

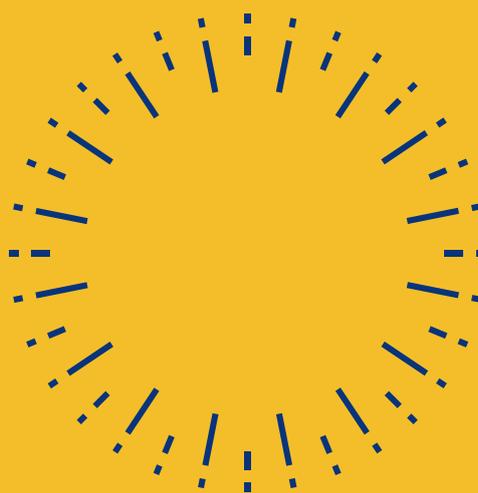


**klimaschutz
kronberg**

Wir für die Zukunft.

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT

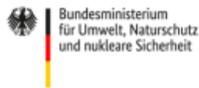
DER STADT KRONBERG IM TAUNUS



Hintergrund

Das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Kronberg im Taunus wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



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.

Der Projektträger „Zukunft - Umwelt - Gesellschaft gGmbH“ (ZUG) stellt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit der Stadt Kronberg im Taunus im Rahmen der Fördermaßnahme „Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld - Kommunalrichtlinie“ Fördermittel zur „Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts für die Stadt Kronberg im Taunus (Erstvorhaben)“ zur Verfügung. Das Förderkennzeichen des Vorhabens lautet 67K14926 und die Laufzeit erstreckt sich vom 01.01.2021 bis zum 31.12.2022.

Das Konzept entstand im Auftrag des Magistrats der Stadt Kronberg im Taunus unter der Federführung des Umweltreferats und durch die konzeptionelle und redaktionelle Unterstützung des Dienstleisters „Infrastruktur & Umwelt, Professor Böhm und Partner“, Julius-Reiber-Straße 17, 64293 Darmstadt.

Bearbeitungsteam Infrastruktur & Umwelt, Professor Böhm und Partner:



Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	Ist-Analyse.....	5
2.1	Lage, administrative Gliederung	5
2.2	Flächennutzung.....	6
2.3	Verkehrsinfrastruktur	7
2.4	Wirtschaft und Gewerbe.....	7
2.5	Ausgangssituation	8
2.5.1	Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.....	8
2.5.2	Mobilität	9
2.5.3	Sonstiges.....	9
3	Energie- und Treibhausgas-Bilanz.....	10
3.1	Datengrundlagen und Methodik	10
3.2	Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur	12
3.2.1	Wohngebäudetypen.....	12
3.2.2	Gebäudealter	13
3.3	Strukturdaten zur Mobilität	15
3.3.1	Zugelassene Fahrzeuge	15
3.3.2	Pendleraufkommen	15
3.4	Energie-Bilanz für die Stadt Kronberg.....	16
3.5	THG-Bilanz für die Stadt Kronberg.....	19
3.6	Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	21
4	Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen	23
4.1	Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen	23
4.2	Erläuterungen zur Bilanzierungs-Methodik: Realverbrauch versus witterungsbereinigter Verbrauch	25
4.3	Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme.....	26
4.3.1	Private Haushalte	26
4.3.2	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie.....	32
4.3.3	Kommunale Energieverbraucher	34
4.4	Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung	40
4.4.1	Windkraft.....	40
4.4.2	Photovoltaik	40
4.4.3	Solarthermie	44
4.4.4	Biomasse (Forstwirtschaft)	45
4.4.5	Biomasse (Landwirtschaft)	46
4.4.6	Geothermie und sonstige Umweltwärme	47
4.4.7	Wasserkraft	49
4.4.8	Kraft-Wärme-Kopplung.....	49
4.4.9	Zusammenfassung der Potenzialanalyse erneuerbare Energien und KWK	50

4.5	Handlungsfeld Mobilität und Verkehr.....	52
4.5.1	Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot	52
4.5.2	THG-Reduktionspotenzial im Mobilitätssektor	57
5	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Stadt Kronberg.....	61
5.1	Annahmen zu den Szenarien	62
5.2	Entwicklung des Energieverbrauchs	63
5.3	Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung.....	67
5.4	Entwicklung im Verkehrsbereich	71
5.4.1	Stufe 0: Allgemeine Entwicklungen.....	72
5.4.2	1. Stufe: Vermeidung von Verkehr	72
5.4.3	2. Stufe: Verlagerung von Verkehr.....	72
5.4.4	3. Stufe	73
5.5	Zusammenfassung: Potenzialanalyse im Handlungsfeld Mobilität.....	74
5.6	Entwicklung der THG-Emissionen	78
5.7	Beitrag der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zur Minderung der THG-Emissionen	82
5.8	ZIEL-Szenario	83
5.8.1	Strategie für die Stadt Kronberg	83
5.8.2	Annahmen zu den Transformationspfaden	83
5.8.3	Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes	85
5.8.4	Entwicklung der klimaschonenden Stromerzeugung	93
5.8.5	Entwicklung der THG-Emissionen	94
5.8.6	Fazit.....	97
6	THG-Minderungsziele und priorisierte Handlungsfelder.....	97
6.1	Ziele auf Ebene des Bundes, des Landes und der Region	97
6.2	Klimaschutzziele der Stadt Kronberg	100
6.3	Zwischenziele bis zum Jahr 2030	101
6.4	Priorisierte Handlungsfelder	102
7	Akteursbeteiligung.....	102
7.1	Klima-Team	102
7.2	Klima-Beirat.....	103
7.3	Klima-Forum	103
7.3.1	Ablauf der Veranstaltung	104
7.3.2	Auswertung des Klima-Forums.....	104
7.3.3	Fotodokumentation.....	111
7.4	Ergebnisse der Online-Befragung.....	116
8	Maßnahmenkatalog	128
8.1	Kurzfristige Maßnahmen	128
8.2	Mittelfristige Maßnahmen	175
8.3	Langfristige Maßnahmen	180

9	Verstetigungsstrategie	183
10	Controlling- und Monitoringkonzept	185
10.1	Fortschreibbare Energie- und THG-Bilanz	187
10.2	Indikatoren-Analyse	187
10.3	Maßnahmen-Controlling.....	188
10.4	Zielanpassung/Maßnahmenanpassung	191
10.5	Klimaschutzberichterstattung	191
11	Kommunikationsstrategie.....	191
12	Quellen	193

1 Einleitung

2015 hat die hessische Landesregierung ambitionierte Klimaschutzziele für Hessen beschlossen: Spätestens bis zum Jahr 2050 soll Hessen klimaneutral sein und die Emissionen der Treibhausgase sollen mindestens um 90 % gegenüber dem Jahr 1990 reduziert werden. Die Bundesregierung hat diese Ziele jüngst noch einmal verschärft und strebt nun die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 an.

Die Gemeinden erfüllen dabei Vorbildfunktionen, weshalb die Stadt Kronberg im Taunus die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes beschlossen hat und seit dem 01.01.2021 einen eigenen Klimaschutzmanager beschäftigt.

Das Konzept dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzaktivitäten, um den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in der Kommune zu verankern und so einen Transformationsprozess anzustoßen. Es zeigt auf, welche technischen und wirtschaftlichen Potenziale zur Minderung von Treibhausgasen bestehen und legt kurz- (bis drei Jahre), mittel- (drei bis sieben Jahre) und langfristige (mehr als sieben Jahre) Ziele und Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen fest. Dabei geht es konkret auf die lokalen Besonderheiten der Stadt ein und folgt dem Prinzip der Nachhaltigkeit (ökologische, soziale und ökonomische Ausgewogenheit des Handelns). Das Konzept bezieht die Belange Kronberger Bürgerinnen und Bürger sowie weiterer relevante Akteursgruppen durch verschiedene Beteiligungsangebote aktiv mit ein.

Mit der Entwicklung und Umsetzung der im Klimaschutzkonzept erarbeiteten Potenziale und Maßnahmen wird die Stadt Kronberg langfristig ein Klimaschutzmanagement etablieren und die Anstrengungen durch geeignete Monitoring-Instrumente überwachen und eine begleitende Kommunikation dokumentieren.

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Die Stadt will mit gutem Beispiel vorangehen und Ihre Bürgerinnen und Bürger animieren sich noch stärker für den Klimaschutz zu engagieren. Die enge Beteiligung der lokalen Zivilgesellschaft, Politik und der Unternehmen ist eine entscheidende Voraussetzung für die gemeinsame Umsetzung erfolgreicher Klimaschutzprojekte.

2 Ist-Analyse

In diesem Kapitel werden allgemeine Information zur Stadt Kronberg im Taunus und der Ausgangslage im Hinblick auf den Klimaschutz dargestellt.

2.1 Lage, administrative Gliederung

Die Stadt Kronberg im Taunus liegt im Hochtaunuskreis nordwestlich der Großstadt Frankfurt am Main. Sie ist eingebettet in eine abwechslungsreiche Landschaft, die in Verbindung mit einer charakteristischen Durchgrünung des Innenbereichs entscheidend zu ihrer Rolle als attraktiver Wohn- und Lebensort in der Metropolregion Frankfurt Rhein-Main beiträgt. Mit seinen Ortsteilen Kronberg, Schönberg und Oberhöchstadt wird es naturräumlich von den bewaldeten Kämmen des Hohen Taunus und den offenen Tälern des Vortaunus geprägt.

Eine Hauptverkehrsachse verläuft innerhalb des Stadtgebiets. Die in Ost - West Richtung verlaufende B455, die Kronberg mit Königstein und der A66 im Süden verbindet, sowie im Osten ebenfalls mit Königstein und der A5 im Westen verbindet. Über die beiden Autobahnen ist ebenfalls die A3 schnell erreichbar. Des Weiteren ist Kronberg mit der Schnellbahn S4 des Rhein Main Verkehrsverbundes (RMV)

Frankfurt verbunden und durch drei Buslinien sind die umliegenden Städte und Kommunen erreichbar. Damit verfügt Kronberg über eine insgesamt gute Anbindung an das regionale und überregionale Straßen- und Schienennetz.

Insgesamt leben in Kronberg 18.255 Einwohner davon in Kronberg 7.996 Einwohner, in Oberhöchststadt 6.176 Einwohner und Schönberg 3.792 Einwohner (Stand Dezember 2018). Zwischen 1990 mit 17.940 Einwohnern und 2018 ist die Bevölkerungszahl mit kleinen Schwankungen nahezu gleich groß geblieben.

Die Wohnfläche in Kronberg ist in den vergangenen Jahren deutlich mehr gestiegen als die Einwohnerzahl (Abbildung 1). Das bedeutet, dass die spezifische Wohnfläche je Einwohner von circa 40 m² im Jahr 1990 auf knapp 53 m² im Jahr 2019 gestiegen ist.

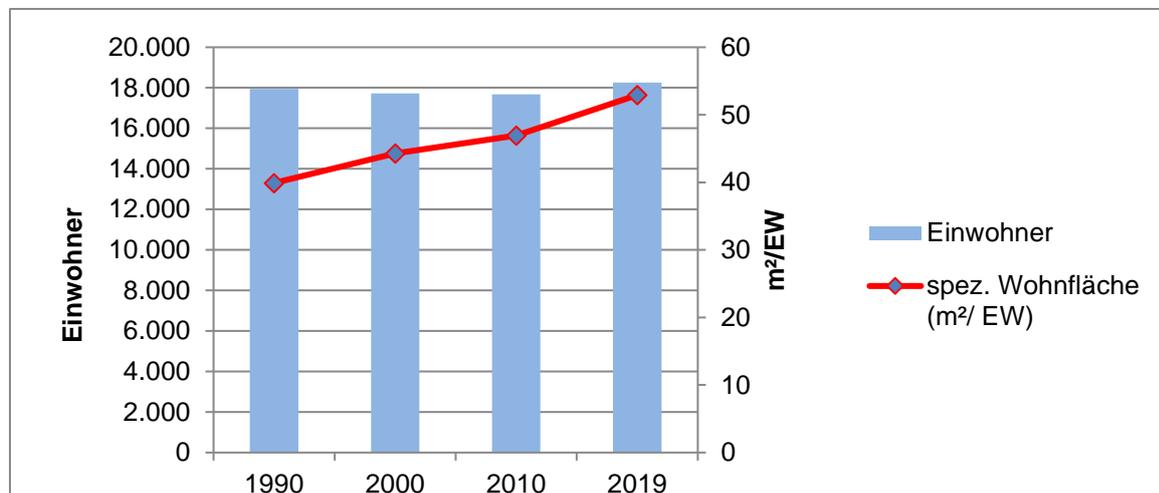


Abbildung 1: Entwicklung der Einwohner und der spezifischen Wohnfläche in Kronberg von 1990 bis 2019

In Kronberg sind 14.907 Sozialversicherungspflichtige am Arbeitsort gemeldet (Hessische Gemeindestatistik 2020). Die Gemeindefläche der Stadt Kronberg umfasst etwa 18,6 km² und liegt mit einer Bevölkerungsdichte von 981 Einwohner/km² noch über Hofheim am Taunus.

2.2 Flächennutzung

Der innerstädtische Bereich ist vor allem für die Burg Kronberg, die historische Altstadt sowie für die herrschaftlichen Villen aus der Zeit der vorigen Jahrhundertwende mit ihren parkähnlichen Gärten bekannt. Bemerkenswert ist der Victoriapark, der im Zuge der Niederlassung von Victoria Kaiserin Friedrich in Kronberg als Denkmal für den verstorbenen Kaiser Friedrich III angelegt wurde. Als weitere öffentliche Parkanlagen sind der Quellenpark im Kronthal, der auch Bestandteil der Route des Regionalparks RheinMain um Kronberg ist, sowie der Rathausgarten an der Villa Bonn zu nennen. Darüber hinaus ist das Stadtgebiet durch eine überdurchschnittliche Anzahl von Bäumen geprägt, von denen allein ca. 5.000 in städtischem Eigentum stehen. In der Summe weist die Stadt Kronberg einen überdurchschnittlichen Grün- und Freiflächenanteil auf, der ihrem Ruf als „grüne Stadt“ gerecht wird. Knapp 40 % des Stadtgebietes sind bewaldet. Ein Großteil dieser Flächen konzentriert sich auf die im Norden gelegenen Taunushänge. Die günstige Lage der Stadt am Südhang des Altkönigs und das milde Klima bieten der Edelkastanie, die bereits von den Römern eingeführt worden ist, gute Lebensbedingungen. Die Kronberger Esskastanienbestände gehören heute zu den größten in Hessen.

Die von Nordwest nach Südost verlaufenden Höhenzüge werden durch die Talzüge von Rentbach, Sauerbornsbach und dem Westerbach mit seinen Nebenbächen gegliedert. Die Tallagen weisen ein kleinstrukturiertes Mosaik aus Streuobst, Wiesen, Kleingärten und Bachauen auf, und bieten in Ergänzung zu den bewaldeten Höhenrücken des Altkönigs ein abwechslungsreiches Landschaftsbild. Landwirtschaftliche Nutzungen konzentrieren sich hauptsächlich auf die ausgedehnten Wiesen- und Ackerfluren südlich von Schönberg und Oberhöchstadt. Durch das milde Klima im Windschatten des Taunus-Südrandes besteht eine besondere Lagegunst für Obstanbau, was sich in den zahlreichen Streuobstwiesen rund um Kronberg als historisches Kulturgut widerspiegelt. Zugleich begünstigt die besondere, klimatische Lage Kronbergs seine Ausweisung als staatlich anerkannter Luftkurort (seit 1966).

Insgesamt bilden die Freiflächen (Wald-, Landwirtschaftsflächen und Sonstige) mit 64,9 % die größten Flächenanteile. Die Siedlungsflächen (Wohnen, Gewerbe, Sport, Freizeit, Erholung, Sonstige) haben einen Anteil von 28,6 %, während der Verkehr (Straßen, Wege, Sonstige) 6,1 % ausmacht. 0,4 % der Fläche ist von Gewässern bedeckt. (Statistisches Landesamt Hessen, 2020).

2.3 Verkehrsinfrastruktur

Der Kraftfahrzeugbestand der Stadt Kronberg im Taunus beläuft sich insgesamt auf 13.646 Fahrzeuge. Davon sind 12.220 PKWs gemeldet (Kraftfahrtbundesamt, 2019).

Kronberg ist über das Bundesstraßennetz (A3 und A661 sowie A5 und A66 in südlicher Richtung) gut vernetzt. Über die B445, die als Umgehungsstraße von Wiesbaden nach Oberursel verläuft, ist die Stadt mit der A3 und A661 verbunden. Der Flughafen Frankfurt/Main ist in etwa 30 Minuten erreichbar, Frankfurt (Hahn) liegt mit einer Fahrtzeit von ca. 1,5 Stunden ebenfalls in räumlicher Nähe.

Über zwei S-Bahnhöfe ist Kronberg an Frankfurt a.M. und die Region auch im ÖPNV angebunden.

Im Stadtgebiet Kronberg verkehren insgesamt drei Stadtbuslinien im 30/60 Minutentakt. Die Stadtbusse sind mit den Regionalbussen nach Königstein und Oberursel/Bad Homburg sowie nach Steinbach und zum Nordwestzentrum-Frankfurt (Kronberg im Taunus, 2020) vernetzt.

Vor dem Rathaus befindet sich eine Elektrotankstelle der Mainova AG.

2.4 Wirtschaft und Gewerbe

Die Stadt Kronberg verfügt über einen weit überdurchschnittlichen Kaufkraftindex von 182,1 % des Bundesdurchschnitts (2017).

Die Verflechtung mit dem regionalen Kontext zeigt sich in Kronberg auch anhand der Wirtschaftsdaten und der Struktur des lokalen Gewerbes. Dabei ist Kronberg neben Eschborn, Schwalbach und Sulzbach eine der Städte im Gebiet des Regionalverbandes, die das höchste Einpendlersaldo aufweist. Die sogenannte Eigenversorgungsquote, also der Anteil der Binnenpendler am Arbeitsort liegt bei 9,1 %. (Regionales Monitoring 2016, S.45). Hier zeigen sich die Attraktivität der Arbeitgeber in Kronberg und die Tendenz zur Suburbanisierung von Arbeitsplätzen im Dienstleistungssektor, die auch anhand der gestiegenen Zahl der Auspendler aus Frankfurt beobachtet werden kann. Bei der Beschäftigung profitiert Kronberg als Sitz internationaler Dienstleistungsunternehmen von einer auch im regionalen Vergleich verhältnismäßig hohen Beschäftigungsrate pro Einwohner, wobei rund 90 % davon im Dienstleistungssektor arbeiten. Entsprechend der Bevölkerungsstruktur sind auch die in Kronberg Beschäftigten zum Großteil hoch qualifiziert (Stadt Kronberg 2017).

Wie oben dargestellt, dominiert in Kronberg der Dienstleistungssektor (ca. 50 %), der gleichzeitig den Großteil der Steuereinnahmen aus der Gewerbesteuer ausmacht. Auch das produzierende Gewerbe

spielt eine große Rolle, leistet es 11 % der Gewerbesteuereinnahmen in der Branchenverteilung. Bemerkenswert ist der hohe Anteil von Forschung und Entwicklung von rund 39 % (Stadt Kronberg 2017).

2.5 Ausgangssituation

Die Stadt Kronberg hat sich als Mitglied des Klima-Bündnis verpflichtet, ihre Treibhausgas-Emissionen kontinuierlich zu vermindern. Kronberg ist zudem Mitglied der Hessischen Klima-Kommunen. Bereits 1999 wurde ein erstes Klimaschutzkonzept erarbeitet und in der Folge einige Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt.

2.5.1 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Die Stadt hat sich im Zeitraum vom 01.01.2021 bis zum 31.12.2023 erneut an der europaweiten Bündelausschreibung für Strombezug beteiligt, die der Landkreis Limburg-Weilburg für die Kommunen und kommunalen Einrichtungen der Landkreise Limburg-Weilburg, Rheingau-Taunus, Main-Taunus, Hochtaunus und Rhein-Lahn durchführt. Die Stadt bezieht für alle Einzel- und Sonderabnahmestellen zu 100 % Ökostrom.

Es wurden insgesamt sechs Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften errichtet: Ernst-Winterberg-Haus I, Ernst-Winterberg-Haus II, Haus Altkönig, Villa Winter, Wasseraufbereitungsanlage Im Tries und auf dem Betriebshof der Stadtwerke (städtischer Eigenbetrieb). Bei den Anlagen auf dem Ernst-Winterberg-Haus, dem Haus Altkönig und bei den Stadtwerken handelt es sich um Bürgersolaranlagen, die anteilig von den Bürgerinnen und Bürgern finanziert wurden. Dabei handelte es sich um Einzelprojekte, die neben der ausreichenden Traglast der Dachfläche auch einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage zuließen. Durch die geänderten regulatorischen Rahmenbedingungen, die Verschiebung von Prioritäten und aufgrund geringerer personeller Ressourcen wurden nach 2012 kaum weitere Dachflächen akquiriert und somit Projekte initiiert. Die 2017 errichtete Solaranlage auf der Wasseraufbereitungsanlage Im Tries kam ohne Fremdfinanzierung aus.

Auf dem 2020 neu errichteten Funktionsgebäude auf dem Sportgelände der Altkönigschule kommt eine Pelletanlage zum Einsatz, die von den Stadtwerken im Wärmeliefercontracting betrieben wird. Im Betriebshof kommt zur Beheizung ein Hackschnitzelkessel zum Einsatz, dessen Brennstoff aus Baumpflagematerial der Stadt hergestellt wird und somit nicht nur nachhaltig, sondern auch regionalen Ursprungs ist.

Kontinuierlich werden kommunale Liegenschaften energetisch saniert und Einzelmaßnahmen ergriffen, um deren Energieeffizienz zu steigern: Das Haus Altkönig und die Taunushalle werden seit 2019 umfassend energetisch saniert und in der KiTa Pustebume sowie der Stadthalle wurde die Beleuchtung auf LEDs umgerüstet. Als nächstes soll die KiTa KEK rundum saniert und in diesem Zuge neben der Solaranlage auch eine Wärmepumpe zur klimafreundlichen Deckung des Energieverbrauchs installiert werden.

Für das Waldschwimmbad wurde ein Energiekonzept erstellt und bereits mit der Umsetzung der darin festgelegten Maßnahmen begonnen. Neben der Installation einer Beckenabdeckung wurden zunächst die Schwimmbadpumpen mit Frequenzumrichtern umgerüstet. Die Solarkollektoranlage auf dem Dach wurde erneuert und erweitert, um in Zukunft noch effektiver Solarenergie für die Erwärmung des Wassers zu nutzen. Unterstützt wird die Anlage durch zwei neue, effizientere Heizkessel.

Über die gelungene Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen hat die Landeenergieagentur Hessen (LEA) ein Video gedreht und dies auf dem Zukunftsforum am 19. November 2021 als Best-Practice-Beispiel präsentiert.

2.5.2 Mobilität

2015 wurde bereits ein erstes Radwegekonzept erstellt. 2019 hat die Stadt den sog. Nahmobilitäts-Check, ein durch das Land Hessen gefördertes systematisches Planungsinstrument zur Stärkung der Nahmobilität durchgeführt, woraus ein im April 2022 von den Stadtverordneten beschlossener Nahmobilitätsplan hervorgegangen ist. Erste Maßnahmen werden bereits umgesetzt. Darauf aufbauend erarbeitet die Stadt derzeit ein nachhaltiges, gesamtstädtisches Mobilitätskonzept unter Berücksichtigung klimarelevanter Aspekte. Die Ziele aus dem Klimaschutzkonzept sollen in das Mobilitätskonzept einfließen.

Die Stadtwerke unterhalten derzeit drei Elektroautos, die an einer eigenen Ladestation auf dem Betriebshof geladen werden. Weitere Anschaffungen sind in Planung und es wird der Austausch einzelner Arbeitsmaschinen durch emissionsfreie Alternativen geprüft. Ein Teil der konventionellen Fahrzeugflotte der Stadtwerke nutzt einen synthetischen Dieselmotorkraftstoff statt des fossilen Pendantes.

Die Verwaltung kann seit diesem Sommer auf zwei E-Bikes zurückgreifen und damit vermehrt auf den Einsatz eines Dienstwagens verzichten.

Seit 01. Februar 2022 bietet die Stadt ihren Mitarbeitenden ein kostenfreies Jobticket Premium an, das für das gesamte RMV-Tarifgebiet gilt und werktags ab 19 Uhr sowie an den Wochenenden und gesetzlichen Feiertagen zur Mitnahme eines Erwachsenen und mehrerer Kinder berechtigt. Es darf explizit nicht nur für berufliche, sondern auch für private Zwecke genutzt werden. Die Mitarbeitenden sind dazu angehalten Dienstreisen bevorzugt mit dem ÖPNV oder E-Bike zu erledigen.

Seit 2014 beteiligt sich Kronberg jährlich an dem Projekt Stadtradeln des Klima-Bündnis: Während der dreiwöchigen Challenge treten verschiedene Teams gegeneinander an und sammeln gefahrene Fahrradkilometer. Die Kronberger Mandatsträger dienen als Botschafter; manche werden sogar zu „Stadtradeln-Stars“ und lassen das Auto im Aktionszeitraum komplett stehen. Als Teilwettbewerb sammeln die Schüler beim „Schulradeln“ Kilometer für ihre Schule und können attraktive Preise gewinnen. 2021 gab es 12 Teams mit insgesamt 161 Radelnden in Kronberg. Durch die 40.342 gefahrenen Kilometer wurden ca. 6 Tonnen CO₂ vermieden.

2.5.3 Sonstiges

Darüber hinaus bietet die Stadt Kronberg gemeinsam mit der Verbraucherzentrale Hessen seit 2002 eine Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger an. Diese haben dort die Möglichkeit, sich von einem kompetenten, unabhängigen Ingenieur und Energieberater zu Fragen rund um die Möglichkeiten zur zeitgemäßen Gebäudesanierung, Heizungserneuerung, Fördermittel, Solaranlagen, Thermographie und zu vielen anderen Themen beraten zu lassen. Coronabedingt war diese ausgesetzt, seit August 2021 findet die kostenlose Erstberatung aber wieder an jedem dritten Dienstag im Monat im Rathaus statt. Anmelden können sich Interessierte über das Bürgerbüro.

Seit über 30 Jahren wird im Spätsommer der Kronberger „Apfelmarkt“ vom Umweltsprecher der Stadt Kronberg veranstaltet. In diesem Rahmen wurde in den vergangenen Jahren immer wieder auf unterschiedliche Weise das Thema Klimaschutz und Energiesparen in Form von Informationsangeboten, aber auch Aktionen und Beratungen thematisiert.

Bis 2014 hat die Stadt das nachhaltige Zertifizierungsprogramm für Unternehmen „Ökoprofit“ mitbegleitet, das die Unternehmen nun teilweise selbstständig jedes Jahr durchlaufen.

3 Energie- und Treibhausgas-Bilanz

Das Kapitel erläutert die Vorgehensweise zur Berechnung und die Ergebnisse der aktuellen Energie- und Treibhausgasbilanz. Dies stellt die empirische Ausgangssituation für die anschließende Potenzialanalyse dar.

3.1 Datengrundlagen und Methodik

Grundlage für alle weiteren Analysen des Klimaschutzkonzepts ist eine Energie- und Treibhausgas-Bilanz. Sie stellt die aktuellen Energieverbräuche und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen in Tonnen CO₂ eq. sowie die Entwicklung der Jahre von 1990 bis 2019 dar. Während für die Jahre 2017 bis 2019 Echtverbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger (Erdgas, Strom) vorliegen, basieren die Werte davor auf Berechnungen des Bilanzierungstools „Klimaschutz-Planer“ des Vereins Klima-Bündnis.

Im Klimaschutz-Planer sind bereits die folgenden Strukturdaten hinterlegt:

- Einwohnerzahlen
- Beschäftigtenzahlen
- Zugelassene Fahrzeuge nach Fahrzeugtyp
- Wohnflächen

Aus diesen Daten und den spezifischen bundesweiten Daten werden der Energieverbrauch und die daraus resultierenden THG-Emissionen errechnet („einfache“ Bilanzierung). Die statistischen Werte, wie Einwohner, Wohngebäude, Beschäftigte wurden aus amtlichen Statistiken übernommen. Durch die unterschiedlichen Datenquellen und Informationsstände können teilweise Datensprünge nicht ausgeschlossen werden.

Das Jahr 2019 ist zum Zeitpunkt der Bilanzierung das Jahr mit der aktuellsten, vollständigen Datenbasis. Für dieses Jahr wurden unter anderem folgende Echtdateien eingepflegt:

- Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen
- Daten der Netzbetreiber zum Strom- und Erdgasverbrauch, aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, sowie zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Daten zu Anlagen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (BAFA)

Mit Hilfe dieser umfangreichen Datenbasis kann eine detaillierte Energie- und THG-Bilanz für das Jahr 2019 für die Stadt Kronberg erstellt werden. Die Bilanz orientiert sich an den drei Anwendungsbereichen Stromversorgung, Wärmeversorgung und Mobilität. Dabei werden die Energieverbräuche nach den folgenden Verbrauchergruppen unterteilt:

- Private Haushalte
- Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Verkehr
- Stadt Kronberg (kommunale Gebäude, Straßenbeleuchtung, Fahrzeug-Flotte)

Es werden jeweils die Energieverbräuche nach Anwendungsbereich und Verbrauchssektoren dargestellt und analysiert. Auf Basis dieser Energieverbrauchs-Analysen wird anschließend die Treibhausgas-Bilanz (THG-Bilanz) aufgestellt.

Die Emissionsberechnungen erfolgen nach BSKO-Vorgaben („Bilanzierungs-Systematik Kommunal“). Dabei werden die Vorketten (zum Beispiel Erschließung, Aufbereitung und Transport) der Energieträger berücksichtigt.

Die Emissionen werden in Tonnen CO₂ eq. angegeben, da neben CO₂ auch noch andere Treibhausgase berücksichtigt werden. Diese werden zur besseren Vergleichbarkeit in CO₂ Äquivalente umgerechnet.

Die Bilanzierung erfolgt nach dem Territorialprinzip. Das heißt, es wird der Energieverbrauch und die daraus folgenden THG-Emissionen bilanziert, der innerhalb der territorialen Grenzen der Kommunen erfolgt.

Beim Territorialprinzip wird eine räumliche Abgrenzung getroffen - hier Stadt Kronberg (Taunus) - innerhalb derer der Energieverbrauch bestimmt wird. Für den Verkehrssektor bedeutet dies, dass alle Wege, die das Stadtgebiet berühren, mit ihrem Wegeanteil innerhalb der Stadt erfasst werden. Dies sind beispielsweise Wege der Stadtbewohner von der Wohnung bis zur Stadtgrenze, Wege von in der Stadt Beschäftigten von der Stadtgrenze zur Arbeitsstelle und Wege des Durchgangsverkehrs durch die Stadt von Einfahrt in bis Ausfahrt aus dem Stadtgebiet.

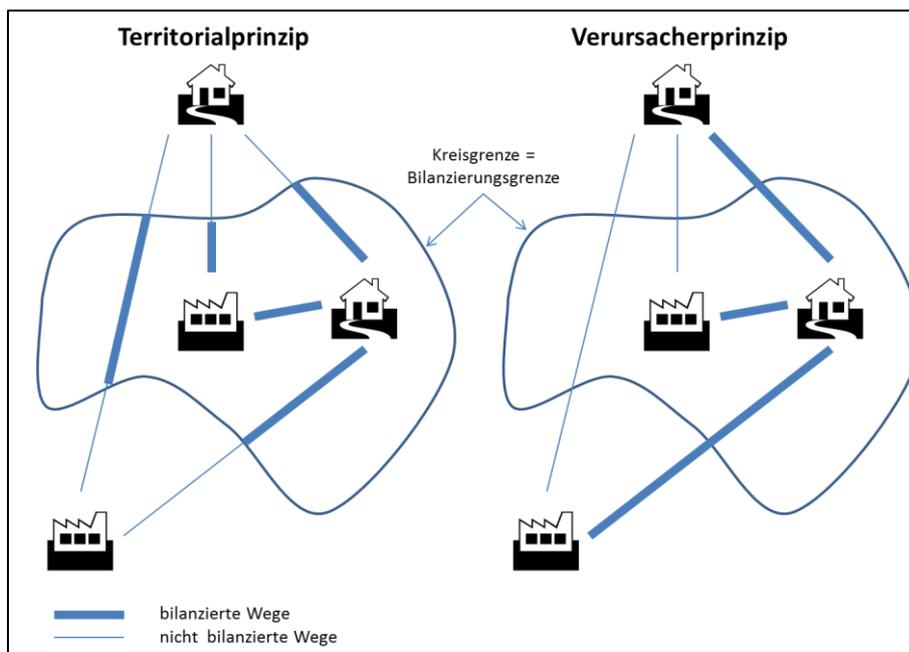


Abbildung 2: Territorialprinzip und nicht mehr angewandtes Verursacherprinzip

Die THG-Emissionen, die aus dem Stromverbrauch resultieren entstehen vor allem bei der Stromproduktion in den Kraftwerken also überwiegend nicht im Stadtgebiet selbst, sondern an anderer Stelle. Um vergleichbare Ergebnisse zu anderen Energieträgern zu erhalten und Strom als Energieträger nicht zu bevorteilen, wird für die THG-Bilanzierung der bundesweite Strommix angesetzt. Dies geschieht im Einklang mit der vom Fördermittelgeber geforderten Bilanzierung gemäß BSKO-Methodik.

Bei der Darstellung von Zeitreihen werden die Bilanzen entsprechend der Empfehlungen des Klimabündnisses nicht witterungsbereinigt. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. So war beispielsweise das Jahr 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr und dementsprechend hoch sind auch die Energieverbräuche. Das Jahr 2014 war hingegen überdurchschnittlich warm.

Bei der Potenzialermittlung (siehe Kapitel 4) und dem Vergleich mit Durchschnittswerten wurde der Verbrauch hingegen klimabereinigt, um eine realistische Einschätzung der Potenziale zu erhalten.

3.2 Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf dem Zensus 2011 und dessen Fortschreibungen. Zum Abgleich wurde die Hessische Gemeindestatistik 2020 verwendet.

3.2.1 Wohngebäudetypen

Der überwiegende Teil der Wohnhäuser in Kronberg sind Ein- und Zweifamilienhäuser. Diese stellen rund 83 % der Wohngebäude. Die restlichen 17 % der Gebäude sind Mehrfamilienhäuser.

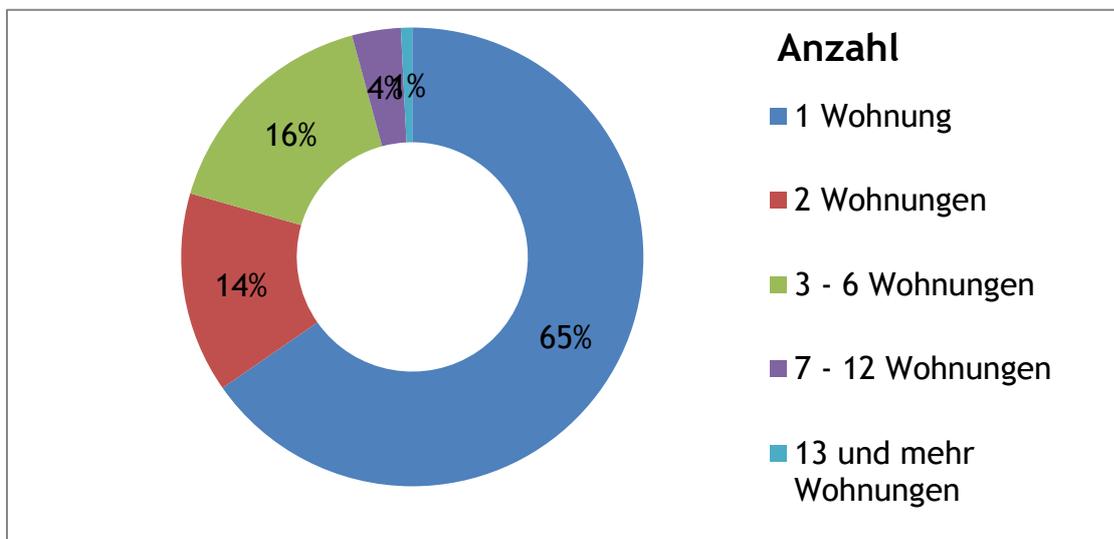


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Stadt Kronberg

Um Handlungsansätze im Wärmebereich zu identifizieren, ist neben der reinen Anzahl an Wohngebäuden auch der Anteil von Wohnflächen je Nutzungstypen entscheidend.

Im Vergleich zwischen Abbildung 3 und Abbildung 4 wird deutlich, dass obwohl mehr als Dreiviertel der Gebäude in der Stadt Kronberg Ein- und Zweifamilienhäuser sind, auf diese knapp 60 % der Wohnfläche entfällt. Ebenfalls markant ist die Differenz beim Nutzungstyp der Mehrfamilienhäuser. Auf Grund ihrer Bauart entfallen auf circa 21 % der Mehrfamilienhäuser insgesamt 37 % der Wohnflächen in Kronberg. Hier kann in Bezug auf Wärmeeinsparung und Energiebereitstellung ein effektiver Handlungsansatz und Adressat identifiziert werden.

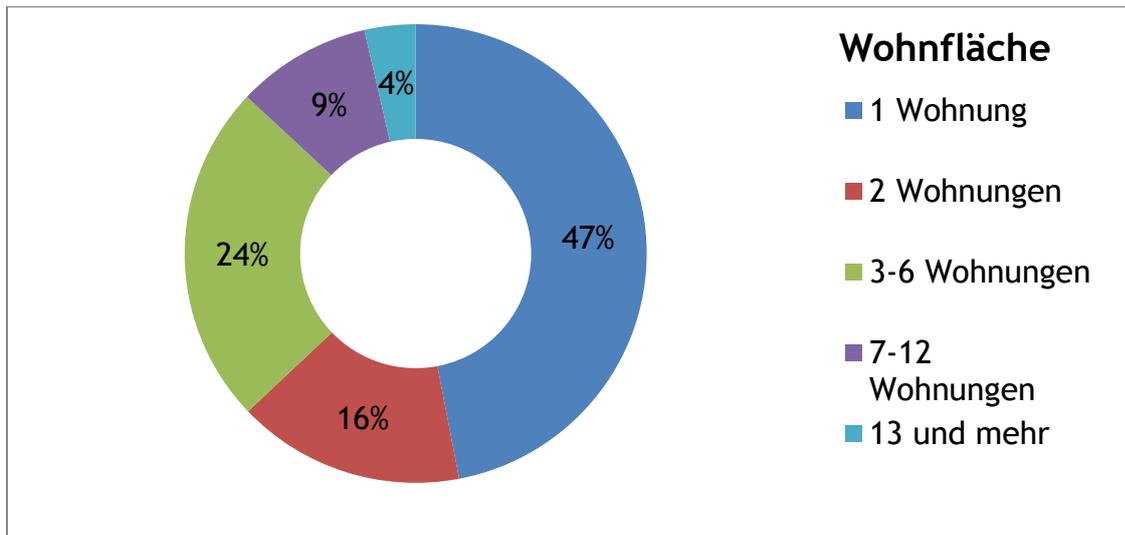


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in Wohngebäuden in der Stadt Kronberg

3.2.2 Gebäudealter

Vor 1919 wurden laut Daten des Zensus 14 % der Wohngebäude in Kronberg erbaut. Zwischen 1919 und 1948 wurden insgesamt 8 % der Wohngebäude gebaut, gefolgt von der am stärksten vertretenen Altersklasse von 1949 bis 1978 mit 49 %. In den Jahren von 1979 bis 1990 wurden rund 12 % der Wohngebäude erbaut, in den Jahren zwischen 1991 bis 2000 noch rund 8 %, die jüngsten Altersklassen machen nur einen geringen Anteil von insgesamt weniger als 9 % aus.

Die Fortschreibung des Zensus 2011 enthält die Daten der Gebäude- und Wohnungszählung in Deutschland und gibt für die Altersstruktur der Wohngebäude in Kronberg folgendes Ergebnis:

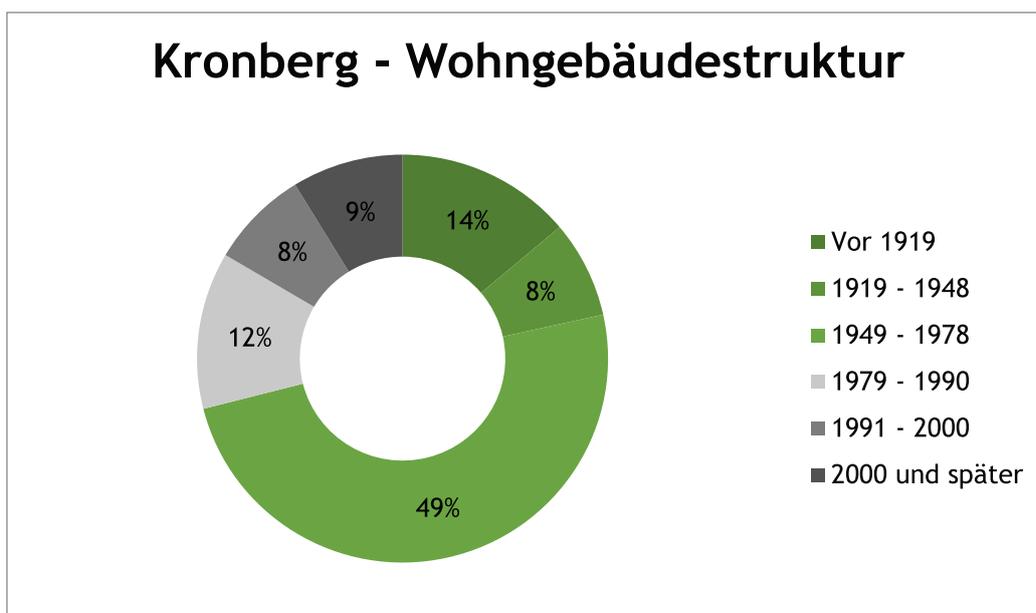


Abbildung 5: Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Stadt Kronberg in den unterschiedlichen Baualterklassen

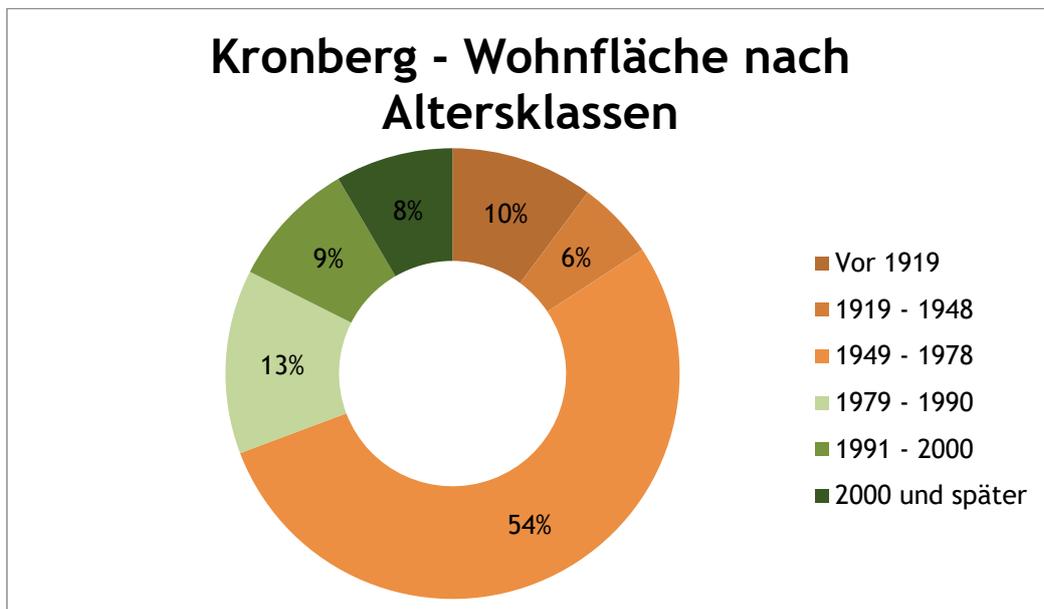


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in der Stadt Kronberg in den unterschiedlichen Bauzeitklassen

Auch hier kann in der am stärksten vertretenen Bauzeitgruppe (1949-1978) ein Adressat für Wärmeeinsparung und Energiebereitstellung identifiziert werden. Insbesondere wenn man sich den Wärmeverbrauch der Bauzeitklassen etwas genauer anschaut.

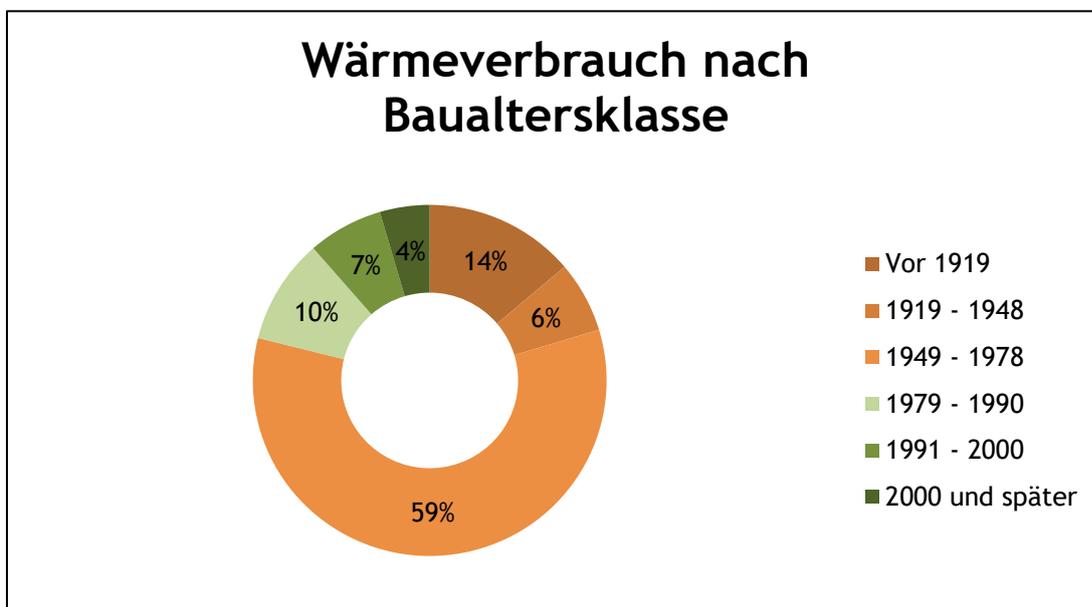


Abbildung 7: Wärmeverbrauch nach Bauzeitklassen in der Stadt Kronberg

Es wird offensichtlich, dass die Wohngebäude seit den achtziger Jahren deutlich energiesparender sind, als die Gebäude in den Bauzeitklassen davor. Insbesondere die Wohngebäude in Kronberg, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, benötigen fast 60 % der Wärme.

3.3 Strukturdaten zur Mobilität

Im folgenden Kapitel wird die Mobilität in der Stadt Kronberg (Taunus) beschrieben. Hierfür werden unter anderem Daten des Kraftfahrtbundesamtes von 2019 bzw. Fortschreibungen ab 2009 genutzt. Weiterhin wurde die Pendlerstatistik des Regionalverbandes Frankfurt-RheinMain genutzt, dies wurde mit der Statistik der IHK Frankfurt verglichen.

3.3.1 Zugelassene Fahrzeuge

Die Zahl der zugelassenen PKW lag im Jahr 2019 in Kronberg bei 12.220 (KBA 2019). Dadurch ergibt sich eine PKW-Dichte von 668 PKW pro 1.000 Einwohner. Zum Vergleich liegt die PKW-Dichte im gesamten Hochtaunuskreis bei 703 PKW pro 1.000 Einwohner und Deutschlandweit bei nur 561 PKW pro 1.000 Einwohner. Damit liegt Kronberg über dem bundesweiten Durchschnitt, jedoch unter dem Durchschnitt des Kreises. Über die letzten 10 Jahre stieg die Zahl der PKWs jährlich zwischen circa -0,6 und 5,9 % (KBA 2009-2019). Im Vergleich zum Kreis ist diese Entwicklung etwas höher (Kreientwicklung 2009-2019 zwischen -0,7 und 2,7 %), und stärker als zum Bundesdurchschnitt (2009-2019 zwischen 1,0 und 1,6 %) (KBA 2009-2019).

Im Hochtaunuskreis sind am 1. Januar 2019 166.679 PKW zugelassen, wovon rund 63 % mit Benzin und circa 34 % mit Diesel betrieben werden. Es sind 473 rein elektrische PKW und 369 Plug-In-Hybride zugelassen. 85 % der PKW sind in den Emissionsgruppen EURO 4 bis EURO 6 (KBA 2019b).

3.3.2 Pendleraufkommen

Kronberg weist einen hohen Überschuss an Einpendlern auf. Seit 2010 sind es durchschnittlich knapp 5.000 Auspendler weniger als Einpendler. Generell pendelt circa ein Drittel der Stadtbevölkerung aus, während circa 13.000 Menschen einpendeln (RVFRM 2020).

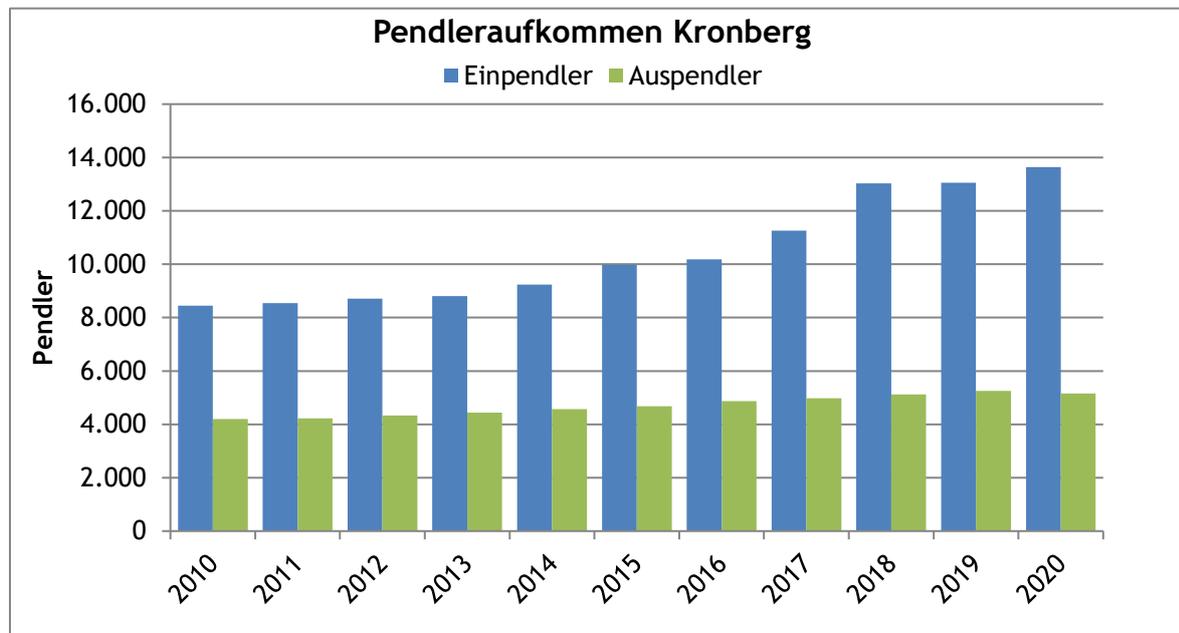


Abbildung 8: Entwicklung der Pendler in der Stadt Kronberg

Die Anzahl der Einpendler steigt leicht an.

Beinahe die Hälfte der Auspendler hatte 2014 Frankfurt am Main als Ziel. Auf der anderen Seite kam rund ein Achtel der Einpendler aus Frankfurt am Main. Die übrigen Ein- und Auspendler verteilen sich auf umliegende Kommunen und weiter entfernt liegende Städte (IHK FFM 2014).

3.4 Energie-Bilanz für die Stadt Kronberg

Die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern ist in Abbildung 9 dargestellt. Wiedergegeben ist dort der jährliche Verbrauch an Endenergie nach Energieträgerart in Megawattstunden. Bei der Entwicklung über die Jahre zeigt sich, dass der Wärmeverbrauch von den klimatischen Bedingungen abhängt. Während 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr war, war beispielsweise 2012 ein verhältnismäßig mildes Jahr, was zu einem verringerten Wärmeverbrauch führte.

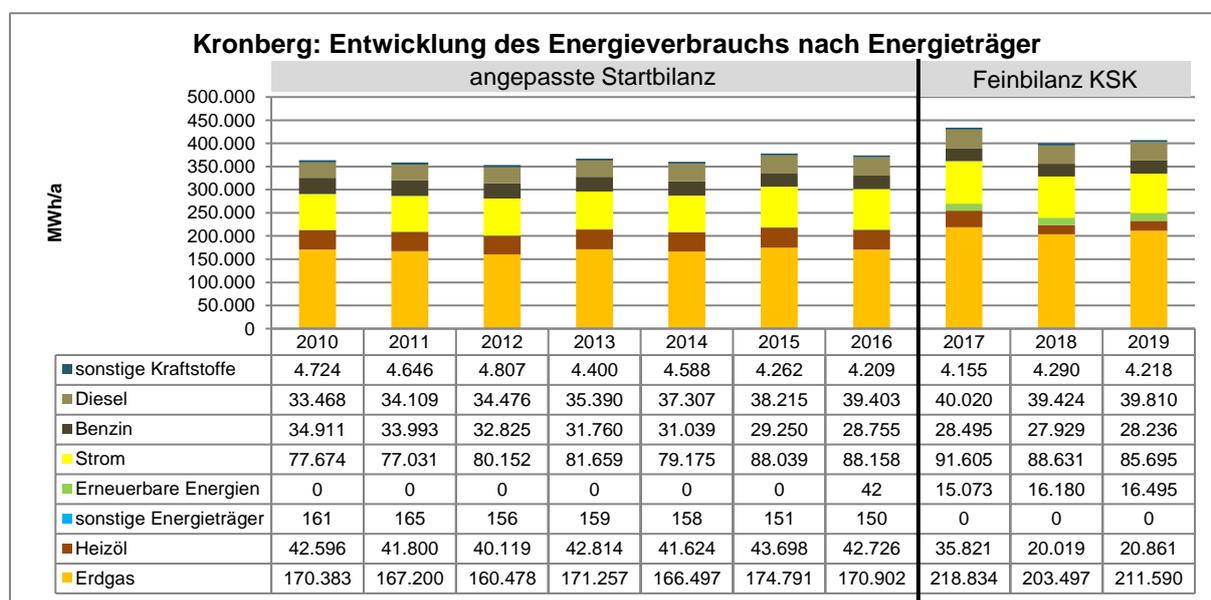


Abbildung 9: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Stadt Kronberg 2010 bis 2019

Wichtigster Energieträger für die Wärmebereitstellung im Jahr 2019 ist mit Abstand Erdgas (50,2 % des Gesamtenergieverbrauchs). Die erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung (Holz, Solarenergie, Biogas, Umweltwärme) tragen etwa 3,4 % zum gesamten Endenergieverbrauch bei. Der Stromverbrauch trägt mit etwa 21 % zum Gesamtenergieverbrauch bei. Im Verkehrsbereich, der insgesamt etwa ein Drittel des Gesamtenergieverbrauchs ausmacht, sind Diesel (9,2 %) und Benzin (6,5 %) die wichtigsten Energieträger.

In Abbildung 10 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungszwecken enthalten. Hier wird noch mal deutlich, dass der Wärmeverbrauch den größten Anteil hat. Der Bereich Mobilität und Strom tragen etwa gleich zum Endenergieverbrauch bei, bei einer Primärenergie- bzw. THG-Betrachtung unter Berücksichtigung der Stromerzeugung ist er aber deutlich höher zu gewichten (circa Faktor 1,8), da die Stromerzeugung in den Kraftwerken mit einem hohen Primärenergieeinsatz verbunden ist (siehe auch Abschnitt 3.5, THG-Bilanz).

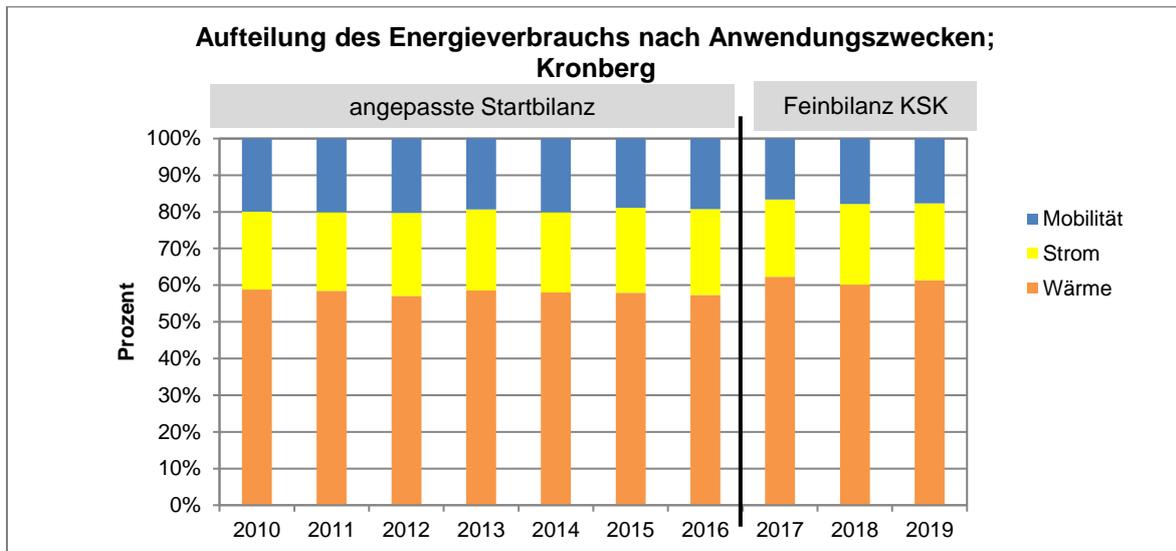


Abbildung 10: Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der Stadt Kronberg

Eine vergleichende Betrachtung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Stadt Kronberg) für die Jahre 2010 bis 2019 erfolgt in Abbildung 11. In der aktuellen Bilanz des Jahres 2019 wird deutlich, dass die Verbrauchssektoren Wirtschaft und Haushalte ungefähr 40 % des Energieverbrauchs ausmachen. Im Vergleich zur bundesweiten Verteilung (AGEB 2019) ist der Wirtschaftssektor in der Stadt Kronberg mit rund 40 % eine ähnlich ausgeprägt wie der bundesweite Durchschnitt mit 44 %. Dies liegt an den guten natürlichen und strukturellen Voraussetzungen der Stadt Kronberg als Wohn- und Wirtschaftsstandort.

Der kommunale Anteil am Energieverbrauch macht rund zwei Prozent aus. Dies ist zwar ein kleiner Anteil, aber hier kann die Stadt Kornberg mit konkreten Maßnahmen ihre Vorbildfunktion wahrnehmen, indem sie ihre eigenen Liegenschaften saniert und Energieverbräuche durch ein gutes Energiemanagement senkt. So kann es gelingen, die Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen „mitzunehmen“. Nur durch gemeinsame Anstrengungen kann der Energieverbrauch und die damit verbundene THG-Emissionen gesenkt werden.

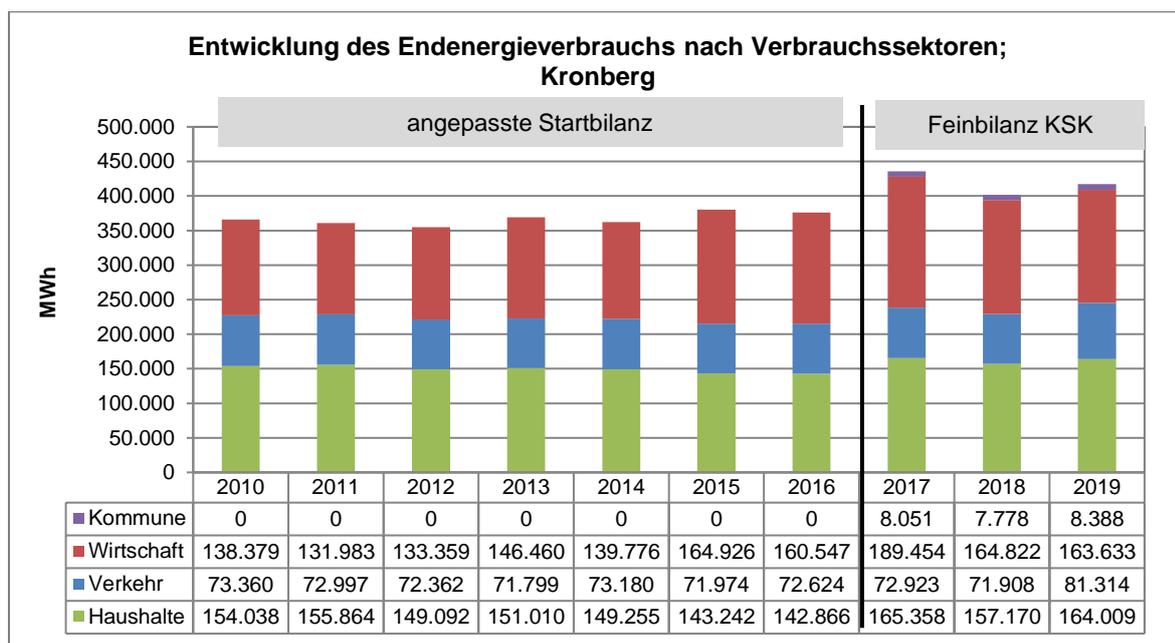


Abbildung 11: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Stadt Kronberg aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2019

Der Verbrauch liegt im Jahr 2019 (klimabereinigt) bei circa 23 MWh je Einwohner und damit insgesamt unter dem bundesweiten Durchschnitt (vergleiche Tabelle 1). In den einzelnen Bereichen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Durch die städtischen Strukturen, welche stark von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt sind, liegt die durchschnittliche Wohnfläche je Einwohner über dem bundesweiten Durchschnitt. Gleichzeitig wird in Einfamilienhäusern in der Regel im Vergleich mehr Heizenergie benötigt als bei Mehrfamilienhäusern, da die Außenfläche im Verhältnis zum Gebäudevolumen größer ist. Diese Faktoren führen dazu, dass der Energieverbrauch bei den privaten Haushalten in der Stadt Kronberg höher ist als im Bundesdurchschnitt.
- Der Energieverbrauch des Wirtschaftssektors spielt in Relation zu den anderen Verbrauchssektoren eine deutlich geringere Rolle als bundesweit. Das liegt vor allem in den strukturellen Voraussetzungen begründet. Kronberg ist überwiegend ein Wohnstandort. Darüber hinaus gibt es verhältnismäßig viele Arbeitsplätze im Dienstleistungsgewerbe, die in der Regel einen niedrigeren Energieverbrauch aufweisen als bspw. im verarbeitenden Gewerbe.
- Der Energieverbrauch für Mobilität in Kronberg liegt unterhalb des bundesweiten Durchschnittswerts, obwohl im Durchschnitt in Kronberg mehr PKW je Einwohner zugelassen sind.

Tabelle 1: Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner in der Stadt Kronberg mit bundesweiten Durchschnittswerten

Stadt Kronberg (Taunus)				
Spezifische Verbrauchsdaten (2017)				
	Kronberg (Taunus), Stadt		Ø Deutschland	
Gesamt	23.450	[kWh/EW]	31.000	[kWh/EW]
Haushalte	9.160	[kWh/EW]	8.700	[kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	7.900		7.400	
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.260		1.300	
Industrie & Gewerbe	9.750	[kWh/EW]	15.060	[kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	6.610		10.620	
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	3.140		4.440	
Kom. Liegenschaften (Stadt)	560	[kWh/EW]	1)	[kWh/EW]
Wärme	390		1)	
Strom	170		1)	
Mobilität	3.980	[kWh/EW]	9.290	[kWh/EW]
EW = Einwohner			Quelle:	AGEB
1) kommunale Werte in Industrie und Gewerbe enthalten			Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland, Stand Sept. 2017	

3.5 THG-Bilanz für die Stadt Kronberg

Die Entwicklung der THG-Emissionen inklusive der Vorketten, unterteilt nach Energieträger, ist in Abbildung 12 für die Jahre 2010 bis 2019 dargestellt. Die gesamten Emissionen liegen im betrachteten Zeitraum zwischen circa 124.000 und 140.000 Tonnen pro Jahr, der Verlauf über die Jahre ist ähnlich zum Verlauf des Endenergieverbrauchs.

Auffällig ist aber, dass der Energieträger Strom - verglichen mit der Betrachtung der Endenergie in Abbildung 9- bei den Emissionen einen deutlich größeren Anteil hat. Das liegt an den hohen Verlusten bei der Stromerzeugung und -bereitstellung und den damit verbundenen hohen Emissionen je Kilowattstunde. In Bezug auf die Einsparpotenziale zeigt dies, dass sich Einsparungen beim Stromverbrauch besonders positiv auf die resultierenden THG-Emissionen auswirken. Dieser Effekt wird sich zukünftig, mit steigendem Anteil erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung, jedoch etwas abschwächen, weil dadurch die Emissionen je erzeugter Kilowattstunde Strom sinken.

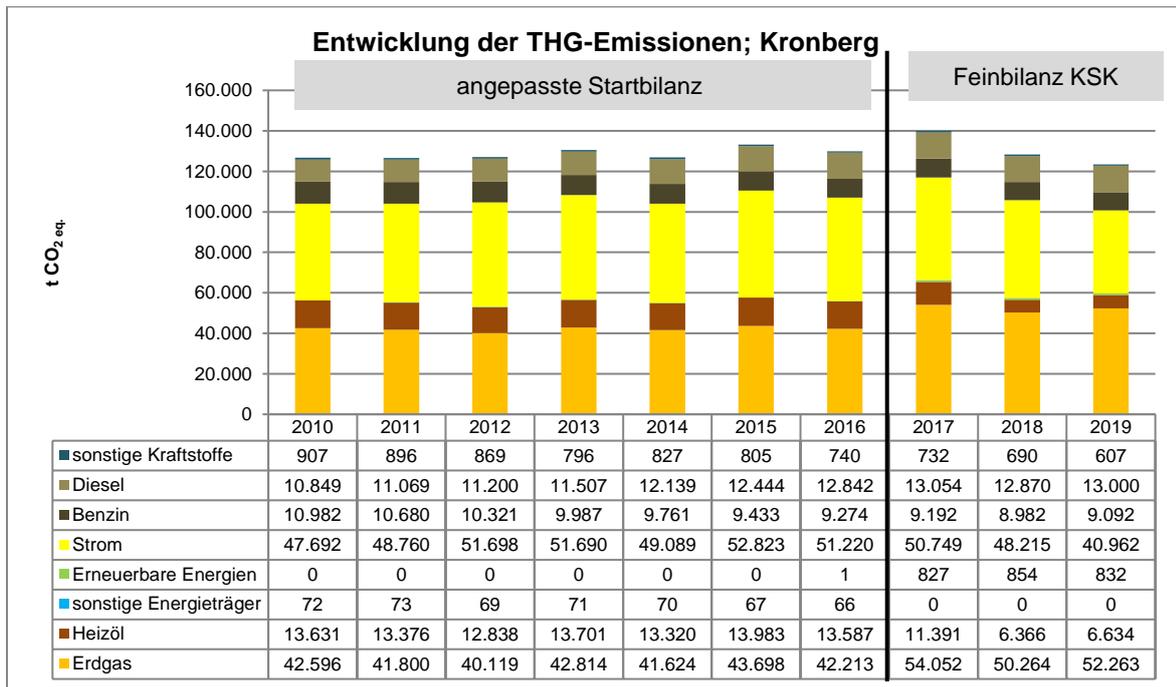


Abbildung 12: Entwicklung der THG-Emissionen in Stadt Kronberg für die Jahre 2010 bis 2019

Der Erdgasverbrauch trägt ungefähr 42 % zu den Gesamtemissionen bei und hat damit den höchsten Anteil, während Strom bei etwa 33 % liegt. Benzin- und Dieserverbrauch verursachen jeweils etwa 7 - 10 % der Gesamtemissionen. Alle restlichen, verbleibenden Energieträger weisen zusammen einen Anteil von unter 10 % an den Emissionen auf. Auffällig ist insbesondere der sehr geringe Anteil der erneuerbaren Energien bei den THG-Emissionen. Dies spiegelt die geringen Emissionsfaktoren und damit die geringen klimarelevanten Auswirkungen der entsprechenden Energieträger wieder.

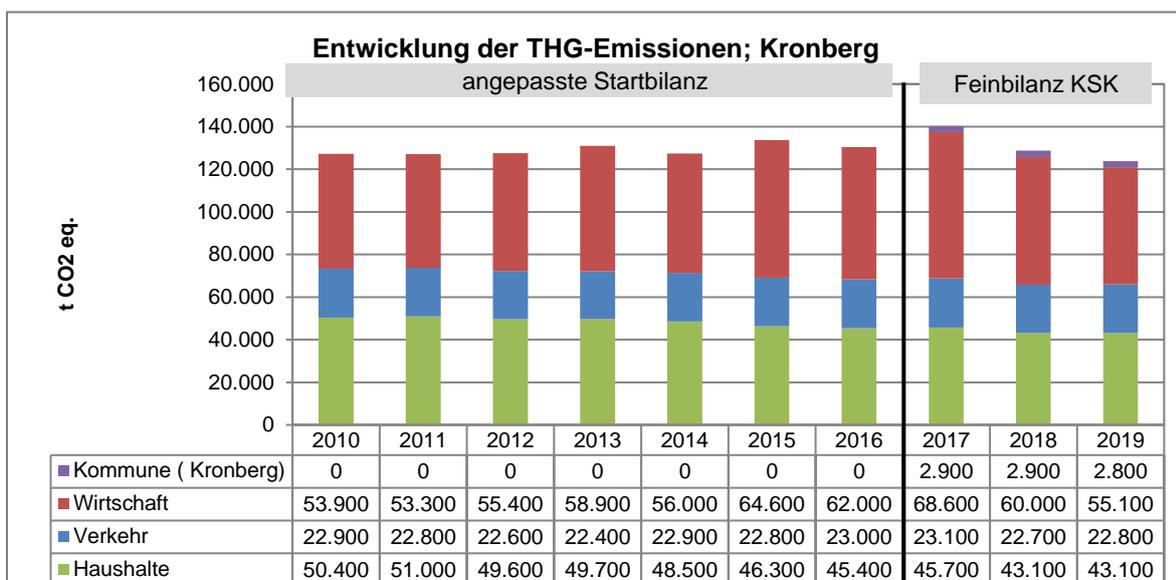


Abbildung 13: Entwicklung der THG-Emissionen in der Stadt Kronberg aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2019

Übernimmt man die Betrachtung nach den Bereichen Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kommune für die THG-Emissionen (Abbildung 13), so zeigt sich prinzipiell ein ähnliches Bild wie bei der Endenergie-Betrachtung in Abbildung 11.

Die Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen, vor allem der im Verhältnis geringere Energieverbrauch und die dadurch geringeren Emissionen je Einwohner unterscheiden sich erwartungsgemäß wenig von der Entwicklung der Gesamtsummen (Abbildung 14), da sich die Einwohnerzahl im Betrachtungszeitraum kaum verändert hat. Insgesamt lagen die spezifischen Emissionen im Jahr 2019 bei etwa 6,8 Tonnen je Einwohner (nicht witterungsbereinigt) und damit deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt von 8,47 Tonnen je Einwohner (UBA 2019). Auffallend ist der niedrige Anteil an THG Emissionen im Bereich Mobilität verglichen mit dem Bundesdurchschnitt (Tabelle 1). Dies begründet sich durch die in Kapitel 3.1. dargestellte Datengrundlagen und Methodik, der Anwendung des territorialen Prinzips. Über das Gemeindegebiet führen keine wichtigen überregionalen Autobahnen oder Bundesstraßen, sodass der Anteil Mobilität an den THG Emissionen niedriger ausfällt als im Bundesdurchschnitt.

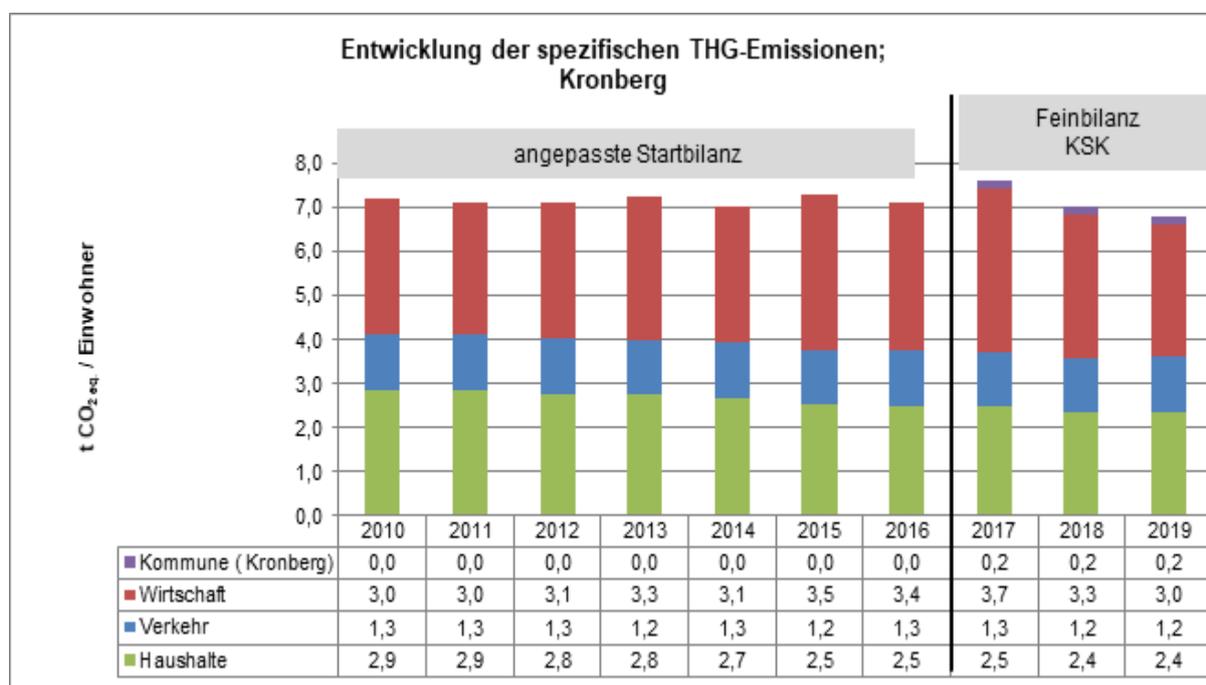


Abbildung 14: Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen je Einwohner in der Stadt Kronberg aufgeteilt nach Verbrauchssektoren von 2010 bis 2019

3.6 Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Die Nutzung erneuerbarer Energien und der effizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) spielt nicht zuletzt aufgrund der Klimaschutz-Zielsetzungen eine besondere Rolle. In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, wie hoch die Strom- und Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien und KWK aktuell (Bezugsjahr 2019) ist. Dazu werden Daten des Netzbetreibers genutzt, da dieser die eingespeiste

Strommenge der EE- und KWK-Anlagen erfasst. Um auch die Wärmemengen darzustellen, werden Daten aus dem Marktanzreizprogramm (MAP) der BAFA genutzt.

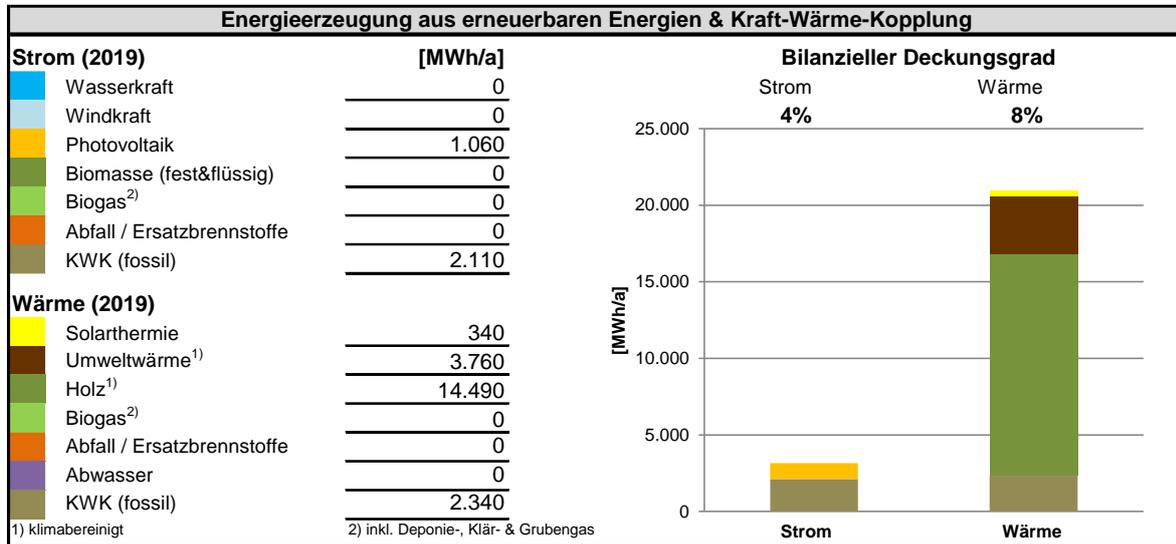


Abbildung 15: Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Stadt Kronberg in 2019

Abbildung 15 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmebereitstellung. In Summe liegt die Wärmeerzeugung im Jahr 2019 bei rund 22.000 MWh. Die Wärme aus erneuerbaren Energien wird zu großen Teilen aus fester Biomasse, sowie aus Umweltwärme bereitgestellt.

Bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch in Kronberg machen die erneuerbaren Energien (nur) einen Anteil von rund 7 % aus. Durch die Nutzung von KWK steigt die bilanzielle Deckung auf circa 8 % an. Damit liegt die Stadt Kronberg deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt (circa 13 %, BMWi 2017). Das ist zum Teil durch die städtischen Strukturen und den hohen Anteil an Erdgasheizungen erklärbar.

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Zeitraum 2014 bis 2019 ist in Abbildung 16 dargestellt, wobei in der Stadt Kronberg nur Photovoltaikanlagen Strom aus erneuerbaren Energien bereitstellen.

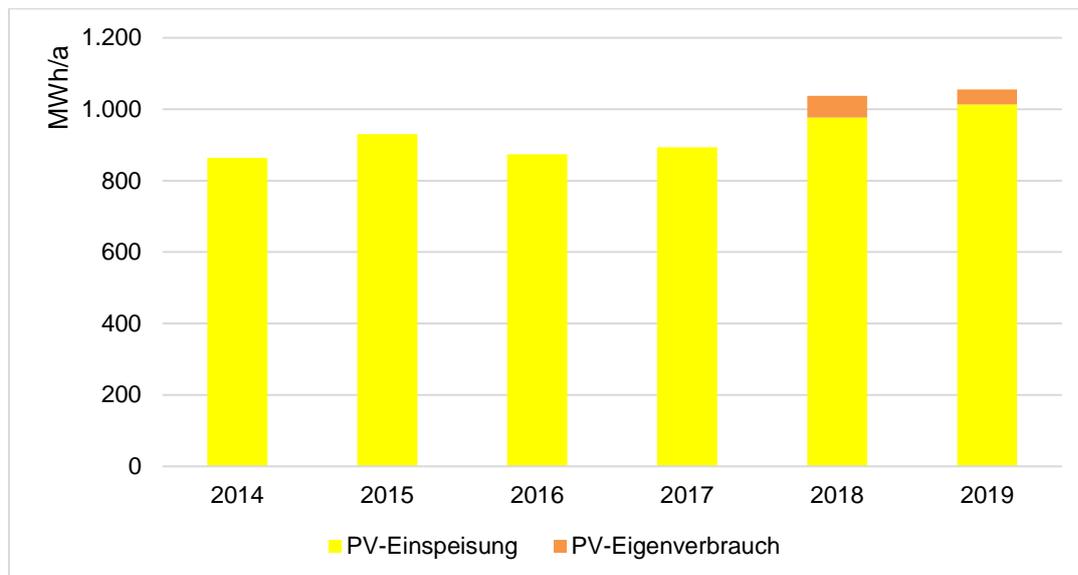


Abbildung 16: Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in der Stadt Kronberg

Dem Netzbetreiber waren 2019 knapp 42 MWh PV-Eigenstromverbrauch gemeldet worden, zusätzlich zu den rund 1.013 MWh Einspeisung. Im Jahr 2019 wurden etwa 4 % des Stromverbrauches bilanziell über das Jahr durch Erzeugung vor Ort gedeckt, davon rund 1,1 % durch PV. Damit liegt Kronberg sehr deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von circa 31,7 % (BMWi 2017). Die Photovoltaik trägt bundesweit einen Anteil von 6,4 % bei (BMWi 2017). Durch die städtischen Strukturen ist das Thema Photovoltaik in Kronberg bisher nicht so stark vertreten wie in ländlicheren Gebieten mit entsprechenden Großanlagen auf landwirtschaftlichen Flächen und / oder Gebäuden.

4 Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen

Im vorherigen Kapitel wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs und der damit einhergehenden THG-Emissionen in der Stadt Kronberg aufgezeigt. In diesem Kapitel werden die Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen dargestellt:

- Eine Verringerung des Energieverbrauchs durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen bewirkt einen Rückgang der THG-Emissionen, die direkt mit diesem Verbrauch verbunden sind.
- Ein Energieträgerwechsel hin zu emissionsarmen Energieträgern reduziert den spezifischen THG-Ausstoß pro Energieeinheit und ermöglicht so eine weitere Reduktion der Gesamtemissionen.

Zunächst erfolgt jedoch eine kurze Erläuterung der Vorgehensweise und Methodik zur Potenzialanalyse.

4.1 Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen

Grundsätzlich kann bei der Potenzialanalyse in vier Potenzialstufen unterschieden werden (in Anlehnung an Quaschnig 2000):

1. Das **theoretische Potenzial** beinhaltet das komplette physikalische umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial. Beispielsweise wird bei der Solarenergie die gesamte Strahlungsenergie als theoretisches Potenzial ermittelt, ohne nutzungsbedingte Beschränkungen zu berücksichtigen.

2. Das **technische Potenzial** umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter bestimmten technischen Randbedingungen (beispielsweise Anlagenwirkungsgraden) mit heute oder in absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik nutzbar ist. Zu diesen technischen Randbedingungen werden hier auch planungsrechtliche oder fachgesetzliche Restriktionen gezählt.
3. Das **wirtschaftliche Potenzial** beinhaltet den Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Hierbei wird primär die betriebswirtschaftliche Sichtweise betrachtet, da die volkswirtschaftlichen Effekte nur schwer zu erfassen sind und kaum verursachergerecht zugeordnet werden können. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen dann bezeichnet, wenn sie ohne Beachtung von Restwerten in ihrer Lebenszeit - gegebenenfalls auch unter Berücksichtigung von Subventionen - zumindest eine Rendite von $\pm 0\%$ erzielen.
4. Das **nutzbare Potenzial** beschreibt in diesem Klimaschutzkonzept den Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der tatsächlich für eine Nutzung zur Verfügung steht. Dabei wird berücksichtigt, dass
 - ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials bereits umgesetzt wurde,
 - aufgrund von technischen Lebenszeiten und Modernisierungszyklen im Prognosezeitraum nur ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials umgesetzt wird,
 - in der Realität auch das wirtschaftliche Potenzial nicht zu 100 % ausgenutzt werden kann, zum Beispiel weil die Finanzmittel und / oder die Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen.

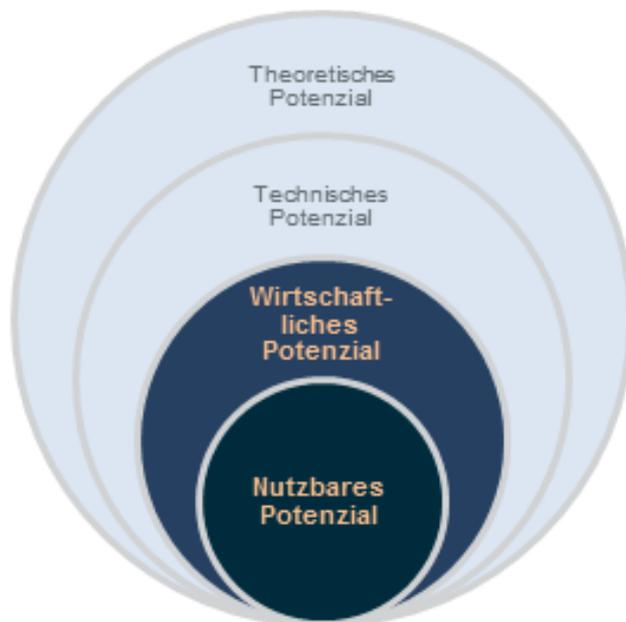


Abbildung 17: Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen (eigene Darstellung)

Das theoretische Potenzial hat für die praktische Anwendung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort kaum eine Bedeutung, da es immer technisch-wirtschaftliche Restriktionen gibt. Deshalb wird auf die Bestimmung des theoretischen Potenzials in diesem Klimaschutzkonzept verzichtet.

Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sind oft unmittelbar miteinander verknüpft und in der Praxis ist die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen oft der maßgebende Faktor. Daher wird als Ausgangsgröße für die folgenden Potenzialanalysen soweit möglich das wirtschaftliche Potenzial herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass die Analyse der Wirtschaftlichkeit nur pauschal erfolgen

kann. Ob eine Maßnahme im Einzelfall wirtschaftlich ist, hängt immer von den projektspezifischen Rahmenbedingungen ab.

Da es sich bei den Angaben zum nutzbaren Potenzial nur um Abschätzungen, basierend auf Annahmen, handeln kann, und die tatsächliche Umsetzung dieses Potenzials unbekannt ist, werden später in diesem Klimaschutzkonzept zwei Szenarien definiert, die eine Bandbreite von Umsetzungserfolgen abbilden.

4.2 Erläuterungen zur Bilanzierungs-Methodik: Realverbrauch versus witterungsbereinigter Verbrauch

Die Erstellung der Energie- und THG geschieht im Einklang mit der vom Fördermittelgeber geforderten Bilanzierung gemäß BSKO-Methodik [IFEU 2019]. Dabei werden die realen Energieverbräuche dargestellt, also z.B. die Strom- und Erdgasmengen, die an die Verbraucher tatsächlich abgegeben wurden.

Dabei ist der Energieverbrauch insbesondere für Wärmezwecke abhängig von den Witterungsbedingungen im jeweiligen Bilanzjahr. So sind in verhältnismäßig kalten Jahren auch die Energieverbräuche hoch und in warmen Jahren deutlich geringer.

So ist bei einer Darstellung des realen Verbrauchs nicht unmittelbar erkennbar, ob Veränderungen durch umgesetzte Maßnahmen (z.B. energetische Gebäudesanierung) hervorgerufen wurden, oder ob sie lediglich dem Einfluss eines milden Winters geschuldet waren.

Dagegen wird bei der Abschätzung von Einsparpotenzialen und bei der Projektion der Verbrauchsentwicklung in den Szenarien der witterungsbereinigte Verbrauch ausgegangen, denn es besteht noch keine Kenntnisse über den künftigen Witterungseinfluss.

So werden für den Zeitraum der Bilanzierung, der Verbrauchserfassung, die realen Werte verwendet und bei der Betrachtung der Potenziale und Szenarien werden die witterungsbereinigten Werte herangezogen.

Als Witterungs- oder Klimabereinigung bezeichnet man die Verrechnung des Heizenergieverbrauchs eines Jahres mit dem entsprechenden Klimakorrekturefaktor. So werden die Einflüsse der klimatischen Bedingungen herausgerechnet und die Effekte der vorgeschlagenen Maßnahmen werden erkennbar. Im folgenden Text und in den Abbildungen werden die Begriffe „klimabereinigt“ und „witterungsbereinigt“ synonym gebraucht.

Tabelle 2: Endenergieverbrauch: beispielhafte Darstellung zum Einfluss der Klimafaktoren (fiktive Werte)

	2010	2019
Realverbrauch gemessen [kWh/a]	3.060	2.547
Klimafaktor	0,97	1,22
Klimabereinigter Wert [kWh/a]	2.986	3.107

Wie in der Tabelle zu sehen ist, war das Jahr 2010 vergleichsweise kalt, während 2019 ein mildes Jahr gewesen ist. Erkennbar ist, dass durch die Klimabereinigung der Rückgang der realen Energieverbräuche „nivelliert“ wird.

Die Klimabereinigung des Energieverbrauchs verändert natürlich auch die THG-Emissionen. Die nachfolgende Tabelle zeigt den Einfluss auf die THG-Emissionen (hier wird vereinfachend für alle Jahre der gleiche THG-Faktor genutzt, angelehnt an Erdgas 2019).

Tabelle 3: THG-Emissionen: beispielhafte Darstellung zum Einfluss der Klimafaktoren (fiktive Werte)

	2010	2019
„reale“ Emissionen [kg CO ₂ eq. /a]	756	629
Klimafaktor	0,97	1,22
Klimabereinigter Wert [kg CO ₂ eq. /a]	733	767

4.3 Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme

Die Vermeidung von energiebedingten THG-Emissionen lässt sich am effektivsten dadurch realisieren, dass der Energieverbrauch gesenkt wird. Insofern sollten zuerst die Einspar- und Effizienzpotenziale gehoben werden. Der dann noch verbleibende Energieverbrauch sollte dann mit möglichst emissionsarmen Energieträgern gedeckt werden (Grundsatz: „no-emission“ vor „low-emission“).

4.3.1 Private Haushalte

4.3.1.1 Einsparpotenziale Strom

Die Umwandlungsverluste von Primär- zu Endenergie machen auf absehbare Zeit Maßnahmen zur Einsparung von Strom besonders wirkungsvoll bei der Reduktion des THG-Ausstoßes. In Deutschland werden derzeit pro Kilowattstunde Strom etwa 2,0 kWh Primärenergie aufgewandt (AGEB 2019). Laut GEG gilt der Primärenergiefaktor von 1,8 für Netzstrom.

Wesentliche Möglichkeiten zur Stromeinsparung sind:

- der sparsame Einsatz von Stromverbrauchern durch Verhaltensänderungen,
- der effizientere Einsatz von Strom durch sparsame Geräte und
- der Ersatz (Substitution) von Strom durch andere Energieträger mit geringerer oder ohne (fossile) Primärenergienutzung.

Steigende Energie- und insbesondere Strompreise der letzten Jahre sowie regulatorische Rahmensetzungen haben zu einer schnellen Weiterentwicklung und Anwendung von Stromspartechnologien geführt. Darüber hinaus ist das Bewusstsein der Verbraucher gestiegen. Gleichzeitig ist zu beobachten, dass den Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch eine wachsende Anzahl und Intensität von Anwendungen gegenübersteht. So steigt beispielsweise seit Jahren die Anzahl von elektrischen Geräten im Haushaltsbereich. Teilweise werden durch diese neuen „Stromanwendungen“ zwar fossile Energieträger ersetzt (zum Beispiel elektrisch betriebene Wärmepumpen statt Öl-Heizungen), teilweise entsteht aber auch eine zusätzliche Nachfrage (zum Beispiel wachsende Ausstattungsraten in Haushalten).

Im Haushaltsbereich bestehen erhebliche Einsparpotenziale durch die Nutzung effizienter Elektrogeräte. In Tabelle 4 sind die Annahmen für die technisch-wirtschaftlichen Einsparpotenziale beim Stromverbrauch privater Haushalte, bezogen auf die jeweiligen Einsatzzwecke, dargestellt. Zusätzlich zum Einsparpotenzial bei den einzelnen Anwendungsbereichen wird das Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung insgesamt abgeschätzt. Die Werte basieren auf Literaturangaben und eigenen Annahmen (unter anderem EA NRW 2010; ÖEA 2012; dena 2017).

Tabelle 4: Einsparpotenzial Stromverbrauch privater Haushalte

Anwendungsbereich	Annahmen zum Einsparpotenzial bezogen auf den jeweiligen Anwendungsbereich
Warmwasser	10 %
Prozesswärme (Kochen, Backen, Waschen)	10 %
Klimatisierung	30 %
Prozesskälte (Kühlen, Gefrieren)	30 %
mechanische Energie (z.B. Staubsauger)	30 %
Bürogeräte und Unterhaltungselektronik	15 %
Beleuchtung	50 %
Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung (bezogen auf Gesamtstromverbrauch)	10 %

Im Bereich der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel zum Teil erhebliche Effizienzsteigerungen. Nicht zuletzt aufgrund des EU-weiten „Glühbirnenverbots“ kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Diese sind energieeffizient und bringen auch in der Anwendung Vorteile. Sie benötigen keine Aufwärmzeit, sind sehr langlebig und beinhalten kein Quecksilber, welches in klassischen Energiesparlampen enthalten ist. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen.

Bei Kühl- und Gefrierschränken, die mit elektrisch betriebenen Kompressoren Kälte „erzeugen“, lassen sich bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren

amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 % erreichen (dena 2017). Hierbei hilft das Effizienzlabel als Orientierung.

Auch im Bereich der Bürogeräte und (Unterhaltungs-)Elektronik bestehen erhebliche Potenziale durch Nutzung effizienter Geräte. Es sind Einsparungen von 30 % bis zu 50 % durch eine geeignete Auswahl von Geräten möglich (siehe z.B. ÖEA 2012 oder dena 2017). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten im Haushaltsbereich das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird. Daher wird von einem maximalen Einsparpotenzial von lediglich 15 % ausgegangen.

Der Ersatz von Strom durch andere Energieträger bietet sich teilweise bei der Wärmeerzeugung für Prozesswärme und Raumheizung an, da hier andere Energieträger (zum Beispiel Erdgas) bei einer Primärenergiebetrachtung aus Effizienzgründen in vielen Fällen vorzuziehen sind.

In Summe können bei den privaten Haushalten in Kronberg bis zu 4.300 MWh/a Stromverbrauch durch technische Effizienzpotenziale eingespart werden, was einer Reduktion in diesem Sektor um knapp 20 % zum Status Quo entspricht.

Eine wichtige Rolle nehmen zudem Einsparungsmöglichkeiten durch Verhaltensänderungen ein. Es lassen sich - oft ohne Komfortverzicht - Einsparungen erreichen, die in der Regel ohne beziehungsweise mit geringen Kosten verbunden sind. Durch Verhaltensänderungen, wie das Ausschalten von Geräten mit Stand-By-Betrieb oder die gezielte Regelung von Klimaanlage, können ohne Komfortverzicht bzw. Leistungseinschränkungen zwischen 5 % und 15 % des Stroms eingespart werden (dena 2017). In privaten Haushalten entsprach 2010 alleine der Verbrauch durch Stand-By-Betrieb bis 10 % des Stromverbrauchs (dena 2012). Durch energieeffizientere Geräte hat sich dies zwischenzeitlich schätzungsweise halbiert.

Es wird angenommen, dass durch die „Hitzesommer“ 2018 und 2019 ein starker Anstieg des Energieverbrauchs durch einen häufigen Einsatz von Klimageräten stattgefunden hat. Dem gegenüber stehen heute jedoch Einsparmöglichkeiten durch technische Weiterentwicklungen der jeweiligen Geräte. Mobile Kompakt-Raumklimageräte (RKG, Monoblock-Geräte) die während der Sommerzeit im Baumarkt gekauft wurden, haben gegenüber professionellen Split-Geräten eine geringere Effizienz. Eine dauerhafte Lösung der Hitze in den Wohnungen würde durch baulichen Wärmeschutz gewährleistet sein. Dadurch würde der Kühlbedarf generell sinken.

Insbesondere das Thema Elektromobilität könnte sich zukünftig stark auf den Stromverbrauch auswirken. Momentan ist noch nicht absehbar, wie schnell sich der Markt für Elektrofahrzeuge in Zukunft entwickeln wird, aber wenn man von einer spürbaren Marktdurchdringung in den nächsten 10 bis 15 Jahren ausgeht, wird sich dies auch im Stromverbrauch niederschlagen. Nach Berechnungen des Öko-Instituts wird sich bis 2030 der Stromverbrauch für Mobilitätszwecke in Deutschland gegenüber dem Jahr 2010 mehr als verdoppeln (Öko-Institut 2014), wenn die Ziele der Bundesregierung zur Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen erreicht werden.

Im Jahr 2020 waren rund 676.000 Elektroautos (davon circa 539.000 Hybride) bundesweit gemeldet. Diese Zahlen sollen sich bis 2030 auf 2 bis 9 Mio. erhöhen. Dadurch steigt auch der Stromverbrauch an. Es wird angenommen, dass für die Stadt Kronberg im Jahr 2030 - je nach unterstellter Entwicklung der E-Mobilität - ein Mehrverbrauch von etwa 1.000 MWh bis 5.000 MWh entsteht, also circa 1% bis zu circa 6 % des aktuellen Gesamtstromverbrauchs.

4.3.1.2 Einsparpotenziale Wärme

In privaten Haushalten gibt es bei der Wärmeversorgung erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung und zur effizienten Energieerzeugung. Dabei konzentrieren sich die Einsparpotenziale besonders auf den Bereich der Gebäudehülle und die Effizienzpotenziale vor allem auf den Bereich der Wärmeerzeugung und -verteilung.

In Abbildung 18 ist exemplarisch am Beispiel eines typischen freistehenden Einfamilienhauses aus der Baualtersklasse 1969 bis 1978 aufgezeigt, welche Effizienzpotenziale durch den Einsatz aktueller Heiztechnik vorhanden sind. Weitere sinnvolle Maßnahmen in einem ersten Sanierungsschritt sind:

- der Einsatz moderner Pumpentechnik,
- Zeitgemäße Dämmung des Verteilsystems,
- hydraulischer Abgleich sowie
- Modernisierung der Heizkörper und der Einsatz von Thermostatventilen.

Durch Maßnahmen der umfassenden Sanierung des Heizungssystems werden im Fallbeispiel circa 34 % End- bzw. Primärenergie eingespart. Beim Einsatz einer solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung sind, bezogen auf den Ausgangszustand, weitere 10 % Endenergie- bzw. Primärenergieeinsparung möglich.

Als Alternative zur klassischen Heizung (mit oder ohne solarthermische Unterstützung) kann auch der Einsatz von KWK-Anlagen zu Primärenergieeinsparungen führen. In Ein- und Zweifamilienhäusern sind KWK-Anlagen jedoch nur bedingt sinnvoll einsetzbar, da sie wärmegeführt nur geringe Vollbenutzungsstunden erreichen (und daher aktuell noch wenig wirtschaftlich betrieben werden können) und stromgeführt die Energieeinsparung nicht wie erwünscht zum Tragen kommt (wenn die Anlage im Sommer läuft, um Strom zu produzieren, obwohl keine entsprechende Wärmenachfrage vorhanden ist).

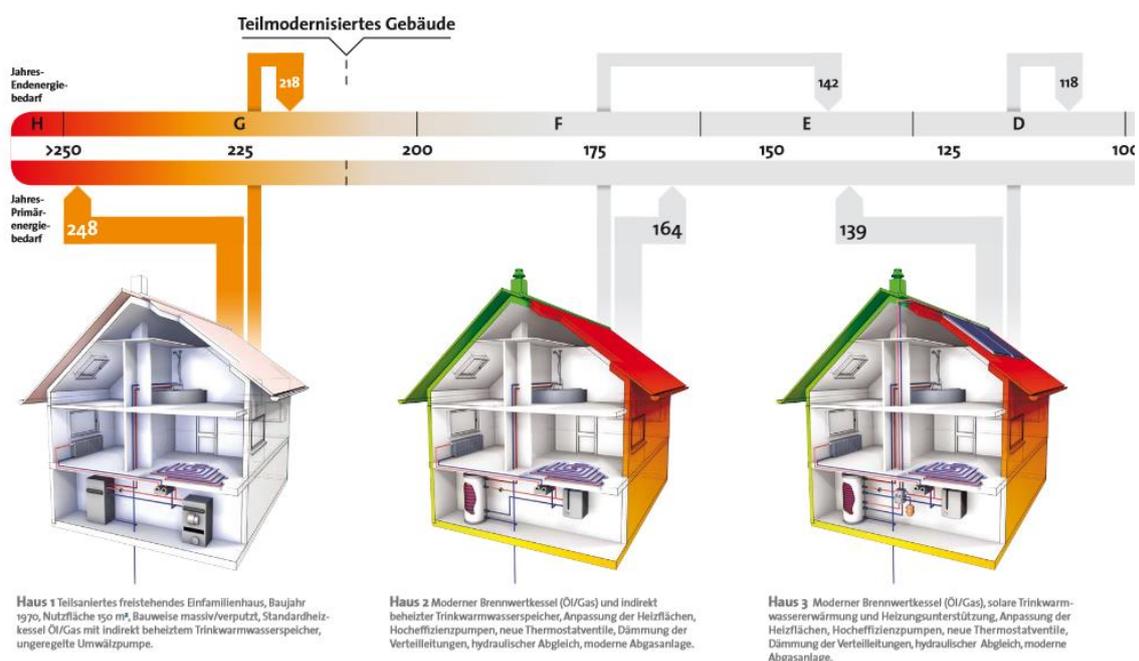


Abbildung 18: Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik

Die Abbildung 19 zeigt exemplarisch die weiteren Effizienzpotenziale, die bei der Kombination von Maßnahmen an der Heiztechnik und an der Gebäudehülle entstehen. Im konkreten Fall ergibt sich also im vollständig sanierten Zustand (Gebäudehülle und Heiztechnik) ein Primärenergiebedarf, der lediglich noch circa 23 % des Ausgangswertes beträgt.

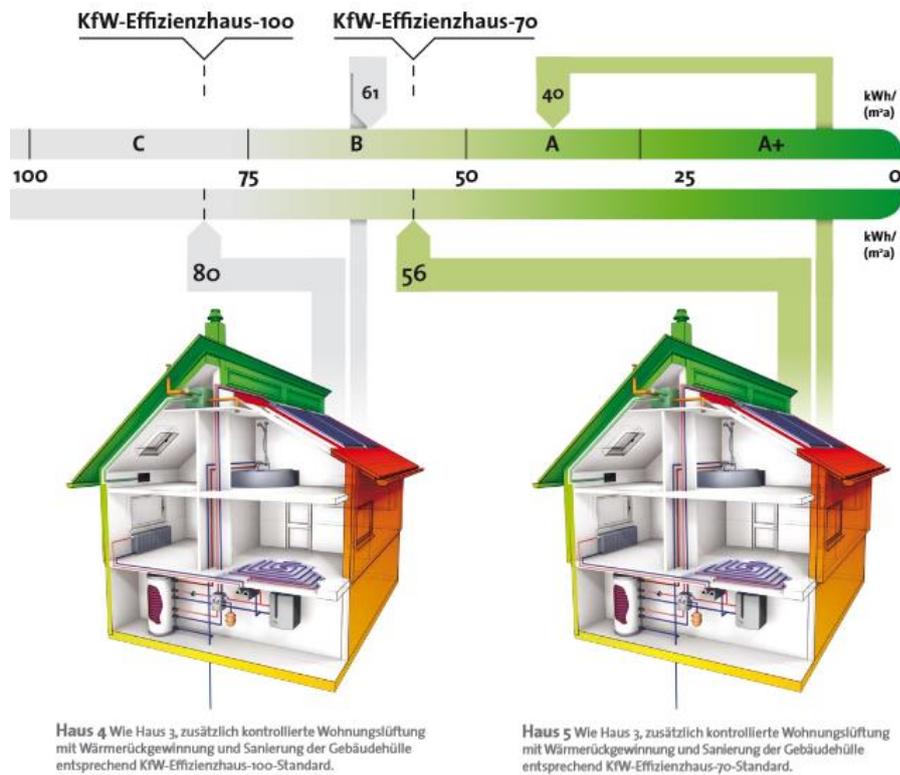


Abbildung 19: Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle

In Abbildung 20 ist am Beispiel von freistehenden Einfamilienhäusern und von Mehrfamilienhäusern dargestellt, welche Einsparpotenziale sich durch eine energetische Sanierung der Gebäudehülle für die unterschiedlichen Gebäudealtersklassen ergeben (IWU 2007).

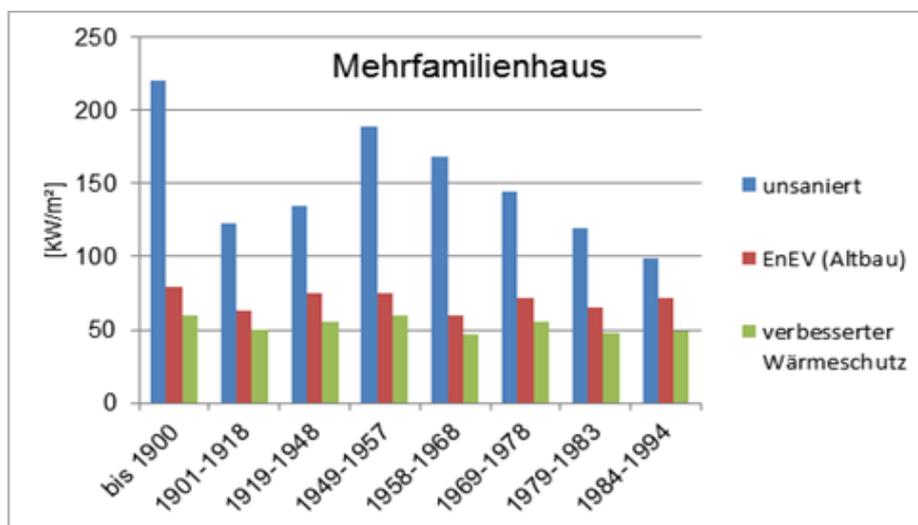
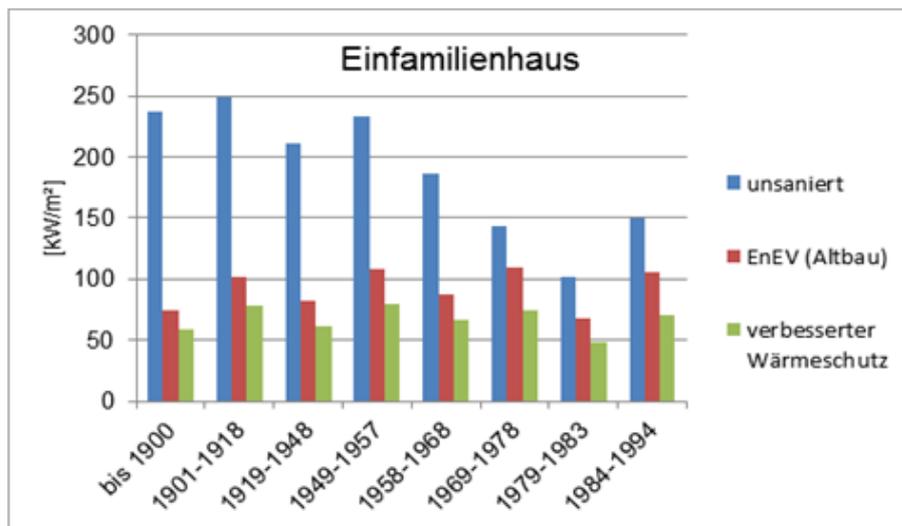


Abbildung 20: Beispielhafte Darstellung zum Einsparpotenzial Heizwärmebedarf bei EFH/ MFH durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualterklassen

Betrachtet man die relevanten Gruppen der Gebäude bis 1980, so ergeben sich bei einer Sanierung auf EnEV-Niveau Einsparpotenziale, die im Bereich von circa 40 % bis zu 70 % liegen.

In der Abbildung 21 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller bisher nicht oder nur teilweise sanierter Gebäude in der Stadt Kronberg gemäß KfW-Effizienzhaus 70 (circa 70 kWh/m²) dargestellt. Die Grafik zeigt den aktuellen Wärmeverbrauch der Haushalte, verglichen mit dem (theoretischen) Verbrauch bei Sanierung aller Gebäude. Das Einsparpotenzial liegt in der Größenordnung von circa 54 %. Dies entspricht in der Summe für die Stadt Kronberg einer Reduktion von aktuell rund 143.000 MWh/a auf 63.000 MWh/a im sanierten Zustand.

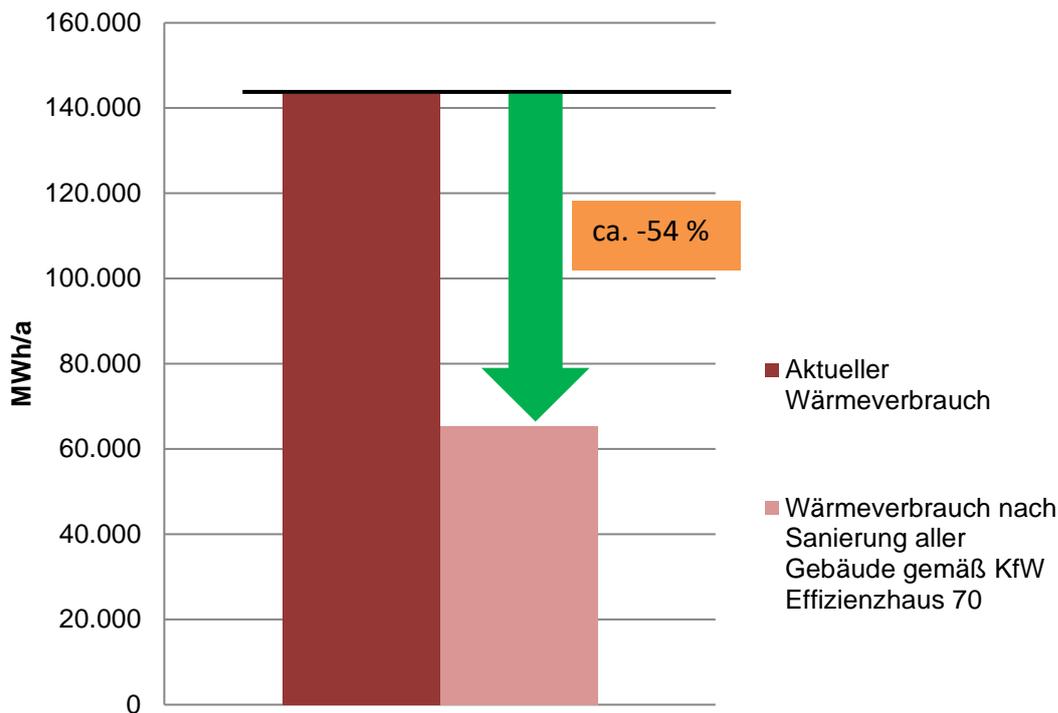


Abbildung 21: Wärmeverbrauch der Haushalte - aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß KfW Effizienzhaus 70

Dieses technische Einsparpotenzial wird in der Praxis aus unterschiedlichen Gründen nicht komplett gehoben werden können (vergleiche Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Abschnitt 4.1). Daher wird in den Szenarien in Kapitel 5 von unterschiedlichen Sanierungsraten und einer angepassten Sanierungseffizienz ausgegangen.

4.3.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

4.3.2.1 Einsparpotenziale Strom

In der Privatwirtschaft werden die Kosten für Energie und insbesondere Strom vermehrt als wichtiger wirtschaftlicher Faktor wahrgenommen. Dadurch sind erhebliche Potenziale zur Stromeinsparung entstanden und teilweise auch bereits genutzt worden. Während im industriellen Bereich der Hauptanteil des Stromverbrauchs für den Betrieb von Maschinen und Anlagen genutzt wird, ist im Bereich Handel die Beleuchtung der wichtigste Anwendungszweck und im Dienstleistungssektor spielen die Verbräuche von Bürogeräten eine zunehmend wichtige Rolle.

Im Bereich der elektrisch betriebenen Maschinen und Anlagen lassen sich laut Deutscher Energieagentur (dena 2017) bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 % erreichen.

Bei der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel zum Teil erhebliche Effizienzsteigerungen. Dabei kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen. Durch den Ersatz alter Leuchtmittel können circa 50 bis 80 % des Stromverbrauchs für Beleuchtung eingespart werden (EA NRW 2010; dena 2017).

Im Bereich der Bürogeräte bestehen Einsparpotenziale von 30 bis zu 50 % durch eine geeignete Auswahl von effizienten Geräten (siehe zum Beispiel ÖEA 2012 oder dena 2017). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird.

Der Stromverbrauch im Sektor Industrie beträgt in der Stadt Kronberg rund 44.900 MWh pro Jahr (Daten des Netzbetreibers aus dem Jahr 2019).

Hierzu muss gesagt werden, dass durch die Zuordnung der Lastprofile auch große Verbraucher, wie zum Beispiel Gebäudekomplexe eventuell der Industrie zugeordnet sind, obwohl sie nicht verarbeitendes Gewerbe sind. Die Problematik findet sich ebenfalls bei den Erdgas-Verbräuchen wieder. Hier wird jedoch mit den Lastprofilen des Netzbetreibers weitergerechnet.

In den Daten des Netzbetreibers sind Haushalts- und Gewerbekunden, die über das Standardlastprofil abgerechnet werden, gemeinsam erfasst. Um eine Abschätzung des Stromverbrauchs des Gewerbes zu treffen, wurde der Stromverbrauch der Haushalte von 1.300 kWh pro Einwohner und Jahr angenommen. Dies entspricht in etwa dem Bundesdurchschnitt und deckt sich mit Erfahrungen aus vergleichbaren Kommunen. Die Differenz des abgerechneten Stromverbrauchs über das Standardlastprofil entspricht also in etwa dem des Sektors GHD:

- GHD: 11.800 MWh/a
- Industrie: 44.900 MWh/a

Zusätzlich werden den unterschiedlichen den unterschiedlichen Sektoren ein gewisser Anteil der Eigenstromnutzung von Photovoltaik- und KWK-Anlagen hinzugerechnet. Damit ist der Stromverbrauch höher als der Netzbezug. Mit den zuvor genannten Einsparpotenzialen in den einzelnen Bereichen ergeben sich die in der Tabelle 5 dargestellten Ausgangswerte und Reduktionspotenziale.

Tabelle 5: Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Sektor	Ist-Verbrauch in MWh/a	Reduktionspotenzial In MWh/a
GHD	12.400	3.600
Industrie	46.000	13.300
Summe	58.400	16.900

Insgesamt liegt das Reduktionspotenzial beim Stromverbrauch für die Sektoren GHD und Industrie bei etwa 16.900 MWh pro Jahr.

4.3.2.2 Einsparpotenziale Wärme

Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) machen Wärmeanwendungen durchschnittlich etwa 63 % des Endenergieverbrauchs aus, wobei der größte Anteil davon auf die Bereitstellung von Raumwärme entfällt. Im industriellen Bereich dominiert hingegen die Prozesswärme den Endenergieverbrauch mit durchschnittlich knapp 65 % Anteil am Endenergieverbrauch (AGEB 2019).

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundesumweltministeriums werden für den Sektor Industrie zusätzliche Minderungspotenziale gesehen, obgleich hier in der Vergangenheit bereits erhebliche Fortschritte erzielt worden sind. Im Sektor GHD liegen die Potenziale vor allem im

Gebäudebereich. Es werden in dem Programm jeweils keine konkreten Ziele genannt. Im Folgenden werden deshalb für den Gebäudebereich die Potenzialziele übernommen, wie sie auch für andere Gebäude verwendet werden. Die Potenziale für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind dagegen an Effizienzentwicklungen orientiert (siehe Tabelle 6).

Für die Bereitstellung von Raumwärme wird angenommen, dass im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie grundsätzlich vergleichbare Einsparpotenziale bestehen wie im Haushaltssektor. Vor allem im Gewerbe- und Dienstleistungs-Bereich, der einen hohen Raumwärmeanteil am Endenergieverbrauch hat, sind die Voraussetzungen, betreffend Dämmstandards und Heizanlagentechnik, oft ähnlich wie in Wohngebäuden. Allerdings sind die Sanierungszyklen bei gewerblich genutzten Gebäuden in der Regel höher als bei privaten Wohngebäuden. Daher wird hier von einer schnelleren Umsetzung des Einsparpotenzials ausgegangen.

Prozesswärme wird im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor für verschiedenste Arbeiten genutzt. Spezifische Daten dazu existieren für die Stadt Kronberg allerdings nicht. Die Bestimmung von Effizienz- und Einsparpotenzialen ist im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes daher nur auf übergeordneter Ebene anhand von durchschnittlichen Werten umsetzbar.

Für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind daher folgende Pauschalannahmen zur Potenzialanalyse getroffen worden: die jährliche Steigerung der Energieproduktivität wird von derzeit 1,5 % pro Jahr (Durchschnittswert seit 1990) auf 2,1 % pro Jahr gesteigert (Ziel der Bundesregierung zur Erfüllung der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie). Das ergibt eine mögliche Reduktion (im AKTIV-Szenario) von bis zu 19 % bis zum Jahr 2030 und 36 % bis zum Jahr 2045 bei einem unterstellten jährlichen Wirtschaftswachstum von 1,1 %.

Das gesamte Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung ist in Tabelle 6 dargestellt. Insgesamt ist eine Senkung des Wärmeverbrauchs in diesem Bereich um 46.000 MWh möglich, dies entspricht einer Reduktion um rund 44 % im Vergleich zum aktuellen Verbrauch.

Tabelle 6: Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Anwendung	Ist-Verbrauch in MWh/a (ohne Heizstrom)	Reduktionspotenzial In MWh/a (ohne Heizstrom)
Raumwärme	63.000	34.000
Prozesswärme	43.000	12.000
Summe	106.000	46.000

4.3.3 Kommunale Energieverbraucher

Bei der Datenerhebung für das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Kronberg wurden die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen bereitgestellt. Dabei wurden

neben den Liegenschaften in Zuständigkeit der Stadtverwaltung auch die Daten der Straßenbeleuchtung erhoben und ausgewertet.

4.3.3.1 Kommunale Liegenschaften (in Zuständigkeit der Stadtverwaltung)

Die Liegenschaften der Stadt umfassen die unterschiedlichsten Gebäude- und Nutzungstypen wie Verwaltungsgebäude, Bauhof, Feuerwehreinrichtungen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Bibliothek usw.

Abbildung 22 zeigt die Entwicklung des Heiz- und Warmwasserverbrauchs sowie des Stromverbrauchs der kommunalen Gebäude in Kronberg in den fünf Jahren 2014 bis 2019. Der Heiz- und Warmwasserverbrauch ist dabei jeweils witterungsbereinigt, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Berücksichtigt wurden in dieser Darstellung nur die Liegenschaften, von denen eine vollständige Datengrundlage vorlag. Insbesondere bei Gebäuden, deren Strom- und Gasverbräuche nicht für das gesamte Gebäude, sondern individuell je Mieter erhoben werden, sind die Verbrauchsdaten aufgrund von Datenschutzbestimmungen nicht zu ermitteln. Dies ist insbesondere bei den städtischen Wohngebäuden der Fall, weshalb sie in der Auswertung nicht auftauchen. Sie sollen unabhängig davon sukzessive energetisch saniert werden.

Es ist zu erkennen, dass der Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften in den vergangenen fünf Jahren leicht angestiegen ist, während der Stromverbrauch annähernd konstant blieb.

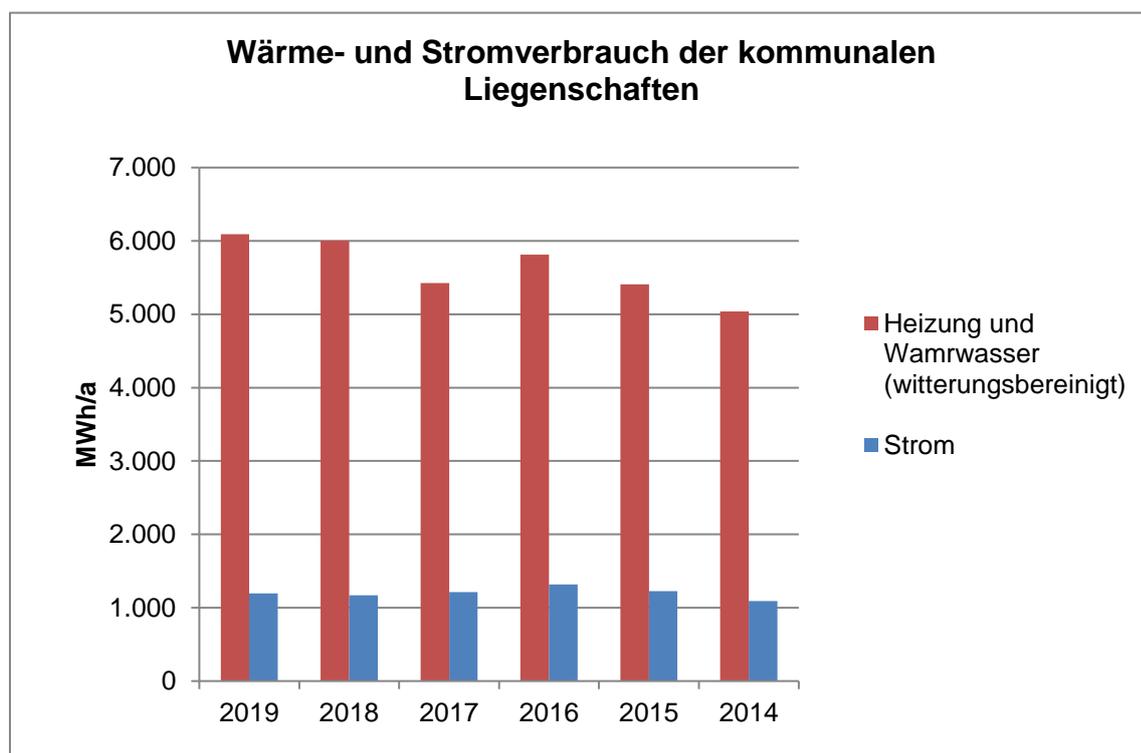


Abbildung 22: Entwicklung des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften für die Jahre 2014 bis 2019 (nur vollständige Datensätze enthalten)

Grundlage für die Abschätzung zur Energieeinsparung sind neben den Referenzwerten der Energieeinsparverordnung (EnEV) die Einstufung in Energieeffizienzklassen auf der Basis der Verbrauchsdaten einer Vielzahl vergleichbarer Gebäude in Deutschland (Quelle: Datensammlung des Deutschen Städtetags). So wird ein Gebäude je nach Art seiner Nutzung und seinem Verbrauch in die

Effizienzklassen A bis G eingeteilt, wobei A den besten Wert darstellt und G dem Schlechtesten entspricht. Die Verbrauchswerte werden in kWh pro Jahr und m² angegeben und mit den entsprechenden Referenzwerten verglichen.

Um mögliche Fehleinschätzungen zu minimieren, wurden die vorläufigen Ergebnisse mit der Stadtverwaltung Kronberg abgestimmt und die Daten noch einmal hinsichtlich der wesentlichen Berechnungsgrößen (Nettogrundfläche, Energieverbrauchsdaten) nachgearbeitet. Insgesamt konnten für 27 Gebäude spezifische Stromverbrauchswerte und für 42 Gebäude spezifische Wärmeverbräuche ausgewertet werden.

Die Auswertung des Benchmarks hat ergeben, dass im Bereich Strom sechs Gebäude der Energieeffizienzklasse A und drei bzw. fünf Gebäude der Referenzklasse B bzw. C entsprechen (Abbildung 23). Diese Gebäude sind hinsichtlich ihrer Energieeffizienz in einem guten bis sehr guten Zustand.

Weitere fünf Liegenschaften liegen im mittleren Bereich in den Energieeffizienzklassen D und E. Den schlechtesten Effizienzklassen F und G gehören neun kommunalen Liegenschaften an

Teilweise kann nachvollzogen werden, warum der Stromverbrauch so hoch ist. In der Stadtverwaltung sind die Server untergebracht, die jährlich circa 38 MWh Strom verbrauchen, aber keinen separaten Zähler haben.

Die restlichen Liegenschaften der Stadt Kronberg konnten in diesem Benchmark nicht ausgewertet werden, da entweder die Nutzer selbst zahlen (beispielsweise Wohnhäuser) oder kein Stromverbrauch beziehungsweise keine Fläche angegeben werden konnte.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der Verbrauchsanalyse „Strom“. Insgesamt wurden in den ausgewerteten Liegenschaften im Durchschnitt der Jahre 2014 bis 2019 circa 1.094 MWh/a Strom verbraucht.

Nr.	Gebäude	IEMB Bauwerkszuordnung	PV - Anlagen	Strom		Energieeffizienzklassen Datenquelle: Datensammlung des Deutschen Städtetages Stand: 02.05.2016							Bemerkungen	NRF [m²]	Stromverbrauch (Ø 2014-2019) kWh/a		
				Stromverbrauch kWh (m² * a)	Überschreitung Referenzwert EnEV %	Referenzwert EnEV kWh (m² * a)	A	B	C	D	E	F				G	
1	Dalles	Geb. f. kulturelle u. musische Zwecke		16	-18%	20	A									798	13.084
2	Haus Altkönig	Geb. f. kulturelle u. musische Zwecke	14 kW	18	-12%	20	A								Energetische Sanierung in 2019	2.649	46.823
6	FFW	Feuerwehren		18	-8%	20		B								1.210	22.381
12	Jugendhaus	Jugendhäuser/Jugendzentren		21	7%	20			C							371	7.950
13	Schwimmbad/Wohnung	Schwimmbadhallen		290	87%	155					E					811	235.228
22	Friedhof	Friedhofsanlagen		172	331%	40								G	Elektroheizungen	93	15.984
23	Obdachlosenunterkunft	Gemeinschaftsunterkünfte		39	94%	20								G	Abriß Ende 2021 geplant	108	4.194
24	Obdachlosenunterkunft	Gemeinschaftsunterkünfte		304	1420%	20								G	Abriß Ende 2021 geplant	55	16.756
25	Kita Pustebäume	Kindertagesstätten		41	104%	20								G		663	27.026
27	Receptur	Verwaltungsgebäude		43	114%	20							F	Historisches Gebäude	881	37.776	
29	Friedhof	Friedhofsanlagen		68	70%	40					E					266	18.121
30	Kita Racker Acker	Kindertagesstätten		39	94%	20								G		706	27.393
31	Kinderbetreuung/Jugendcafe	Betreuungseinrichtungen		13	-35%	20	A									762	9.914
32	Taunushalle	Geb. f. kulturelle u. musische Zwecke		19	-3%	20		B							Energetische Sanierung in 2019	1.771	34.348
33	Friedhof	Friedhofsanlagen		23	-43%	40			C							570	13.095
34	Stadtbibliothek	Bibliothekengebäude		27	-32%	40			C							1.297	35.047
35	Stadthalle	Veranstaltungsgebäude		64	59%	40					E					2.309	146.978
36	FFW	Feuerwehren		51	153%	20					E					1.975	100.023
37	Kita KEK	Kindertagesstätten	4 kW	45	124%	20								G	energetische Sanierung läuft	945	42.403
38	Villa Winter	Museen		23	-41%	40	A									915	21.471
40	Rathaus	Rathäuser		33	65%	20			C							1.421	46.831
41	Stadtverwaltung	Verwaltungsgeb. m. norm. techn. Ausst.		96	381%	20								G	Seiverstandort (ca. 38.000 kWh/a)	542	52.139
43	Kinderbetreuung	Kindertagesstätten		22	9%	20			C							574	12.539
46	Kita Schöne Aussicht	Kindertagesstätten		37	87%	20							F			961	35.937
47	Friedhof	Friedhofsanlagen		47	17%	40					E					349	16.418
49	Fritz-Best-Haus	Museen		2	-96%	40	A								Keimsanierung 2021/22, Teilweise Leerstand	372	652
51	Stadtwerke	Verwaltungsgebäude	120 kW - teilweise Eigennutzung	14	-53%	30	A									3.844	53.939

Abbildung 23: Benchmark Strom der kommunalen Liegenschaften in Zuständigkeit der Stadtverwaltung der Stadt Kronberg

In der Tabelle sind auch die Referenzwerte für den Verbrauch gem. Energieeinsparverordnung (EnEV) dargestellt. Geht man davon aus, dass die Liegenschaften, die über diesem Referenzwert liegen, durch Einsparmaßnahmen den Referenzwert einhalten, könnten circa 413 MWh Strom eingespart werden. Das entspricht einer Einsparung von etwa 38 % gegenüber dem Status Quo.

Bei der Analyse der Einsparpotenziale der Liegenschaften im Bereich Wärme wurde analog verfahren. Die von der Stadt Kronberg bereitgestellten Daten der Heizenergieverbräuche wurden in Kilowattstunden umgerechnet und zur besseren Vergleichbarkeit witterungsbereinigt. Im Falle von vermieteten Objekten ist der Wärmeverbrauch der Stadt Kronberg nicht bekannt, da die Nutzer selbst abrechnen und kann in diesem Benchmark nicht ausgewertet werden. Insgesamt konnten Daten von 24 kommunalen Liegenschaften im Benchmark Wärme ausgewertet werden (Abbildung 24).

Die Auswertung des Benchmarks hat ergeben, dass vier Gebäude der Energieeffizienzklasse A, jeweils sechs Gebäude der Referenzklasse B und Referenzklasse C entsprechen (Abbildung 24). Diese Gebäude sind hinsichtlich ihrer Energieeffizienz in einem guten bis sehr guten Zustand.

Jeweils vier Liegenschaften liegen im mittleren Bereich in den Energieeffizienzklassen D und E. Den schlechtesten Effizienzklassen F und G gehören sechs kommunale Liegenschaften an.

Zumindest für diese Gebäude sollten die Verbrauchswerte im Rahmen des kommunalen Energiemanagements noch einmal verifiziert und nach Ursachen für die hohen Verbräuche gesucht werden.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der Verbrauchsanalyse „Wärme“. Insgesamt wurden in den ausgewerteten Liegenschaften witterungsbereinigt im Durchschnitt der Jahre 2014 bis 2019 circa 4.754 MWh Wärme verbraucht.

Nr.	Gebäude	IEM Bauwerkszuordnung	Bemerkungen zur Anlagentechnik	Heizenergie			Energieeffizienzklassen							Bemerkungen	NRF [m²]	Ø Heizenergieverbrauch (2014-2019, klimabereinigt) kWh/a	
				Spezif. Heizenergieverbrauch (klimabereinigt)	Überschreitung Referenzwert EnEV	Referenzwert EnEV	Datenquelle: Datensammlung des Deutschen Städtetages Stand: 02.05.2016										
				%	kWh (m² • a)	A	B	C	D	E	F	G					
1	Dalles	Geb. f. kulturelle u. musische Zwecke	Lüftungsanlage, Luft-Wärmepumpe	73	12%	65		B								798	58.210
2	Haus Altkönig	Geb. f. kulturelle u. musische Zwecke	Lüftungsanlage	111	70%	65			D					Energetische Sanierung in 2019	2.649	293.485	
4	Wohngebäude	Wohnhäuser		97	8%	90		B							1.002	97.524	
6	FFW	Feuerwehren		92	-8%	100		B							1.210	111.583	
12	Jugendhaus	Jugendhäuser/Jugendzentren		60	-43%	105	A							Teilnutzung: Ab Nachmittags geöffnet	371	22.108	
13	Schwimmbad/Wohnung	Schwimmbadhallen	Solarthermie Anlage	529	24%	425				E					811	428.845	
21	Ernst-Winterberg-Haus	Wohnhäuser	Gaskessel + Holzhaackschnitzel	139	74%	80			C						6.919	963.111	
25	Kita Pustebäume	Kindertagesstätten		197	79%	110					F				663	130.730	
27	Rezeptur	Verwaltungsgebäude		138	73%	80				E				Historisches Gebäude	881	121.758	
30	Kita Racker Acker	Kindertagesstätten		157	43%	110					F				706	111.178	
31	Kinderbetreuung/Jugendcafe	Betreueungseinrichtungen		97	-7%	105			C						762	74.005	
32	Taunushalle	Geb. f. kulturelle u. musische Zwecke	Lüftungsanlage	154	136%	65				E				Energetische Sanierung in 2019	1.771	272.035	
34	Stadtbibliothek	Bibliothekengebäude		82	48%	55			C						1.297	105.910	
35	Stadthalle	Veranstaltungsgebäude	Lüftungsanlage	234	113%	110						G	versorgt FFW mit Schätzwert	2.309	540.754		
36	FFW	Feuerwehren	Lüftungsanlage	35	-65%	100	A							wird über Stadthalle mit versorgt, Schätzwert	1.975	69.552	
37	Kita KEK	Kindertagesstätten		181	65%	110					F		energetische Sanierung läuft	945	171.521		
38	Villa Winter	Museen		76	1%	75		B							915	69.545	
39	Wohngebäude	Wohnhäuser		84	-6%	90		B							1.913	161.371	
40	Rathaus	Rathäuser		180	125%	80						G	Historisches Gebäude	1.421	256.191		
41	Stadtverwaltung	Verwaltungsgeb. m. norm. techn. Ausst.		135	69%	80				E			Historisches Gebäude	542	73.157		
43	Kinderbetreuung	Kindertagesstätten	Holzpellets	93	-16%	110			C						574	53.283	
46	Kita Schöne Aussicht	Kindertagesstätten		199	81%	110					F				961	191.003	
49	Fritz-Best-Haus	Museen		56	-26%	75	A							Kernsanierung 2021/22, Teilweise Leerstand	372	20.727	
51	Stadtwerte	Verwaltungsgebäude	Gaskessel + Holzhaackschnitzel	93	9%	85			C						3.844	356.730	

Abbildung 24: Benchmark Wärme der kommunalen Liegenschaften der Stadt Kronberg

In der Tabelle sind auch die Referenzwerte für den Verbrauch gem. Energieeinsparverordnung (EnEV) dargestellt. Geht man davon aus, dass die Liegenschaften, die über diesem Referenzwert liegen, durch Einsparmaßnahmen den Referenzwert einhalten, könnten circa 1.5.99 MWh/a Endenergie für Wärme eingespart werden. Das entspricht einer Einsparung von 34 % gegenüber dem Status Quo

4.3.3.2 Straßenbeleuchtung

In der Abbildung 25 ist der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in den Jahren 2014 bis 2019 in der Stadt Kronberg dargestellt. In den vergangenen Jahren liegt der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung zwischen 860 und circa 740 MWh pro Jahr.

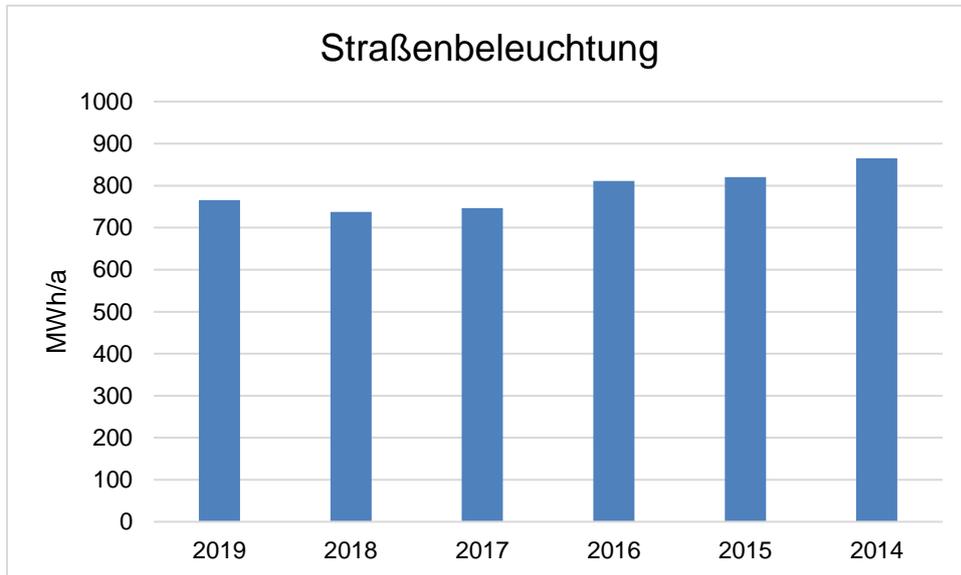


Abbildung 25: Entwicklung des Stromverbrauchs zur Straßenbeleuchtung in der Stadt Kronberg in den Jahren 2014 bis 2019

Die Stadt Kronberg hat die Betreuung der Straßenbeleuchtung an die SüWag vergeben. ES liegen nur die Verbrauchszahlen vor.

4.3.3.3 Kläranlage

Der Abwasserverband Kronberg betreibt eine Kläranlage auf dem Gemarkungsgebiet. An die Anlage sind auch Teile von Königstein angeschlossen. Die Anlage hat aktuell rund 24.600 angeschlossene Einwohner bei einer Ausbaustufe von 25.700 Einwohnerwerten.

Der meiste Endenergieverbrauch wird für die Belüftung eingesetzt, rund 414 MWh in 2020 von insgesamt 685 MWh Strom. Es wurden rund 60 MWh Heizöl für die Kläranlage eingesetzt.

Aktuell gibt es keine Klärschlammfäulung, auch sind keine PV-Anlagen auf den Gebäuden vorhanden.

Durch eine Energieanalyse in den letzten Jahren wurden mehrere Maßnahmen identifiziert und bereits umgesetzt:

- Umbau einer hydraulisch ungünstigen Leitungsführung bei der Zentralleitung
- Reduzierung der Rücklaufschlammmenge bei Trockenwetter
- Austausch der Belüfter gegen neue Exemplare im Belebungsbecken
- Austausch alter Rührwerke gegen energieeffiziente Rührwerke im Belebungsbecken

Mittelfristig soll die Kläranlage Kronberg einen Großteil des eigenen Energieverbrauchs selber decken. Technische Optionen hierfür sind der Bau eines Faulturms mit stattfindender Klärgasnutzung zur

Erzeugung von Wärme und Strom sowie Photovoltaikanlagen auf dem Gelände. Eine zusätzliche Option stellt die Umwandlung des selbsterzeugten Stroms bzw. Biogases in grünen Wasserstoff dar, der u.a. als Speichermedium oder Treibstoff genutzt werden kann.

4.4 Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung

Nicht nur Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, sondern auch der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Das Potenzial zur Nutzung dieser erneuerbaren Energien in der Stadt Kronberg hängt stark von den lokalen räumlichen Gegebenheiten ab.

Die Potenzialanalyse zur klimaschonenden Energiebereitstellung greift auf einen umfangreichen Datensatz aus verschiedenen Quellen zurück. Dabei wurden teils eigene Berechnungsansätze auf Basis statistischer Daten eingesetzt, teilweise wurden Berechnungsansätze aus anderen Untersuchungen mit aktualisierten Daten übernommen. Nachfolgend werden die Potenziale der verschiedenen regenerativen Energieträger dargestellt. Zusätzlich erfolgt die Betrachtung der Effizienztechnologie Kraft-Wärme-Kopplung. Die KWK-Technologie kann sowohl mit fossilen als auch mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden und trägt zu Einsparungen von Primärenergie und THG im Sinne des Klimaschutzes bei.

4.4.1 Windkraft

Im aktuellen Landesentwicklungsplan Hessen wird empfohlen, zwei Prozent der Landesfläche für Windenergie zu nutzen, um die Energiewende voran zu bringen. Nach der Potenzialstudie zur Windenergienutzung des Fraunhofer-Instituts konnte festgestellt werden, dass bei einer Nutzung von 2 % an Landesfläche in Hessen eine Stromproduktion von bis zu 28 TWh pro Jahr erzielbar ist. Dies entspräche circa 2.600 Windenergieanlagen mit 3 - 4 MW Leistung bei 3000 Volllaststunden pro Jahr. Da der Flächenbedarf pro Anlage bei bis zu 15 ha liegt, werden ca. 40.000 ha an Standortfläche für Windenergieanlagen benötigt.

Die raumplanerischen Voraussetzungen für die Installation von Windkraftanlagen werden für Kronberg im regionalen Flächennutzungsplan für den Regionalverband FrankfurtRheinMain geschaffen. Windkraftanlagen sind nur in „Vorranggebieten für Windenergieanlagen“ genehmigungsfähig. Für das Stadtgebiet von Kronberg sind im Entwurf zum Teilplan erneuerbare Energien keine Vorranggebiete für Windenergieanlagen dargestellt.

4.4.2 Photovoltaik

4.4.2.1 Gebäude und Urban

Im Gegensatz zu Großtechnologien, wie beispielsweise der Windkraft, können Solarenergie-Anlagen dezentral von einzelnen Bürgerinnen und Bürgern genutzt werden. Auf privaten Hausdächern handelt es sich meist um Anlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu 10 kW_{peak}. Mit solchen Anlagen kann in der Regel rein bilanziell der Stromverbrauch des entsprechenden Haushalts gedeckt werden. Allerdings weichen Stromproduktion und Stromverbrauch zeitlich mitunter stark voneinander ab, so dass ein Großteil des erzeugten Stroms aus der Photovoltaik-Anlage ins allgemeine Stromnetz eingespeist wird, und der Haushalt zu den Hauptverbrauchszeiten dennoch Strom aus dem Netz beziehen muss. Um den Eigenverbrauch zu optimieren, gibt es mittlerweile von verschiedenen Herstellern Batteriespeicherlösungen in Verbindung mit Photovoltaikanlagen.

Neben den Dachanlagen auf privaten Häusern sind auch gewerbliche und landwirtschaftliche Gebäude öfters mit Photovoltaik-Anlagen bestückt. Hier sind je nach Dachfläche Anlagen mit Leistungen mit mehreren 100 kW_{peak} möglich.

Der Vorteil der Dachanlagen besteht darin, dass der Eingriff in die Umgebung beziehungsweise die Umwelt kaum merkbar ist, und dass - bis auf Denkmalschutzaspekte - praktisch keine öffentlich-rechtlichen Belange dagegenstehen. Im Gegensatz dazu werden Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Regel auf bisher un bebauten Flächen erstellt und bedeuten daher einen größeren Eingriff in die Umwelt. Nicht zuletzt aufgrund der Fördervoraussetzungen im EEG werden jedoch oftmals Konversionsflächen oder ähnliche Flächen genutzt, für die keine andere Nutzung offensteht, und die mit einer Photovoltaik-Anlage einen neuen Wert erhalten.

Tabelle 7 Photovoltaik (Gebäudebezogene Anlagen)

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Gebäudebezogen Anlagen / Urbane PV (technisches Potenzial)¹			
Dachanlagen	Gebäudebestand / Dachflächen	Übernahme der von der LandesEnergieAgentur Hessen GmbH (LEA) zur Verfügung gestellten Daten zur Potenzialbewertung des Solarkatasters der Stadt Kronberg im Taunus	
Fassadenanlagen	Gebäudebestand / Fassadenflächen	Angelehnt an die Ergebnisse der Studie „PV-Ausbauerfordernisse versus Gebäudepotenzial: Ergebnis einer gebäudescharfen Analyse für ganz Deutschland“ von Eggers et al.	<ul style="list-style-type: none"> • Einwohnerspezifischer Wert
Balkonmodule	Gebäudebestand	über GWZ; Annahme: im Durchschnitt je ein Modul für 2 Wohneinheiten (Grundlage: Gemeindestatistik)	<ul style="list-style-type: none"> • spez. Ertrag: ca. 200 - 300 kWh/a je Modul • 1 Modul je 2 WE

Die Balkonmodule haben ein Erzeugungspotenzial von rund 700 MWh/a.

Für die Fassadenmodule werden bundesweite spezifische Werte auf Kronberg umgesetzt und es ergibt sich ein Erzeugungspotenzial von rund 50.000 MWh/a.

Für die Auf-Dach-Anlagen wird ein Erzeugungspotenzial von 39.175 MWh/a angegeben, bei einer potenziellen Leistung von rund 45.930 kW_p.

¹ Für die Nutzung des Potenzials für gebäudebezogene Anlagen gibt es keine generellen rechtlichen oder sonstigen Restriktionen. Allerdings besteht eine Nutzungskonkurrenz mit dem Solarthermie-Potenzial (insbes. Dachanlagen).

4.4.2.2 Freiflächen

Nachfolgende Tabelle stellt die beiden Varianten von Freiflächen-PV-Anlagen dar, die hier betrachtet wurden.

Tabelle 8 Photovoltaik Freiflächen

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Freiflächenanlagen / Agri-PV			
Freiflächenanlagen	Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete Flächen entlang übergeordneter Verkehrswege Deponie- / Altlastenflächen	Im Rahmen des Auftrags ist nur eine sehr pauschale Abschätzung der Flächenkulisse für geeignete Flächen möglich • Auswertung amtlicher und nicht-amtlichen Karten • Auswertung statistischer Daten (Flächennutzung allgemein / Landwirtschaftsstatistik)	• spez. Ertrag je ha Fläche
Agri-PV	Landwirtschaftliche Flächen	• Auswertung Landwirtschaftsstatistik • Bevorzugt auf Flächen für Sonderkulturen (Obstanbau, Gemüseanbau, gegebenenfalls Spargel)	• spez. installierbare Leistung / spez. Ertrag • Anlehnung an aktuelle Forschungsprojekte, Veröffentlichungen [ISE 2020]

Gemäß Grundsatz G3.2-1 des Entwurfs des Regionalplans Südhessen / Regionalen Flächennutzungsplan - Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien (RPD 2016) sollen „zur Umwandlung solarer Strahlungsenergie in Strom ... vorrangig Photovoltaikanlagen auf und an Gebäuden genutzt werden“.

Gemäß Grundsatz G3.2-3 sind für die Errichtung und den Betrieb von Photovoltaik-Freiflächenanlagen grundsätzlich ungeeignet:

- Vorranggebiet Siedlung, Bestand und Planung
- Vorranggebiet für Natur und Landschaft
- Vorranggebiet für Forstwirtschaft
- Trassen und Standorte der regionalplanerisch dargestellten Verkehrs- und Energieinfrastruktur
- Vorranggebiet für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten, Planung

Für regionalplanerisch raumbedeutsame Vorhaben von Photovoltaik-Freiflächenanlagen, die innerhalb dieser Gebiete realisiert werden sollen, ist ein Zielabweichungsverfahren gemäß Hessisches Landesplanungsgesetz (HLPG) notwendig.

Freiflächen die als Vorranggebiet für die Landwirtschaft gekennzeichnet sind, sind gemäß Grundsatz G3.2-4 zwar „nach einer Einzelfallprüfung und unter bestimmten Voraussetzungen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen beanspruchbar“, vor dem Hintergrund der hochwertigen Böden und des

Flächendrucks, dem die Landwirtschaft im Ballungsraum RheinMain insgesamt ausgesetzt ist, werden aber auch hier keine Potenziale für PV-Freiflächenanlagen gesehen.

Gemäß dem Regionalplan wurde eine Abschätzung der Bahnstrecken vorgenommen. Autobahnstrecken liegen nicht im Gemeindegebiet von Kronberg. Bahnstrecken, die offensichtlich im Siedlungsgebiet liegen, sowie Strecken, die direkt an Wald-, oder Wasserflächen grenzen, wurden ausgenommen. Die Zuordnung geschah anhand von Satellitenaufnahmen. Es konnten keine Flächen identifiziert werden.

Seit November 2018 hat das Land Hessen die Möglichkeit geschaffen auf landwirtschaftlich benachteiligten Flächen PV-Freiflächen zu errichten (HMWEVW 2018). Die Einteilung als benachteiligte Fläche geschieht unter anderem anhand der Landwirtschaftlichen Vergleichszahl. Zum Zeitpunkt dieses Berichtes lag nur eine nicht-amtliche Karte vor. Diese weist keine landwirtschaftlich benachteiligten Gebiete aus.

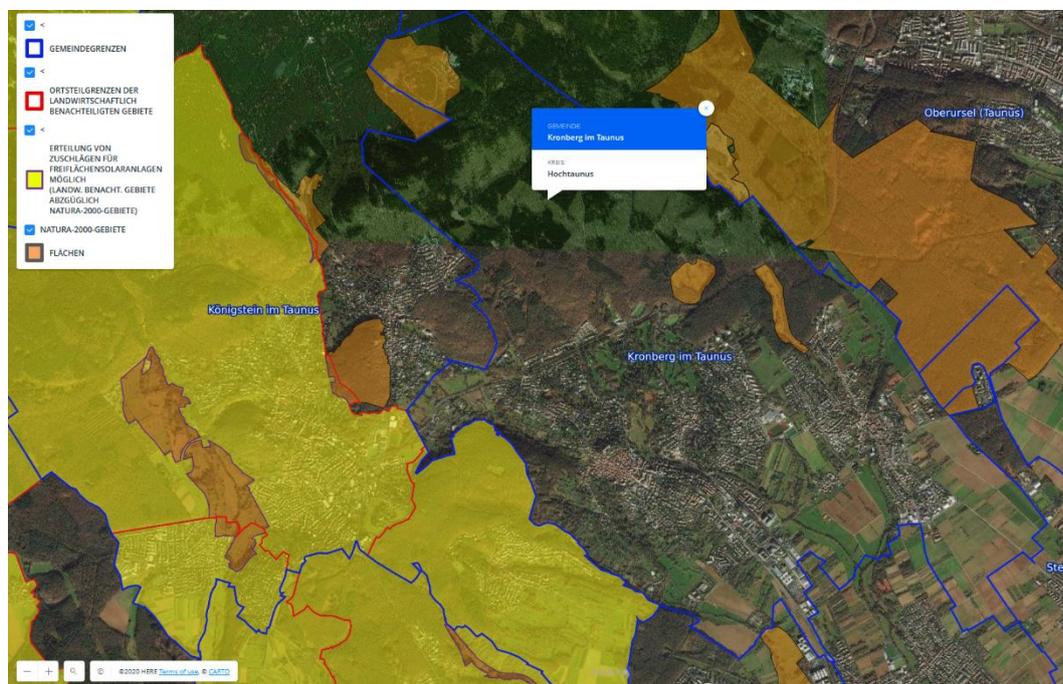


Abbildung 26: Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete (Gelb hinterlegt) bei Kronberg (Taunus), Kartenausschnitt ²

Eine weitere Möglichkeit von Freiflächen PV sind sogenannte Agri-PV-Systeme. Diese werden über den Landwirtschaftlichen Flächen installiert, sodass eine weitere landwirtschaftliche Nutzung möglich ist. In Kronberg wurden keine Potenzialflächen identifiziert, da weder Sonderkulturen noch Baumobstplantagen bekannt sind. Eine Nutzung der regional-typischen Streuobstwiesen ist nicht betrachtet worden. Durch die Bepflanzung mit Hochstämmen würden die Trägersysteme zu teuer werden.

4.4.2.3 Verkehrswegeintegriert

Es wurden auch Photovoltaikanlagen an übergeordneten Verkehrswegen geprüft. Da die Stadt Kronberg keine Autobahnen in der Gemarkungsfläche hat, ist dort kein Erzeugungspotenzial vorhanden. Entlang der Bundesstraße 455 sind zum Teil Schallschutzwände vorhanden, die jedoch fast vollständig verschattet und/oder begrünt sind, weswegen sie sich nicht für eine Nachrüstung mit

² <https://hessen.carto.com/u/landesplanunghessen/builder/91a99f62-bdf8-4bc7-9653-af2d280ef88c/embed>

Photovoltaikmodulen eignen. Entlang der restlichen Bundesstraße reichen die Bäume ebenfalls bis fast an die Fahrbahn heran oder überragen diese, weshalb kein technisch-wirtschaftliches Potenzial vorhanden ist.

4.4.2.4 Zusammenfassung

Das gesamte PV-Potenzial in Kronberg (Gebäude / urban, Freiflächen / Agri und Verkehrswegeintegriert zusammen), beträgt 90.000 MWh/a.

4.4.3 Solarthermie

Solarthermische Anlagen wurden zu Beginn ihrer Markteinführung meist nur zur Warmwasserbereitung genutzt. Mit solchen Anlagen sind solare Deckungsraten von 50 % bis 65 % möglich (Schabbach et al. 2014). Das heißt, dass 50 % - 65 % des jährlichen Energieverbrauchs zur Warmwasserbereitung durch die Solarthermieanlagen bereitgestellt werden kann. Heute kommen verstärkt Systeme zum Einsatz, die gleichzeitig die Heizanlage für die Raumwärmebereitstellung unterstützen und solare Deckungsgrade von rund 20 % bis 25 % bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser ermöglichen (BDH 2011).

Zur Ermittlung der Flächenpotenziale für solarthermische Anlagen auf Wohngebäuden wurde eine Auswertung nach Gebäudetyp durchgeführt. Hierbei wird aber nicht davon ausgegangen, dass die verfügbaren (Wohn-)Dachflächen komplett genutzt werden. Vielmehr wurde ein gebäudespezifischer Ansatz gewählt. Es wurden je Gebäudetyp (Ein-, Zwei-, Mehrfamilienhaus, und so weiter) typische Anlagengrößen zwischen 10 und 75 m² Kollektorfläche angenommen. In Anlehnung an das Solardachkataster Hessen sind den Berechnungen Eignungsgrade für die jeweiligen Gebäudetypen von 70 bis 90 % festgelegt. Daraus ergibt sich für die Stadt Kronberg eine potenzielle Kollektorfläche von maximal circa 52.700 m² auf Wohngebäuden. Die Fläche auf Nicht-Wohngebäuden wird nicht extra ausgewiesen. Darauf wird gesondert eingegangen. Der spezifische Ertrag einer solarthermischen Anlage hängt von mehreren Faktoren ab. Je größer der Pufferspeicher für Warmwasser ist, desto höher ist theoretisch der potenzielle solare Deckungsgrad, weil die Anlage dann mehr Wärme zwischenspeichern und bei Bedarf abgeben kann und im Sommer weniger oft abgeschaltet werden muss. Es gibt jedoch ein wirtschaftliches Optimum, ab dem es keinen Sinn mehr ergibt, in einen größeren Speicher zu investieren. Auch Platzbeschränkungen können den Einsatz eines großen Pufferspeichers verhindern. Daneben spielen die Auslegung und Einbindung der Anlage ins bestehende Heizungssystem und das Verbraucherverhalten eine entscheidende Rolle. Alle diese Einflussfaktoren erschweren eine Bestimmung des tatsächlichen Ertrags. Bei einem angenommenen Ertrag von 300 bis 350 kWh/(m²*a) (je nach Gebäudetyp, angelehnt an Schabbach et al. 2014) entspricht das Potenzial einer maximalen Kollektorfläche von 52.700 Quadratmetern und einem Ertrag von 14.000 MWh pro Jahr.

Für die Solarthermiepotenziale im gewerblichen Bereich wurde ein anderer Ansatz gewählt, da hier die Dachflächen in der Regel nicht der beschränkende Faktor sind, sondern die Möglichkeiten zur Nutzung von Niedertemperaturwärme. Im Rahmen der Arbeiten zum Klimaschutzkonzept Kronberg wurden keine größeren Betriebe identifiziert, die Prozesswärme über 100 °C benötigen. Das wäre insbesondere im Bereich der chemischen Industrie, der Textilindustrie und in der Holzverarbeitung zu erwarten. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass 90 % des Wärmeverbrauchs im Wirtschaftssektor auf Niedertemperaturwärme im Temperaturbereich bis maximal 100 °C entfällt. Es wurde davon ausgegangen, dass gemessen am aktuellen Wärmeverbrauch ein gewisser Anteil für die Wärmenutzung durch Solarthermie realisierbar ist. Hieraus leitet sich ein solarthermisches Wärmepotenzial für den Gewerbesektor von knapp 19.200 MWh/a ab.

Daraus folgt, dass in Kronberg ein gesamtes technisches Potenzial an Solarthermie von 33.200 MWh besteht.

4.4.4 Biomasse (Forstwirtschaft)

Für die Potenzialabschätzung von Biomasse beziehungsweise Biogas wurde eine mehrstufige Berechnungsmethode angewandt. Grundlage bildet der flächenbasierte Ansatz zur Ermittlung der Biomassepotenziale aus der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUELV 2010). Diese Untersuchung schätzt auf Grundlage von Flächennutzungsdaten und weitergehenden Informationen und Annahmen die Potenziale zur Biomassenutzung ab.

In die Berechnung fließen die statistischen Flächendaten der Stadt Kronberg aus der Hessischen Gemeindestatistik ein (HSL 2018). Neben nachwachsenden Rohstoffen werden im Bereich Biomasse auch Reststoffe aus der Landwirtschaft und Landschaftspflegematerial berücksichtigt.

Für die Potenzialabschätzung des Festbrennstoffes Waldholz wurde auf die Annahmen und den Berechnungsansatz der Biomassepotenzialstudie zurückgegriffen. Es wird auf Grundlage der vorhandenen Strukturen angenommen, dass Waldholz vor allem zur Wärmeerzeugung in Gebäuden, zum Beispiel als Ersatz zum Energieträger Heizöl, eingesetzt wird.

Die Waldfläche der Stadt Kronberg beträgt circa 700 ha. Geht man von einem nachhaltig verfügbaren Energieholzpotenzial von 0,85 m³ je ha und Jahr aus, dann entspricht dies einem Gesamtpotenzial von 800 m³ beziehungsweise circa 90 Tonnen (trocken). Der Energieinhalt entspricht damit insgesamt circa 400 MWh/a.

Es gibt über das Waldholz hinaus noch Potenziale an weiteren festen Brennstoffen, die prinzipiell zur Wärmeerzeugung genutzt werden könnten. Mit Hilfe der Angaben der Biomassepotenzialstudie wurden diese Potenziale anhand der Flächennutzungsdaten auf die Stadt Kronberg übertragen. Dadurch ergeben sich zusätzliche energetische Potenziale von bis zu circa 1.000 MWh/a, die sich folgendermaßen aufteilen:

- Landschaftspflegeholz und Trassenbegleitgrün: circa 13 MWh/a
- Getreide- und Rapsstroh: circa 600 MWh/a
- Kurzumtriebsplantagen und Miscanthus: circa 400 MWh/a

Diese biogenen Festbrennstoffe können jedoch nicht wie Waldholz „ohne weiteres“ als Brennstoff in Haushalten genutzt werden, sondern müssen aufbereitet und verarbeitet werden, beispielsweise in Form von Hackschnitzeln oder Pellets. Zudem ist unklar, wie viel dieses Potenzials tatsächlich für eine energetische Nutzung zur Verfügung stünde.

In der Summe ergibt sich nach den Ansätzen der Biomasse-Potenzialstudie ein Gesamtpotenzial für die Wärmeerzeugung aus Waldholz und biogenen Festbrennstoffen von circa 1.400 MWh, davon circa 400 MWh aus Waldholz.

Bei der Nutzung von Holz ist zu beachten, dass das Nutzungspotenzial nicht auf die vor Ort verfügbaren Potenziale beschränkt ist. Eventuell auftretende Staubemissionen können zu Einschränkungen des Einsatzortes führen, spielen aber in der Regel nur eine untergeordnete Rolle. Holz lässt sich gut transportieren und vermutlich wird schon heute ein großer Teil des in Kronberg zur Wärmeerzeugung eingesetzten Holzes nicht in Kronberg selbst produziert. Darüber liegen den Autoren jedoch keine Daten vor, so dass hier nicht abschließend beantwortet werden kann, wie viel des Energieholzpotenzials in Kronberg heute schon genutzt wird. Erfahrungen aus anderen Kommunen

zeigen aber, dass im Ballungsraum RheinMain die lokalen Waldholzpotenziale bereits heute weitestgehend ausgenutzt werden.

Das Nutzungspotenzial von Holz als Energieträger ist in Kronberg deutlich größer als die 3.200 MWh/a, die aus Angebotssicht aus dem Wald in Kronberg resultieren.

Prinzipiell wäre es denkbar, dass darüber hinaus jede Ölheizung ohne größere Schwierigkeiten durch eine Holzpellettheizung ersetzt wird, da die Räumlichkeiten für eine Brennstofflagerung bereits vorhanden sind. Die Holzpellets könnten aus der Region beziehungsweise auch überregional bezogen werden.

Für die Abschätzung des technischen Potenzials wird angenommen, dass zusätzlich zum Status Quo des Einsatzes biogener Festbrennstoffe die Wärmeerzeugung in Heizölkessel auf biogene Festbrennstoffe umgestellt wird, allerdings erst nach Durchführung energetischer Sanierungsmaßnahmen und einer Reduktion der Heizenergieverbräuche um 50 %. Daraus ergibt sich ein technisches Potenzial von knapp 3.200 MWh. Eine 100 %-ige Umsetzung wird in der Praxis aus verschiedenen Gründen kaum möglich und sinnvoll sein, dennoch zeigt dieses Potenzial auf, was technisch ohne weiteres möglich wäre. Das Potenzial ist deutlich geringer als in anderen Kommunen, da in der Stadt Kronberg ein sehr dichtes Erdgasnetz liegt.

Allerdings ist man bei der Nutzung von Holz nicht auf die vor Ort verfügbaren Potenziale beschränkt, da sich Holz gut transportieren lässt. So werden auch heute schon Holzpellets in der Stadt Kronberg genutzt, die nicht unbedingt aus der Stadt selbst stammen. Dieses Potenzial wird als sogenanntes „Nutzungspotenzial“ im vorliegenden Klimaschutzkonzept ebenfalls berücksichtigt. Es wird angenommen, dass vor allem Heizölheizungen durch Holz(pellet)heizungen ersetzt werden können, da hier die technischen und räumlichen Voraussetzungen (zum Beispiel Brennstofflagerung) sehr ähnlich sind.

Dieses zusätzliche Potenzial findet sich in der Szenarienbetrachtung wieder.

4.4.5 Biomasse (Landwirtschaft)

Auch für die Potenzialabschätzung von Biogas wurde auf die Berechnungsmethodik der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUELV 2010) zurückgegriffen. Das Potenzial für die biogenen Gase ergibt sich aus verschiedenen Bereichen der Landwirtschaft:

- Nachwachsende Rohstoffe auf Ackerland
- Grünschnitt von Grünlandflächen

Landwirtschaftliche Reststoffe (Gülle, Festmist) werden trotz des geringen Viehbestands in Kronberg angesetzt. Ein abfallwirtschaftliches Potenzial (insbesondere Bioabfallvergärung) wird nicht angenommen, da die Zuständigkeit für die Abfallbehandlung und -entsorgung beim Kreis liegt.

Für die Biogaserzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen und der Nutzung von Grünschnitt von Grünlandflächen, sowie Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist) ergibt sich nach den Ansätzen der Biomassepotenzialstudie eine potenzielle Biogaserzeugung von knapp 336.000 Nm³, was einem Energiegehalt von circa 1.760 MWh entspricht. Diese Leistung könnte einer Biogasanlage mit einem 50-100 kW BHKW zugeordnet werden. Die durchschnittliche Größe einer Biogasanlage in Hessen beträgt rund 500 kW_{el}. (LL 2018). Der Aufbau einer 75 kW Gülle-BGA, die nach aktuellen Förderrichtlinien noch attraktiv ist, würde sich trotz ortsansässiger Tierhaltung (Opel-Zoo, Pferde und Rinder) schwierig gestalten, da die Dargebots-Seite der Einsatzstoffe nicht ausreicht.

Bei Aufbereitung des gesamten potenziellen Biogases zu Bioerdgas / Biomethan verblieben nach Abzug von Aufbereitungsverlusten circa 1.700 MWh.

Bei Einsatz des Biogases in einem BHKW könnten damit circa 700 MWh Strom und circa 500 MWh Wärme erzeugt werden. Diese Methode ist am weitesten verbreitet. Unabhängig davon, wie sinnvoll oder realistisch die Umsetzung einer Biogasanlage auf der Grundlage nachwachsender Rohstoffe und Wirtschaftsdünger in Kronberg ist, wird dieses Potenzial (Variante BHKW) als technisches Potenzial angesetzt.

4.4.6 Geothermie und sonstige Umweltwärme

Durch die Definition wird die tiefe Geothermie von der oberflächennahen Geothermie abgegrenzt. Geothermische Energie wird vom oberflächennahen Bereich der Erde (meist bis 150 m, max. 400 m, vgl. VDI-Richtlinie 4640) entzogen, z.B. mit Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden, Grundwasserbohrungen oder Energiepfählen. Oberflächennahe Geothermie reicht bis zu einer Tiefe bis zu einer maximalen Tiefe von 400 m und mit Temperaturen um 20 °C.

Gemäß dieser Abgrenzung beginnt die tiefe Geothermie bei einer Tiefe von mehr als 400 m und einer Temperatur von mehr als 20 °C. Von tiefer Geothermie im eigentlichen Sinn spricht man aber erst ab Tiefen von über 1000 m und bei Temperaturen über 60 °C. Für den Einsatz von Tiefengeothermie müssen explizite Untersuchungen im konkreten Einzelfall unternommen werden, die als Machbarkeitsstudie die Potenziale und technischen Möglichkeiten im Einzelfall untersuchen. Eine Potenzialabschätzung für die gesamte Stadt ist nicht belastbar möglich.

Im Klimaschutzkonzept wird daher die oberflächennahe Geothermie bis 100 Meter betrachtet und nachfolgend vereinfachend als „Geothermie“ bezeichnet. Im Bereich der oberflächennahen Geothermie und sonstigen Umweltwärme ist die Nutzungssicht der beschränkende Faktor, da für einen effizienten Betrieb niedrige Vorlauftemperaturen benötigt werden und dies in der Regel nur mit Flächenheizsystemen (zum Beispiel Fußbodenheizung) realisierbar ist. Im Gebäudebestand bedeutet dies einen enormen Aufwand und ist auch nicht immer technisch umsetzbar. Daher ist das Potenzial aus Nutzungssicht stark eingeschränkt.

Oberflächennahe Geothermie und sonstige Umweltwärme können über Wärmepumpen als Energiequellen für die Erzeugung von Wärme für Heizung und Warmwasser genutzt werden. Dabei werden im Grundsatz die gleichen Prozesse wie bei Kühlanlagen eingesetzt. Der Einsatz von Wärmepumpen in Wohn- und Nichtwohngebäuden ist aus wirtschaftlicher und energetischer Sicht aber nur dann sinnvoll, wenn

- a) das Gebäude über eine Zentralheizung verfügt und
- b) die für einen effizienten Betrieb erforderlichen niedrigen Vorlauftemperaturen realisierbar sind.

Das gilt im Grundsatz unabhängig von der Energiequelle, die genutzt werden soll. Aufgrund der geringen Luft-Temperaturen in der Heizperiode sind allerdings die Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude bei der Nutzung der Umweltwärme aus der Außenluft (Luft-Wasser-Wärmepumpen) besonders hoch. Für die Ermittlung der Potenziale zur Nutzung von Erdwärme und sonstiger Umweltwärme ist daher in der Regel nicht die Dargebots-Seite begrenzend, sondern die Nutzungsseite.

In der Stadt Kronberg erfüllen nahezu 100 % der Gebäude das Kriterium „Zentralheizung“, laut der Fortschreibung des Zensus 2011. Das Kriterium „niedrige Vorlauftemperaturen“ kann in der Regel nur mit Flächenheizsystemen (zum Beispiel Fußbodenheizung) oder speziellen Heizkörpern erreicht

werden. Diesbezüglich sind nur bei neueren Gebäuden, bei denen häufig aber auch schon Wärmepumpen zum Einsatz kommen, die Voraussetzungen erfüllt.

Theoretisch wäre ein Großteil der Bestandsgebäude auf eine Wärmeversorgung über Wärmepumpen umrüstbar. Technisch und wirtschaftlich ist dies jedoch nur im Zusammenhang mit einer vollständigen Gebäudesanierung oder einem Ersatzneubau sinnvoll umsetzbar. So ist die Grundlage zur Ermittlung des Potenzials in Abhängigkeit zur Sanierungs- und Neubauaktivität zu sehen und wurde entsprechend ermittelt.

Voraussetzungen zur Nutzung der Erdwärme in Kronberg

Das Land Hessen hat Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden formuliert (siehe dazu HMUELV 2014). Die hessischen Anforderungen werden durch den „Leitfaden Erdwärmenutzung Hessen“ und die Karten mit den günstigen, ungünstigen und unzulässigen Gebieten des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie ergänzt. Diese hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLNUG 2021) wurde für die Stadt Kronberg ausgewertet. In Abbildung 27 wird der Ausschnitt der Karte für die Stadt Kronberg dargestellt.

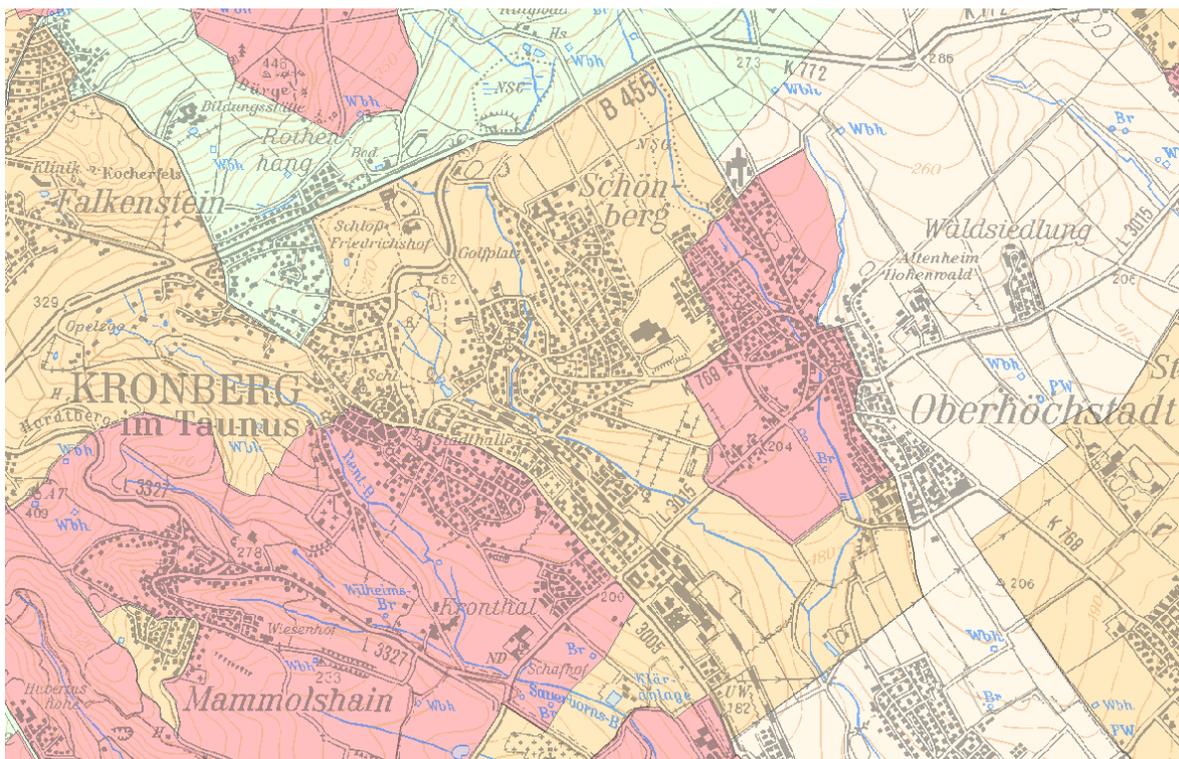


Abbildung 27: Beurteilung der Erdwärmenutzung in Kronberg anhand der wasserwirtschaftlichen und hydrogeologischen Beurteilung ³



³ <http://gruschu.hessen.de/mapapps/resources/apps/gruschu/index.html?lang=de>

Der Großteil der Wohngebiete im Stadtteil Oberhöchstadt sind für eine oberflächennahe geothermische Nutzung „wasserwirtschaftlich unzulässig“. Der östliche Teil mit der Waldsiedlung ist „hydrogeologisch ungünstig“.

Der Stadtteil Schönberg ist „wasserwirtschaftlich ungünstig“.

Oberflächennahe Geothermie ist in der Kernstadt Kronberg nach grober Einteilung, zwischen Kleiner Römerberg und Schwalbacher Straße, westlich der Königsteiner Straße / Frankfurter Straße „wasserwirtschaftlich unzulässig“, während die übrigen Wohngebiete (nördlich, östlich und westlich) „Wasserwirtschaftlich ungünstig“ sind.

Abgesehen von der Nutzung der oberflächennahen Geothermie kann ebenfalls die Umweltwärme genutzt werden. Diese Möglichkeit kann in dichter Bebauung ebenfalls eingeschränkt (zum Beispiel Schall-Emissionen und Kälte-Emissionen) sein.

Wie schon erwähnt, ist eine sinnvolle Nutzung der Wärmepumpen abhängig vom durch den jeweiligen energetischen Sanierungsgrad bedingten Wärmebedarf eines Gebäudes. Gleichzeitig ist die Bebauungsdichte durch z.T. erhebliche Lärmbelastung als einschränkender Faktor zu berücksichtigen. Das umsetzbare Potenzial für Wohngebäude liegt daher bei 45.700 MWh/a (oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme).

Das Potenzial für Nichtwohngebäude (NWG) ist abhängig von der Energiemenge für Warmwasser und Raumwärme. Niedertemperaturprozesswärme kann nur bedingt durch Wärmepumpen gedeckt werden. Das Potenzial von oberflächennaher Geothermie / Umweltwärme für Nichtwohngebäude (NWG) wird mit rund 21.700 MWh/a angesetzt.

Insgesamt ergibt sich ein gesamtes nutzbares Potenzial für Geothermie und sonstige Umweltwärme von ca. 66.700 MWh.

4.4.7 Wasserkraft

Für die Wasserkraft liegen keine Potenzialuntersuchungen vor. Es werden auch seitens der Stadt keine nennenswerten Möglichkeiten zur Nutzung der Wasserkraft gesehen.

Ebenfalls sind in Kronberg keine Wasserkraftanlagen bekannt und aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen werden keine nennenswerten Potenziale zum Ausbau der Wasserkraft in Kronberg gesehen.

Daher werden keine Potenziale berücksichtigt.

4.4.8 Kraft-Wärme-Kopplung

Die effiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine weitere Technologie zur Einsparung von Primärenergie und THG-Emissionen, auch wenn die BHKW-Anlagen in der Regel mit fossilen Brennstoffen (meist Erdgas) befeuert werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, BHKW mit Bio(erd)gas oder auch mit flüssigen Biokraftstoffen zu befeuern. In Zukunft werden synthetische Gase (Power- to-Gas) aus Erneuerbarem Strom ebenfalls die KWK-Technologie THG-arm gestaltet werden.

4.4.8.1 Wohngebäude

Als Bedingung für die Nutzung von KWK-Anlagen im Wohnbereich wurden Mehrparteienhäuser mit Zentralheizung für mehr als sieben Wohneinheiten angesehen, ebenso wurde eine Anbindung an der Erdgasnetz vorausgesetzt. Das Erdgasnetz in Kronberg ist nahezu flächendeckend verfügbar. In

Kronberg sind mehr als 170 Wohngebäude mit mehr als sieben Wohneinheiten angegeben (STA 2011, HSL 2018), es wurde angenommen, dass circa 90 % der Gebäude im Gasanschlussbereich liegen. Da ein Umstieg auf KWK nur Sinn ergibt, wenn die Heizungsanlage sowieso ersetzt werden muss, wurde die Anzahl von Heizanlagen älter als 15 Jahre in Mehrparteienhäusern (BDEW 2015) unterstellt. Diese Bedingung erfüllen rund 115 Mehrparteienhäuser.

Anhand von Gebäudealter und Gebäudetypus abhängigen spezifischen Heizwärmebedarf wurde der theoretische Heizwärmebedarf dieser 115 Objekte aufsummiert. Jährlich werden rechnerisch rund 13.000 MWh Wärme benötigt. Durch die gekoppelte Produktion werden circa 6.500 MWh Strom erzeugt.

4.4.8.2 Industrie und GHD

Für das technische Potenzial abseits des Wohnungsmarktes wurden die Zählpunkte des Netzbetreibers und anschließend der verbrauchten Gasmenge zugeordnet (NetzB 2019). Diese verbrauchen rund 83.000 MWh Erdgas jährlich. Nicht alle Betriebe haben eine ausreichende Auslastung beziehungsweise Feuerungsleistung, dass sich ein BHKW lohnt. Es wird angenommen, dass 40 % der Wärmemenge durch KWK erzeugt werden können, da die KWK-Anlagen die Heizanlagen nicht ersetzen, sondern nur unterstützen. Das würde 19.000 MWh/a Wärme entsprechen. Durch die Umstellung auf KWK würden darüber hinaus mehr als 21.400 MWh Strom erzeugt.

Es wird deutlich, dass im Vergleich zu den erneuerbaren Energien die Kraft-Wärme-Kopplung ebenfalls eine wichtige Rolle einnehmen kann.

4.4.9 Zusammenfassung der Potenzialanalyse erneuerbare Energien und KWK

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Potenziale erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst. Es Abbildung 28 zeigt das technische Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Vergleich zum aktuellen gesamten Stromverbrauch und dem Stromverbrauch der Haushalte und der Stadt Kronberg. Die dunklen Anteile der Balken bei den Potenzialen zeigen auf, welcher Teil des Potenzials aktuell schon genutzt wird. Weiterhin sind beim Stromverbrauch als schraffierter Bereich der Balken die technischen Einsparpotenziale bis zum Jahr 2030 dargestellt.

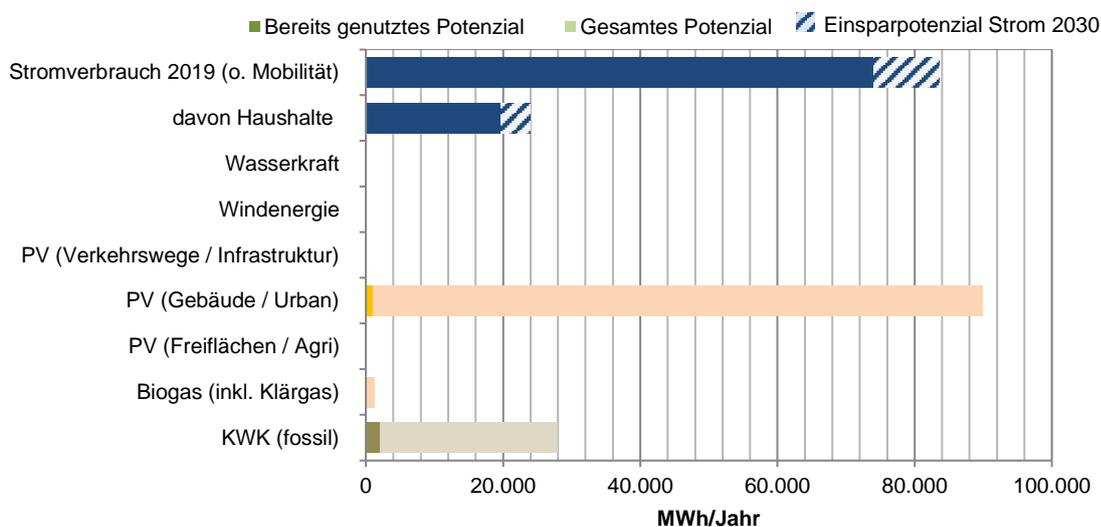


Abbildung 28: Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in Kronberg

Die Darstellung verdeutlicht, dass es vor allem im Bereich Photovoltaik und KWK wesentliche technische Potenziale zur Stromerzeugung gibt. Biogas (inklusive Klärgas) spielt eine geringere Rolle, zumal hier eine Umsetzung sehr unwahrscheinlich ist (vergleiche Kapitel 5, Szenarien).

In Tabelle 9 sind die Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst und der bilanzielle Deckungsbeitrag wird dargestellt. Von heute etwas mehr als 4 % könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 189 % gesteigert werden, wenn alle technisch verfügbaren Potenziale genutzt würden und gleichzeitig die Einsparpotenziale beim Stromverbrauch komplett realisiert würden. Der zusätzliche Stromverbrauch durch die Sektorenkopplung (Wärmepumpen, Elektromobilität) und gegenläufige Entwicklungen (steigende Ausstattungsrate, mehr Raumklimatisierung, et cetera) wird hier nicht betrachtet.

Tabelle 9: Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK

Stromerzeugung	Ist-Zustand	Technisches Potenzial	
Erneuerbare Energien Strom	1.000	91.00	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Strom	1 %	144 %	
Summe EE & KWK Strom	2.100	119.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Strom	4 %	189 %	
Wärmeerzeugung	Ist-Zustand	Technisches Potenzial	
Summe Erneuerbare Energien Wärme	19.000	116.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Wärme	8 %	92 %	
Summe EE & KWK	21.000	148.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Wärme	9 %	100 %	

Abbildung 29 zeigt eine entsprechende Darstellung für den Wärmeverbrauch. Es wird deutlich, dass die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK zwar absolut gesehen in einer ähnlichen Größenordnung liegen, wie die Potenziale zur Stromerzeugung, im Verhältnis zum Wärmeverbrauch sind die Potenziale aber deutlich geringer. Von heute circa 9 % (inklusive KWK), davon 8 % durch EE könnte der Deckungsbeitrag auf max. 92 % (ohne KWK) gesteigert werden, bei gleichzeitiger Realisierung der verfügbaren Einsparpotenziale im Wärmebereich. Der Deckungsgrad im Wärmebereich kann nicht über 100 % steigen, da die Technologien / Wärmeträger in Nutzungskonkurrenz stehen. Außerdem ist eine Überdeckung nicht möglich.

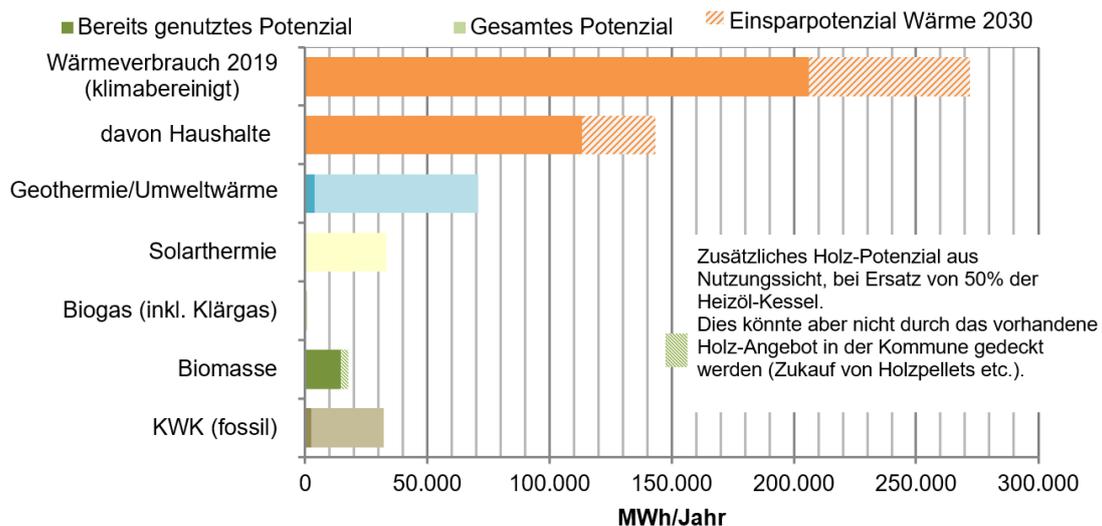


Abbildung 29: Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in Kronberg

In der Szenarienanalyse (Kapitel 5) wird abgeschätzt, welche Teile des Potenzials jeweils in den kommenden Jahren realisiert werden könnte.

4.5 Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

Die Stadt Kronberg im Taunus ist verkehrstechnisch gut angebunden im Rhein-Main-Gebiet. Über die umliegenden Bundesstraßen besteht eine direkte Verbindung an das Autobahnnetz. Eine S-Bahn-Verbindung ist in Kronberg vorhanden.

4.5.1 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot

Innerhalb des Stadtgebiets in Kronberg gibt es zwei Verkehrsachsen, die einen Anschluss an die umliegenden Autobahnen A 3 und A66 bieten. Zum einen ist das die B519, die Kronberg im Norden mit Königstein im Taunus und im Süden mit Hofheim am Taunus und der A66 verbindet, über die man sowohl die A 3, als auch die A5 erreichen kann. Die zweite Verkehrsachse bildet die Ost-West verlaufende B 455, die Kronberg ebenfalls mit Königstein, Eppstein und der A 3 im Westen verbindet. Des Weiteren führt die autobahnähnlich ausgebaute B8 von der B 519 zwischen Bad Soden, Kronberg

und Sulzbach über das Main-Taunus-Zentrum und die A 66 direkt nach Höchst und somit in das Frankfurter Stadtgebiet.

4.5.1.1 Bahn und Bus (ÖPNV)

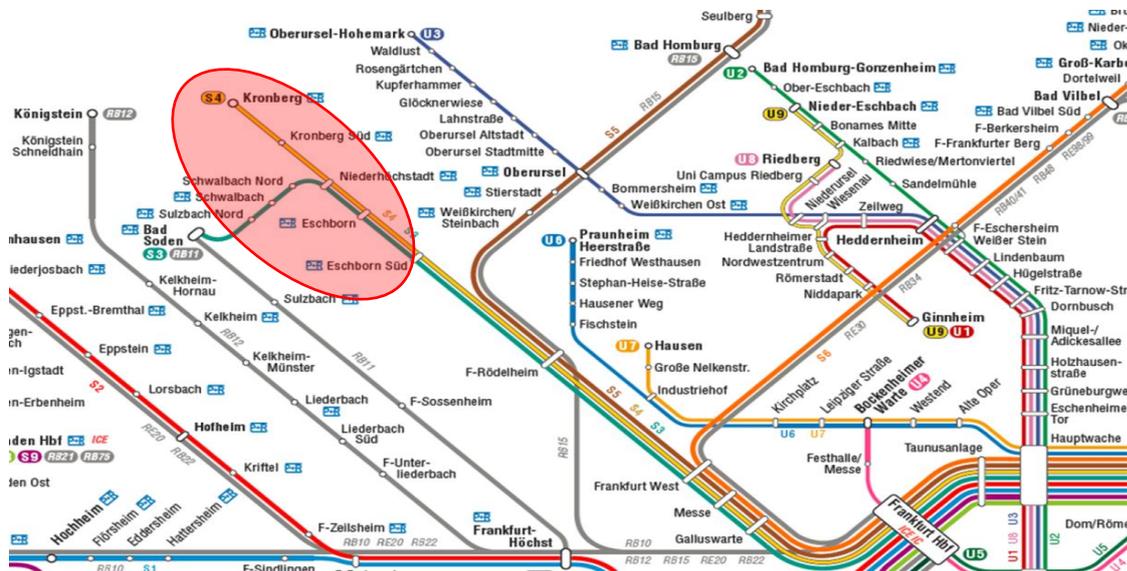


Abbildung 30: S-Bahnlinie S4 von Kronberg nach Frankfurt (HLB 2019)

Im regionalen Nahverkehrsplan des Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (RMV) wird deutlich, dass Kronberg mit den beiden Stationen Kronberg und Kronberg Süd durch die S-Bahnlinie 4 über Eschborn mit Frankfurt verbunden ist. Endhaltestelle der S4 ist Darmstadt Hauptbahnhof (RMV Plan 2014).

Es besteht ein regionales Busverkehrsnetz, welches im Auftrag des RMV vom Verkehrsverband Hochtaunus (VHT) betrieben wird. Mehrere Linien befahren die unterschiedlichen Stadtteile und verbinden sie mit den umliegenden Kommunen. Darüber hinaus gibt es in Kronberg einen Stadtbuss, der innerhalb des Stadtgebietes mit mehreren Linien verkehrt.

Folgende Buslinien verkehren in Kronberg (s. auch Abbildung 31):

- 71 Waldschwimmbad - Rosenhof - Bahnhof - Altkönig-Stift
- 72 Waldschwimmbad - Rosenhof - Oberhöchstadt
- 73 Altkönig-Stift - Bahnhof - Roter Hang
- X26 Wiesbaden - Königstein - Oberursel
- X27 Bad Homburg/Karben - (Nidderau)
- 85 Falkenstein - Königstein - Mammolshain - Kronberg Bf
- AST-85 Stift Kronthal - Berliner Platz - Kronberg Bf
- 251 Frankfurt NWZ - Steinbach - Oberhöchstadt - Kronberg Berliner Platz
- 261 Königstein - Kronberg - Oberursel - Bad Homburg

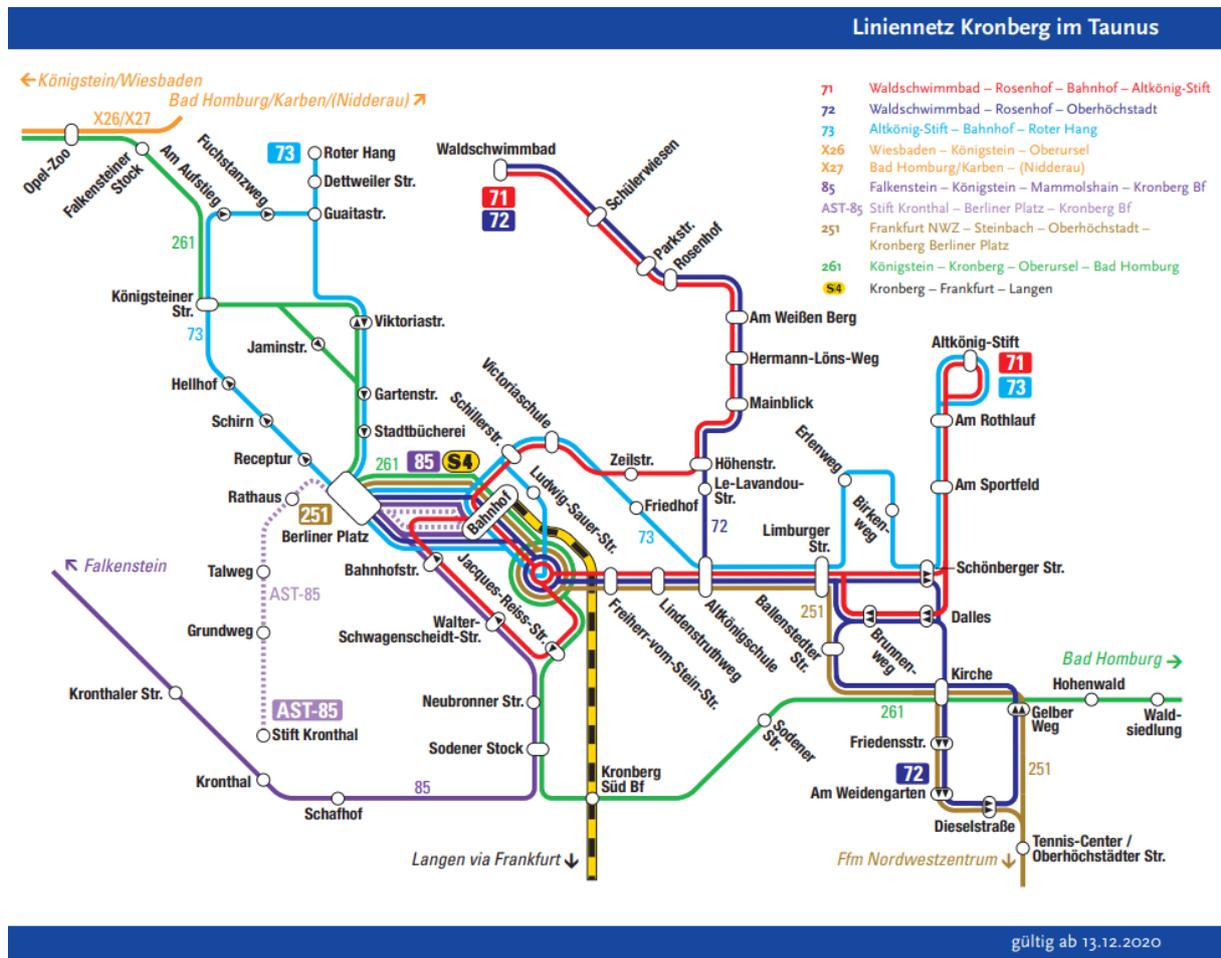


Abbildung 31: Liniennetz Kronberg im Taunus

Der Nahverkehrsplan zeigt, dass alle Stadtteile von Kronberg miteinander verbunden sind und dadurch Zugang zum Schienenverkehr haben.

Viele dieser Punkte können nicht direkt durch die Kommune umgesetzt werden, sondern betreffen die Aufgaben der zuständigen Verkehrsträger RMV und VHT. Die Kommune kann allerdings durch die Einrichtung von Bürgerbussen, Anrufsammeltaxis (AST) und „Mitfahrhaltestellen“ einen direkten Beitrag leisten und darüber hinaus im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf eine Verbesserung des Bus- und Bahnangebotes hinwirken.

4.5.1.2 Nahmobilität

Das Potenzial zu einer verstärkten Nutzung der eigenen Füße und des Fahrrads ist grundsätzlich hoch. Deutschlandweit sind über 60 % der mit dem Auto zurückgelegten Wege kürzer als 10 Kilometer (MiD 2017). Auch wenn nicht alle dieser Wege mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden können - zum Beispiel wegen schwerer Transporte oder der Begleitung von mobilitätseingeschränkten Personen oder aus topografischen Gründen - ist doch anzunehmen, dass ein großer Teil dieser Wege auch nichtmotorisiert zurückgelegt werden kann, ohne größere Komfortverluste erleiden zu müssen.

Die Nahmobilitätsstrategie des Landes Hessen zielt dabei nicht nur auf die Förderung dieser Verkehrsmittel, sondern auf eine ganzheitliche Betrachtung ab. Dabei wird Nahmobilität auch als

„Basismobilität“ verstanden, da sie die Basis für andere Mobilitätsformen bildet (HMWEVL 2017) und gleichzeitig Zugänge zu alternativen Angeboten (beispielsweise Bushaltestellen, Mobilitätsstationen oder Abstellanlagen) schafft. Eine Förderung der Nahmobilität verspricht zudem lebenswerte Orte und Innenstädte mit einer hohen Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum, sowie die Förderung der sozialen Teilhabe aller Bürgerinnen und Bürger und nicht zuletzt des Klimaschutzes.

Unterstützt wird die Umsetzung der Nahmobilitätsstrategie des Landes Hessen durch die Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH), in der Kronberg Mitglied ist. Ziel ist es dabei, die Bedingungen für den Fuß- und Radverkehr in Verbindung mit anderen Verkehrsmitteln zu verbessern und Nahmobilität als integralen Bestandteil des Verkehrssystems zu etablieren.

Radverkehr

Auf Ebene des Kreises ist Anfang 2022 ein Radverkehrskonzept mit integrierten Beteiligungsverfahren aufgestellt worden, das auch verschiedene Maßnahmen für Kronberg beinhaltet. Die Stadtverwaltung Kronberg ist mit dem Hochtaunuskreis im regelmäßigen Austausch bezüglich der daraus hervorgehenden Maßnahmen. Die Schülerradroute von der Altkönigschule in Kronberg Richtung Steinbach soll eine hohe Priorität genießen und als eine der ersten Maßnahmen zur Umsetzung kommen.

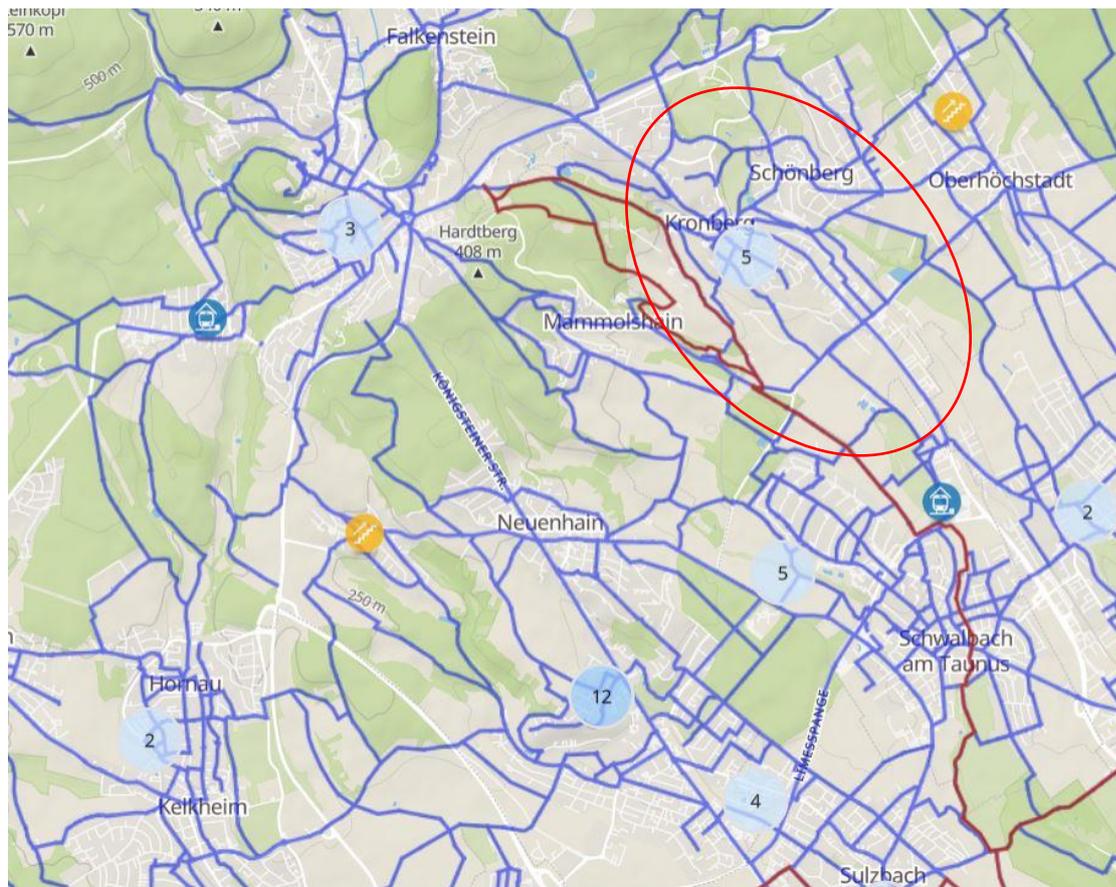


Abbildung 32: Bestandsnetz Radverkehr nach den Daten des Radroutenplaners Hessen (2018)

In Abbildung 33 ist ein Ausschnitt der Karte zu sehen, mit dem Fokus auf Kronberg und Umgebung.

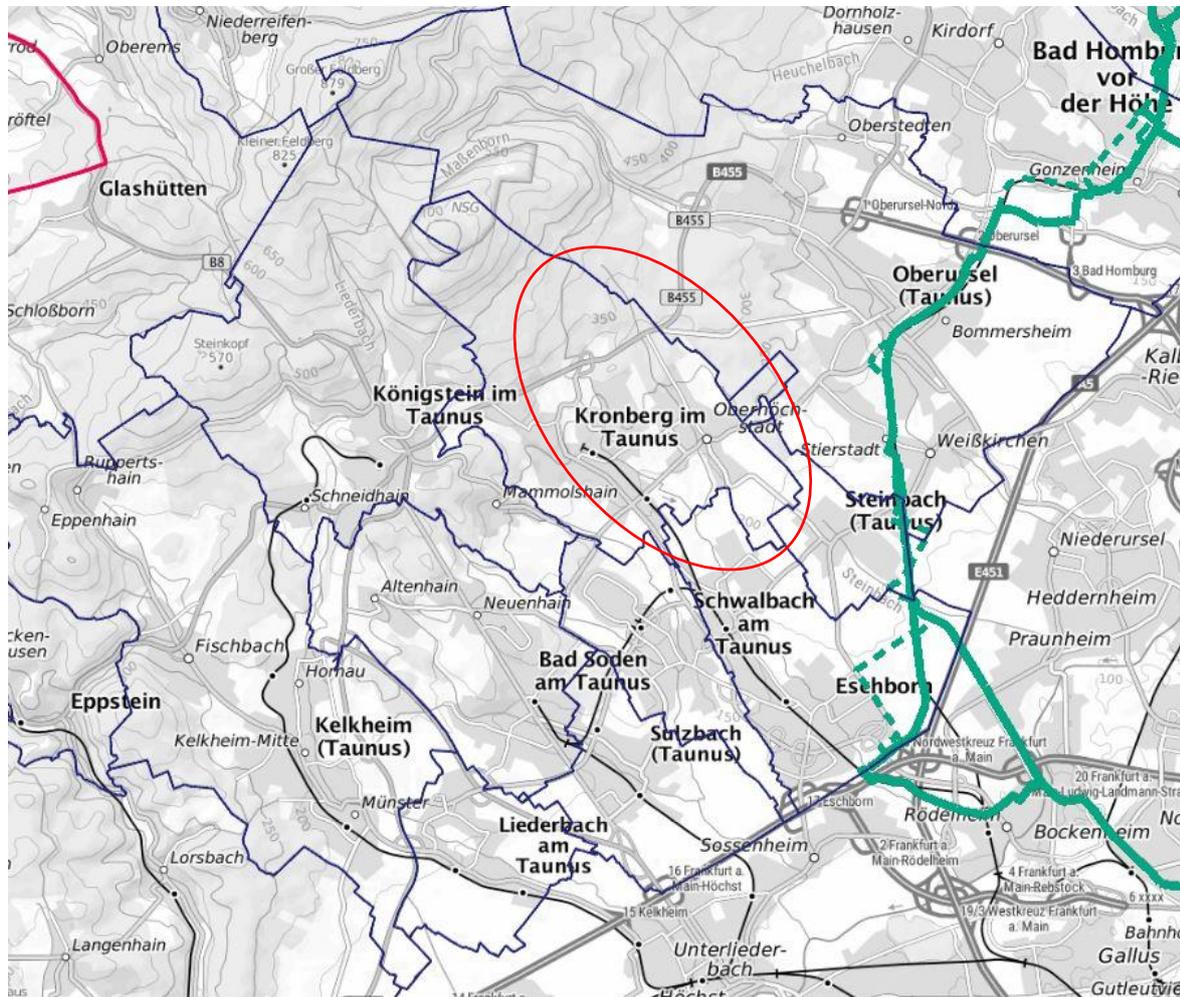


Abbildung 33: Ausschnitt aus dem Bestandsnetz Regionalverband FrankfurtRheinMain Radrouten Planer Hessen (Bundesamt für Kartographie 2020)

Mit der Umsetzung der Schülerradroute wird Kronberg dann über den vom Regionalverband FrankfurtRheinMain geplanten Radschnellweg FRM5 auch an das weitere Umland mit angebunden. Grundsätzlich ist die Radinfrastruktur jedoch außerorts ausbaufähig und auch innerhalb des Stadtgebietes verbesserungswürdig.

Eine tiefere Analyse samt Maßnahmenplan zur Verbesserung der Nahmobilitäts- und insbesondere Radverkehrssituation vor Ort finden sich in dem im April 2022 durch die Stadtverordnetenversammlung beschlossenen Nahmobilitätsplan. Die Verknüpfung der Verkehre wird im Weiteren durch die Erstellung des durch die Stadtverordnetenversammlung gewünschten nachhaltigen Mobilitätskonzepts betrachtet und konkretisiert.

In der Sitzung des Klimabeirates vom 8.7.2021 bildete sich eine Arbeitsgemeinschaft, die sich zum Ziel gesetzt hat klimafreundliche Mobilität zu stärken und dabei auch die Radwegeplanung in den Fokus zu nehmen.

4.5.2 THG-Reduktionspotenzial im Mobilitätssektor

4.5.2.1 Vorgehensweise

Der Verkehrssektor trägt wesentlich zu den Treibhausgasemissionen bei und hat in den letzten Jahren als THG-Emittent an Relevanz gewonnen: Als einziger Sektor hat der Verkehrssektor seit 1990 keine Rückgänge zu verzeichnen.

Anders als beispielsweise in den Sektoren „Wärme“ und „Energieerzeugung“ ist die Quantifizierung der THG-Minderungspotenziale im Verkehrssektor jedoch schwierig. Das hat mehrere Gründe. So liegen für die Ist-Situation nur überschlägige Daten aus dem Klimaschutz-Planer vor; es gibt keine repräsentative Befragung zum Verkehrsverhalten. Nur für den ÖPNV wurden Daten von der Kommune erhoben. Außerdem beziehen sich die Maßnahmen überwiegend auf den Quell-, Ziel- und Binnen-Verkehr, während sich die ermittelten THG-Emissionen (da Territorialprinzip) auf die Fläche der Stadt Kronberg beziehen. Schließlich sind die Wirkungsketten im Verkehrsbereich äußerst komplex - manche Maßnahmen hängen voneinander ab bzw. verstärken sich gegenseitig (zum Beispiel sichere Radwege und Radabstellanlagen), bei vielen zeigen sich Effekte erst langfristig in Verhaltensänderungen (zum Beispiel höhere Zuverlässigkeit des ÖV), und es bestehen Wechselwirkungen zu Aspekten, die nicht auf kommunaler Ebene entschieden werden (zum Beispiel Anreize für den Kauf von Elektroautos). Eine Quantifizierung der Minderungspotenziale für einzelne Maßnahmen scheidet damit aus. Nachfolgend werden daher nach einem Überblick über die deutschlandweite Situation und theoretische Einsparmöglichkeiten in Kronberg die auf die verschiedenen Handlungsansätze bezogenen THG-Minderungspotenziale erläutert.

Bundesweite Szenarien für den Verkehrssektor

Eine überschlägige Berechnung der THG-Minderungspotenziale kann mittels der Ergebnisse der Renewbility III-Studie (BMUB 2016) ermittelt werden. Darin wurden unterschiedliche Szenarien entwickelt und die Entwicklung der THG-Emissionen im Verkehrsbereich unter Annahme dieser Szenarien berechnet (Basisjahr: 2010, nationaler Verkehr). Der bundesweiten Zielsetzung, die Treibhausgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 40 % zu verringern, ist der Verkehrssektor am wenigsten nahegekommen. Dies liegt unter anderem an einer gleichbleibenden Popularität des (Privat-)Kfz und gleichzeitig nur marginal verringerten Treibstoffverbräuchen pro Strecke. Erzielte Effizienzgewinne von Kfz wurden durch größere Fahrzeuge mit energieintensiven Ausstattungen zunichte gemacht. Weitere Ursachen für den geringen Rückgang der THG-Emissionen im Verkehrsbereich ist eine Verlagerung des Gütertransports von der Schiene auf die Straße (vergleiche auch UBA 2016).

Wird davon ausgegangen, dass lediglich die bereits absehbaren Maßnahmen und Effekte (zum Beispiel Effizienzentwicklung und Antriebsmix PKW) eintreffen, wird eine Reduktion der THG-Emissionen von 8 % bis zum Jahr 2030 erreicht. In einem Szenario, in dem ambitioniertere Ziele gesteckt werden (unter anderem THG-Grenzwerte und Elektroautos, Einsatz von Oberleitungs-Lkw, Kraftstoffpreisanstieg), wird eine Reduktion der THG-Emissionen von 26 % erreicht.

In einem dritten Szenario wird zusätzlich zu den Maßnahmen im vorherigen Szenario von einer Politik der „Lebenswerten Innenstädte“ ausgegangen. Hierbei wird von einer Politik mit „Stadt der kurzen Wege“, Parkraummanagement, Carsharing-Angeboten, Steigerung der Attraktivität des Rad- und öffentlichen Verkehrs und weiteren Maßnahmen ausgegangen. Hinzu kommt eine Attraktivitätssteigerung des Schienengüterverkehrs durch Nutzung von technologischen Verbesserungen. Unter diesen Annahmen wird eine Reduktion der THG-Emissionen von 34 % erreicht.

Welches Szenario eintritt, hängt wesentlich davon ab, welche Gestaltungsspielräume der Bund und die EU nutzen, da sie eine Vielzahl von Rahmenbedingungen setzen. Nichtsdestotrotz hat auch eine Kommune Einfluss auf die Reduktion von verkehrlichen CO₂-Emissionen. Gestaltungsmöglichkeiten bestehen vor allem auf planerischer Ebene (Straßenraumgestaltung, Infrastrukturangebote, et cetera), der Ebene von Information, Kommunikation und Management (Beratung von Unternehmen [„Betriebliches Mobilitätsmanagement“]), aber auch rechtlich (über entsprechende Satzungen) und finanziell (über finanzielle Förderungen beziehungsweise Gebühren).

Um die genannten Emissionsreduktionen zu erreichen, sind konkrete Maßnahmen und Instrumente notwendig. Das Handlungsrepertoire von Städten und Gemeinden umfasst dabei vor allem die Siedlungs- und Verkehrsplanung, die Förderung umweltgerechter Verkehrsträger sowie, bedingt, Verbraucherinformation / Fahrverhalten. Die Instrumente mit den größten Einsparpotenzialen (ökonomische Maßnahmen sowie gesetzgeberische Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugeffizienz) sind Bund bzw. EU vorbehalten.

4.5.2.2 Abschätzung der Reduktionspotenziale in der Stadt Kronberg

Zur Abschätzung der Reduktionspotenziale in der Stadt Kronberg wurden zwei Szenarien entwickelt:

- Ein AKTIV-Szenario, bei dem die Stadt und die sonstigen Akteure auf allen übergeordneten Ebenen (Kreis, Region, Land, Bund, EU) aktiv für eine klimafreundliche Mobilität arbeiten und die zur Verfügung stehenden Maßnahmen ausschöpfen
- Ein TREND-Szenario, bei dem die Stadt Kronberg keine zusätzlichen Maßnahmen unternimmt und insofern nur die übergeordneten Trends und Maßnahmen wirken. Hier wird allerdings auch davon ausgegangen, dass die Akteure auf den übergeordneten Ebenen eine Politik des „weiter so wie bisher“ betreiben.

Nachfolgend werden einige Bereiche der Maßnahmen beschrieben, die im Rahmen der Handlungsmöglichkeiten der Stadt Kronberg liegen.

Nahmobilität stärken

Die Handlungsempfehlungen zur Förderung der Nahmobilität und Verkehrssicherheit zielen darauf ab, den Rad- und Fußverkehr attraktiver zu gestalten. Ziel ist stets, durch attraktive Angebote mehr Menschen zum Zufußgehen und Radfahren zu motivieren und den Anteil der zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege zu erhöhen. Dabei steht die Erhöhung der Verkehrssicherheit besonders im Fokus.

Neben den positiven Wirkungen für den Klimaschutz, die Aufenthaltsqualität und die Luftqualität sind bei dem Maßnahmenbündel zur Nahmobilität die positiven Effekte des Zufußgehens und Radfahrens auf die Gesundheit und die soziale Teilhabe hervorzuheben. All dies kommt dem Gemeinwesen zugute. Entgegen verbreiteter Befürchtungen profitiert auch die lokale Wirtschaft, insbesondere der innerstädtische Einzelhandel, von einer gestärkten Nahmobilität: Radfahrer und Fußgänger beleben Straßen und öffentliche Plätze, sie fahren nicht mit dem Auto vorbei, sondern bleiben eher stehen und kaufen ein - nicht umsonst sind Fußgängerzonen die 1A-Lagen des Einzelhandels. Hier hat bereits die Ausweisung der Friedrich-Ebert-Straße in Kronbergs Altstadt als Fußgängerzone positive Effekte erzielt.

Das Potenzial zu einer verstärkten Nutzung der eigenen Füße und des Fahrrads ist hoch. Deutschlandweit sind über 60 % der mit dem Auto zurückgelegten Wege kürzer als 10 Kilometer (MiD 2017). Auch wenn nicht alle dieser Wege mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden können - zum Beispiel wegen schwerer Transporte oder der Begleitung von mobilitätseingeschränkten Personen

- ist doch anzunehmen, dass ein großer Teil dieser Wege auch nicht-motorisiert zurückgelegt werden kann, ohne größere Komfortverluste erleiden zu müssen.

Die vom Umweltbundesamt herausgegebene Studie „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“ zeigt, dass bei einer Verlagerung von 50 % der kurzen Wege vom motorisierten Individualverkehr auf das Fahrrad der Radverkehrsanteil um elf Prozentpunkte erhöht werden kann (der Anteil der zu Fuß und mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege wird dabei als konstant angenommen). Der Ausstoß von THG und Partikeln wird dadurch um jeweils 3 % verringert. Noch größer sind die Wirkungen, wenn alle mit dem Rad sehr gut und gut erreichbaren Ziele tatsächlich mit dem Fahrrad zurückgelegt werden: Das entsprechende Szenario „Wahrnehmung des Rads als Option“ geht von einer Reduzierung des THG-Ausstoßes um bis zu 11 % aus (UBA 2013).

Die positiven Wirkungen des Fußverkehrs lassen sich nur schwer in quantitativen Werten ausdrücken. Eine verbesserte Aufenthaltsqualität und Nahmobilität sind jedoch im Gesamtkontext zu sehen und können mittelfristig zu einem nahmobilitätsfreundlichen Klima beitragen.

ÖPNV stärken

Der ÖPNV ist Bestandteil des Mobilitätssystems der Stadt Kronberg. Er trägt dazu bei, die Standortqualität zu sichern und zu verbessern sowie die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen in der Region - Einwohner wie auch Gäste - zu befriedigen.

Der ÖPNV liefert als Teil des so genannten Umweltverbundes gemeinsam mit dem Fußverkehr, dem Fahrradverkehr und weiteren effizienten Mobilitätsangeboten einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der kommenden Herausforderungen wie Klimawandel, Verringerung der Luftschadstoffe und Lärmemissionen. Wichtig ist es deshalb, den ÖPNV entsprechend attraktiv und zielgruppenspezifisch auszubauen, da nur so PKW-Fahrten auf Stadtbusse und Bahnen verlagert werden können und nachhaltig THG eingespart werden kann. Das Umweltbundesamt geht bei einer entsprechenden Förderung des ÖPNV-Angebots in Städten davon aus, dass circa 10 % aller mit dem PKW innerstädtisch zurückgelegten Wege auf den ÖPNV verlagert werden und deutschlandweit so bis zu 2,6 Millionen Tonnen THG eingespart werden könnten (UBA 2010).

Die Anbindung der verschiedenen Schulstandorte für Schülerinnen und Schüler sowie der Arbeitsplatzschwerpunkte für Berufspendler ist ein wichtiger Bestandteil des ÖPNV-Angebotes in Kronberg.

Zentrale Anforderung bei der Ausgestaltung des ÖPNV-Angebots ist die leichte, einfache und bequeme Nutzbarkeit für die Menschen (Takt, Erschließung, Schnelligkeit, zweckmäßige und ansprechende Stationen und Fahrzeuge, attraktives Tarif- und Vertriebssystem, ausreichende und leicht zugängliche Informationen). Weiterer wichtiger Aspekt ist die Verlässlichkeit, die sich durch Pünktlichkeit und Anschlusssicherheit ausdrückt. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels ist das im Personenbeförderungsgesetz definierte Ziel zu realisieren, bis zum Jahr 2022 eine vollständige Barrierefreiheit im ÖPNV zu erreichen.

Zu klimafreundlicher Mobilität informieren und Marketing betreiben

Die Handlungsempfehlungen zur Beratung und Information zu nachhaltiger Mobilität zielen darauf ab, Mobilitätsangebote an die mobilen Menschen zu bringen, sie gezielt auf deren Bedürfnisse zuzuschneiden und nach und nach nachhaltigere Mobilitätskulturen zu etablieren. Information und Marketing sind notwendige Grundlagen, um Wissen über verschiedene Mobilitätsangebote zu vermitteln und eine nachhaltige Mobilitätskultur zu entwickeln. Mobilitätsangebote können noch so gut sein - sie werden nur dann ein Erfolg, wenn sie allgemein bekannt und gesellschaftlich anerkannt

sind. Die THG-Einsparungen von Information und Marketing als isolierte Maßnahmen sind nicht bezifferbar.

Mobilitätsstationen aufbauen für die Inter- und Multimodalität

Die Vernetzung von Verkehrsmitteln erleichtert die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg (Intermodalität) sowie die situationsangepasste Nutzung verschiedener Verkehrsmittel für unterschiedliche Wege (Multimodalität).

Ein Beispiel für Intermodalität ist, mit dem Fahrrad zum Bahnhof zu fahren, dort den Zug zu nehmen und am Zielort mit einem Leihfahrrad weiterzufahren. Um Intermodalität zu erleichtern, bedarf es in diesem Beispiel einer sicheren Fahrradabstellanlage am Startort und eines Leihfahrradsystems am Zielort. Es gilt also, die beiden Systeme Rad und Bahn gut zu verknüpfen.

Multimodales Verhalten legt beispielsweise jemand an den Tag, der für seine Wege im Nahbereich überwiegend Fuß und Fahrrad nutzt und nur für den Transport größerer Waren auf ein Auto zurückgreift. In diesem Fall erleichtern beispielsweise Carsharing-Angebote und Mitfahrssysteme den Verzicht auf ein eigenes Auto. Generell bedeutet also eine Vernetzung von Verkehrsmitteln ein Mehr an Mobilitätsangeboten und individuellen Mobilitätsoptionen.

Konkrete und differenzierte Einsparberechnungen bezüglich Emissionen existieren für dieses Handlungsfeld bisher nicht. Zu beachten ist jedoch, dass durch eine zunehmende Vielfalt an Mobilitätsangeboten die Abhängigkeit von einem eigenen Privat-PKW sinkt. So können also mehr Menschen nicht nur bestimmte Wege vom PKW auf andere Verkehrsmittel verlagern, sondern auf längere Sicht auf ein eigenes Auto verzichten. Wer jedoch keinen eigenen PKW hat, ist verkehrssparsamer und umweltfreundlicher unterwegs: Im Szenario „Autonutzung statt Besitz“ ermittelt eine vom Umweltbundesamt herausgegebene Studie eine Reduktion der THG-Emission um 13% bei konservativen Annahmen (UBA 2013).

Ausbau der Elektromobilität unterstützen

Die Elektromobilität kann einen entscheidenden Baustein zum Klimaschutz beitragen, vorausgesetzt, der Strom wird aus regenerativen Quellen gewonnen. Dabei ist es wichtig nicht nur den Kfz-, sondern auch Radverkehr sowie den Wirtschaftsverkehr im Bereich Elektromobilität und Ladeinfrastruktur mitzudenken. Eine besondere Fragestellung spielt dabei immer noch die Ladeinfrastruktur und Ladezeiten von E-Fahrzeugen. Insbesondere auf Seiten der E-Fahrzeuge spielt dabei die gefühlte unflexiblere Verfügbarkeit gegenüber konventionellen Fahrzeugen eine Rolle. Eine Analyse der zielgruppenspezifischen Bedürfnisse im Hinblick auf Fahrtziele, Standzeiten und Parkflächen kann dabei wichtige Erkenntnisse bringen und Hürden zur Nutzung THG-neutraler Antriebstechnologien im Stadtverkehr abbauen. Die konkreten THG-Einsparungen für batterieelektrisch betriebene Kraftfahrzeuge ist hingegen schwierig zu quantifizieren. Ein sehr optimistisches Szenario des Umweltbundesamtes ging dabei mittelfristig (bei 1 Mio. elektrisch betriebenen Fahrzeugen in Deutschland) von einem Einsparpotenzial von 1 % der im PKW-Verkehr emittierten THG-Emissionen aus (UBA 2010).

Mobilitätsmanagement (bei Schulen & Verwaltung) ein- / weiterführen

Mobilitätsmanagement ist ein Instrument der Verkehrsplanung mit einem zielgruppenorientierten und verkehrsmittelübergreifenden Ansatz, der den Fokus auf das Mobilitätsverhalten von Personen und die Verkehrsentstehung legt. Während eines Mobilitätsmanagementprozesses werden Maßnahmen in den Bereichen Information, Service und auch Infrastruktur erarbeitet, umgesetzt, evaluiert und weiterentwickelt. Seine besondere Wirksamkeit erreicht es durch den konkreten Zielgruppenbezug,

der auch das Marketing erleichtert. Mobilitätsmanagement erfordert eine Beratung der jeweiligen Zielgruppe sowie die Umsetzung unterschiedlicher Maßnahmen - von kurzfristig umsetzbaren organisatorischen und informationellen bis hin zu aufwändigeren infrastrukturellen Maßnahmen.

Die Wirkungsabschätzungen verkehrlicher und mobilitätsbezogener Maßnahmen in Umwelt- und Klimaschutzkonzepten gehen bei einer konsequenten Umsetzung von betrieblichem Mobilitätsmanagement davon aus, dass im Rhein-Main-Gebiet 20 % der PKW-Alleinfahrten verlagert werden können und dadurch die THG- und Feinstaubemissionen um vier bis fünf Prozent verringert werden können (ivm GmbH, 2016).

Beim Mobilitätsmanagement an Schulen ist hervorzuheben, dass kindliche Erfahrungen und Lernergebnisse oft bis in die Erwachsenenzeit anhalten - wer also bereits als Schülerin oder Schüler erfahren hat, dass Radfahren Spaß machen kann oder gelernt hat, wie Busfahren geht, der wird auch später eher diese Verkehrsmittel nutzen. Im schulischen Mobilitätsmanagement kann innerhalb der Zielgruppe eine THG-Reduzierung von rund 2 % bewirkt werden (ebd).

Mobilität in der Stadtplanung- und -entwicklung berücksichtigen

Durch eine systematische Berücksichtigung der Erfordernisse und Möglichkeiten einer nachhaltigen Mobilität in der formellen und informellen städtebaulichen Planung (Organisation und Prozesse) ist zu gewährleisten, dass dieses Themenfeld dauerhaft berücksichtigt wird und die gemeindliche Planung eine Steuerungswirkung entfaltet. Sie schafft wesentliche Voraussetzungen, die Handlungsmöglichkeiten systematisch und effizient umzusetzen und somit eine THG-Minderung im Verkehr herbeizuführen.

Die konkret durch die stadt- und bauleitplanerischen Aktivitäten in Kronberg erreichbaren THG-Einsparungen sind nicht bezifferbar, das Handlungsfeld hat jedoch eine grundlegende Bedeutung für eine nachhaltige Mobilität. Erste Maßnahmen aus dem vorliegenden Nahmobilitätsplan sind bereits auf den Weg gebracht worden und sollen im Weiteren durch die Aufstellung des gesamtstädtischen Mobilitätskonzeptes ergänzt werden.

5 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Stadt Kronberg

In Kapitel 4 wurden die Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen durch Energieeinsparung, effiziente Energieerzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien untersucht. Es ist jedoch unklar, in welchem Umfang diese Potenziale zukünftig tatsächlich durch Maßnahmen umgesetzt und erreicht werden können. Zur Abschätzung einer möglichen Entwicklung wird mit Hilfe von zwei Szenarien unterschiedlicher Umsetzungsintensität unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen aufgezeigt welche Bandbreite von Zielen erreichbare wäre.

Dabei wird der Zeitraum mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 betrachtet und einem zu erreichenden Zwischenziel im Jahr 2030.

Die Szenarien stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen THG-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können. Im TREND-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Trends der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden. Dagegen wird im AKTIV-Szenario von verstärkten Klimaschutzbemühungen ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und THG-Bilanz auswirken. In den beiden Szenarien wird von einer unterschiedlich starken Umsetzung der zuvor beschriebenen technisch-wirtschaftlichen Potenziale ausgegangen (siehe hierfür auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Abschnitt 4.1).

Auf Basis der Ergebnisse der Szenarien werden anschließend Ziele und Leitlinien für die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Kronberg definiert. Dabei erfolgt eine Einordnung in den übergeordneten nationalen und landesweiten Rahmen.

5.1 Annahmen zu den Szenarien

Die wichtigsten Annahmen zu den Szenarien werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt. Die Annahmen stützen sich im Wesentlichen auf bundesweite bzw. landesweite Zielsetzungen und Szenarien und wurden auf die Situation in Stadt Kronberg angepasst.

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt bei knapp 1 % p.a. (Trendfortschreibung)	2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt bei ca. 2,5 % p.a. (entsprechend Zielen der Bundesregierung)
2045: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei unter 1 % p.a.	2045: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei rund 2 % p.a.
2030: Etwa 1/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)	2030: Etwa 2/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte; entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen)
2045: Etwa 3/4 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)	2045: Etwa 9/10 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)
Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)	Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 2,1 % p.a. (Ziel Bundesregierung)
2030: Leichte Reduktion des Kraftstoffbedarfs v.a. durch effizientere Fahrzeuge	2030: Deutliche Reduktion des Kraftstoffbedarfs durch Effizienztechniken und alternative Verkehrsträger / -modelle
2045: weiterhin nur leichte Reduktionen, geringe Umsetzung von alternativen Antrieben, Synthetische Kraftstoffe setzen sich durch	2045: weitere Reduktionen, hohe Umsetzung von alternativen Antrieben, Synthetische Kraftstoffe setzen sich durch
Kleinere Maßnahmen auf kommunaler Ebene	Maßnahmen auf kommunaler Ebene werden größtenteils umgesetzt
2045: ÖPNV wird ausgebaut	2045: ÖPNV wird stark ausgebaut

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
2030: Heizöl wird zu 5 % durch Holzpellets ersetzt, nach Berücksichtigung von 10 % Einsparung durch energetische Sanierung	Etwa 33 % der Heizölheizungen werden durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 20 % Einsparung durch energetische Sanierung
2045: keine weitere Umsetzung, Einsparungen werden berücksichtigt	2045: keine weitere Umsetzung, Einsparungen werden berücksichtigt

Solarthermie: 2030: 10% des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau	Solarthermie: 2030: 20% des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau
Geothermie / Umweltwärme: abhängig von Sanierungs- und Ersatzneubauquote	Geothermie / Umweltwärme: abhängig von Sanierungs- und Ersatzneubauquote
KWK: 2030: ca. 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau	KWK: 2030: ca. 20 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau
Biogas: kein Potenzial	Biogas: kein Potenzial

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Strom	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
Photovoltaik (Gebäude / Urban): bis 2030: Zubau gemäß Ausbaupfad EEG 2021 Danach: Fraunhofer ISE 2020 Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem	Photovoltaik (Gebäude / Urban): Bis 2030: 50% mehr als Ausbaupfad EEG 2021 Danach: Fraunhofer ISE 2020 Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem
Photovoltaik (Freiflächen / Agri): kein Potenzial	Photovoltaik (Freiflächen / Agri): kein Potenzial
Photovoltaik (Verkehrswegeintegriert): kein Potenzial	Photovoltaik (Verkehrswegeintegriert): kein Potenzial
Biogas: Kein Zubau	Biogas: kein Zubau
feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung	feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
Windenergie: kein Potenzial	Windenergie: kein Potenzial
KWK: 2030: ca. 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau	KWK: 2030: ca. 20 % des Ausbaupotenzials wird genutzt 2045: kein weiterer Ausbau

5.2 Entwicklung des Energieverbrauchs

In der folgenden Abbildung 34 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2019.

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 lediglich um 9 % gegenüber dem Basisjahr 2019 reduziert werden kann. Dabei sind die Entwicklungen in den einzelnen Sektoren ähnlich, es gibt in allen Bereichen eine leichte Reduktion des Energieverbrauchs. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Wirtschaft (relativ auf den Ausgangswert bezogen) den größten Anteil (12 %).

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 reduziert. Hier ist ein Rückgang um insgesamt 22 % gegenüber dem Jahr 2019 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Stadt Kronberg (19 %), die Haushalte (21 %) den größten Anteil, gefolgt

vom Verkehrssektor (24 %) und dem Wirtschaftssektor (22 %) auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen.

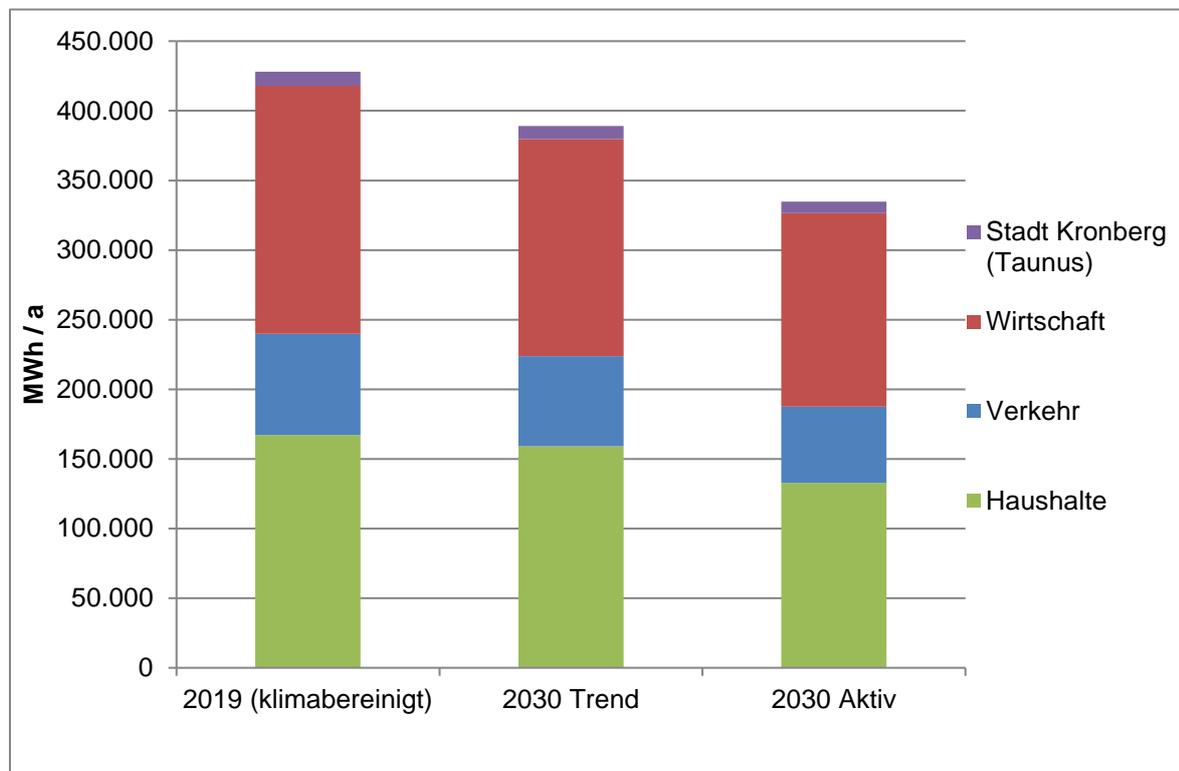


Abbildung 34: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Stadt Kronberg für das Jahr 2030

Für das Jahr 2045 zeigt sich ein weiterer Rückgang, der Energieverbräuche.

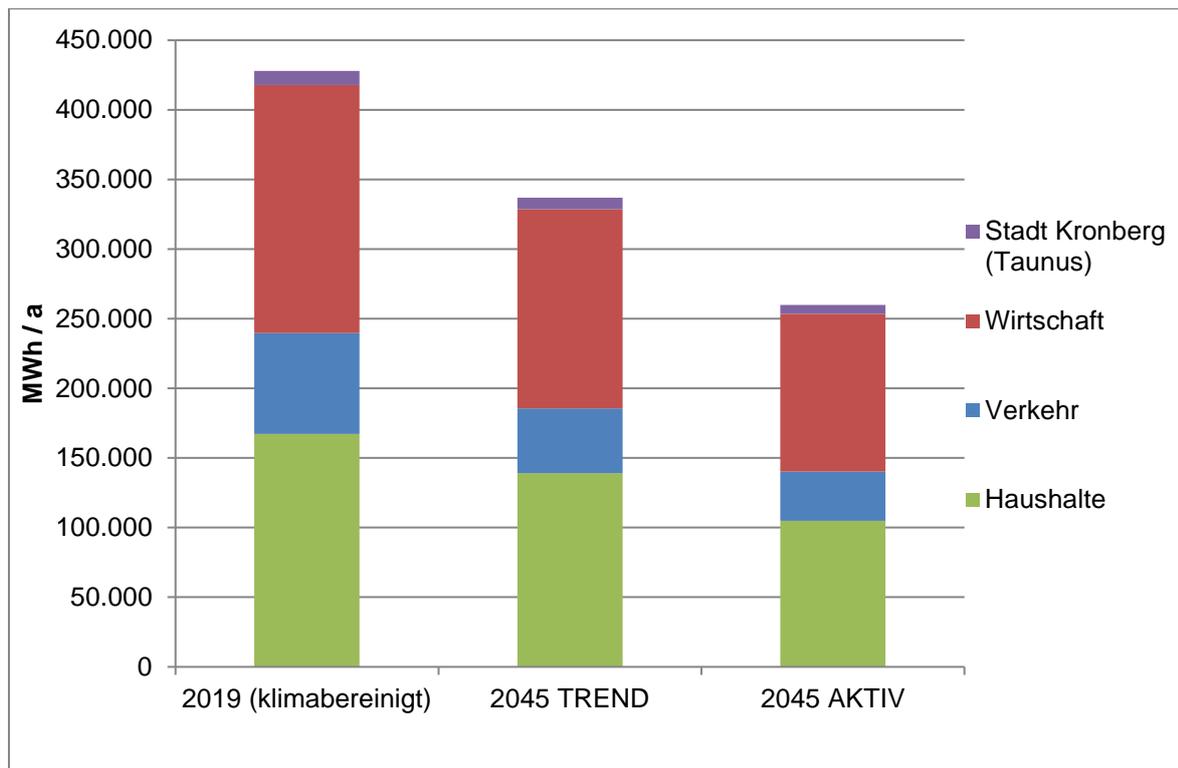


Abbildung 35 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Stadt Kronberg für das Jahr 2045

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2045 um 21 % gegenüber dem Basisjahr 2019 reduziert werden kann. Dabei sind die Entwicklungen in den einzelnen Sektoren ähnlich, es gibt in allen Bereichen eine leichte Reduktion des Energieverbrauchs. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet der Verkehr bezogen auf den Ausgangswert mit 34 % den größten Anteil.

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 reduziert. Hier ist ein Rückgang um insgesamt 39 % gegenüber dem Jahr 2019 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Stadt Kronberg (36 %), die Haushalte (37 %), gefolgt vom Verkehrssektor (49 %) und dem Wirtschaftssektor (37 %) bezogen auf den jeweiligen Ausgangswert.

Bezogen auf den Anwendungszweck wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 mit 24 % und der Wärmeverbrauch mit 23 % am stärksten reduziert. Beim Stromverbrauch (ohne Heizstrom, Elektromobilität) beträgt der Rückgang 16 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wieder und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht. Würde man diese zusätzlichen Verbräuche einberechnen, läge der Rückgang beim Stromverbrauch bei etwa 3 %.

Das liegt im Bereich der bundesweiten Einsparziele gemäß BMU Leitszenario 2011A, welches - jeweils gegenüber dem Jahr 2015 - für den Wärmeverbrauch bis zum Jahr 2030 ein Einsparpotenzial von 22 % und für den Stromverbrauch (ohne zusätzlichen Verbrauch im Mobilitätssektor) einen Rückgang von 15 % vorsieht. Die Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021 beinhaltet die aktuellen Treibhausgasminderungsziele für das Jahr 2030. Diese beziehen sich allerdings auf das Jahr 1990. Zum Zeitpunkt der Bearbeitung waren den Autoren für den Zeitraum von 2019 bis 2030 keine aktuellen Studien bekannt.

Bezogen auf den Anwendungszweck wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 mit 49 % und der Wärmeverbrauch mit 40 % am stärksten reduziert. Beim Stromverbrauch (ohne Heizstrom, Elektromobilität) beträgt der Rückgang 28 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wieder und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht. Würde man diese zusätzlichen Verbräuche einberechnen, läge der Rückgang beim Stromverbrauch bei etwa 2 %.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 36 dargestellt. Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 bleibt der Energiemix nahezu unverändert. Allerdings nimmt die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu, der Anteil erhöht sich dadurch um einige Prozentpunkte.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 ist eine stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Gleichzeitig gehen der Heizöl- und der Erdgasverbrauch stärker zurück als im TREND-Szenario. Durch den zusätzlichen Bedarf durch die Sektorenkopplung ist der Rückgang beim Stromverbrauch deutlich geringer, als in der Potenzialanalyse dargestellt. Würde man diesen Effekt außer Acht lassen, dann wäre eine Reduktion des Stromverbrauchs um etwa 16 % (auf circa 70 GWh) möglich, durch den Zusatzverbrauch reduziert sich die Stromeinsparung jedoch auf circa 3 %.

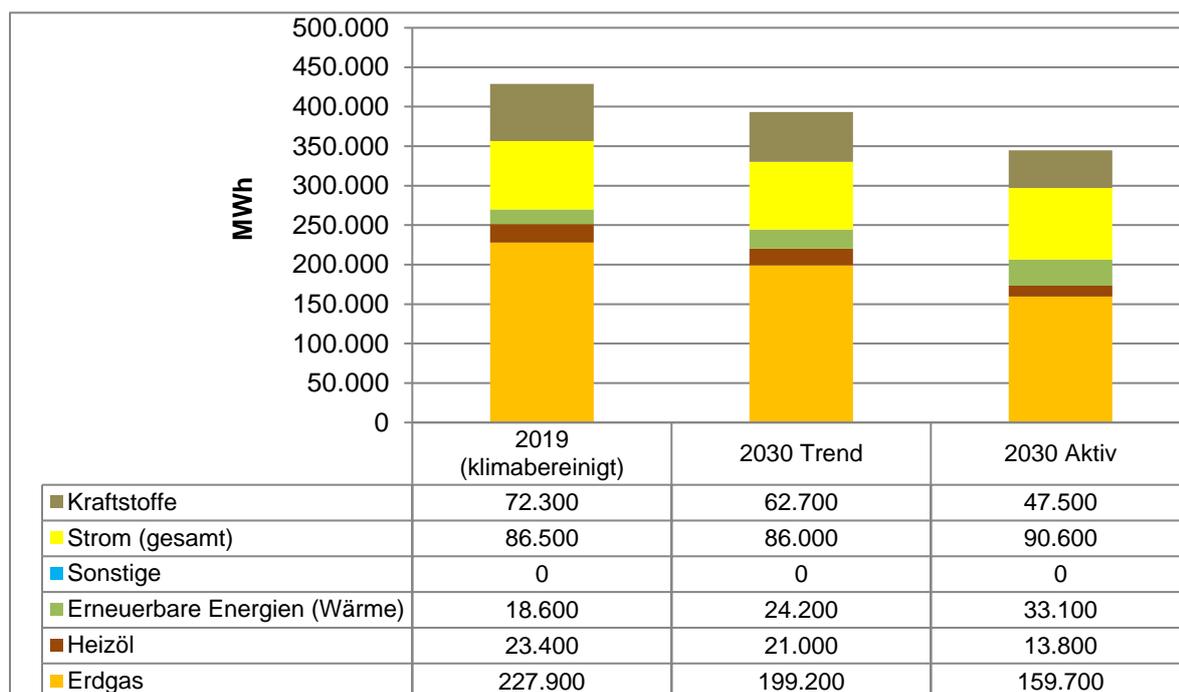


Abbildung 36: Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Stadt Kronberg für das Jahr 2030

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 40 dargestellt. Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2045 bleibt Erdgas der größte Energieträger. Allerdings nimmt die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu, der Anteil erhöht sich dadurch um einige Prozentpunkte. Der Kraftstoffverbrauch sinkt stark.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 ist eine stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Der Rückgang gegenüber dem Stützjahr 2030 liegt in der fortschreitenden Sanierung. Gleichzeitig gehen der Heizöl- und der Erdgasverbrauch stärker zurück

als im TREND-Szenario. Durch den zusätzlichen Bedarf durch die Sektorenkopplung ist der Rückgang beim Stromverbrauch deutlich geringer, als in der Potenzialanalyse dargestellt. Würde man diesen Effekt außer Acht lassen, dann wäre eine Reduktion des Stromverbrauchs um etwa 28 % (auf circa 60 GWh) möglich, durch den Zusatzverbrauch reduziert sich die Stromeinsparung jedoch auf circa 2 %.

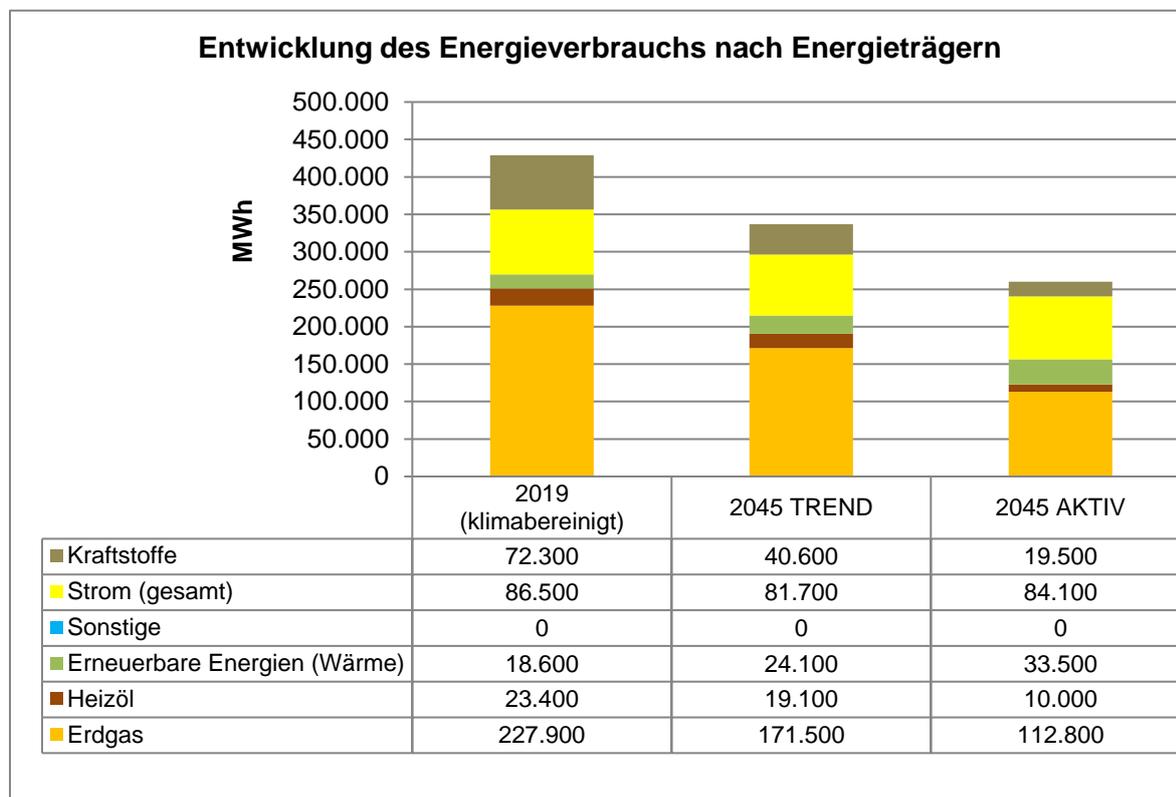


Abbildung 37 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Stadt Kronberg für das Jahr 2045

5.3 Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung

Die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und effizienter Kraft-Wärme-Kopplung in den beiden Szenarien ist in Abbildung 38 und Abbildung 40 dargestellt. Hierbei wird der Stromverbrauch nach Einsparung, ohne Zusatzverbrauch durch die Sektorenkopplung betrachtet.

In beiden Szenarien erfolgt eine deutliche Steigerung der Stromerzeugung aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung. Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 6 % durch Erneuerbare Energie beziehungsweise 9 % wenn KWK mitbetrachtet wird erreicht werden, was in etwa einer Verdopplung im Vergleich zu heute entspricht.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 wird davon ausgegangen, dass der Ausbau der Photovoltaik und der Kraft-Wärme-Kopplung deutlich stärker vorangetrieben wird, auch im industriellen Bereich. Damit könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 14 % gesteigert werden, davon rund 4 % durch erneuerbare Energien.

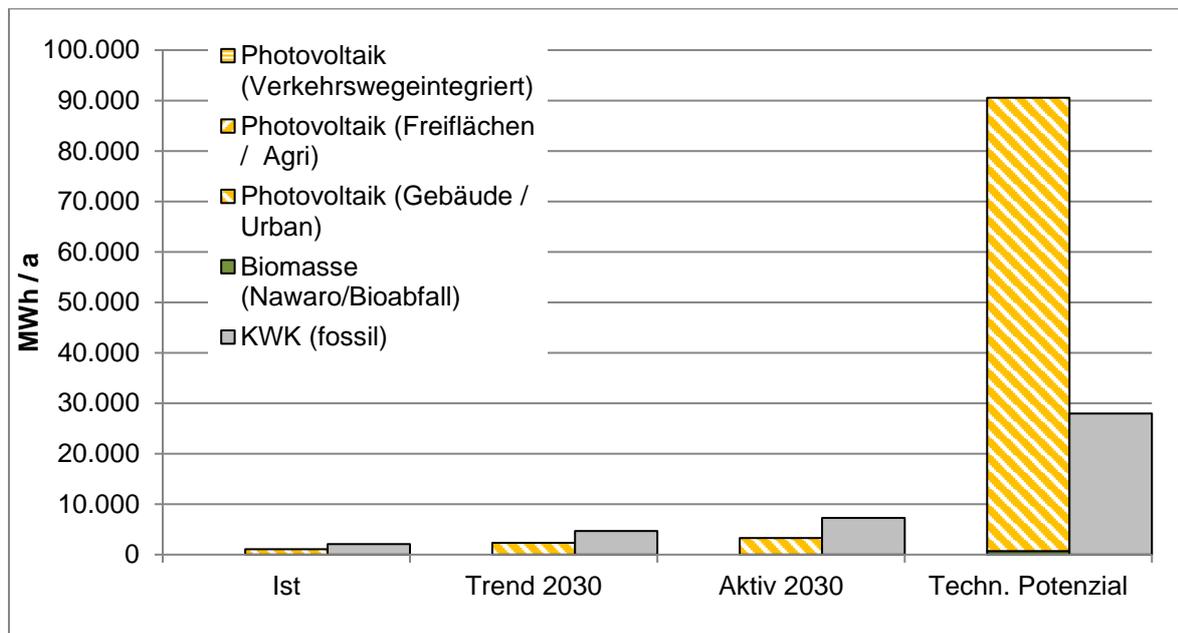


Abbildung 38: Szenarien im Jahr 2030 und techn. Potenzial zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Kronberg

Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2045 kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 9 % durch Erneuerbare Energie beziehungsweise 15 % (wenn KWK mitbetrachtet wird) erreicht werden, was in etwa einer Verdreifachung im Vergleich zu heute entspricht.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 wird davon ausgegangen, dass der Ausbau der Photovoltaik und der Kraft-Wärme-Kopplung deutlich stärker vorangetrieben wird, auch im industriellen Bereich. Damit könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 25 % gesteigert werden, davon rund 14 % durch erneuerbare Energien.

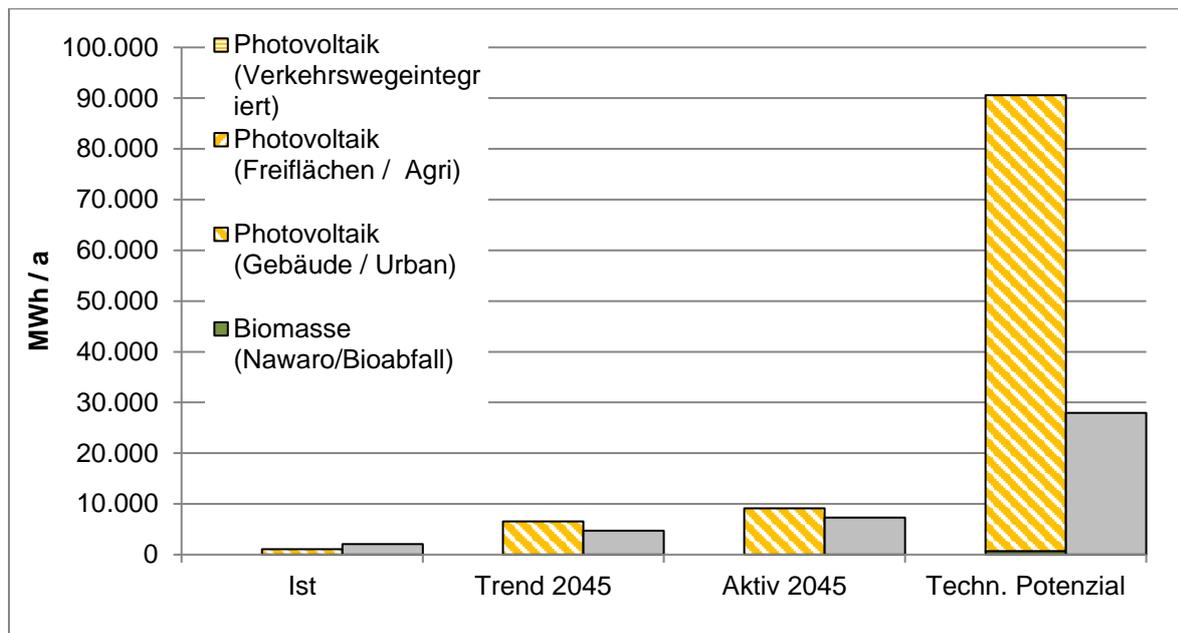


Abbildung 39 Szenarien im Jahr 2045 und techn. Potenzial zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Kronberg

Damit wird deutlich, dass Kronberg auch bis 2045 im AKTIV-Szenario keine 100-%ige bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien und KWK erreichen kann. Grund dafür sind die strukturellen und natürlichen Voraussetzungen. Die Themen Windenergie, Wasserkraft und Biogas spielen aufgrund dieser Rahmenbedingungen in Kronberg keine nennenswerte Rolle und ohne diese Techniken sind höhere Deckungsbeiträge nur schwer erreichbar.

Im Wärmebereich sieht die Entwicklung der erneuerbaren Energien und KWK entsprechend der Potenzialanalyse relativ ähnlich aus (vergleiche Abbildung 40). Im TREND-Szenario im Jahr 2030 erfolgt nur eine geringe Steigerung, die insbesondere aus den Bereichen Solarthermie, oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme und KWK resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute circa 8 % auf 13 % im Jahr 2030.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 wird von einem stärkeren Zuwachs bei Solarthermie, oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme und KWK und auch von einer Steigerung der Wärmeerzeugung aus Holz(-pellets) ausgegangen. Bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im AKTIV-Szenario könnte im Jahr 2030 ein Deckungsbeitrag von circa 21 % erreicht werden.

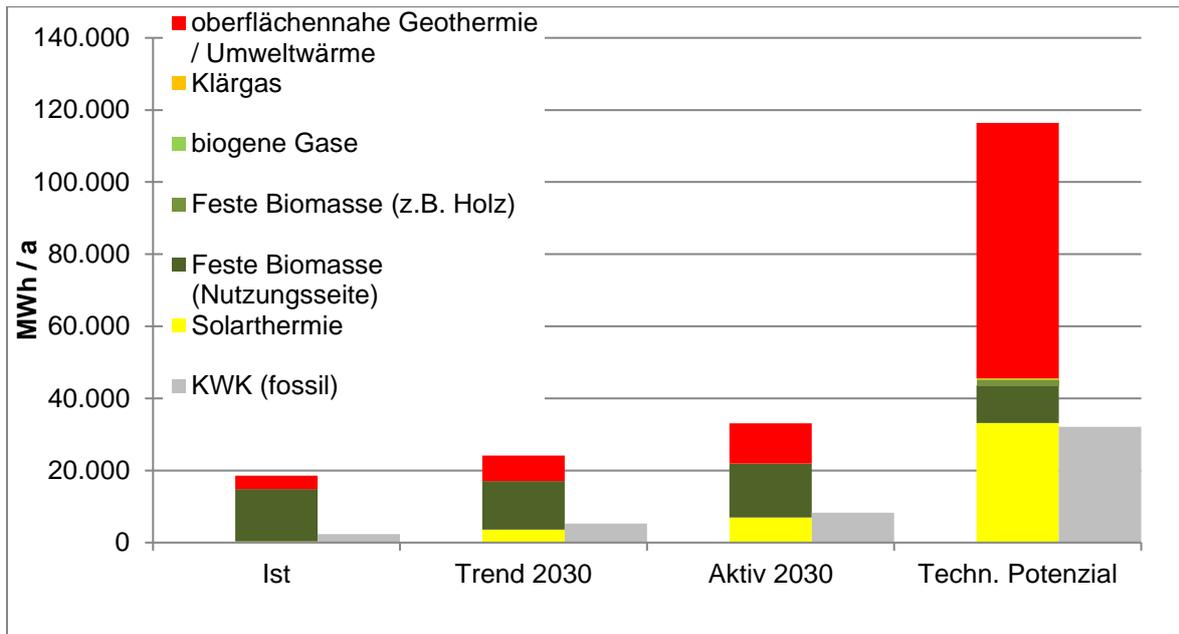


Abbildung 40: Szenarien im Jahr 2030 und techn. Potenzial zur Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Kronberg

Im TREND-Szenario im Jahr 2045 erfolgt nur eine geringe Steigerung, die insbesondere aus dem Bereich oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute circa 8 % auf 15 % im Jahr 2045.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 wird von einem stärkeren Zuwachs bei oberflächennaher Geothermie / Umweltwärme ausgegangen. Bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im AKTIV-Szenario könnte im Jahr 2045 ein Deckungsbeitrag von circa 29 % erreicht werden.

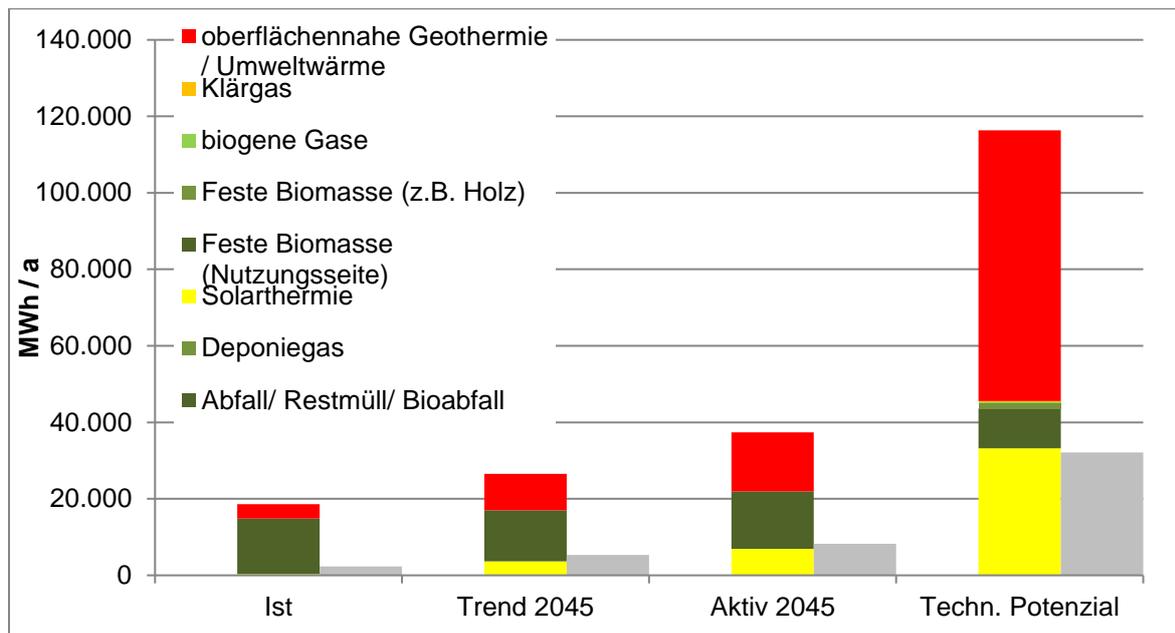


Abbildung 41: Szenarien im Jahr 2045 und techn. Potenzial zur Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Kronberg

In Bezug auf den Wärmeverbrauch sind die Voraussetzungen in Kronberg ähnlich wie in anderen Städten. Eine 100-%-ige Deckung des Wärmeverbrauchs ist in der Regel nicht möglich und auch auf Bundesebene nicht das Ziel. Umso wichtiger ist es daher, im Wärmebereich Einspar- und Effizienzmaßnahmen umzusetzen.

5.4 Entwicklung im Verkehrsbereich

Die in Kapitel 4.5.2 beschriebenen Annahmen werden nachfolgend in den Kontext für die Stadt Kronberg gesetzt und für die Szenarien und die Stützjahre dargestellt.

Da im Bereich Mobilität die Potenzial-Betrachtung auf einer Vielzahl von Annahmen und Entwicklungsperspektiven aufbaut, die nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können, wird die Ermittlung der Potenziale direkt im Rahmen einer Szenarienbetrachtung durchgeführt. In einen TREND- und in einem AKTIV-Szenario werden - basierend auf den oben genannten bundesweiten Studien - zu den verschiedenen Handlungsansätzen Maßnahmen-Wirkungsbeziehungen angesetzt und in einem mehrstufigen Modell die Energieeinspar- und THG-Minderungspotenziale abgeschätzt.

Das Modell folgt dem stufenweisen Ansatz

1. Vermeiden von Verkehrsleistung,
2. Verlagern (insbesondere) von Pkw-Verkehrsleistung auf den Umweltverbund (Nahmobilität und ÖV),
3. Motorisierte Verkehre umweltfreundlich gestalten: weniger Energieverbrauch durch Effizienz, weniger Emissionen durch alternative Antriebe.

Da im Betrachtungszeitraum bis zum Jahr 2045 übergeordnete beziehungsweise allgemeine Entwicklungen im Mobilitätsbereich stattfinden werden, werde diese vorab als „Stufe 0“ berücksichtigt.

5.4.1 Stufe 0: Allgemeine Entwicklungen

Im TREND-Szenario beziehungsweise AKTIV-Szenario wird angenommen, dass die Anzahl der Pkw im Betrachtungszeitraum um 12 % (TREND) beziehungsweise 8 % (AKTIV) zunimmt, da eine weitere Motorisierung erfolgt. Jedoch wird diese Entwicklung im AKTIV-Szenario dadurch wieder aufgehoben, dass angenommen wird, dass die Pkw-Besitzquote durch eine Verbreitung von CarSharing in Großstädten um 8 % sinkt (Renewbility III) (es wird angenommen, dass durch die Nähe zu Frankfurt und der Lage in der Metropolregion, das auch auf Kronberg zutrifft). Im TREND-Szenario wird angenommen, dass das CarSharing nicht so stark wächst und damit keine Wirkung auf die Pkw-Besitzquote hat.

Ebenfalls wird im TREND-Szenario beziehungsweise AKTIV-Szenario angenommen, dass die Fahrtleistung im (Straßen-)Güterverkehr im Betrachtungszeitraum um 26 % (TREND) beziehungsweise 22 % (AKTIV) wächst. Das liegt unter anderem an weiteren Steigerungen der Wirtschaftsleistung und dem Wachstum des Internetversandhandels (Renewbility III). Die Auswirkungen, die durch die Coronaepandemie verursacht werden, können zur Zeit schwer abgeschätzt werden und finden hier keine weitere Betrachtung.

5.4.2 1. Stufe: Vermeidung von Verkehr

Stadt der kurzen Wege

In der 1.Stufe wird davon ausgegangen, dass durch die bessere Erschließung des Nahbereichs (vergleiche Maßnahmenbündel „Stadt der kurzen Wege“, Renewbility III) und der damit verbundenen Verkürzung der Fahrtwege die Fahrtleistung verringert wird. In der Studie wird für die Wegezwecke Einkauf, Versorgung, Freizeit sowie teilweise für die sonstigen Wege unterstellt, dass sich die Wegelängen in den jeweiligen Gebieten und damit auch die Fahrtleistung um 5 % (2030) beziehungsweise 10 % (2050) reduzieren. Für Kronberg wird bis 2030 von einem Reduktionspotenzial von 2,9% ausgegangen, welches sich auf die Reisezwecke für Einkauf, Freizeit, Besorgung auswirkt. Die Studie Mobilität in Deutschland weist circa 58 % der Reisezwecke für Einkauf, Freizeit, Besorgung aus. Im TREND-Szenario wird unterstellt, dass bis 2030 ein Viertel des Potenzials umgesetzt wird und im AKTIV-Szenario die Hälfte.

City-Hubs

Es wird angenommen, dass sogenannte City-Hubs in der Stadt Kronberg installiert werden. Da größere Lkw zum City-Hub fahren und dann eine Feinverteilung mit kleineren Fahrzeugen passiert, statt wie bisher mehrere kleine Lkw / leichte Nutzfahrzeuge vom Depot starten, verringert sich die Fahrtleistung im Bereich des Straßengüterverkehrs. In der Studie „Last-Mile-Logistics Hamburg - Innerstädtische Zustelllogistik“ (HSBA et al. 2017) wurden bereits bestehende Anlagen untersucht und von einer 5%igen Verkehrsvermeidung ausgegangen. In Anbetracht der kurzen Zeit und der erheblichen Schwierigkeiten zur Umsetzung (City-Hubs bringen den größten Nutzen, wenn alle Versanddienstleister sich eine Infrastruktur teilen, statt eigene Systeme zu betreiben) wird Im TREND-Szenario unterstellt, dass bis 2030 ein Viertel des Potenzials umgesetzt wird und im AKTIV-Szenario die Hälfte.

5.4.3 2. Stufe: Verlagerung von Verkehr

In Deutschland sind circa 2/3 der Wege mit dem Kfz weniger als 10 km lang, 25 % sind weniger als 3 km lang (MID 2017). Daraus ergibt sich grundsätzlich ein hohes Verlagerungspotenzial insbesondere in Richtung Radnutzung. In der zweiten Stufe des Modells (Verlagerung) wird daher angenommen, dass sich circa 2,5 % (TREND-Szenario) beziehungsweise circa 3,7 % (AKTIV-Szenario) der Fahrtleistung des MIV auf den ÖPNV und die Nahmobilität verlagern lassen. Grundlage für diese Annahmen sind die Maßnahmen „Lebenswerte Innenstadt“ der Studie Renewbility III. Unter anderem wird angenommen, dass durch Parkraummanagement der motorisierte Individualverkehr in der Innenstadt

beziehungsweise Altstadt verringert wird. Durch die Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Verkehrs und des Radverkehrs, sowie die zunehmende Marktdurchdringung von Pedelecs verlagert sich der MIV in Richtung Radverkehr (siehe dazu auch: „Wahrnehmung des Rades als Option“ (UBA 2013)).

Für die Potenzialanalyse wird allerdings einschränkend unterstellt, dass die Verlagerung vom MIV in Richtung Rad und ÖPNV bis 2030 überwiegend nur für den Binnenverkehr realistisch ist (Umsetzungsgrad TREND: 50%, AKTIV: 75%). Grundsätzlich werden zwar auch längerfristige Potenziale für den stadt-regionalen Verkehr (zum Beispiel Richtung Frankfurt oder aus dem Umland) gesehen. Die Hebung dieser Potenziale setzt allerdings weitreichende Maßnahmen zum Ausbau des Schienenverkehrs und der Radwege-Infrastruktur (Rad-Schnellwege) voraus, die lange Umsetzungszeiträume haben. Es wird unterstellt, dass daher Verlagerungs-Potenziale im Bereich der stadt-regionalen Verkehre in nennenswertem Umfang erst nach 2030 gehoben werden können.

Es wird davon ausgegangen, dass 70 % der verlagerungsfähigen MIV-Fahrleistung auf den ÖPNV verlagert wird und 27 % auf den Radverkehr und die restlichen 3 % auf den Fußverkehr. Dabei wird davon ausgegangen, dass es aufgrund der spezifischen Auslastung und Kapazität von Pkw, Bussen und Straßenbahnen nicht zu einer eins zu eins Erhöhung der Fahrleistungen kommt. Die Auslastung eines Pkw wird mit 1,5 Personen angenommen. Die Auslastung von Bussen wird mit 20-25 %, das entspricht rund 35 Personen angenommen. Daher wird unterstellt, dass $1/20 \triangleq 5$ % der verlagerten Fahrleistung sich in einem Mehrbedarf an Fahrleistung des ÖPNV ausdrücken.

Im Bereich des (Straßen-)Güterverkehrs findet durch die Etablierung von City-Hubs ebenfalls eine Verlagerung statt. Es wird angenommen, dass sich die Fahrleistung von leichten Nutzfahrzeugen um circa 1 % (TREND) beziehungsweise 3,7 % (AKTIV) verlagern lässt. Dabei werden 75 % der Fahrleistung auf Lastenräder (mit elektrischer Unterstützung) verlagert (Renewbility III und Last-Mile-Logistics Hamburg).

5.4.4 3. Stufe Effizienzgewinne

In der dritten Stufe werden zunächst Effizienzmaßnahmen unterstellt. Diese werden zum Teil durch Verringerung des Verbrauchs durch unter anderem Gewichtseinsparungen und Wirkungsgraderhöhungen durch unter anderem Verbesserungen des Antriebstrangs erzielt. Dabei liegen im Pkw Segment die Szenarien der Studie „Konventionelle und alternative Fahrzeugtechnologien bei Pkw und schweren Nutzfahrzeugen - Potenziale zur Minderung des Energieverbrauchs bis 2050“ zugrunde. Da der Klimaschutz-Planer für den Status-Quo benutzt wurde und die Verbrauchszahlen beziehungsweise die Berechnungsmethodik abweicht, wurden die Werte der Studie angepasst. Bis zum Jahr 2030 können so knapp 17 % (TREND) bis 29 % (AKTIV) bei konventionellen Pkw eingespart werden.

Die alternativen Antriebe spielen in den Szenarien eine große Rolle. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Elektromobilität (Batterie-elektrisch und Wasserstoff-Brennstoffzellen) noch stark entwickeln wird und dass in 2030 zwischen rund 800 und 2.500 Elektroautos (BEV, PHEV) in Kronberg angemeldet sein werden (angelehnt an Renewbility III).

Ebenfalls wird die Effizienz bei den konventionellen Bussen, analog zum Pkw steigen. Hier werden ebenfalls Unterschiede in den Szenarien angenommen.

Im Bereich des Personen-Schienenverkehrs werden folgende Effizienzsteigerungen als Potenzial angenommen: 5 % bei Dieselfahrzeugen und 10 % bei Elektrofahrzeugen. Dies basiert auf den angepassten Werten aus Renewbility III. Die Werte aus der Studie werden für die Szenarien nicht

angepasst, da davon ausgegangen wird, dass die Flottenerneuerung stabiler verläuft als in anderen Bereichen.

Elektromobilität

Die Pkw Flotte wird unter anderem durch Anreizprogramme und verschärfte Abgasvorschriften einen wachsenden Teil an Elektromobilität aufweisen. Hier werden nur batterieelektrische Autos (BEV) und Plug-In Hybride (PHEV) betrachtet. Andere alternative Antriebe, wie Gas-Hybride, Brennstoffzellenautos und andere Entwicklungen werden vernachlässigt. Im TREND-Szenario wird die Verteilung der Antriebsarten des Basis-Szenarios aus Renewbility III angenommen. Im AKTIV-Szenario wird die Verteilung der Antriebsarten des Effizienz-Plus Szenario aus Renewbility III angenommen. Durch die Lage der Stadt Kronberg in einem dichtbesiedelten Raum wird in beiden Szenarien davon ausgegangen, dass dort der Anteil an Elektromobilität höher ist als im Bundesdurchschnitt.

Es wird angenommen, dass im Jahr 2030 auch die Linienbusse zu einem großen Anteil elektrifiziert sein werden. Im TREND-Szenario werden 12,5 % der Linienbusse rein elektrisch betrieben und 10 % mit Brennstoffzellen. Im AKTIV-Szenario werden jeweils 25 % der Linienbusse batterie-elektrisch und Brennstoffzellen betrieben und damit der entsprechende Anteil der Fahrtleistung rein elektrisch erbracht. Diese Entwicklung wird durch die „Clean Vehicles Directive“ der EU gefordert, sodass hier eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit angenommen werden kann.

Im Bereich des Straßen-Güterverkehrs werden durch die unterschiedlichen Anwendungen von Lkw und LNF zwei elektrische Antriebe angenommen. Im Bereich der Lkw werden neben Oberleitungs-Lkws (hier nicht berücksichtigt) auch Hybrid-Lkws eingesetzt. Im TREND-Szenario wird angenommen, dass rund 5 % Hybrid-Lkws in Deutschland und damit auch in Kronberg unterwegs sind (angelehnt an Renewbility III). Im AKTIV-Szenario werden 10 % der Lkw Fahrtleistung durch Hybride erbracht. Diese fahren 20 % der Strecke elektrisch, das entspricht in etwa der innerstädtischen Fahrtleistung (emissionsfreie Innenstadt). Im TREND- und AKTIV-Szenario spielt die Brennstoffzelle im Bereich LKW / LNF keine Rolle.

Im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge werden neben konventionellen Dieselfahrzeugen vorrangig rein elektrische Fahrzeuge eingesetzt, da diese in den Innenstädten eingesetzt werden können. Im TREND-Szenario wird ähnlich wie bei den Lkws davon ausgegangen, dass in 2030 noch keine nennenswerte Anzahl an elektrisch betriebenen LNFs betrieben wird. Im AKTIV-Szenario steigt der Anteil der elektrischen Fahrzeuge im LNF-Segment auf 50 %. Es wird angenommen, dass alle Fahrzeuge die gleiche Fahrtleistung erbringen, sodass 50 % der LNF Fahrtleistung im AKTIV-Szenario rein elektrisch erbracht werden. Diese Entwicklung ist an Renewbility III angelehnt und wird durch die Etablierung von City-Hubs gefördert.

Synthetische Kraftstoffe

Auch wenn die Elektromobilität einen wachsenden Anteil am Verkehr übernimmt und bis 2045 in einigen Bereichen vorherrschen wird, wird es immer noch Verbrennungsmotoren geben. Diese werden in den Szenarien für das Jahr 2045 mit synthetischen Kraftstoffen (Power-to-Liquid) versorgt. Da unterstellt wird, dass bis dahin die Transformation der Energieerzeugung auf Erneuerbare Energien größtenteils abgeschlossen ist, sind diese Kraftstoffe relativ THG-arm. Haben aufgrund der Umwandlungsverluste und der Motoren-Effizienz noch Nachteile gegenüber der Elektromobilität.

5.5 Zusammenfassung: Potenzialanalyse im Handlungsfeld Mobilität

Es wurden zwei Szenarien entwickelt: Ein AKTIV-Szenario, bei dem die Stadt Kronberg für den Klimaschutz aktiv wird und alle ihr zur Verfügung stehenden Maßnahmen ausschöpft, sowie ein TREND-

Szenario, bei dem die Stadt keine zusätzlichen Maßnahmen unternimmt. In beiden Szenarien werden deutschlandweite Trends und Entwicklungen, die in den verwendeten Studien respektive deren Szenarien angenommen werden, berücksichtigt.

Tabelle 10: Veränderungen gegenüber 2019 im TREND-Szenario für das Jahr 2030

	Fahrtleistung [Mio. Km]	Energieverbrauch h [MWh/a]	Emissionen [t CO ₂ eq.]
MIV	-4%	-17%	-17%
Bus	25%	3%	10%
Fuß	1%	-	-
Rad	11%	-	-
Schienen Personenverkehr	-	-10%	-40%
Straßen Güterverkehr	24%	14%	14%
Schienen Güterverkehr	-	-	-

Wie in Tabelle 10 zu sehen ist verändert sich die Fahrtleistung der unterschiedlichen Verkehrsmittel in den beiden Szenarien unterschiedlich stark. Die relativen Veränderungen erscheinen gering im Vergleich zu den ehrgeizig gesteckten Zielen, in absoluten Zahlen werden im TREND-Szenario im Bereich MIV rund 3 Millionen Fahrzeug Kilometer eingespart. Das entspricht circa 8.000 Kilometern am Tag. Mit einer durchschnittlichen Wegelänge von 15 km (angelehnt an MID 2017) werden dadurch etwa als 550 Wege pro Tag nicht mit dem Kfz zurückgelegt. Einige dieser Wege werden stattdessen mit Bus, Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt.

Der Energieverbrauch sinkt im Bereich des MIV durch die verringerte Fahrtleistung, aber auch durch Effizienzgewinne und die Verwendung von effizienter Elektromobilität. Effizienzgewinne können im Bereich ÖPNV den starken Zuwachs nicht auffangen. Beim Schienenverkehr sorgen die Effizienzgewinne jedoch für sinkende Energieverbräuche. Die Effizienzgewinne im LKW Segment werden durch die stark gestiegene Fahrtleistung zunichte gemacht.

Die sinkenden THG Emissionen im Bereich des MIV sind durch drei Faktoren zu erklären: verringerte Fahrtleistung, Effizienzgewinne und Elektromobilität. Die direkten THG Emissionen von Elektrofahrzeugen hängt vom verwendeten Strom ab. Der THG-Faktor für den bundesweiten Strommix wird weiter sinken, wovon die Elektromobilität profitiert.

Tabelle 11: Veränderungen gegenüber 2019 im AKTIV-Szenario für das Jahr 2030

	Fahrtleistung [Mio. Km]	Energieverbrauch h [MWh/a]	Emissionen [t CO ₂ eq.]
MIV	-7%	-29%	-32%
Bus	39%	-4%	-10%
Fuß	1%	-	-
Rad	17%	-	-
Schienen Personenverkehr	-	-10%	-65%
Straßen Güterverkehr	17%	-11%	-14%
Schienen Güterverkehr	-	-	-

Wie in Tabelle 11 zu sehen ist, verändert sich die Fahrtleistung der unterschiedlichen Verkehrsmittel in den beiden Szenarien unterschiedlich stark. Die relativen Veränderungen erscheinen gering im Vergleich zu den ehrgeizig gesteckten Zielen, in absoluten Zahlen werden im AKTIV-Szenario im

Bereich MIV rund 5 Millionen Fahrzeug Kilometer eingespart. Das entspricht circa 13.600 Kilometern am Tag. Mit einer durchschnittlichen Wegelänge von 15 km (angelehnt an die MID 2017) werden dadurch mehr als 900 Wege pro Tag nicht mit dem Kfz zurückgelegt. Im Vergleich zum TREND-Szenario werden somit auch mehr Wege mit dem Umweltverbund zurückgelegt. Da mehr Anstrengungen für den Klimaschutz in der Stadt Kronberg unternommen werden, steigt auch die Fahrtleistung des Straßen-Güterverkehrs weniger stark an.

Im Vergleich zum TREND-Szenario sind die Effizienzgewinne und die Elektrofahrzeugquote höher, womit sich im MIV Bereich der deutlich geringere Energieverbrauch erklärt. In allen Bereichen wird durch diese Entwicklungen der Energieverbrauch reduziert.

Wie bereits im TREND-Szenario sinken die Emissionen. Im AKTIV-Szenario wird mit einem höheren erneuerbaren Anteil im Strommix gerechnet, womit sich die Halbierung der Emissionen des Schienen Personenverkehrs erklärt.

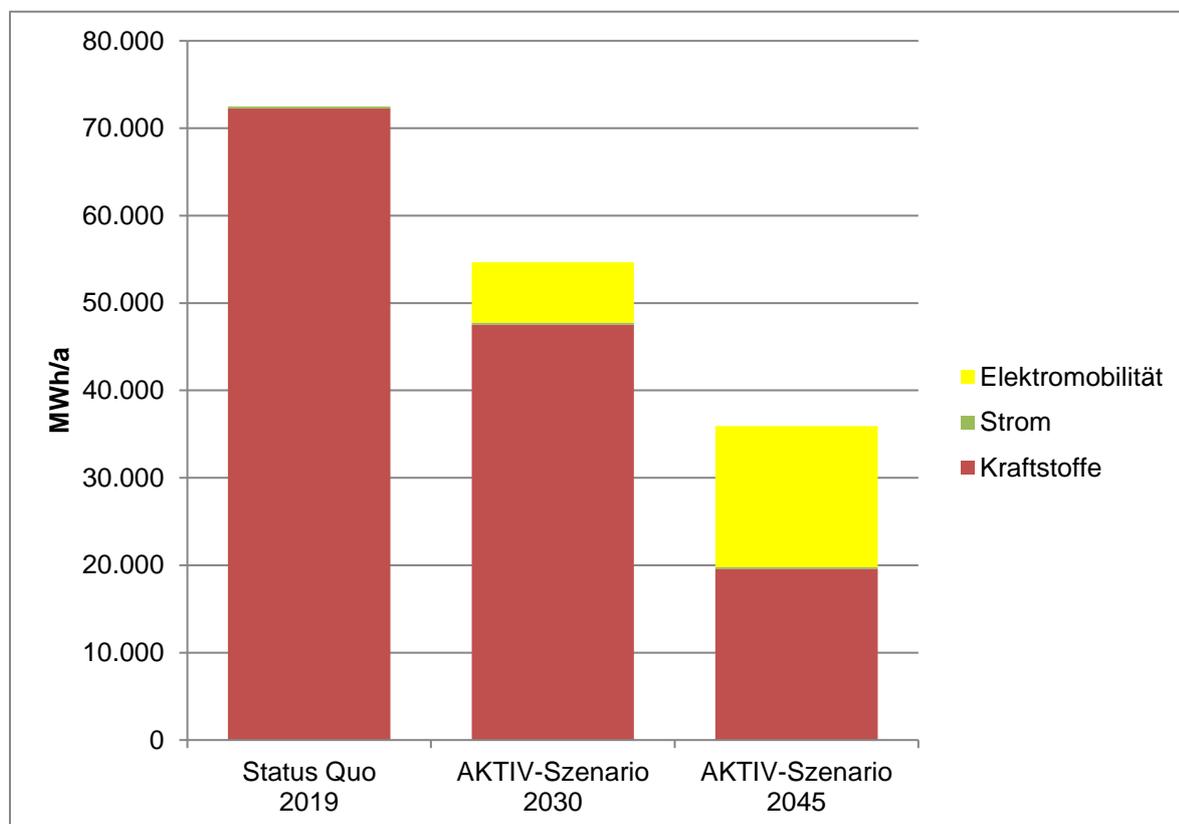
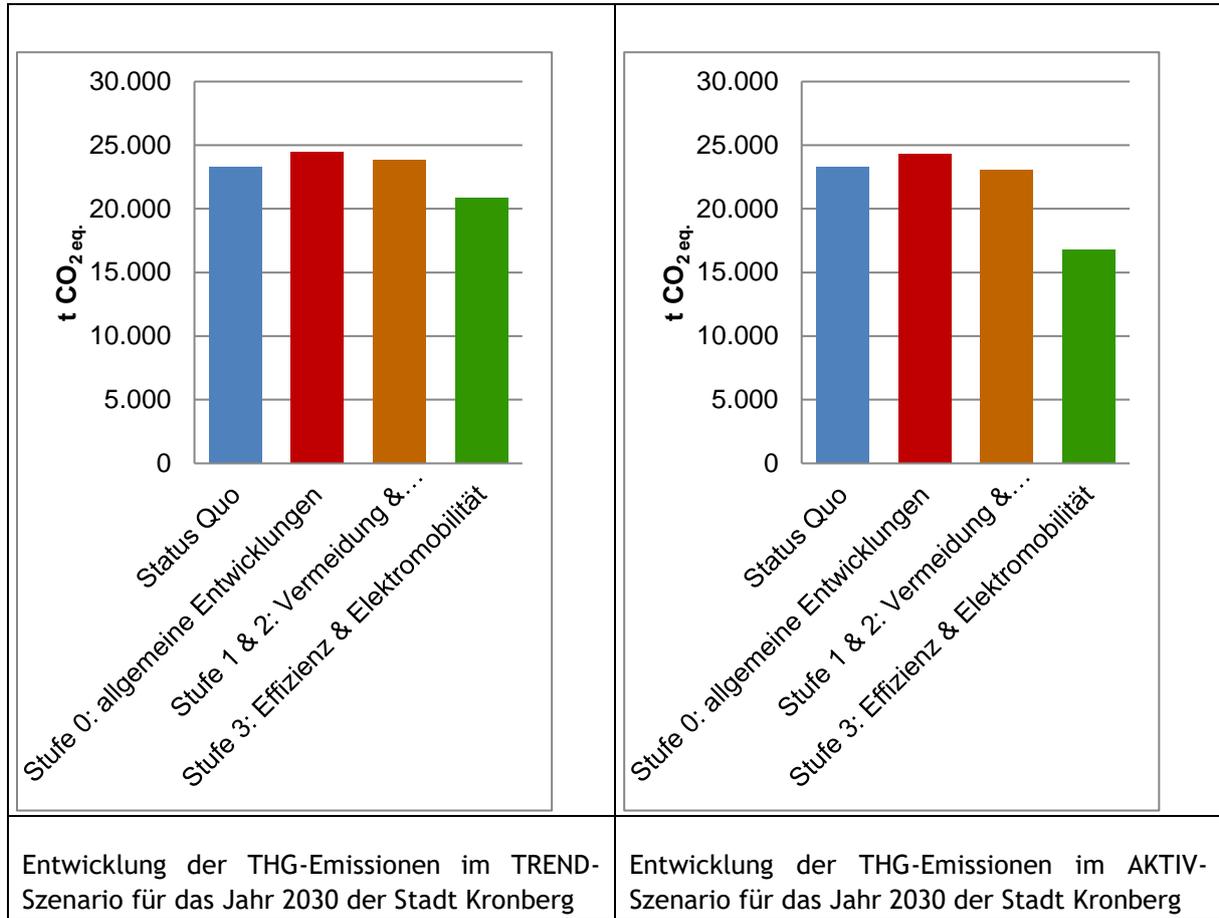


Abbildung 42: Energieverbrauch des Verkehrs in der Stadt Kronberg nach Energieträgern für das AKTIV-Szenario

In der Abbildung 42 ist die Veränderung der Energieträger für den Mobilitätsbereich, sowie die Einsparungen erkennbar. Strom wird hier als Strom für den Schienenverkehr dargestellt, während der zusätzliche Stromverbrauch für die Elektromobilität gesondert dargestellt wird.

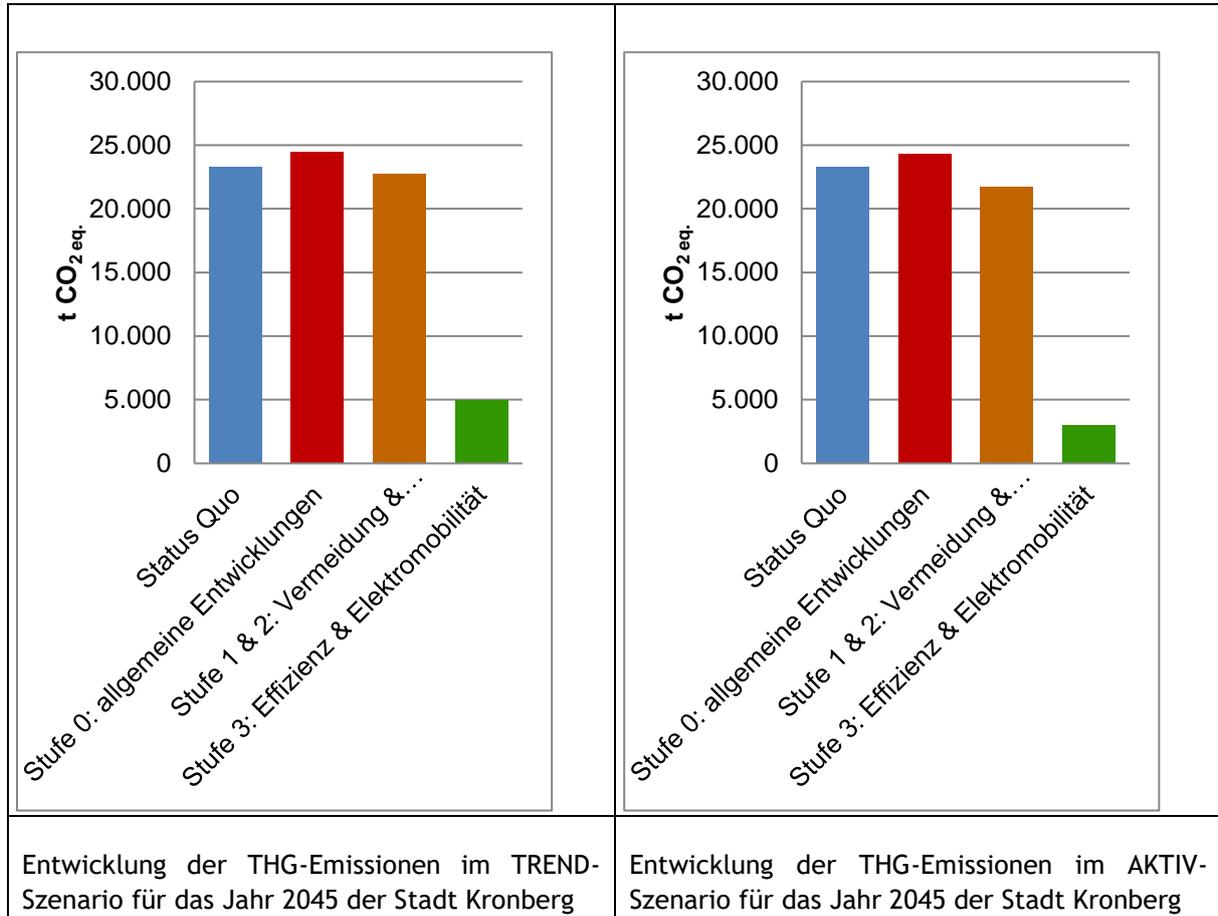
Durch den sich verändernden Energieträgermix (und die Umstellung auf synthetische Kraftstoffe) wird auch ein Einfluss auf die Emissionen erkennbar.

Tabelle 12: Gegenüberstellung der THG-Emissionen der Szenarien für das Jahr 2030



Die meisten Einsparungen werden durch die Effizienzgewinne und die Elektrifizierung des Verkehrs (Stufe 3) erreicht. Die allgemeinen Entwicklungen (Stufe 0) zeigen deutlich die Zuwächse, die sich aktuell abzeichnen.

Tabelle 13: Gegenüberstellung der THG-Emissionen der Szenarien für das Jahr 2045



5.6 Entwicklung der THG-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die THG-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Das hier angewendete Bilanzierungsverfahren erfolgt nach der BISCO-Methodik, in dem für den Stromverbrauch der bundesweite Strommix angesetzt wird (siehe auch Erläuterung bei der THG-Bilanz). Dabei wird auch auf Bundesebene von unterschiedlichen Entwicklungen im TREND- bzw. AKTIV-Szenario ausgegangen. Um gleichzeitig darzustellen, welche Beiträge die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor Ort zur Emissionsminderung leistet, wie hoch die THG-Vermeidung durch die Erzeugung vor Ort ist.

Die Stufendiagramme in Abbildung 43 und Abbildung 44 veranschaulichen, dass die Entwicklung in den Szenarien sehr unterschiedlich ist. Die Betrachtungen beziehen sich auf den Startwert im Jahr 2019 (klimabereinigte Werte).

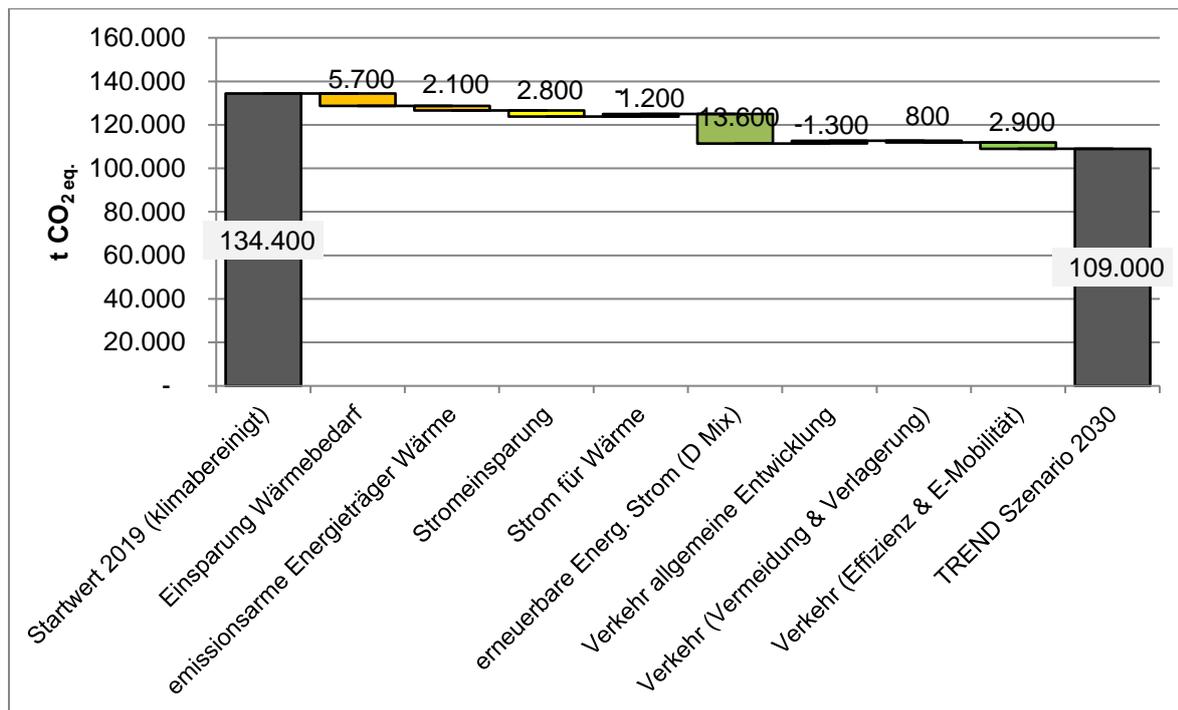


Abbildung 43: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für die Stadt Kronberg vom Jahr 2019 bis 2030

Im TREND-Szenario sinkt der THG-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf circa 109.000 t CO₂eq., was einer Reduktion um circa 19 % gegenüber 2019 entspricht. Der größte Beitrag erfolgt durch die bundesweite Minderung der THG-Emissionen aus der Stromerzeugung, von der auch die Stadt Kronberg profitiert. Die Pro-Kopf-Emissionen für Stadt Kronberg lagen im Jahr 2019 bei 7,3 t CO₂eq. pro Einwohner (klimabereinigte Werte). Im TREND-Szenario ist eine Reduktion auf 5,9 t CO₂eq. / EW im Jahr 2030 möglich.

Im AKTIV-Szenario können die THG-Emissionen deutlich stärker reduziert werden. Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor deutlich gesenkt, gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien und die effiziente KWK zum Einsatz. Der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen (die KWK wird auf der Stromseite gutgeschrieben) nochmals deutlich stärker reduziert als im TREND-Szenario. Zudem wird im Verkehrssektor auf allen Entscheidungsebenen (EU, Bund, Länder) eine forcierte Klimaschutzstrategie unterstellt, so dass auch hier eine deutliche Senkung der THG-Emissionen ermöglicht wird.

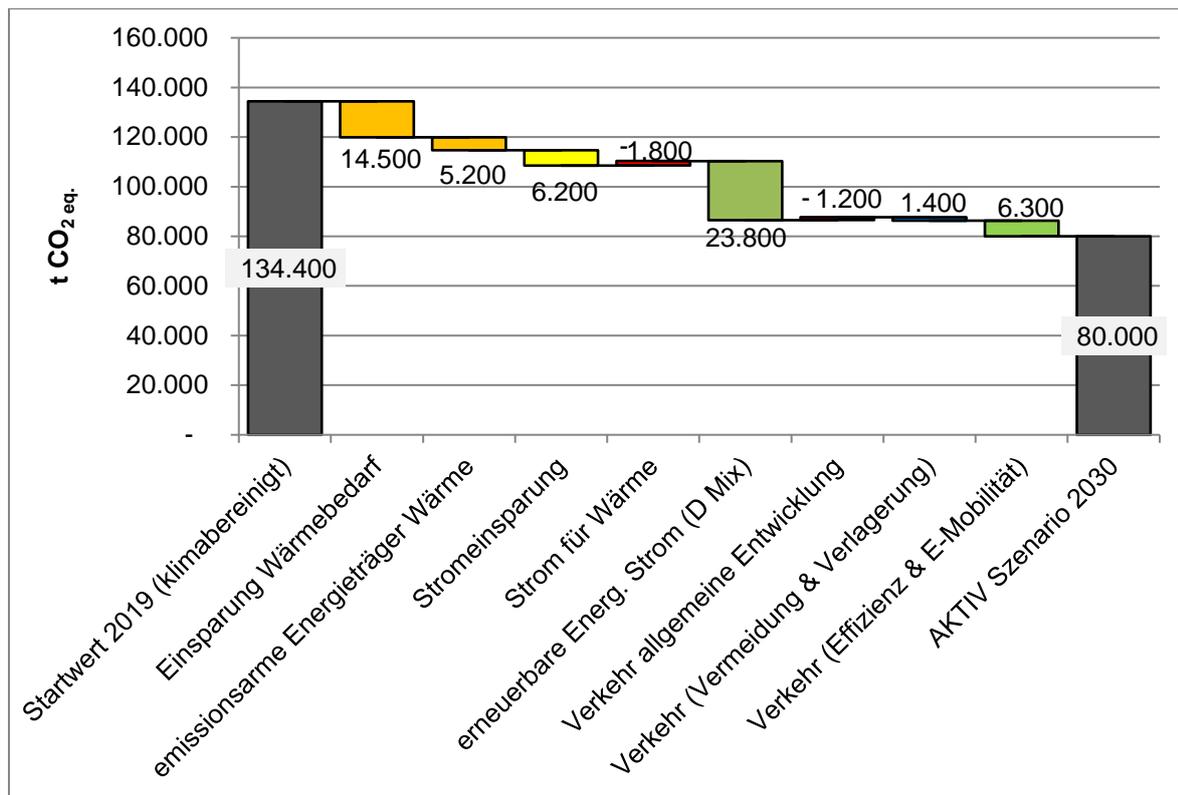


Abbildung 44: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario AKTIV für die Stadt Kronberg vom Jahr 2019 bis 2030

Insgesamt werden die THG-Emissionen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 auf 79.800 t CO₂ eq. reduziert. Das entspricht einer Reduktion um 40 % gegenüber 2019. Die Pro-Kopf-Emissionen werden im AKTIV-Szenario von aktuell 7,3 t CO₂ eq. je Einwohner auf 4,4 t CO₂ eq. / EW reduziert. Im Vergleich zum Jahr 1990 beträgt die Reduktion im AKTIV-Szenario etwa 31 % und verfehlt damit die Ziele der Bundesregierung, welche eine Reduktion von 65 % bis ins Jahr 2030 vorsehen. (BMU 2021)

Die folgenden Abbildung 45 und Abbildung 46 zeigen die Entwicklung der THG-Emissionen in den beiden Szenarien aufgeteilt nach Verbrauchssektoren. Es wird deutlich, dass eine Reduktion in allen Sektoren stattfindet, am deutlichsten fällt diese im AKTIV-Szenario für das Jahr 2030 im Wirtschaftssektor (50 %) und den Haushalten (35 %) aus. Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier die erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag. Die Einsparungen im Verkehrssektor sind etwas geringer.

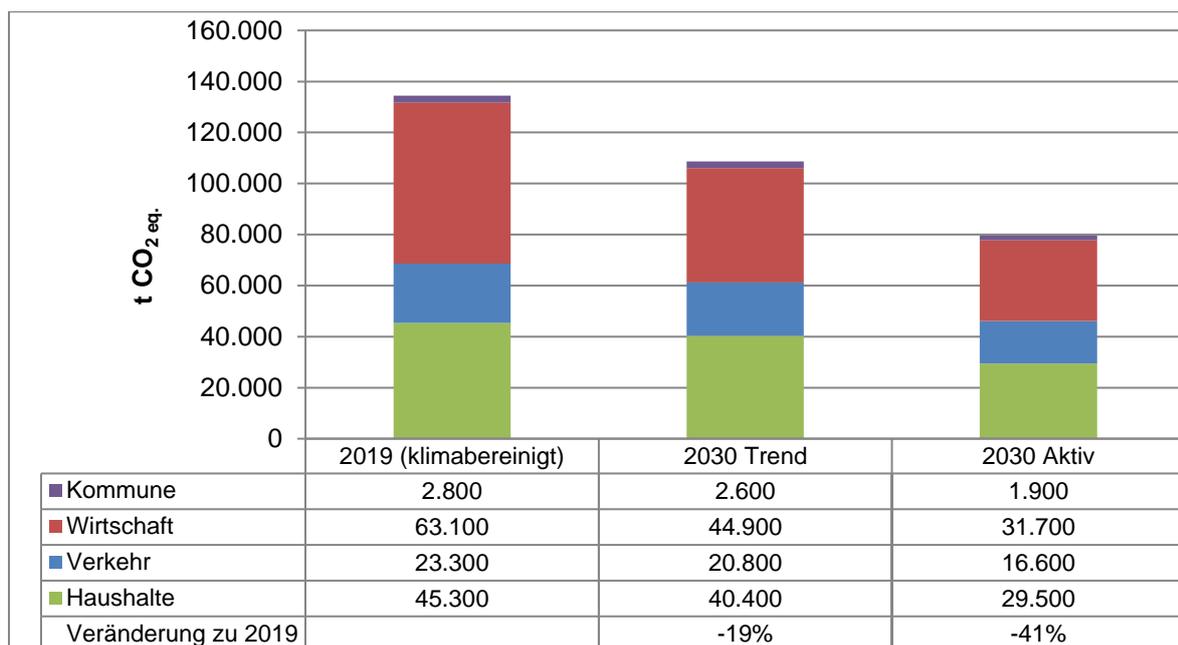


Abbildung 45: Szenarien im Jahr 2030 zur Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren in der Stadt Kronberg

Für das AKTIV-Szenario im Jahr 2045 reduzieren sich die THG-Emissionen um 71 % gegenüber 2019. Den größten Anteil dabei hat der Verkehr, mit 86 % Einsparung, danach folgt die Wirtschaft mit 74 % Einsparung und die Stadt Kronberg mit 64 %. Die Haushalte reduzieren die THG-Emissionen um 58 %.



Abbildung 46 Szenarien im Jahr 2045 zur Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren in der Stadt Kronberg

5.7 Beitrag der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zur Minderung der THG-Emissionen

Wie zuvor erläutert, erfolgt die THG-Bilanzierung des Stromverbrauchs gemäß den Vorgaben des Fördermittelgebers nach BSKO-Methodik auf Basis des bundesweiten Strommixes, da der Großteil der Erneuerbaren-Energien-Anlagen ins Netz einspeist und nicht festgestellt werden kann, welcher Anteil davon tatsächlich vor Ort verbraucht wird.

Dennoch ist die THG-Vermeidung der Stromerzeugung vor Ort eine wichtige Kenngröße bei der Bewertung von Klimaschutzaktivitäten. Daher wird in diesem Absatz dargestellt, welchen Beitrag die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Stadt Kronberg zur THG-Reduktion leistet. Als Vermeidungsfaktor wird hierfür vereinfachend der aktuelle bundesweite Strommix angesetzt. Die spezifischen Emissionsfaktoren werden aus der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ des Umweltbundesamtes genommen (UBA 2018). Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 47.

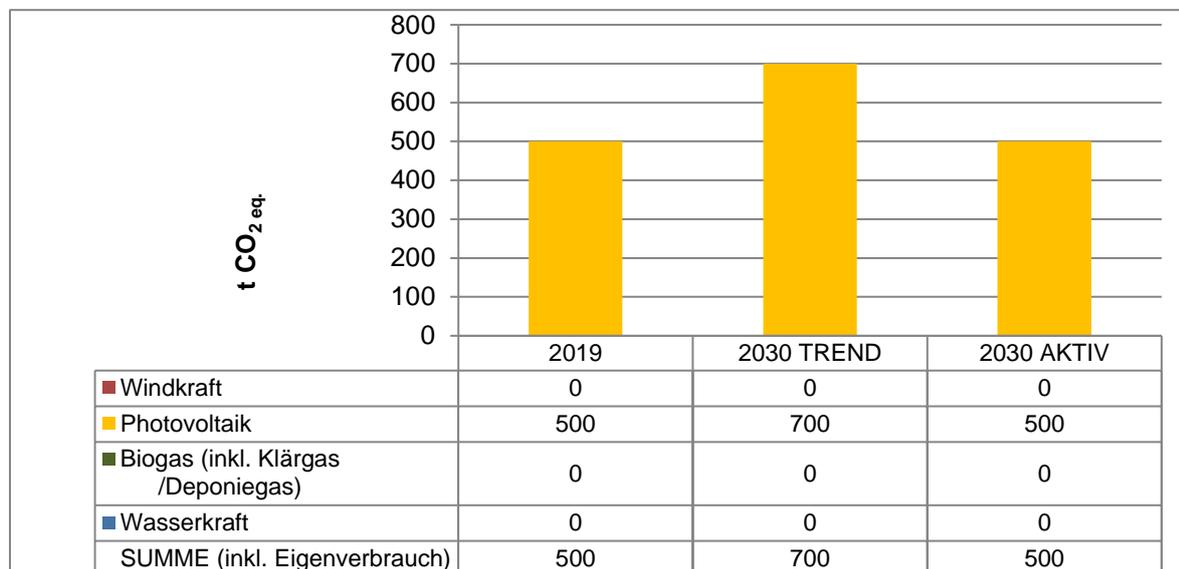


Abbildung 47: Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Kronberg

Im TREND-Szenario kann der Beitrag der PV-Stromerzeugung zur Vermeidung von THG-Emissionen von aktuell circa 500 t auf 700 t CO₂ eq. im Jahr 2030 gesteigert werden, wohingegen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 die Vermeidung bei 500 t CO₂ eq. stagniert. Dabei sind die sinkenden spezifischen THG-Emissionsfaktoren des bundesweiten Strommixes bereits eingerechnet.

5.8 ZIEL-Szenario

Im vorherigen Kapitel wurden die Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energiequellen untersucht. Es ist jedoch unklar, in welchem Umfang diese Potenziale zukünftig tatsächlich umgesetzt werden. Eine Prognose der zukünftigen Entwicklung ist nicht möglich. Deshalb wurde mit Hilfe des TREND- und des AKTIV-Szenarios eine Bandbreite möglicher Entwicklungen aufgezeigt. In den beiden Szenarien wird von einer unterschiedlich starken Umsetzung der zuvor beschriebenen technisch-wirtschaftlichen Potenziale ausgegangen (siehe hierfür auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse).

Im Rahmen der Betrachtung des „ZIEL-Szenarios“ wird der Frage nachgegangen, welche Veränderungen erforderlich sind, um das Ziel, hier die THG-Emissionen in der Stadt Kronberg im Jahr 2045 auf ein Minimum (wenn möglich auf Null) zu reduzieren. Dazu wird eine mögliche Strategie beschrieben und Annahmen zu Transformationspfaden getroffen.

5.8.1 Strategie für die Stadt Kronberg

Zur Erreichung der THG-Neutralität werden folgende Strategien verfolgt, die stichwortartig so charakterisiert werden können:

- Strategie Verkehrssektor
 - Drastische Reduktion des Kraftstoffbedarfs durch Effizienztechniken, alternative Antriebe und alternative Verkehrsmittel.
- Strategie Wärme:
 - weitergehende Aktivitäten zur energetischen Sanierung des Gebäudebestands
 - massive Reduktion fossiler Energieträger;
 - Transformation der Wärmeversorgung im Gebäudesektor / massiver Zubau von Wärmepumpen (Sektorenkopplung)
 - deutliche Reduktion (fossiler) Verbrennungsprozesse
- Strategie Strom:
 - weitestgehende bilanzielle Deckung des Strombedarfs durch lokale Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien
 - massiver Ausbau Photovoltaik, da aufgrund der Rahmenbedingungen keine anderen Erneuerbaren Energien zur Verfügung stehen

5.8.2 Annahmen zu den Transformationspfaden

Die wesentlichen Annahmen für das ZIEL-Szenario werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt.

5.8.2.1 Mobilität

Charakterisierung des Verkehrsbereichs:

Die notwendigen Maßnahmen im Verkehrsbereich sind massiv und nicht vergleichbar mit bisherigen Maßnahmen auf irgendeiner Ebene. Es wird notwendig sein, die Nachbarkommunen, den Kreis und die Metropolregion von Beginn an umfassend in den Veränderungsprozess miteinzubinden und Interkommunale Zusammenarbeit intensiv zu fördern. Ansonsten sind nur geringe THG-Reduzierungen möglich. Durch die Lage von Kronberg (keine Autobahnen oder andere große Durchgangsstraßen) kann die Stadt massiv Einfluss auf den Verkehr nehmen.

Bei unverzüglichen und massiven Anstrengungen der Stadt Kronberg lassen sich von 2019 bis 2045 überschlägig 88% der Treibhausgasemissionen und 53% der Endenergie einsparen. Es entsteht ein zusätzlicher Strombedarf von 18 GWh/a. Im Vergleich zum AKTIV-Szenario wird mehr Strom verbraucht, weil deutlich mehr auf Elektro (inklusive Wasserstoff) umgestellt wird. Es wird aber trotzdem weniger Energie verbraucht (als im AKTIV-Szenario), weil die Verkehrsleistung insgesamt abnimmt.

5.8.2.2 Wärme und Strom

Für den Bereich Wärme und Strom wurden für das Ziel-Szenario für das Jahr 2045 folgende Annahmen getroffen:

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs
Die gewichtete Sanierungsrate bei Wohngebäuden steigt auf ca. 2,7 % p.a., dabei wird ein energetischer Standard besser als KfW Effizienzhaus 70 unterstellt
Etwa 95 % der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)
Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 2,5 % p.a.

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme
Etwa 33 % der Heizölheizungen werden durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 20 % Einsparung durch energetische Sanierung
Solarthermie : ca. 20 % des Ausbaupotenzials wird umgesetzt
Oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme : verbleibende Raum- und Warmwasser-Wärme wird durch Wärmepumpen gedeckt
KWK : ca. 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt
Biogas : kein Zubau

Annahmen zum Energieträgermix - Wärme
Heizöl :
<ul style="list-style-type: none"> • s.o: Ersatz durch Biomasse, Wärmepumpen sowie Solarthermie und KWK
Erdgas :
<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion durch energetische Sanierung (s.o); • Ersatz der verbleibenden Mengen durch Wärmepumpen (Gebäudebereich) und in geringerem Umfang durch Solarthermie

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Strom
Photovoltaik :
<ul style="list-style-type: none"> • 75% stärkerer Zubau als Ausbaupfad EEG 2021, danach stärkerer Zubau als bei Fraunhofer ISE 2020: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem
Biogas : Kein Zubau
feste Biomasse :
<ul style="list-style-type: none"> • kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
Windenergie : Kein Zubau
KWK :
<ul style="list-style-type: none"> • ca. 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt
Wasserkraft : Kein Zubau

5.8.3 Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes

5.8.3.1 Energieverbrauch für Mobilitätszwecke und dessen Deckung

Im nachfolgenden Kapitel wird die Entwicklung im Verkehrsbereich dargestellt, die sich ergibt, wenn die oben beschriebene Strategie und die entsprechenden Maßnahmen umgesetzt werden.

Durch Verkehrsvermeidung und -verlagerung und durch Effizienzgewinne und dem Umstieg auf die Elektromobilität sinkt der Energieverbrauch gegenüber dem Status-Quo in den Szenarien für das Jahr 2045 um 36 % (TREND), 51 % (AKTIV) und 54 % (ZIEL).

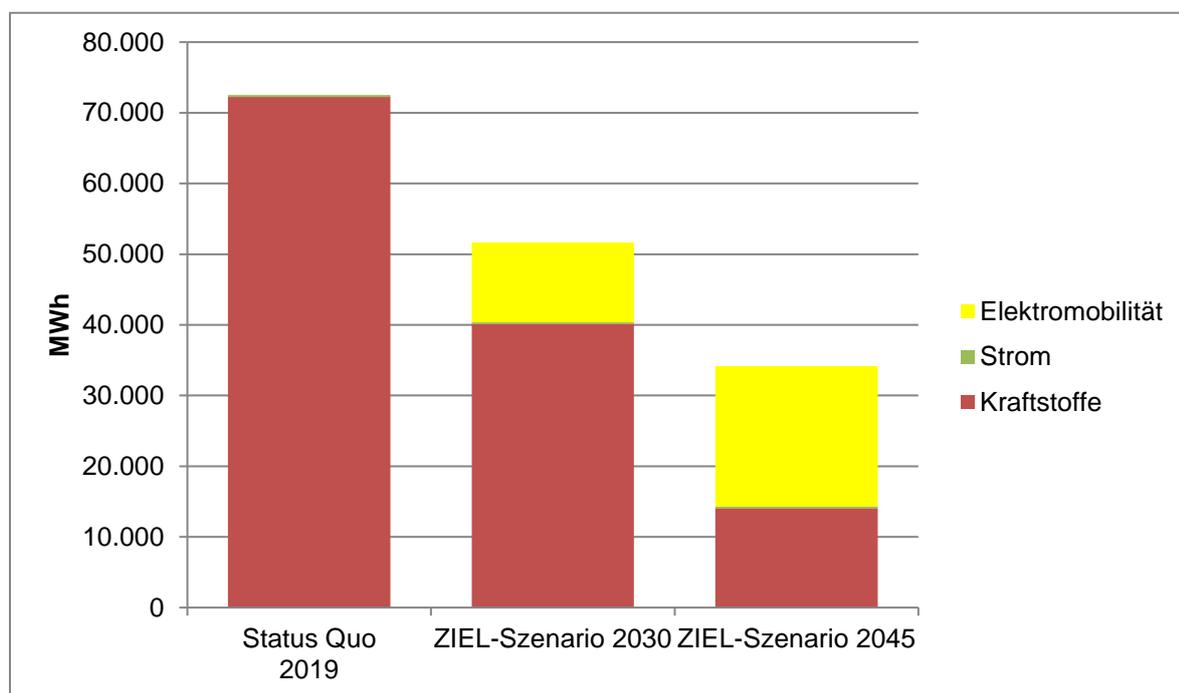


Abbildung 48: Energieverbrauch und Energieträger für Mobilitätszwecke; Status Quo und ZIEL-Szenario

Hinweis: „Strom“ ist Strom für den Schienenverkehr (nach Klimaschutz-Planer)

Der Kraftstoffverbrauch sinkt stärker, da ein Teil des Verkehrs durch Elektromobilität gedeckt wird.

Aktuell wird nahezu der gesamte Energieverbrauch für Mobilität über Kraftstoffe gedeckt. Diese basieren zu einem Großteil auf fossilen Rohstoffen. Der Stromverbrauch durch den Schienenverkehr stellt nur einen kleinen Teil des Energieverbrauchs.

Der Stromverbrauch im ZIEL-Szenario nimmt gegenüber dem AKTIV-Szenario noch einmal deutlich zu, da insgesamt immer noch viel Verkehr durch Kraftfahrzeuge bewältigt wird.

5.8.3.2 Wärmeverbrauch und Energieträgermix zu dessen Deckung

Im nachfolgenden Kapitel wird die Entwicklung im Wärmesektor gemäß den Annahmen (siehe vorheriges Kapitel) aufgezeigt.

- Im Gebäudesektor (hier Heizung und Warmwasser) erfolgt eine Umstellung auf erneuerbare Energien, größtenteils Wärmepumpen, teilweise auch Solarthermie. Die Nutzung von fester Biomasse, vorrangig Holz(pellets), spielt eine geringe Rolle, da dies insbesondere bei Heizölfeuerungen eine einfache Möglichkeit ist. Die fossilen Energieträger (vorrangig Heizöl, Erdgas) werden im Gebäudebereich im ZIEL-Szenario nicht mehr genutzt.
- Bei der Prozesswärme im Niedertemperaturbereich (<100°C) wird ebenfalls überwiegend auf erneuerbare Energien zurückgegriffen (PV, Solarthermie, Wärmepumpe).

Im Bereich der Mittel- und Hochtemperatur (>100°C) können Wärmepumpen und Solarthermie allenfalls unterstützend wirken. Teilweise wird ein Ersatz fossiler Brennstoffe durch Strom (Heizelemente) erfolgen können. Allerdings wird davon ausgegangen, dass im Bereich der Mittel- und Hochtemperatur (>100°C) nach wie vor Verbrennungsprozesse (feste Biomasse) erforderlich sein werden. So wird ein Teil der Prozesswärme auch im ZIEL-Szenario immer noch durch Erdgas gedeckt.

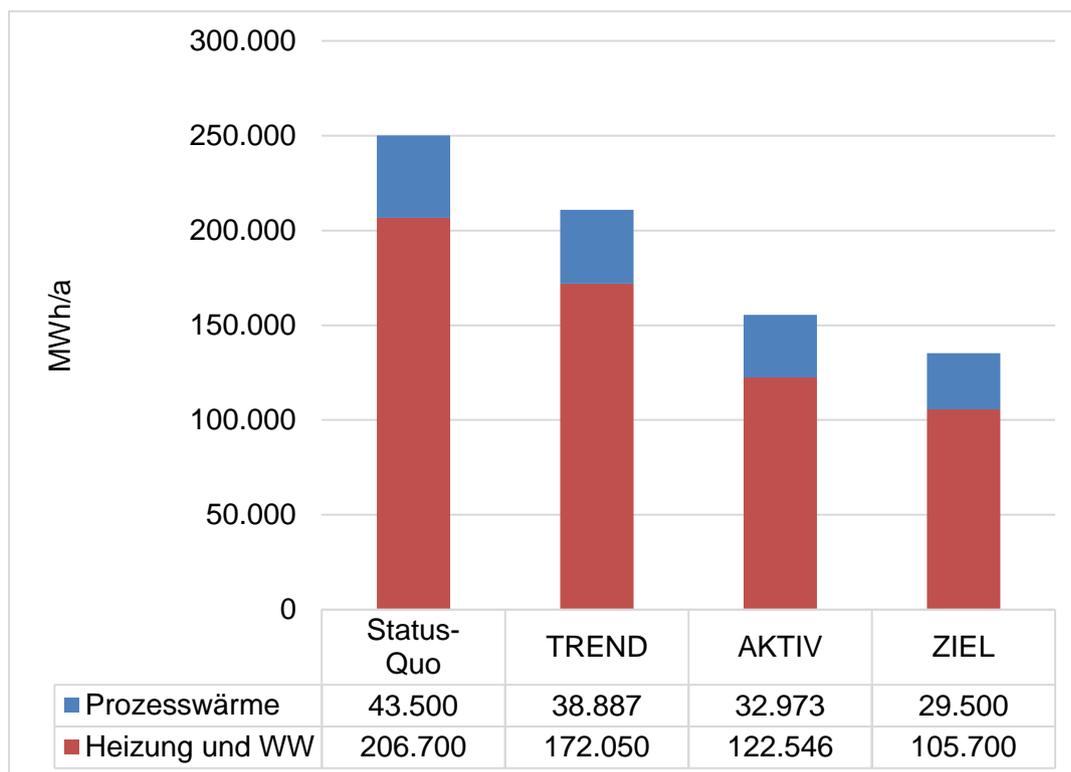


Abbildung 49: Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Einsatzzwecken (Heizung/WW, sonst. Wärme), Status-Quo und den Szenarien für das Jahr 2045

Der Wärmeverbrauch im ZIEL-Szenario im Jahr 2045 sinkt gegenüber dem Status-Quo um 40 %, dabei wird der größte Teil der Einsparungen im Bereich Heizung und Warmwasser erreicht (45 %). Der Energieeinsatz für Prozesswärme sinkt lediglich um 22 %.

Hier muss nochmal darauf hingewiesen werden, dass es gewisse Unschärfen bezüglich der Zuteilung des Wärmeverbrauchs im Sektor Wirtschaft gibt. Der GHD-Sektor hat eine andere Wärmeverteilung als die Industrie und damit auch andere Einsparungen.

Die nachfolgende Grafik stellt den Wärmeverbrauch, aufgeteilt nach Sektoren, dar. Es ist zu erkennen, dass die Haushalte im ZIEL-Szenario in 2045 gegenüber dem Status-Quo die größten Einsparungen aufweisen (47 %), Industrie und GHD sparen jeweils 44 % ein.

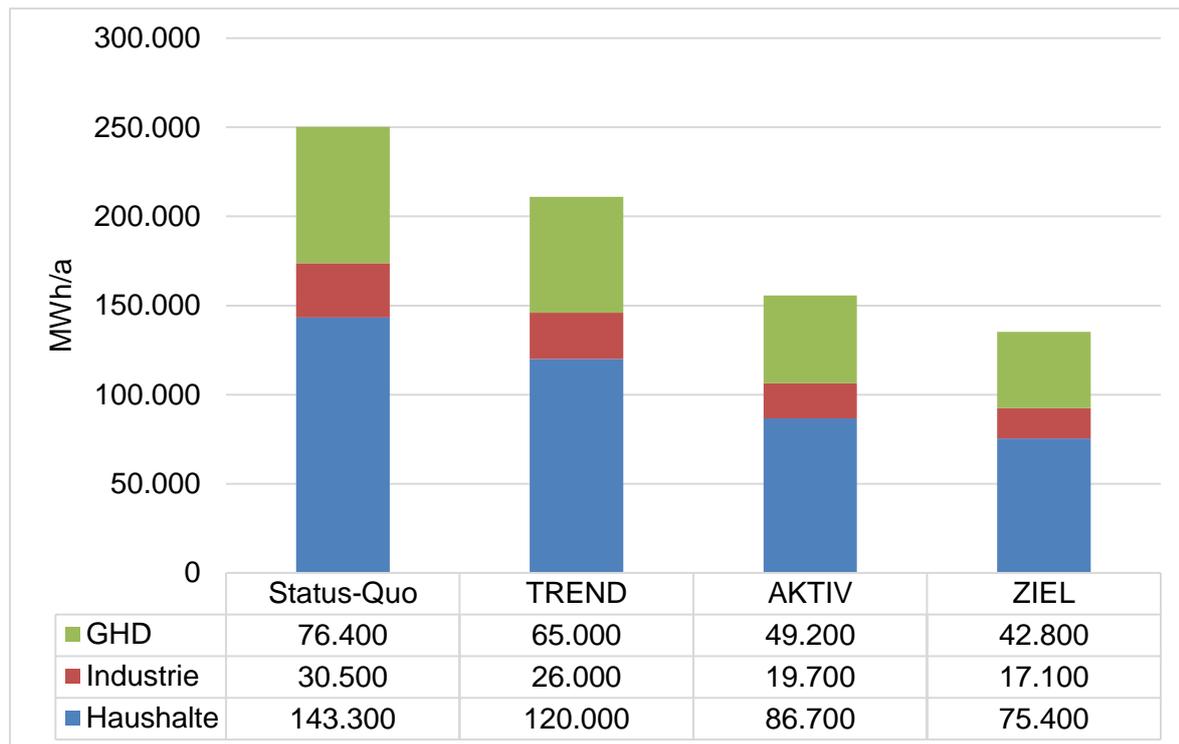


Abbildung 50: Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren (Haushalte, Industrie, GHD); Status Quo und 2045

Im Wärmebereich sieht die Entwicklung der erneuerbaren Energien und KWK aufgrund der Strategien anders aus (vergleiche Abbildung 51). Im ZIEL-Szenario im Jahr 2045 erfolgt, bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im ZIEL-Szenario, ein massiver Ausbau der Umweltwärme/ oberflächennahen Geothermie (Nutzung über strombetriebene Wärmepumpen) und eine geringe Steigerung der festen Biomasse, Solarthermie und KWK. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute circa 8 % auf 89 % im Jahr 2045, davon rund 85 % durch erneuerbare Energien.

Im ZIEL-Szenario wird davon ausgegangen, dass Umweltwärme/ oberflächennahen Geothermie über Wärmepumpen die Hauptlast bei der Wärmeversorgung der Gebäude übernehmen, um so die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung entscheidend zu beschleunigen (siehe unten). Das führt dazu, dass Wärmepumpen auch in nicht beziehungsweise nicht vollständig energetisch sanierten Gebäuden zum Einsatz kommen. Die Annahmen orientieren sich an der Studie „Klimaneutrales Deutschland“ (Prognos, et al 2020). Diese geht davon aus, dass für die THG-Neutralität rund 40 % der Gebäudewärme von Wärmepumpen gedeckt werden müssen.

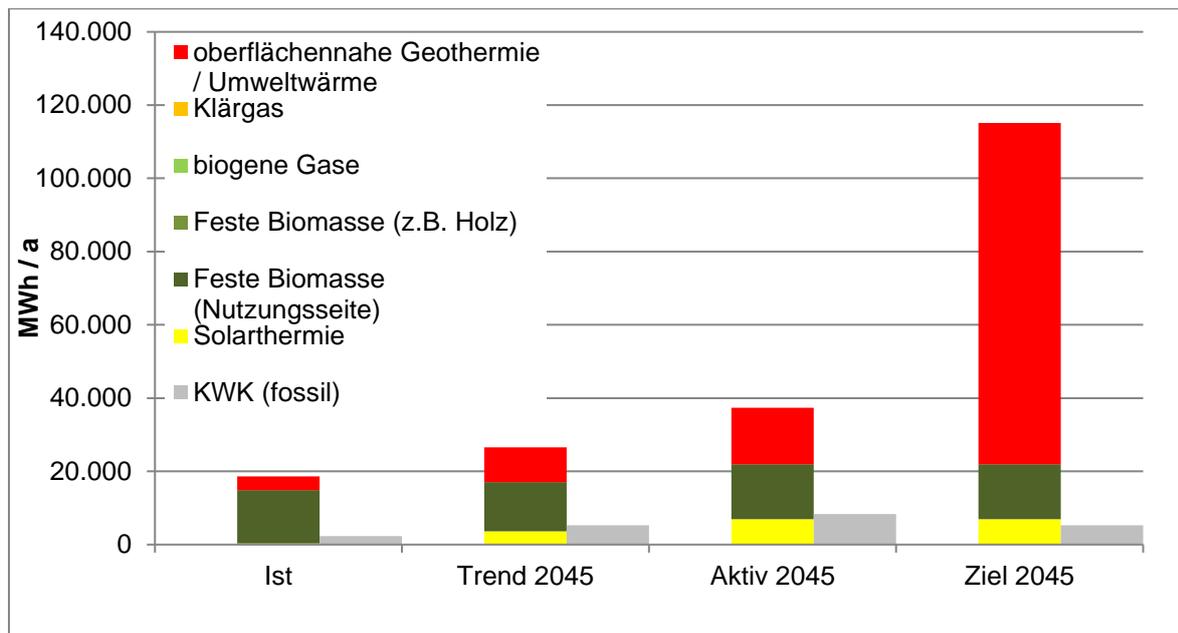


Abbildung 51: Szenarien zur Entwicklung der Wärmeerzeugung in 2045 aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Kronberg

Um eine 100-%-ige Deckung des Wärmeverbrauchs THG-neutral zu erreichen, müssten für die Mittel- und Hochtemperatur Prozesswärme „grüne Gase“ (sprich THG-neutral erzeugter Wasserstoff, Methan, oder ähnliches) genutzt werden. Für das ZIEL-Szenario wird davon ausgegangen, dass für Prozesswärme >100 °C noch ein gewisser Anteil Erdgas genutzt wird. Die Umstellung der Prozesswärme von fossilen Energieträgern hin zu THG-freien/-armen Energieträgern, wie z.B. Power-to-Gas. Dies ist ein energiewirtschaftliches Konzept, nach dem mittels Wasserelektrolyse und unter Einsatz elektrischen Stroms ein Brenngas hergestellt wird. Dieses Brenngas kann zur späteren Verwendung gespeichert werden. Hier sind Umsetzungen auch auf nationaler erforderlich.

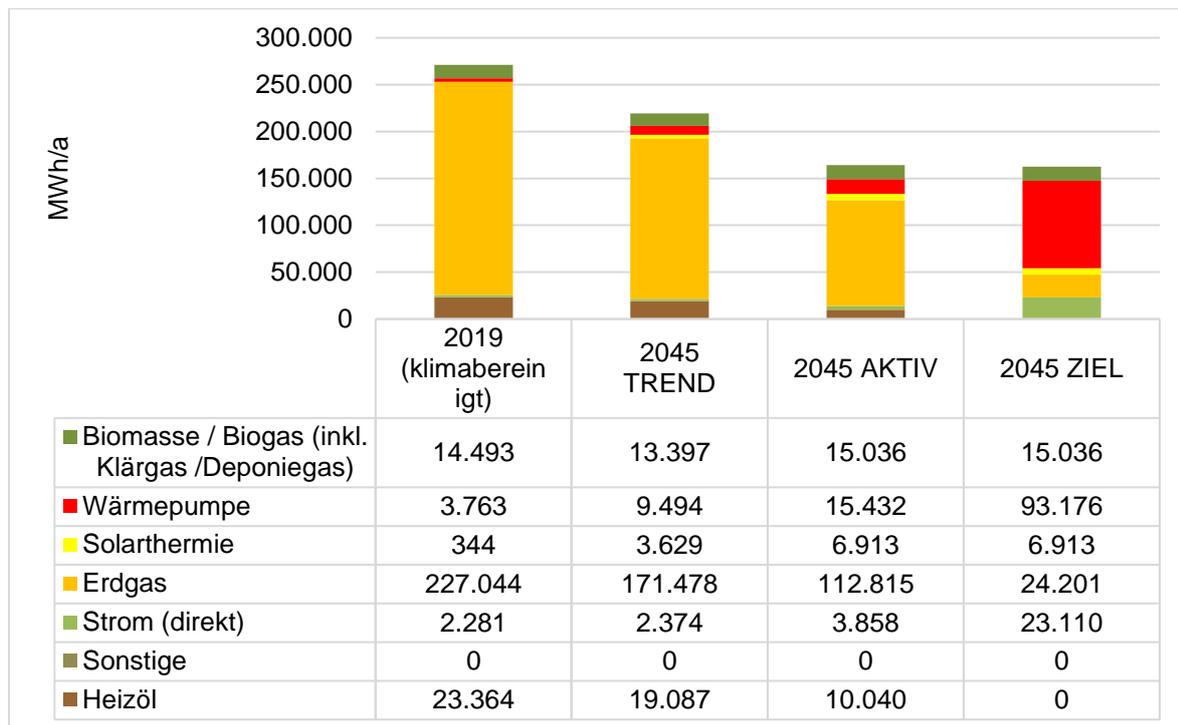


Abbildung 52: Energieverbrauch und Energieträger für Wärmezwecke, Status-Quo und 2045

Der Wärmeverbrauch in der Stadt Kronberg sinkt gegenüber den Status-Quo für das Jahr 2045 im ZIEL-Szenario mit 46% deutlich stärker als beiden anderen Szenarien (16 % TREND, 38 % AKTIV).

Noch stärker weicht das ZIEL-Szenario beim Energieträgermix für die Wärmeerzeugung von den beiden anderen Szenarien ab. Bis 2045 wird der Heizölverbrauch auf Null reduziert und der Erdgaseinsatz um über 85% reduziert. Im ZIEL-Szenario wird nur noch 15 % der Wärme durch Erdgas gedeckt.

Die Hauptlast wird von Wärmepumpen tragen, deren Erzeugungsmenge nahezu das 25fache betragen wird. Der Anteil an der Wärmebereitstellung steigt so von rund 2 % im Status-Quo auf rund 69 % und stellt somit im ZIEL-Szenario anteilig die meiste Wärmemenge.

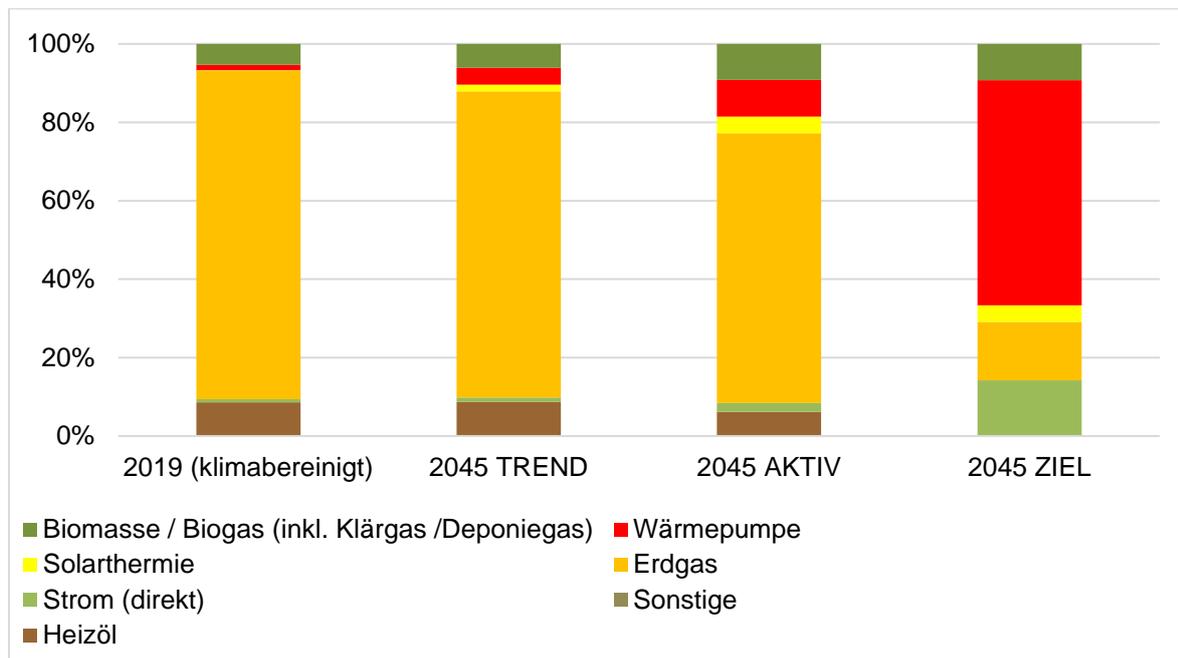


Abbildung 53: Anteil der Energieträger für Wärmezwecke, Status-Quo und 2045

Die direkte Nutzung von Strom für Wärmezwecke (gegenüber der „indirekten“ Nutzung bei Wärmepumpen) steigt im ZIEL-Szenario. Durch den wachsenden Anteil an erneuerbaren Energien im Strommix trägt dies ebenfalls zu einer Dekarbonisierung bei. Insbesondere im Bereich der Hochtemperatur-Prozesswärme wird dadurch anteilig der Wegfall der fossilen Energieträger kompensiert.

Der Stromverbrauch im Bereich der Wärmebereitstellung (durch Wärmepumpen, aber auch durch direkte Nutzung) steigt insbesondere im ZIEL-Szenario erheblich.

5.8.3.3 Stromverbrauch

In den vorherigen Kapiteln wurde die Sektorenkopplung im Bereich Wärme und Verkehr bereits beschrieben. Dadurch steigt der Stromverbrauch in den Szenarien für das Jahr 2045 teilweise stark an. Die Einsparungen durch Effizienzgewinne im Bereich der originären Stromanwendungen (Beleuchtung, IKT, mechanische Anwendungen, et cetera) und der aktuellen Stromanwendungen für Wärme (zum Beispiel Durchlauferhitzer, E-Boiler, et cetera) können diesen Zuwachs nicht auffangen.

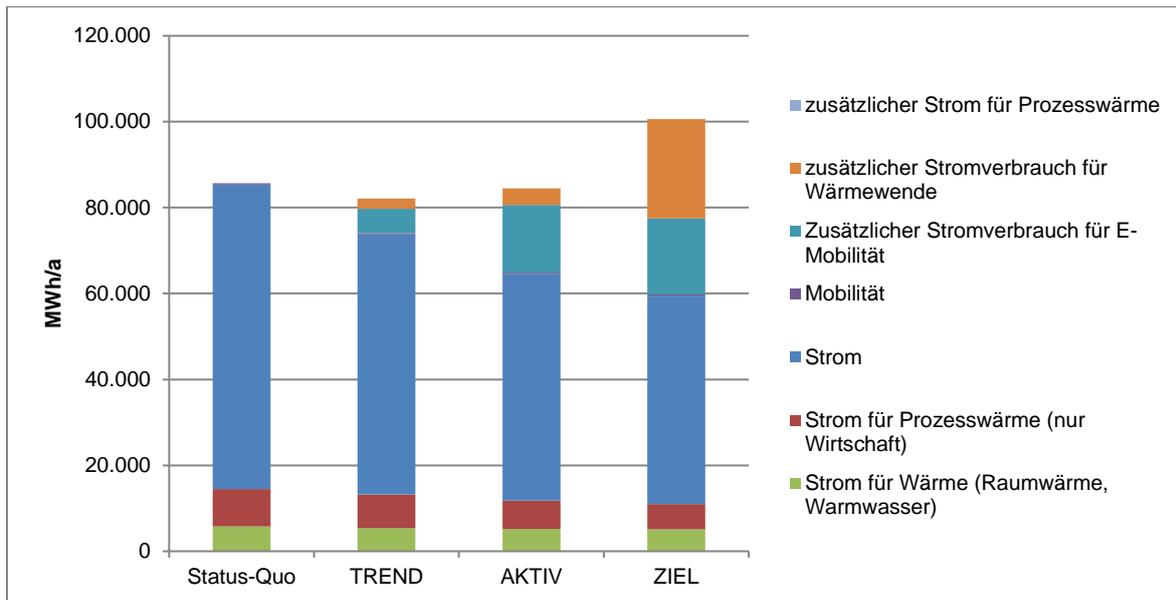


Abbildung 54: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Anwendungszweck, Status Quo und 2045

Durch die zusätzlichen Stromverbräuche steigt der Stromverbrauch im ZIEL-Szenario um rund 16 %. Den größten Anteil macht der zusätzliche Stromverbrauch durch die Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung aus.

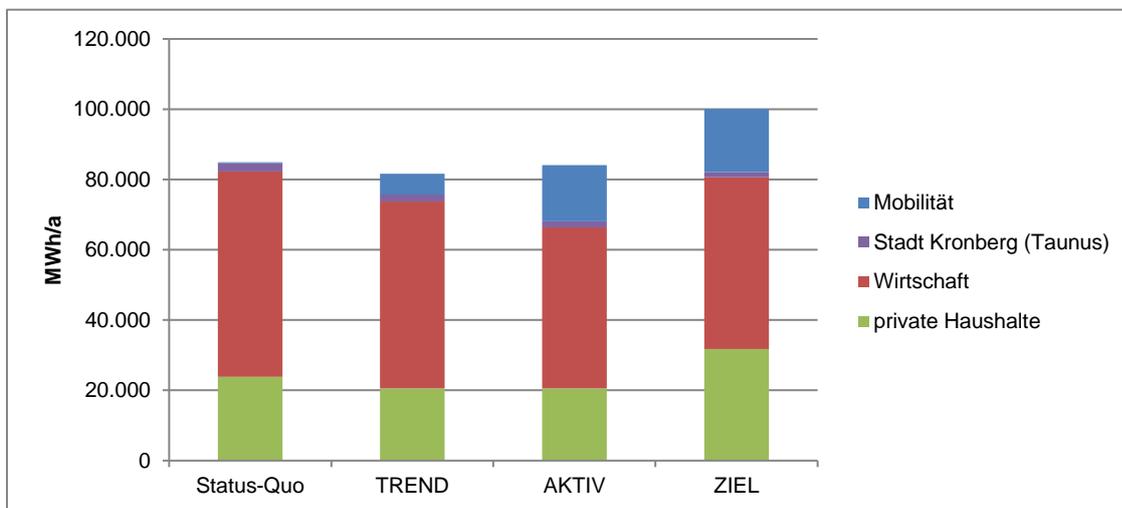


Abbildung 55: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren, Status Quo und 2045

In der vorangegangenen Grafik werden die Stromverbräuche den Sektoren zugeordnet. Dabei fällt der zusätzliche Stromverbrauch im ZIEL-Szenario für den Mobilitätsbereich stark auf. Hier findet fast eine 59fache Steigerung des Stromverbrauchs statt. Der Stromverbrauch der privaten Haushalte steigt um circa 33 %. Der Stromverbrauch der Wirtschaft sinkt um 16 %.

5.8.3.4 Energieverbrauch Gesamt

In der folgenden Abbildung 56 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2019.

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im ZIEL-Szenario bis zum Jahr 2045 um circa 46 % gegenüber dem Basisjahr 2019 reduziert werden kann. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Stadt Kronberg (relativ auf den Ausgangswert bezogen) den kleinsten Anteil (43 %). Der Verkehrssektor reduziert seinen Energieverbrauch um 53 %. Danach folgen die Haushalte und die Wirtschaft mit je einer Reduzierung um 44 %.

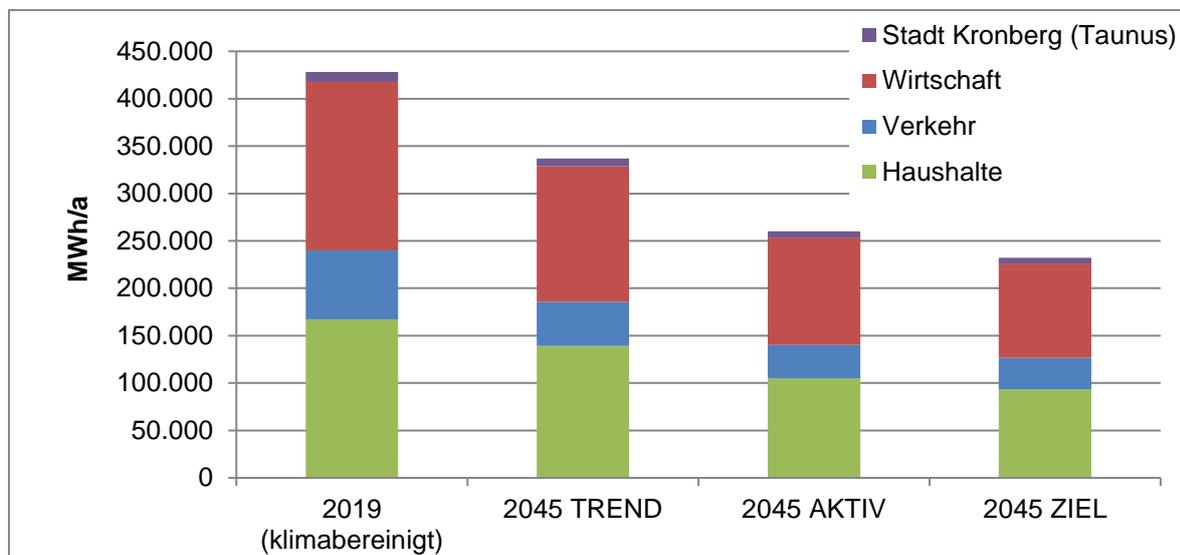


Abbildung 56: Szenarien zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in 2045 nach Verbrauchssektoren in der Stadt Kronberg

Im ZIEL-Szenario wird der Stromverbrauch für klassische Stromanwendungen bis zum Jahr 2045 gegenüber dem Bezugsjahr um 57 % reduziert. Der Wärmeverbrauch wird um 40 % reduziert und der Energieverbrauch für Mobilitätszwecke um 54 %. Dabei führt die Elektromobilität und die Zunahme von Wärmepumpen zu zusätzlichem Stromverbrauch, so dass sich der Stromverbrauch per Saldo im ZIEL-Szenario sogar erhöht.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 57 dargestellt. Im ZIEL-Szenario für das Jahr 2045 gewinnen die Erneuerbaren Energien an Bedeutung. Der Heizölverbrauch geht gegen Null, der Erdgasverbrauch reduziert sich auf ein Zehntel. Der Stromverbrauch steigt durch die Sektorenkopplung an, ebenso wie der Anteil der erneuerbaren Wärme.

Durch den zusätzlichen Bedarf durch die Sektorenkopplung steigt der Stromverbrauch deutlich, anders als in der Potenzialanalyse dargestellt. Würde man diese Effekte außer Acht lassen, dann wäre eine Reduktion des Stromverbrauchs um etwa 57 % (auf circa 36 GWh) möglich, durch den Zusatzverbrauch steigt der Stromverbrauch jedoch um circa 16 %.

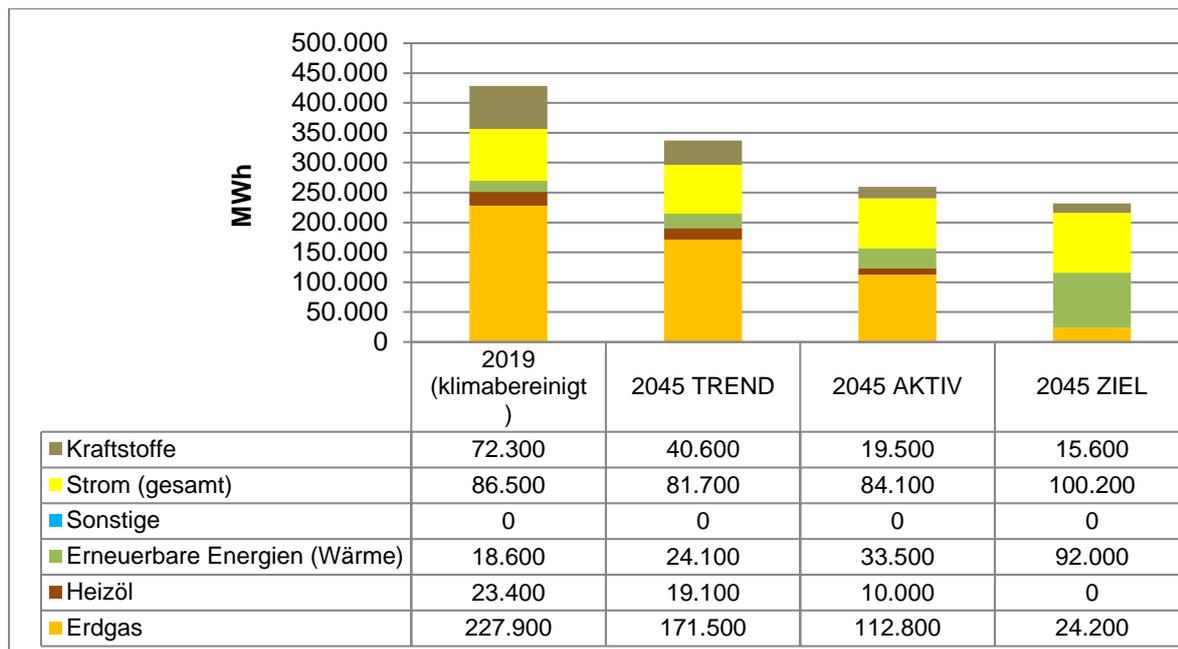


Abbildung 57: Szenarien zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in 2045 nach Energieträger in der Stadt Kronberg

5.8.4 Entwicklung der klimaschonenden Stromerzeugung

Die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und effizienter Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien ist in Abbildung 58 und Abbildung 51 dargestellt.

Im ZIEL-Szenario erfolgt eine deutliche Steigerung der Stromerzeugung aus Photovoltaik und eine Steigerung der Kraft-Wärme-Kopplung. Für das Jahr 2045 im ZIEL-Szenario kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag (ohne Sektorkopplung) von knapp 22 % (durch Erneuerbare Energien) erreicht werden, was in etwa einer 20fachen Steigerung im Vergleich zu heute entspricht. Mit KWK wird ein bilanzieller Deckungsgrad von rund 30 % erreichen. Berücksichtigt man die Sektorkopplung wird ein bilanzieller Deckungsgrad durch die Erneuerbaren Energien von 13 % erreicht. Wenn man die KWK-Anlagen dazurechnet, wird ein bilanzieller Deckungsgrad von 18 % erreicht.

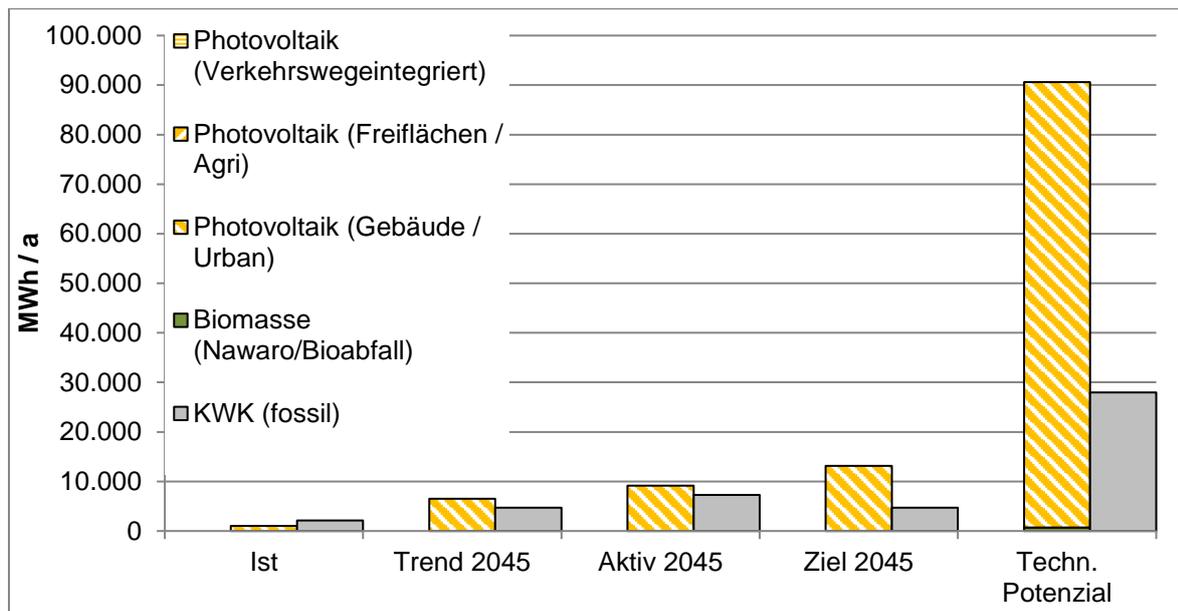


Abbildung 58: Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in Kronberg in 2045, mit Potenzial

Im ZIEL-Szenario wird für das Jahr 2045 von einem weiteren Zuwachs der Photovoltaik ausgegangen (siehe Kapitel 5.8.2.2).

5.8.5 Entwicklung der THG-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung im ZIEL-Szenario können die THG-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Das hier angewendete Bilanzierungsverfahren erfolgt nach den Empfehlungen des Klimabündnisses, in dem für den Stromverbrauch der bundesweite Strommix⁴ angesetzt wird (nachfolgend „D-Mix“ genannt). Dabei wird auch auf Bundesebene von einer fortlaufenden Entwicklung ausgegangen.

⁴ siehe auch Erläuterung im Kapitel „Energie- und THG-Bilanz“

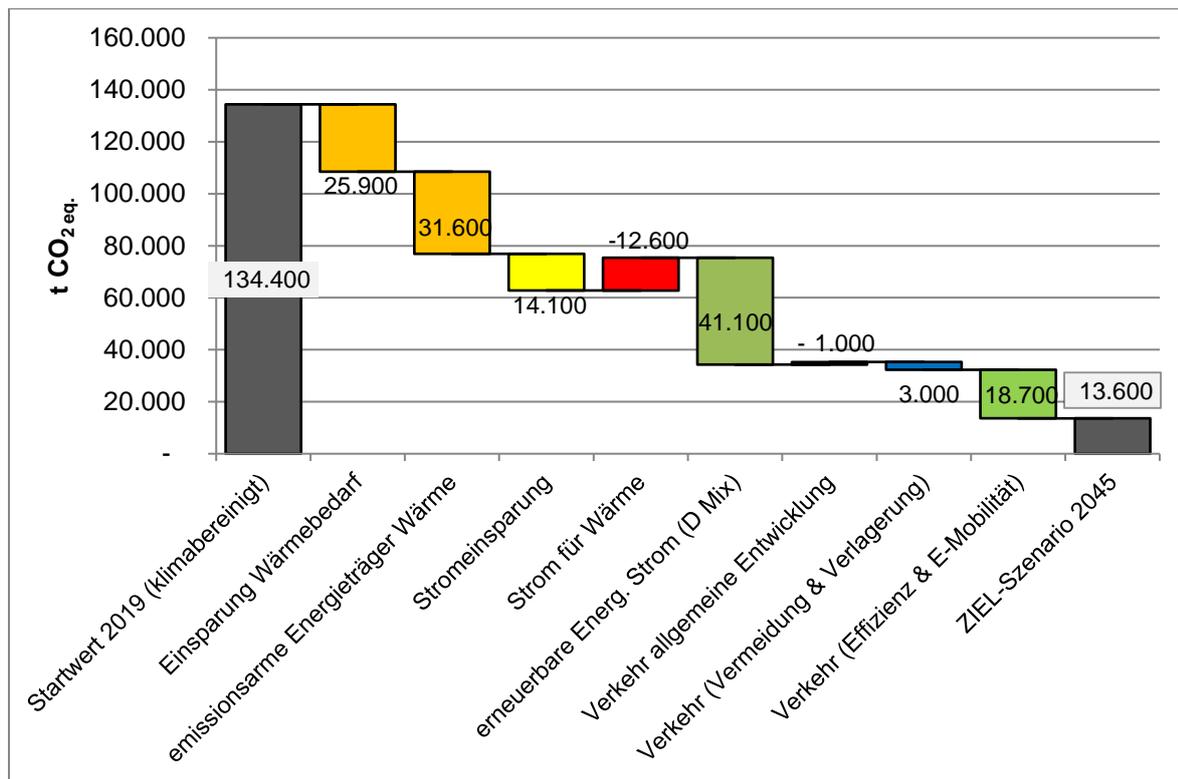


Abbildung 59: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im ZIEL-Szenario für das Jahr 2045 für die Stadt Kronberg (D-Mix)

Im ZIEL-Szenario für das Jahr 2045 mit bundesweitem Strommix sinkt der THG-Ausstoß auf circa 13.600 t CO₂eq., was einer Reduktion um circa 90 % gegenüber 2019 entspricht. Der größte Beitrag erfolgt durch die Wärmewende (inklusive Einsparungen), sprich den massiven Ausbau der erneuerbaren Energien im Bereich Wärme. Durch die bundesweite Minderung der THG-Emissionen aus der Stromerzeugung, profitiert die Stadt Kronberg massiv. Danach folgt die Verkehrswende. Die Emissionen für die Stadt Kronberg lagen im Jahr 2019 bei 7,3 t CO₂eq. pro Einwohner (klimabereinigte Werte). Im ZIEL-Szenario ist eine Reduktion auf 3,3 t CO₂eq. / EW im Jahr 2030 und auf 0,8 t CO₂eq. / EW im Jahr 2045 möglich (bundesweiter Strommix).

Im ZIEL-Szenario werden die THG-Emissionen im Vergleich zu TREND- und AKTIV-Szenario deutlich stärker reduziert. Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor deutlich gesenkt, gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien zum Einsatz. Der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen deutlich stärker reduziert als im TREND, AKTIV-Szenario. Durch die Sektorenkopplung steigt der Stromverbrauch zwar an, jedoch reduzieren sich dadurch in den anderen Sektoren die Emissionen.

Im Vergleich zum Jahr 1990 beträgt die Reduktion im ZIEL-Szenario etwa 88 %. Damit werden die Ziele der Bundesregierung, welche im Jahr 2045 eine Reduktion von 100 % gegenüber 1990 vorsehen nicht erreicht. (KSG 2021) Die Ziele der Bundesregierung werden nur durch Kompensationsmaßnahmen erreicht. Unter Berücksichtigung der BSKO-Methodik werden die Vorketten mitberücksichtigt, sodass eine gewisse Treibhausgasemissionsmenge verbleibt.

Die folgende Abbildung 60 zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen in den Szenarien aufgeteilt nach Verbrauchssektoren, basierend auf dem bundesweiten Strommix. Es wird deutlich, dass eine

Reduktion in allen Sektoren stattfindet. Am deutlichsten fällt das im Sektor Wirtschaft (relativ auf den Ausgangswert bezogen) (91 %) auf, in den übrigen Sektoren jeweils um 89 % aus. Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier die erneuerbaren Energien (insbesondere deren hohe Anteil am Netzstrom) sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag.

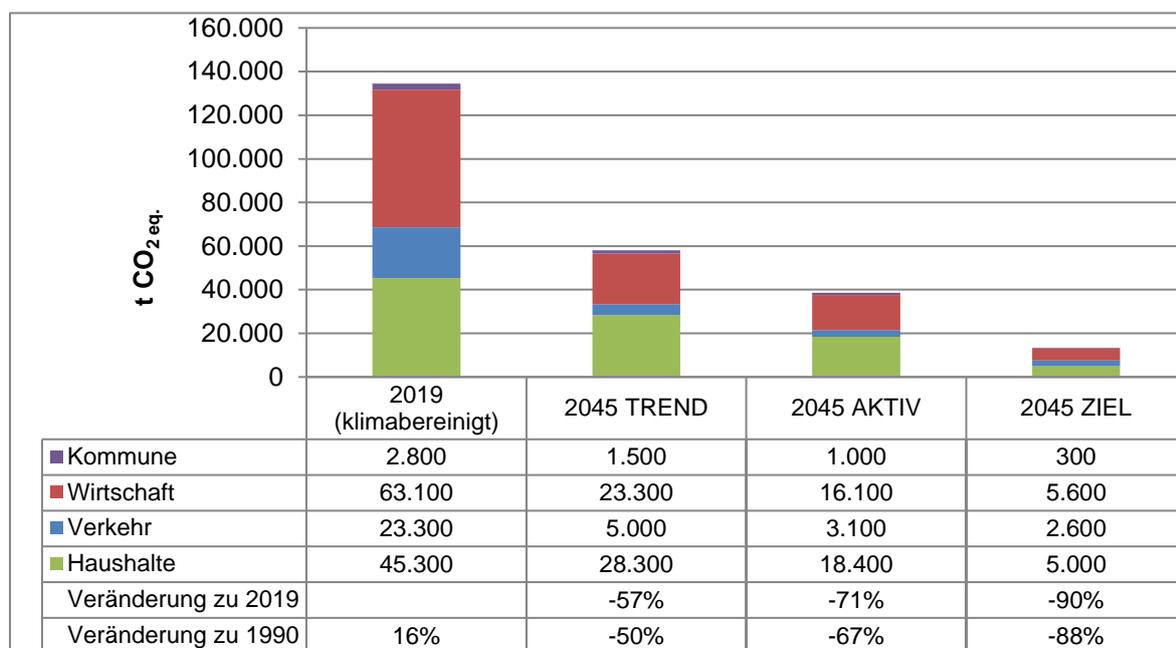


Abbildung 60: Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen für das Jahr 2045 nach Verbrauchssektoren in der Stadt Kronberg (D-MIX)

In der Abbildung 61 wird deutlich, dass die aktuellen Anstrengungen (TREND-Szenario) nicht ausreichen, um 2045 die THG-Neutralität zu erreichen. Auch wenn die Stadt Kronberg sich mehr bemüht und mindestens die Vorgaben des Bundes erfüllt (AKTIV-Szenario), werden im Jahr 2045 noch 2,1 Tonnen CO₂ eq./EW*^a emittiert. Das Ziel der Mitglieder des Klimabündnisses ist 2,5 t CO₂ eq./EW. Im ZIEL-Szenario können bis zu Jahr 2045 die spezifischen THG-Emissionen auf unter 1 t CO₂ eq./EW gesenkt werden.

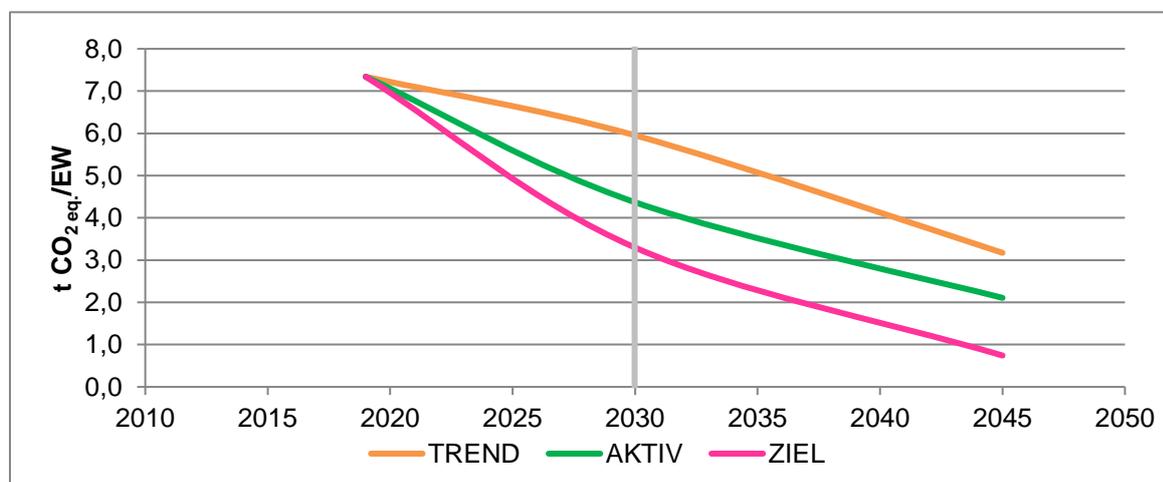


Abbildung 61: Kronberg auf dem Weg zur THG-Neutralität (D-Mix)

5.8.6 Fazit

Mit den unterstellten drastischen Veränderungen im Gebäude- und Verkehrssektor sowie im Bereich der industriellen und gewerblichen Aktivitäten und den damit erreichbaren Effizienzgewinnen und Einsparungen, sowie dem massiven Ausbau der erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich erreicht die Stadt Kronberg bis 2045 mit den getroffenen Annahmen die THG-Neutralität.

Der Stadt Kronberg stehen aufgrund der lokalen Gegebenheiten nur Photovoltaik-Anlagen für die Gewinnung von EE-Strom zur Verfügung. Da keine weiteren Technologien verfügbar sind (z.B. Windkraft, Wasserkraft), ist die Stadt Kronberg davon abhängig, dass der Bundesweite Strommix bis 2045 eine weitestgehende Umstellung auf Erneuerbare Energien vollführt.

Aus der Betrachtung wird deutlich, dass im Zuge der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und des Mobilitätssektors der Stromverbrauch drastisch zunehmen wird. Will die Stadt Kronberg sich nicht vollständig auf Akteure von außerhalb und auf die Umsetzung des Bundes verlassen, müssen die Erzeugungskapazitäten für Strom aus Solarenergie schnell und ganz erheblich ausgebaut werden.

Bei einem Zubau von PV-Anlagen nicht nur im Gebäudesektor, sondern auch auf „landwirtschaftlich benachteiligten“ Gebieten, entlang von Schienenwegen sowie als Agri-PV-Anlagen, sind Konflikte mit den konkurrierenden Belangen des Landschafts- und Naturschutzes, sowie der Landwirtschaft erwartbar.

Die energiebezogenen Emissionen stellen einen großen Teil der THG-Emissionen dar. Sie sind allerdings nicht das einzige Handlungsfeld bei der Minimierung der Treibhausgase. Das gilt insbesondere, wenn man neben der hier vorgenommenen territorialen Betrachtung ergänzend eine verursacherbezogene Betrachtung vornimmt. Dabei wird deutlich, dass über das Konsumverhalten (Ernährung, Kleidung, (Unterhaltungs-) Elektronik, Reisen etc.) die THG-Emissionen stark beeinflusst werden können. Durch Reduktion, kleinere Verhaltensänderungen und bewusste Entscheidungen können auch hier die Bürgerinnen und Bürger, als auch die Wirtschaft Einfluss nehmen. Das trägt dann dazu bei, dass über die oben genannten THG-Minderungen hinaus wesentliche Beiträge zum Klimaschutz geleistet werden. Auch dieses Handlungsfeld sollte daher ernsthaft bei der Umsetzung des Konzeptes angegangen werden.

In jedem Fall ist klar, dass die Stadt Kronberg in Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteuren, insbesondere den Nachbarkommunen, dem Landkreis und der Metropolregion, den Energiedienstleistern, der Landwirtschaft, den Verkehrsträgern und den Akteuren aus Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen unverzüglich aktiv werden muss. Nur konkretes, umsetzungsbezogenes und schnellst mögliches Handeln wird zum Erfolg führen.

6 THG-Minderungsziele und priorisierte Handlungsfelder

In diesem Kapitel werden auf Grundlage der vorhergehenden Potenzial- und Szenarioanalysen Klimaschutzziele für die Stadt Kronberg festgelegt (siehe Kapitel 6.2). Zur Einordnung werden zunächst die bundes- und landespolitischen Zielsetzungen erläutert.

6.1 Ziele auf Ebene des Bundes, des Landes und der Region

Bundesrepublik Deutschland - Energiekonzept

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept⁵ sowie in den darauf aufbauenden Gesetzen, Verordnungen und Aktionsprogrammen die folgenden energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des

⁵ Energiekonzept der Bundesregierung: BMWi 2010

Bundes formuliert. Die Tabelle zeigt auf, dass das globale Ziel der Erreichung der Treibhausgasneutralität bis 2045 durch die beiden Handlungsstränge **Energieeffizienz** und **Erneuerbare Energien** erreicht werden soll.

Tabelle 14: Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung

	2020	2030	2040	2045
Treibhausgase				
Minderung der Treibhausgas-Emissionen (bezogen auf das Jahr 1990)	-40%	-65%	-88%	-100%
Energieeffizienz (2008, Klimaschutzgesetz Änderung vom 24.6.2021 noch nicht ausgelegt)				
Steigerung der Energieproduktivität (Verhältnis von Wirtschaftsleistung zu Endenergieverbrauch) auf 2,1% p. a.				
Verringerung des Primärenergieverbrauchs (PEV)	-20%			-50%
Minderung des Stromverbrauchs (Endenergie)	-10%			-25%
Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden ¹⁾	-20%			-80%
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr ²⁾	-10%			-40%
Energieeffizienz (2008, Klimaschutzgesetz Änderung vom 24.6.2021 noch nicht ausgelegt)				
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch	35%	50%	65%	80%
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch	18%	30%	45%	60%
Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	14% ³⁾	ca. 30% ⁴⁾		ca. 55% ⁴⁾
1) Steigerung der energetischen Sanierungsrate von 1% auf 2% pro Jahr; Zielwert 2050: Primärenergiebedarf 2) bezogen auf 2005 3) EEWärmeG 4) BMU Leitstudie 2012; Szenario 2011A				

Das Zielsystem der Bundesregierung ist sowohl zeitlich als auch bezogen auf Verbrauchszwecke teilweise sehr differenziert. Bezogen auf den Handlungsstrang „erneuerbare Energien“ soll im Jahr 2030 der Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch 50 % und der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte circa 30 % betragen⁶.

Bundesrepublik Deutschland - Klimaschutzplan

Im Koalitionsvertrag für die 18. Legislaturperiode der Bundesregierung wurde vereinbart, einen Klimaschutzplan 2050 vorzulegen, der das bestehende deutsche Klimaschutzziel 2050 und die vereinbarten Zwischenziele im Lichte der Ergebnisse der Klimaschutzkonferenz von Paris konkretisiert

⁶ Eigene Berechnungen auf Grundlage der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ...“ BMU FKZ 03MAP146 vom 29. März 2012 (Kurztitel: BMU Leitstudie)

und mit Maßnahmen unterlegt. Das Bundeskabinett hat den Klimaschutzplan 2050 am 14.11.2016 verabschiedet. (BMUB 2017)

Neben Leitbildern und transformativen Pfaden als Orientierung für alle Handlungsfelder bis 2050 gibt der Klimaschutzplan konkrete Meilensteine und Ziele für alle Sektoren bis zum Jahr 2030 vor. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 15 zusammengefasst:

Weiterhin wurde am 24.06.2021 die Novelle für das Klimaschutzgesetz verabschiedet, welche die bisherigen Minderungsziele der Bundesregierung nochmal deutlich senkt und eine Treibhausgasneutralität bereits für das Jahr 2045 festlegt. Änderungen aus dem Klimaschutzgesetz vom 24.6.2021 sind noch nicht ausgelegt

Tabelle 15: THG Minderungsziele der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021

Sektoren	THG Emissionen (Mio. Tonnen CO ₂ -Äq.)		
	1990	2030	Reduzierung (%)
Energiewirtschaft	466	108	-77%
Industrie	283	118	-58%
Verkehr	163	85	-48%
Gebäude	209	67	-68%
Landwirtschaft	88	56	-36%
Abfallwirtschaft + Sonstige	39	4	-90%
Summe Gesamt	1248	438	-65%

Es wird deutlich, dass die größten Minderungen im Bereich der Energiewirtschaft und der Gebäude erfolgen sollen („Abfallwirtschaft und Sonstige“ ausgeklammert). Darauf folgen die Bereiche Industrie und Verkehr, die Minderungsziele in der Landwirtschaft sind am geringsten.

Land Hessen

Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Landes Hessen orientieren sich im Wesentlichen an den Zielsetzungen des Bundes. Im Rahmen des Energiegipfels 2011 sind folgende Ziele definiert worden (Energiegipfel 2011):

- Deckung des Endenergieverbrauchs in Hessen (Strom und Wärme) möglichst zu 100 % aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050,
- Steigerung der Energieeffizienz und Realisierung von Energieeinsparung,
- Ausbau der Energieinfrastruktur zur Sicherstellung der jederzeitigen Verfügbarkeit - so dezentral wie möglich und so zentral wie nötig,
- Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz der energiepolitisch notwendigen Schritte in der Zukunft.

Im Hessischen Energiezukunftsgesetz vom 21.11.2012⁷ werden darauf aufbauend folgende Ziele des Gesetzes definiert:

- Deckung des Endenergieverbrauchs von Strom und Wärme möglichst zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen bis zum Jahr 2050,
- Anhebung der jährlichen energetischen Sanierungsquote im Gebäudebestand auf mindestens 2,5 bis 3 %.

Darüber hinaus soll bis 2019 / 2020, bereits ein Viertel des in Hessen verbrauchten Stroms durch erneuerbare Energien gedeckt werden.⁸

6.2 Klimaschutzziele der Stadt Kronberg

Ein Kernpunkt des Integrierten Klimaschutzkonzeptes ist die Festlegung von konkreten und messbaren Zielen. Diese sind einerseits als Maßgabe für Entscheidungen von Politik und Verwaltung wichtig. Andererseits bieten sie eine wesentliche Grundlage für eine Erfolgskontrolle in der Umsetzungsphase des Konzeptes.

Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass die Voraussetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien in der Stadt Kronberg sehr eingeschränkt sind. Umso wichtiger sind daher Einspar- und Effizienzmaßnahmen, um den Energieverbrauch zukünftig zu senken.

In ihrer Sitzung am 07.07.2022 hat die Stadtverordnetenversammlung einstimmig beschlossen, ihre Bemühungen über das im vorgelegten Klimaschutzkonzept errechnete Potential zur angestrebten Klimaneutralität bis 2045 hinaus deutlich zu erhöhen. Kronberg soll bereits 2035 klimaneutral werden. Um dieses Ziel erreichen zu können, sind erhöhte finanzielle und personelle Ressourcen erforderlich, welche in den folgenden Haushaltplanungen entsprechend berücksichtigt werden müssen. Darüber hinaus besteht zur Erreichung der bilanziellen Klimaneutralität weiterhin die Möglichkeit, die bis 2035 und darüber hinaus nicht vermeidbaren Emissionen durch die Unterstützung externer Projekte zu kompensieren. Auch hierfür ist die Berücksichtigung der finanziellen Mittel in den folgenden Haushaltplanungen essentiell, um für Kronberg eine bilanzielle Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen.

Werden die oben genannten Ziele durch entsprechende Maßnahmen umgesetzt, leistet die Stadt Kronberg - entsprechend ihrer strukturellen und natürlichen Voraussetzungen - einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz in Deutschland. Sie liegt damit auf dem Zielpfad, mit dem langfristig die Treibhausgasneutralität erreicht werden kann.

⁷ Hessisches Energiezukunftsgesetz vom 21. November 2012; Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen; Nr. 23; 30. November 2012

⁸ <https://wirtschaft.hessen.de/technologie/energie-sparen-und-klima-schuetzen>; abgerufen am 23.03.2015

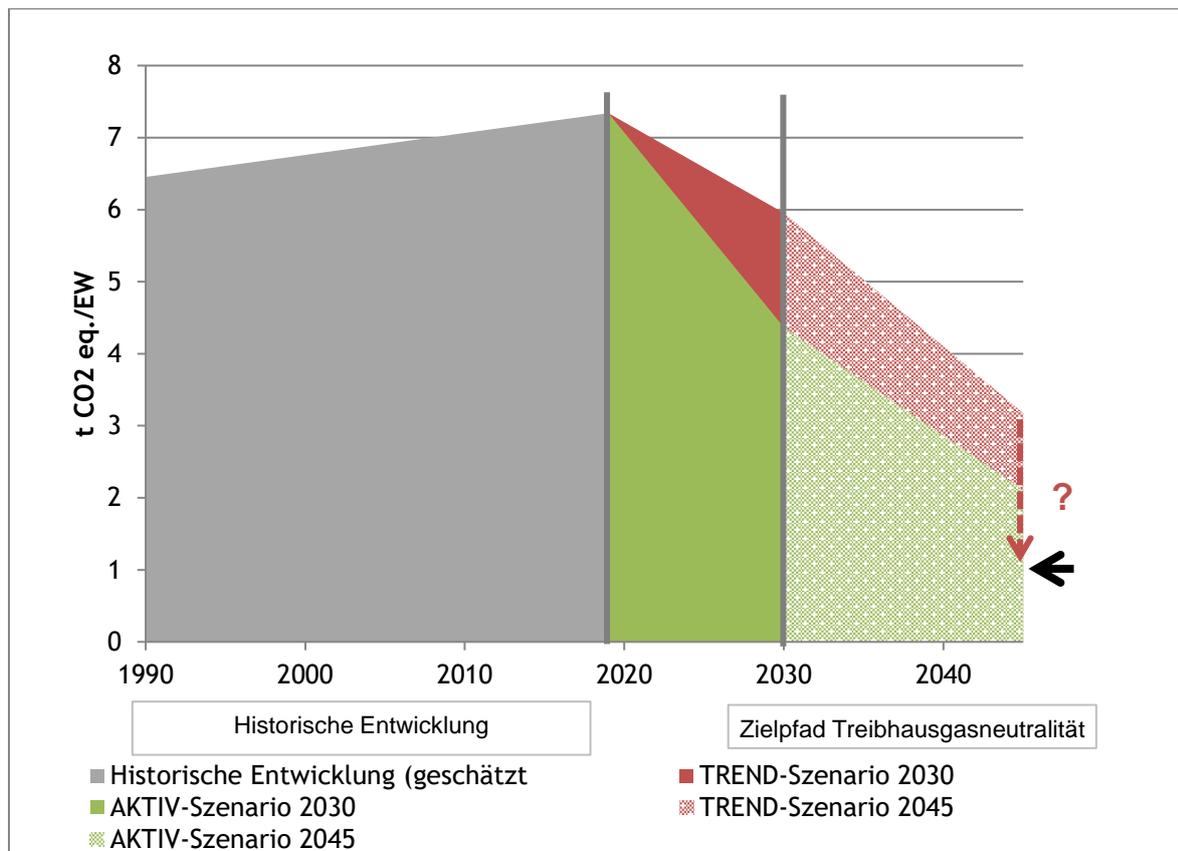


Abbildung 62: Stadt Kronberg auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität

Aus der obigen Abbildung wird aber auch deutlich, dass ein „weiter so wie bisher“ nicht ausreichen wird, um die Ziele der Bundesregierung und der Europäischen Union zu erreichen. Eine Fortschreibung des Trends führt zu spezifischen Emissionen, die weit über den im Sinne einer Treibhausgasneutralität verträglichen Größe liegen.

6.3 Zwischenziele bis zum Jahr 2030

Neben dem Gesamtziel der Klimaneutralität werden folgende Zwischenziele bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Basisjahr 2019 formuliert und festgelegt:

- Reduktion der CO₂-Emissionen um mindestens **35 %**
- Senkung des Endenergieverbrauchs
 - für Wärme um mindestens **20 %**
 - Strom um mindestens **25 %**
- bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Jahr 2030: **30 %**
- bilanzielle Deckung des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung: **15 %**
- Reduktion des Heizölverbrauchs für Wärmeanwendungen bis zum Jahr 2030 um **45 %**

Es soll eine regelmäßige Überprüfung der Zielerreichung stattfinden. Details dazu sind im Kapitel 10 Controlling- und Monitoringkonzept festgelegt.

6.4 Priorisierte Handlungsfelder

Aus der empirischen Grundlage und der Akteursbeteiligung ergeben sich neben den Anstrengungen im Bereich Klimafolgenanpassung fünf priorisierte Handlungsfelder:

1. Klimaneutrale Kommune
2. Solarenergie
3. Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz
4. Mobilität
5. Öffentlichkeitsarbeit, Informationsangebote & Kampagnen

Der Bereich Klimaneutrale Kommune umfasst alle Maßnahmen, die die Stadtverwaltung selbst betrifft und mit der sie Ihrer Vorbildfunktion gerecht werden kann.

Da es nennenswerte Potenziale bei der Energiebereitstellung in Kronberg nur bei der Solarenergie gibt und es aufgrund der zunehmenden Sektorenkopplung einen Anstieg im Stromverbrauch geben wird, stellt die Solarenergie ebenfalls einen Schwerpunkt dar. Insbesondere durch die Beratung und Förderung der Kronberger Bürger lässt sich hier ein wertvoller Beitrag für den Klimaschutz leisten.

Das Themenfeld Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz adressiert u.a. die aktuell höchsten Treibhausgasemissionen und Einsparpotenziale im Wärmesektor - gleichermaßen bei Bestandsgebäuden und Neubauten.

Mobilität ist ein komplexer und emotionaler Bereich. Hierbei sollte pragmatisch und entsprechend den aktuell verfügbaren Lösungsoptionen vorgegangen werden. Aus den Beteiligungsformaten geht hervor, dass insbesondere der Radverkehr und die Elektromobilität gestärkt sowie Angebote für Pendler geschaffen werden sollten.

Das Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit, Informationsangebote & Kampagnen zielt darauf ab, oben genannte Themen vor allem kommunikativ zu begleiten, Akteure zu vernetzen und die mediale Präsenz von Klimaschutzthemen zu erhöhen. Die Stadtverwaltung genießt ein hohes Vertrauen und kann als Vermittler, Ansprechpartner und Kompetenzträger Akteure aus der Kronberger Zivilgesellschaft und Wirtschaft zu eigenem Handeln motivieren oder sie bei ihrem Handeln unterstützen.

Kronberg muss sich in diesen Handlungsfeldern, aber auch darüber hinaus, besonders engagieren, um das Ziel der Klimaneutralität und die formulierten Zwischenziele zu erreichen.

7 Akteursbeteiligung

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe und kann auf lokaler Ebene nur durch die Beteiligung aller betroffener Akteursgruppen funktionieren. Neben der Stadtverwaltung sind die insbesondere die lokale Politik, die Zivilgesellschaft, Kultur- und Bildungseinrichtungen sowie die ortsansässige Wirtschaft einzubinden.

Daher werden im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts Formate und Gremien ins Leben gerufen, die diese Beteiligung und einen Austausch innerhalb der relevanten Akteursgruppen sicherstellen sollen. Die Gremien sollen über den Erstellungsprozess hinaus bestehen und regelmäßig zur Erfüllung Ihres jeweiligen Zwecks zusammenkommen.

7.1 Klima-Team

Das Klima-Team ist eine verwaltungsinterne, fachbereichsübergreifende Arbeitsgruppe, die für das Klimaschutzmanagement der Stadt Kronberg relevante Inhalte, Maßnahmen und Strategien

kollaborativ erarbeitet. Es schafft die Grundlage, um den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in der Verwaltung zu verankern.

Das Klima-Team ist Teil des Klimaschutzmanagements und hat folgende Ziele und Aufgabenstellungen:

- Strategien & Zielhorizont(e) für den Kronberger Klimaschutz festlegen
- Leitlinien & Umsetzungspläne für die eigene Arbeit entwickeln
- Argumente für gesellschaftliche & politische Diskussionen erarbeiten
- konkrete Maßnahmen planen, Ressourcen dafür bereitstellen & umsetzen

Das Team kommt quartalsweise zusammen, um Schwerpunktthemen gemeinsam zu diskutieren und arbeitet abseits dessen in themenspezifischen Konstellationen flexibel zusammen.

7.2 Klima-Beirat

Seit dem Sommer 2021 hat Kronberg einen Klima-Beirat, der aus ca. 40 Expertinnen und Experten aus den Bereichen Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft besteht und die Stadt bei Klimaschutzfragen berät. Weitere Aufgaben des Beirats sind die Reflexion und Multiplikation der Klimaschutzanstrengungen sowie die Unterstützung bei der Umsetzung gemeinsamer Klimaschutzmaßnahmen. Die Beiratsmitglieder verstehen sich untereinander als Netzwerk- und Kooperationspartner für gemeinsame Projekte. Der Beirat tagt mindestens zwei Mal im Jahr.

7.3 Klima-Forum

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes sollte eine umfassende Bürgerbeteiligung durchgeführt werden. So hat die Stadt Kronberg im Taunus am 14.07.2021 alle interessierten Bürgerinnen und Bürger zum ersten Klima-Forum in der Stadthalle begrüßen dürfen. Dort wurden die Ziele und Vorgehensweisen zum Integrierten Klimaschutzkonzept vorgestellt und gemeinsam Maßnahmen und Ideen zu Schwerpunktthemen entwickelt.

Die Veranstaltung konnte als Präsenzveranstaltung mit Hygienekonzept und eingeschränkter Teilnehmerzahl stattfinden. Damit ein möglichst großer Teilnehmerkreis beteiligt werden konnte, insbesondere auch die Bürger, die nicht am Klima-Forum teilnehmen konnten, wurde der Beteiligungsprozess um das Format einer Online-Befragung erweitert. Die Online Befragung wurden in dem Zeitraum vom 28.06.2021 bis 12.08.2021 auf der Homepage der Stadt Kronberg aktiv geschaltet.

Die Veranstaltung startete nach einer Begrüßung durch den Bürgermeister der Stadt Kronberg Herrn König mit einem Impulsvortrag von Frau Weber (IU). Im Anschluss an den Impulsvortrag arbeiten die Bürger in zwei Arbeitsgruppen an den Themenstellungen „Klimafreundliche Mobilität“, „Erneuerbare Energien und Photovoltaik“ und „Energieeffizienz“. In den einzelnen Arbeitsgruppen kreativ die Themen erarbeitet und angeregt diskutiert. Die positive Resonanz setzte sich bei der Diskussion und Vorstellung der Ergebnisse fort. Im Anschluss an die Veranstaltungen konnten die Teilnehmer einzelne Beiträge bewerten und als besonders wichtig oder interessant hervorheben. Schwerpunkte ergeben sich in den Bereichen „Photovoltaik und Energiegenossenschaften“, „Mobilität und Radverkehr“, „Öffentlichkeitsarbeit und Beratung“ und „Fassadenbegrünung“, welche in den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes einfließen.

Nachfolgend stehen der Ablauf, die Auswertung des Workshops sowie die Fotodokumentation.

7.3.1 Ablauf der Veranstaltung

Was	Wer
1. Begrüßung	Herr König (Bgm, Stadt Kronberg) Herr Horn (KSM Stadt Kronberg)
2. Impulsvortrag „Klimaschutzkonzept Kronberg“ <ul style="list-style-type: none">• Energie- und CO₂-Bilanz• Potenziale und Szenarien• Welche Herausforderungen sind zu meistern?	Frau Weber (IU)
3. Kreativ Workshop	Moderation: IU
4. Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse	Frau Weber (IU)
5. Ausblick und Verabschiedung	Frau Weber (IU)

7.3.2 Auswertung des Klima-Forums

Die Auftaktveranstaltung des Klima-Forums in Kronberg bot der Stadt die erste Gelegenheit sich über den aktuellen Stand des Klimaschutzkonzeptes zu informieren und gemeinsam Ideen für Maßnahmen zu entwickeln. Durch die gute Beteiligung konnte eine Vielzahl von Potenzialen für Klimaschutzaktivitäten in der Stadt benannt werden, sowie Erfolge und Ziele für die Zukunft formuliert werden. Ideen wurden zu den folgenden Themen diskutiert und gesammelt:

- Energieeffizienz
- Klimafreundliche Mobilität
- Erneuerbare Energien & Photovoltaik

Im Anschluss an die Veranstaltung hat das mit der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes beauftragte Büro INFRASTRUKTUR & UMWELT aus Darmstadt die Ideen ausgewertet, sortiert und kategorisiert. Im Folgenden sind die Sortierung der Ideen zu den verschiedenen Themen nach Bereichen aufgeführt. Die Ideen wurden außerdem den Kategorien Potenziale, Hemmnisse sowie Ziele und Erfolge zugeordnet.

7.3.2.1 Energieeinsparung

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
Beratung		
<p>Energetische Mustersanierungen bekannt machen</p> <p>gezielte Aufklärung mit Hilfe von Wärmescans, Klimafunktionskartierung Kronberg, Thermobilder</p> <p>Sanierung von Mietshäusern</p> <p>Förderung von regelmäßiger Energieberatung</p> <p>Optimierung von Heizanlagen</p> <p>Förderprogramme für energieeffizientes Bauen / Sanieren nutzen</p> <p>Mieterstrom bekannt machen</p> <p>Solarkataster Hessen nutzen</p> <p>Mieterstrom bekannt machen</p> <p>Solarkataster Hessen nutzen</p>	<p>Förderprogramme sind teilweise schwer verständlich oder unbekannt</p> <p>Fehlende Rahmenbedingungen / Fördergelder, komplizierte Förderprogramme / keine Kenntnisse über die Förderprogramme</p> <p>Berater/Manager fehlt integrierte Umsetzung fehlt</p> <p>unzureichende Informationen über "grünen" Strom</p> <p>Berater/Manager fehlt integrierte Umsetzung fehlt</p> <p>unzureichende Informationen über "grünen" Strom</p>	<p>Bessere Aufklärung</p> <p>niederschwellige Beratung</p> <p>Energieberatung Stand der Technik</p> <p>Institutionalisiertes Beratungsangebot</p> <p>Energieeffizienz</p> <p>Institutionalisierte Beratung</p> <p>Beratung zu Fördergeldberater und Fördermöglichkeiten</p> <p>Initiative Beratung z.B. Solarkataster Hessen:</p>

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
Energieeffizienz		
<p>Sanierung vorantreiben / Dämmung anbringen</p>	<p>Fehlende Wirtschaftlichkeit</p>	<p>Energieeffizienz</p>

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
Kommunale Strategie		
<p>Denkmalschutz energiegerecht gestalten</p> <p>Altstadtsatzung neugestalten energiegerechte Bauleitplanung</p> <p>Bilanzierung der städtischen Gebäude</p> <p>EE verpflichtend in B-Pläne einführen (Neubau)</p>	<p>Fehlende Vernetzung von Maßnahmen</p> <p>Satzungen (beispielsweise die Solarsatzung) hindern</p>	<p>Gute Steuerung</p> <p>Abgestimmtes Verwaltungshandeln</p> <p>Abgestimmtes Kommunales Handeln</p> <p>Bebauungspläne klimaneutral gestalten</p> <p>Kommunales Handeln / Vorbildfunktion nutzen</p>

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
Akteursbeteiligung		
<p>Lüftungsverhalten ändern</p> <p>Raumtemperatur anpassen: -Winter: Pullover =) -Sommer: keine Schlipfpflicht</p> <p>Energieeinsparung in der Küche</p> <p>Bedarfsgerechte Schaltung von Geräten</p> <p>Transparenz von Verbrauchern erhöhen</p> <p>Warmwasser vorhanden -> nur wenn es gebraucht wird</p> <p>private Beleuchtung reduzieren</p> <p>Standby-Modus abschalten/bewusst werden</p> <p>Strom & CO₂ Verbrauch gekoppelt anzeigen</p> <p>Vorhandene Ressourcen (Knowhow, Kapital) nutzen</p> <p>thermische Solaranlage (+Erfahrungsaustausch von PV-Nutzern)</p> <p>Energiegenossenschaften fördern</p> <p>Förderung von Autoverzicht</p> <p>Mehr Fahrrad fahren</p>	<p>kurzfristiges Denken</p> <p>geringe Sensibilität</p> <p>Trägheit gegenüber Veränderungen</p> <p>Eigentum</p> <p>Desinteresse / Gleichgültigkeit</p> <p>Konsumverhalten</p> <p>Anspruch an Komfort & Sicherheit</p> <p>fehlendes Problembewusstsein</p> <p>fehlende Wertschätzung für Energie</p> <p>Erziehung (bspw. Kinder mit Auto zur Schule gebracht)</p>	<p>Akteursbeteiligung</p> <p>Nutzerverhalten ändern</p> <p>Ökologisch verträgliches Handeln</p> <p>Wecken von Begeisterung</p> <p>Energiespartipp der Woche z.B. Kronberger Zeitung</p> <p>Prämierung von gelungenen Projekten</p> <p>positive Fahrradkampagne</p> <p>Verkehrserziehung in der Schule</p>

7.3.2.2 Erneuerbare Energien & Photovoltaik

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
Erneuerbare Energien und PV		
<p>Dächer für PV nutzen</p> <p>Windreiche Gebiete nutzen</p> <p>Umstellung der Verträge der Stadt auf erneuerbare Energien</p> <p>Öffentliche Gebäude für Solaranlagen nutzen</p> <p>Fläche von E-Fahrzeugen mit PV nutzen (Auto produziert Strom)</p> <p>Kleinwindanlage</p> <p>Nutzung der Sonnenenergie mit <u>allen</u> möglichen Stoffen</p> <p>Wasserspeichermedium, Abwärme/Wasser nutzen</p>	<p>Brandschutz bei Bau von PV-Anlagen -> Genehmigungen</p> <p>Genehmigungen von Wärmepumpen</p> <p>Keine klare Formulierung eines Ziels</p> <p>Mangelnde Transparenz</p>	<p>PV-Anlagen auf öffentlichen Dachflächen</p> <p>Dezentrale Stromerzeugung</p>

7.3.2.3 Klimafreundliche Mobilität

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
ÖPNV		
<p>höhere & schnellere S-Bahn-Taktung & Stadtbusse</p> <p>Busverbindung -> Krankenhaus Bad Soden</p>	<p>Stadt hat keinen Einfluss auf ÖPNV</p> <p>bisherige S-Bahn-Taktung</p> <p>Rahmenbedingung für Stadtbusse</p> <p>zu wenig altersgerechte Mobilität</p>	<p>integrierter ÖPNV</p> <p>attraktiver ÖPNV mit insgesamt breiterer Taktung</p> <p>Sammeltaxi / Ruftaxi</p> <p>kommunales Portal für Mitfahrgelegenheiten</p>

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
MIV		
<p>mehr Geschwindigkeitsbegrenzungen</p> <p>autonome on demand Systeme</p> <p>Tanksäulen für E-Autos</p> <p>Umstellung des Fuhrparks der Stadt</p> <p>Car-Sharing-Parkplätze nur für Elektroautos</p>	<p>hohe PKW-Dichte</p> <p>Ideologie Auto (Statussymbol & Freiheit)</p>	<p>höhere Lebensqualität vor allem in Altstadt</p> <p>Reduktion des Autoverkehrs</p> <p>autofreie Altstadt</p>

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
NMRIV		
Leih- & Lastenräder Fahrradstellplätze & -parkhäuser (-> sicher!) -boxen Fahrradwege	Geographie / Topographie der Stadt	sicherer Fahrradverkehr mit dem man alle Punkte der Stadt erreicht kostenlose E-Bike-Leihe als Anreiz sicherer Fahrradverkehr mit dem man alle Punkte der Stadt erreicht

Stärken	Schwächen	Ziele und Erfolge
Sonstiges		
Pool von Gewerbetreibern für Auslieferung Lieferdienste sollen am Ortsrand Waren verteilen kommunales Portal für Mitfahrgelegenheiten	zu wenig altersgerechte Mobilität	Auslieferung innerorts klimafreundlich

7.3.3 Fotodokumentation



Erneuerbare Energien & Photovoltaik

- große Dachflächen für PV-Anlagen
- Wärmetauscher einführen / vor Ort
- PV-Anlagen auf alternativen Flächen gesetzlich vorsehen
- Wasserkraft (alternativ) nutzen, alles was fließt
- Nutzung der Sonnenenergie mit allen möglichen Stoffen (Luft, Wasser, Speichermedium)
- EE verpflichtend in B-Plänen einführen (Neubau)
- Abwärme / Wasser nutzen
- Orientierung der Gebäude, Glasfassaden einbauen
- finanzielle Situation
- Dezenter / Manager fehlt, integrale Umsetzung fehlt
- schlechter Umweltschutz, viele Elektrogeräte (Lebenszyklus)
- Brandschutz bei Bau von PV-Anlagen → Genehmigungen
- Denkmalschutz
- Verfügbarkeit von Metallen + seltenen Erden
- ästhetische Vorstellungen + Dummgeheuer verhindern Windkraft
- Genehmigung von Wärmepumpen
- Einbeziehung lokaler Handwerker in das IMK
- Steuertliche Anreize von oben
- Informationen über Fördermöglichkeiten
- Solarhäuser Hessen: auf Hausbesitzer zugehen
- Fördergeldberater
- PV-Anlagen auf off. freien Flächen (Laden Vergleichbares)

Erneuerbare Energien & Photovoltaik

- Kleinwindanlagen
- Solarhäuser
- Entkopplung vom Eigentümer
- Dächer für PV nutzen
- Staatliche Initiative
- Mietstrom bekannt machen
- thematische (+ Öffnung) Solaranlage
- organisierte Erfahrungsaustausch von PV-Nutzern
- Windliche Gebiete nutzen
- Vorhandene Ressourcen - Know-how, Kapital - nutzen
- Energiegenossenschaften fördern
- dezentrale Energiewirtschaft
- Erlass von Richtlinien
- Umsiedlung der Energieverträge der Stadt auf Erneuerbare Energien
- Aufstockung im Bestandsbau mit PV als Maßgabe
- falsche Prognose nicht erneuerbare Energien berücksichtigen Folgen nicht
- unzureichende Information über "primären" Strom
- Trägheit & Inflexibilität
- unzureichende Förderung (zu wenig für Kommunen)
- Kommunale Beteiligung
- Schneller Erfolg von O-energie-Häusern im privaten Bereich
- dezentrale Energieversorgung
- Transparenz & Kommunikation
- Schnelle Effekte im privaten Bereich möglich
- zu teuer (auch am mieten)
- klare Formulierung eines Briefes für Kreditgeber
- Öffentliche Verfolgung der Zielsetzung







7.4 Ergebnisse der Online-Befragung

Im Rahmen der Unterstützung zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden die in der Stadt Kronberg lebenden und / oder arbeitenden Bürger hinsichtlich der Themen Mobilität, Klimaschutz und Klimaanpassung befragt. Die Befragung war auf der Homepage der Stadt abrufbar. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum von 59 Bürgerinnen und Bürger vollständige und auswertbare Fragebögen ausgefüllt beantwortet. Die Ergebnisse aus dieser Online-Umfrage sollen bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes berücksichtigt werden und in den Maßnahmenkatalog einfließen.

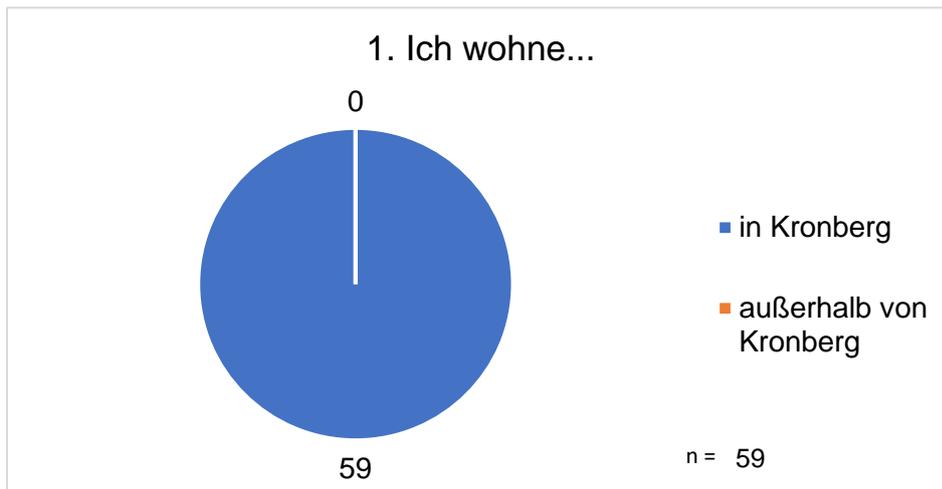


Abbildung 63 Anteil der Teilnehmer aus der Stadt

Alle 59 Teilnehmer der Online Befragung wohnen in der Stadt Kronberg.



Abbildung 64 Verteilung der Teilnehmer auf Eigentum und Miete

Von den Teilnehmern leben 28 im eigenen Haus, 9 in eigener Wohnung und 22 zur Miete.

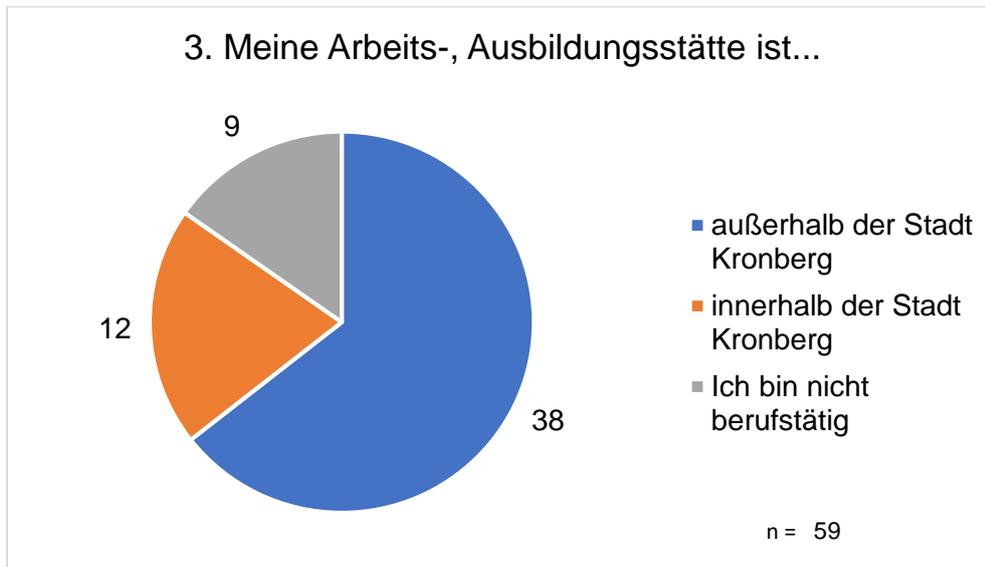


Abbildung 65 räumliche Verteilung der Pendler

Nur 9 der Teilnehmer sind nicht berufstätig. Von den berufstätigen Teilnehmern arbeiten 38 außerhalb der Stadt und 12 in der Stadt.

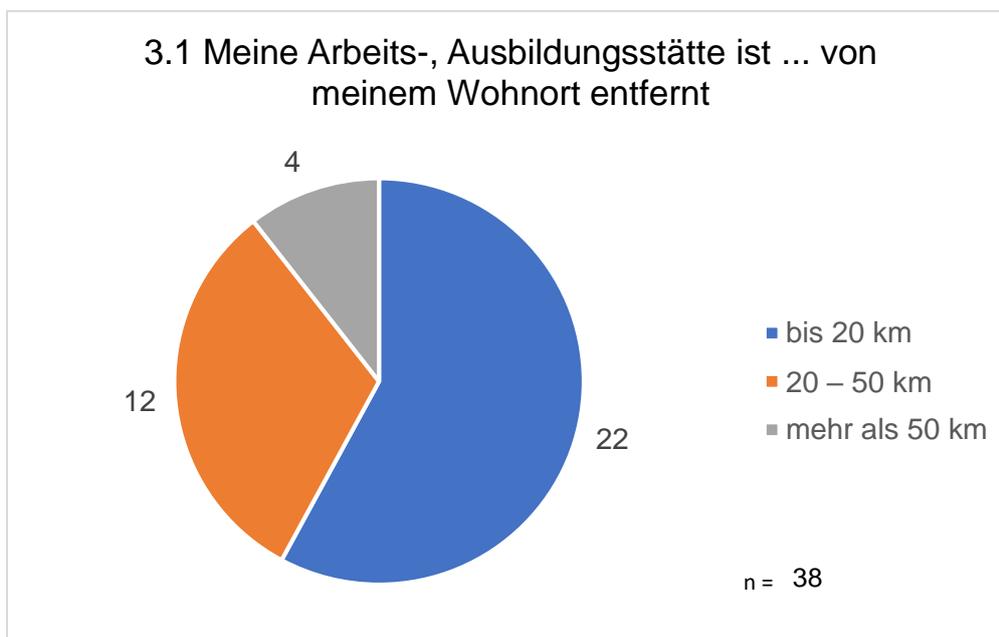


Abbildung 66 räumliche Entfernung der Pendler zu den Arbeitsplätzen

Hier nach arbeiten 4 Teilnehmer weiter als 50 km entfernt. 12 der Teilnehmer arbeiten in einer Entfernung von 20 - 50 km von Ihrem Wohnort entfernt und 22 Teilnehmer arbeiten in einer Entfernung von bis zu 20 km.

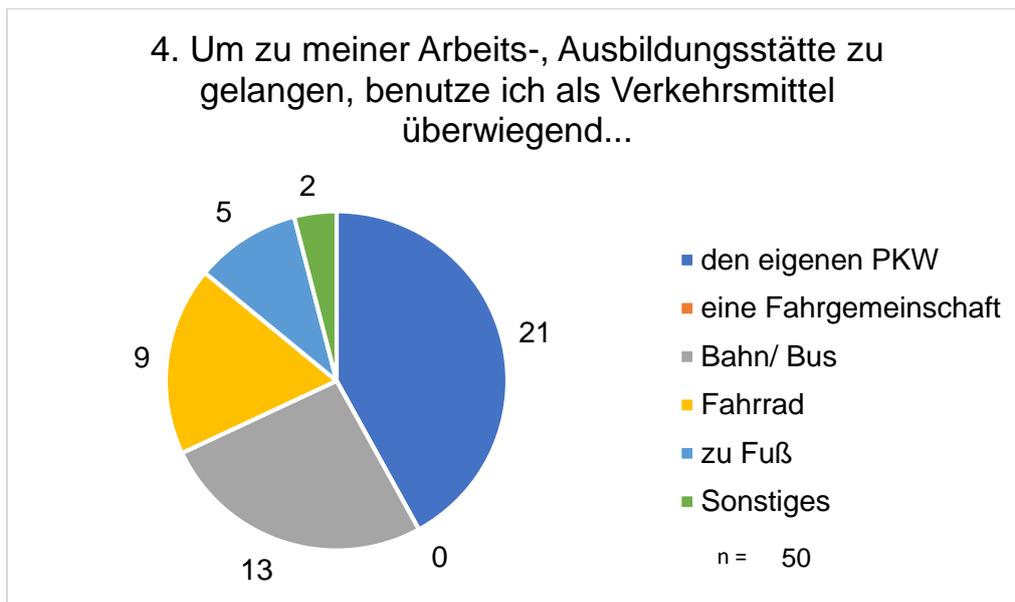


Abbildung 67 Verteilung der von den Erwerbstätigen genutzten Verkehrsmittel.

Von den 50 Erwerbstätigen nutzen 21 den PKW, 13 benutzen den ÖPNV, 9 das Fahrrad, 5 gehen zu Fuß und 2 nutzen sonstige Angebote (hier Home Office). Kein Erwerbstätiger gehört einer Fahrgemeinschaft an.

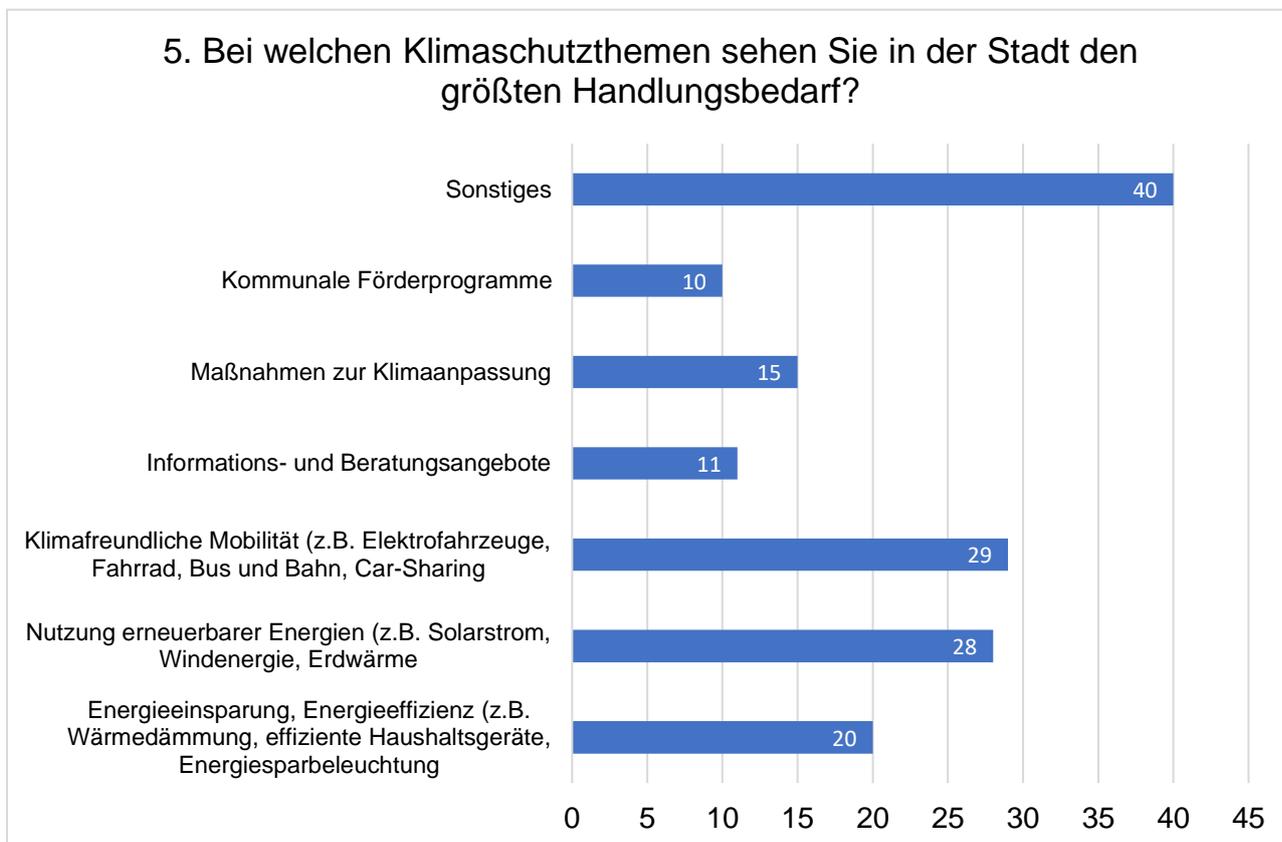


Abbildung 68 Verteilung der wichtigsten Klimaschutzthemen für die Stadt Kronberg

Von den Teilnehmern wurde Klimafreundliche Mobilität mit 29 Nennungen als das wichtigste Thema zum Klimaschutz betrachtet. Mit 28 Nennungen wird als zweit wichtigstes Thema die Nutzung von erneuerbaren Energien wie Solarstrom, Windenergie, Erdwärme, usw. gesehen. Es folgen mit 20 Nennungen die Themen Energieeinsparung, Energieeffizienz (z.B. Wärmedämmung), mit 15 Nennungen folgen Maßnahmen zur Klimaanpassung, mit 11 Nennungen das Informations- und Beratungsangebot sowie mit 10 Nennungen die kommunalen Förderprogramme.

Als sonstige Themen wurde in mehrfacher Nennung eine nachhaltige Forstwirtschaft mit Fokus auf Aufforstung gewünscht. Weiterhin wurde ein Ende der Flächenversiegelung mehrfach benannt sowie generell eine nachhaltige Stadtplanung mit mehr Grünflächen und verkehrsfreier Innenstadt. Weitere wichtige genannte Themen sind Energieeinsparung, (Trink)-Wassermanagement, Klimaanpassung, Ausbau des Radverkehrs sowie ein generelles Umweltbewusstsein.

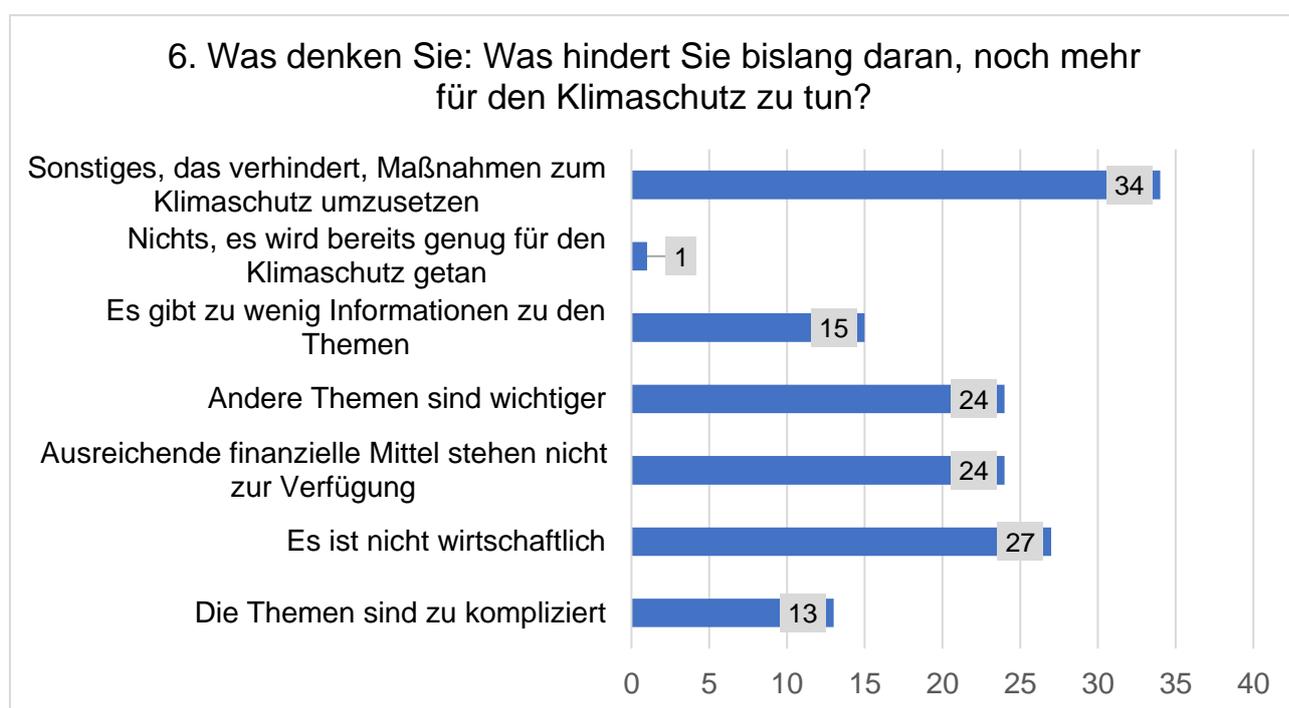


Abbildung 69 Darstellung der Gründe die mehr Aktivitäten für den Klimaschutz be-/verhindern

Bei den Hindernisgründen, mehr für den Klimaschutz zu tun, steht die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen mit 27 Nennungen als wichtigste Be-/Einschränkung im Vordergrund. Jeweils 24 Teilnehmer geben an, dass entweder ausreichende finanzielle Mittel nicht zur Verfügung stehen oder dass andere Themen wichtiger sind. Weiterhin geben 15 Teilnehmer an, dass es zu wenige Informationen zu den Themen gebe, 13 Teilnehmer geben an, die Themen seien zu kompliziert. Nur ein Teilnehmer ist der Meinung, dass bereits genug für den Klimaschutz getan wird.

Bei den sonstigen Nennungen stehen mit 18 Nennungen fehlendes Verantwortungsbewusstsein und Bequemlichkeit von Bürgern und Politik im Vordergrund. Ein weiterer wichtiger Punkt sind mit 10 Nennungen mangelndes Interesse von Politik und Verwaltung Maßnahmen zum Klimaschutz umzusetzen. Angeführt werden aber fehlende politische Vorgaben, wenig Transparenz zu umweltrelevanten Themen sowie Denkmalschutz.

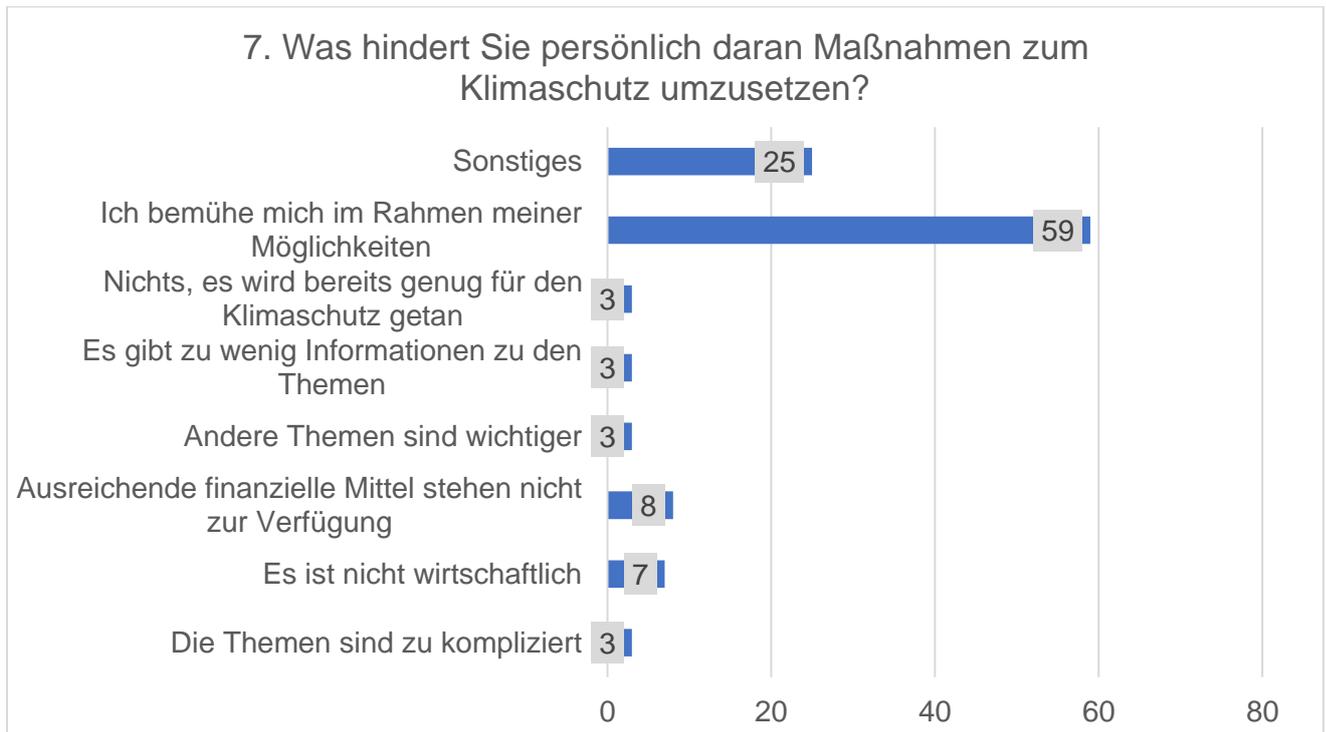


Abbildung 70 Darstellung der persönlichen Gründe, die mehr Aktivitäten für den Klimaschutz be-/verhindern

Bei den persönlichen Hindernisgründen, mehr für den Klimaschutz zu tun, geben mit 59 Nennungen die meisten Teilnehmer an, dass sie sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten bemühen. Danach folgen 8 Nennungen dafür, dass ausreichende finanzielle Mittel nicht zur Verfügung stehen und 7 Nennungen dafür, dass es nicht wirtschaftlich ist. 3 Nennungen gibt es jeweils dafür, dass andere Themen wichtiger sind, dass die Themen zu kompliziert sind, dass es zu wenige Informationen zu den Themen gibt und dafür, dass einen persönlich nichts hindert aber bereits genug für den Klimaschutz getan wird.

Bei den sonstigen Nennungen sind mit 5 Nennungen besonders eine nicht ausreichende ÖPNV- bzw. Radwegeinfrastruktur im Vordergrund. Weiterhin gibt es jeweils 4 Nennungen für die eigene Routine und Bequemlichkeit im Alltag sowie für regulatorische Rahmenbedingungen. 2 Nennungen gibt es außerdem für fehlende Zeit im Alltag.

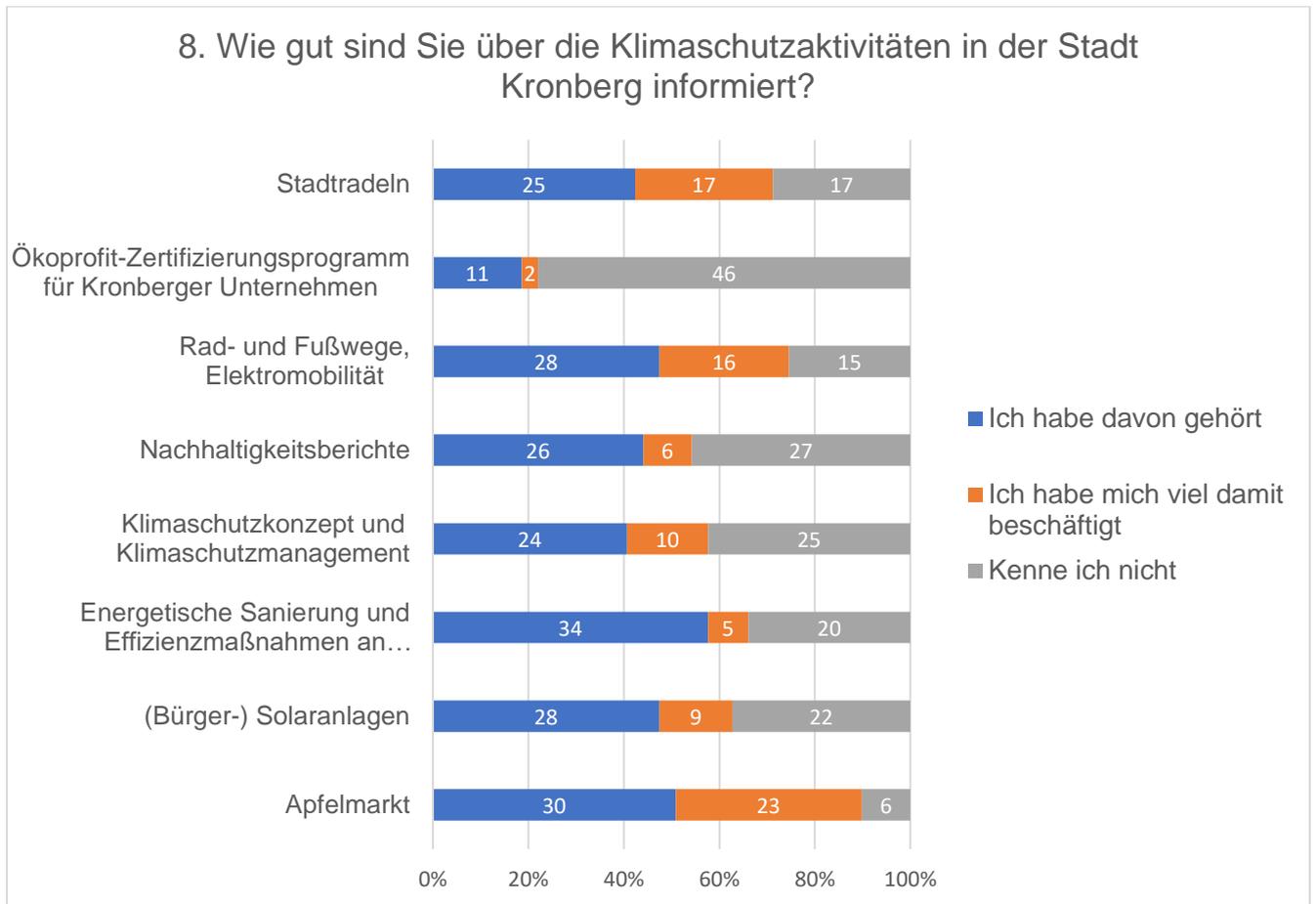


Abbildung 71 Informationsstand zu den Klimaschutzaktivitäten der Stadt Kronberg

Die bekannteste Klimaschutzaktivität der Stadt Kronberg für die Teilnehmer ist mit 53 (90%) Nennungen der Apfelmarkt. Hierbei geben 30 Teilnehmer an, dass sie bereits davon gehört haben und 23 geben an, dass sie sich damit viel beschäftigt haben. Es folgen mit 44 (75%) Nennungen Rad- und Fußwege sowie Elektromobilität. Mit 42 (71%) Nennungen folgt das Stadtradeln. Weiterhin folgen die Energetische Sanierung und Effizienzmaßnahmen an kommunalen Gebäuden mit 39 (66%) Nennungen und (Bürger-) Solaranlagen mit 37 Nennungen (63%). Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement mit 34 Nennungen (58%) sowie die Nachhaltigkeitsberichte mit 32 Nennungen (54%) sind jeweils etwas mehr als der Hälfte der Teilnehmer bekannt. Mit 13 Nennungen (22%) ist das Ökoprofit-Zertifizierungsprogramm für Kronberger Unternehmen den wenigsten Teilnehmern bekannt.

Bei der Frage nach sonstigen Klimaschutzaktivitäten wurde hauptsächlich Grünflächenerhalt und Förderung der Biodiversität angegeben. Weiterhin wurde die Installation einer Ladesäule für Elektroautos angegeben. Viele Teilnehmer geben allerdings an, dass sie über keine weiteren Maßnahmen informiert sind.

9. Wie wichtig ist es für Sie, dass die Stadt Kronberg die folgenden Aktivitäten zum Klimaschutz voranbringt?

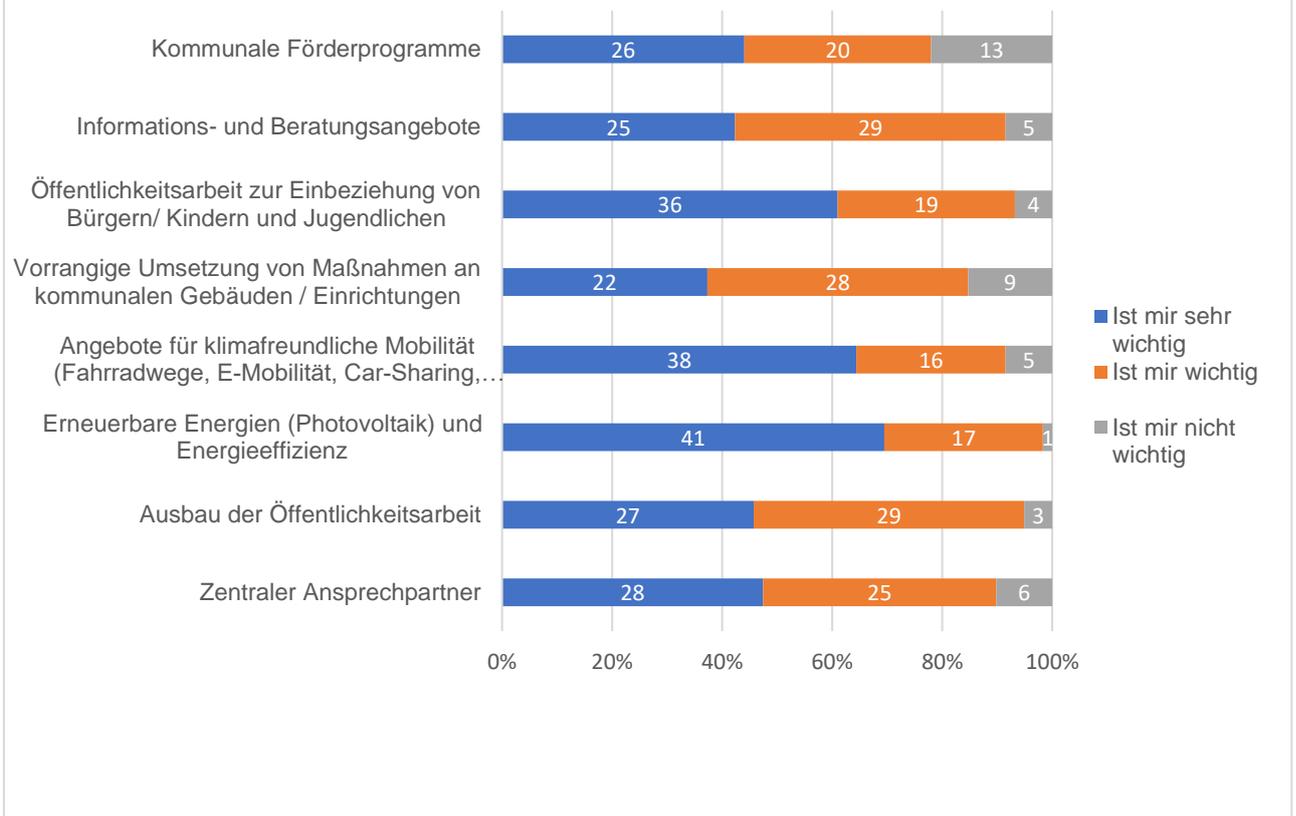


Abbildung 72 Darstellung der Aktivitäten zum Klimaschutz, die die Stadt Kronberg voranbringen sollte

Die wichtigste Klimaschutzaktivität, welche die Stadt Kronberg voranbringen sollte, ist für die Teilnehmer mit 58 (98%) Nennungen Erneuerbare Energien (Photovoltaik) und Energieeffizienz. Weiterhin ist vielen Teilnehmern mit 56 (95%) Nennungen der Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit sowie mit 55 Nennungen (93%) eine Öffentlichkeitsarbeit zur Einbeziehung von Bürgern/ Kindern und Jugendlichen wichtig. Mit jeweils 54 Nennungen (92%) sind ebenfalls die Informations- und Beratungsangebote sowie Angebote für eine klimafreundliche Mobilität besonders im Fokus.

Bei der Frage nach sonstigen Klimaschutzaktivitäten wird besonders häufig die Reduzierung von Autoverkehr aufgezählt sowie Projekte zur Bürgerbeteiligung und besseren Aufklärung zu umweltrelevanten Themen.



Abbildung 73 Darstellung der schon durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen

Fast alle Teilnehmer haben schon eine der aufgeführten Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt. Die meisten umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen waren mit 55 (93%) Nennungen die Verwendung von Energiesparlampen und mit 45 (76%) Nennungen die Verwendung von energieeffizienten Haushaltsgeräten. 34 Teilnehmer (58%) steigen auf das Fahrrad um oder gehen zu Fuß. Investive Maßnahmen an Gebäuden, wie Heizungsoptimierung (22 Nennungen (37%)), Fenstererneuerung (17 Nennungen (29%)) und Wärmedämmung von Gebäuden (15 Nennungen (25%)) wurden durchschnittlich von 31% der Teilnehmer schon durchgeführt.

Bei den sonstigen Nennungen wurde die Gestaltung von naturnahen Gärten sowie der Bau von Zisternen sehr häufig genannt. Darüber hinaus ist das Thema (Konsum-) Verzicht ein wichtiges Thema. Genannt werden hierbei der Verzicht auf ein eigenes Auto, Fleischverzicht sowie die Reduzierung von Wasser und Energieverbrauch.

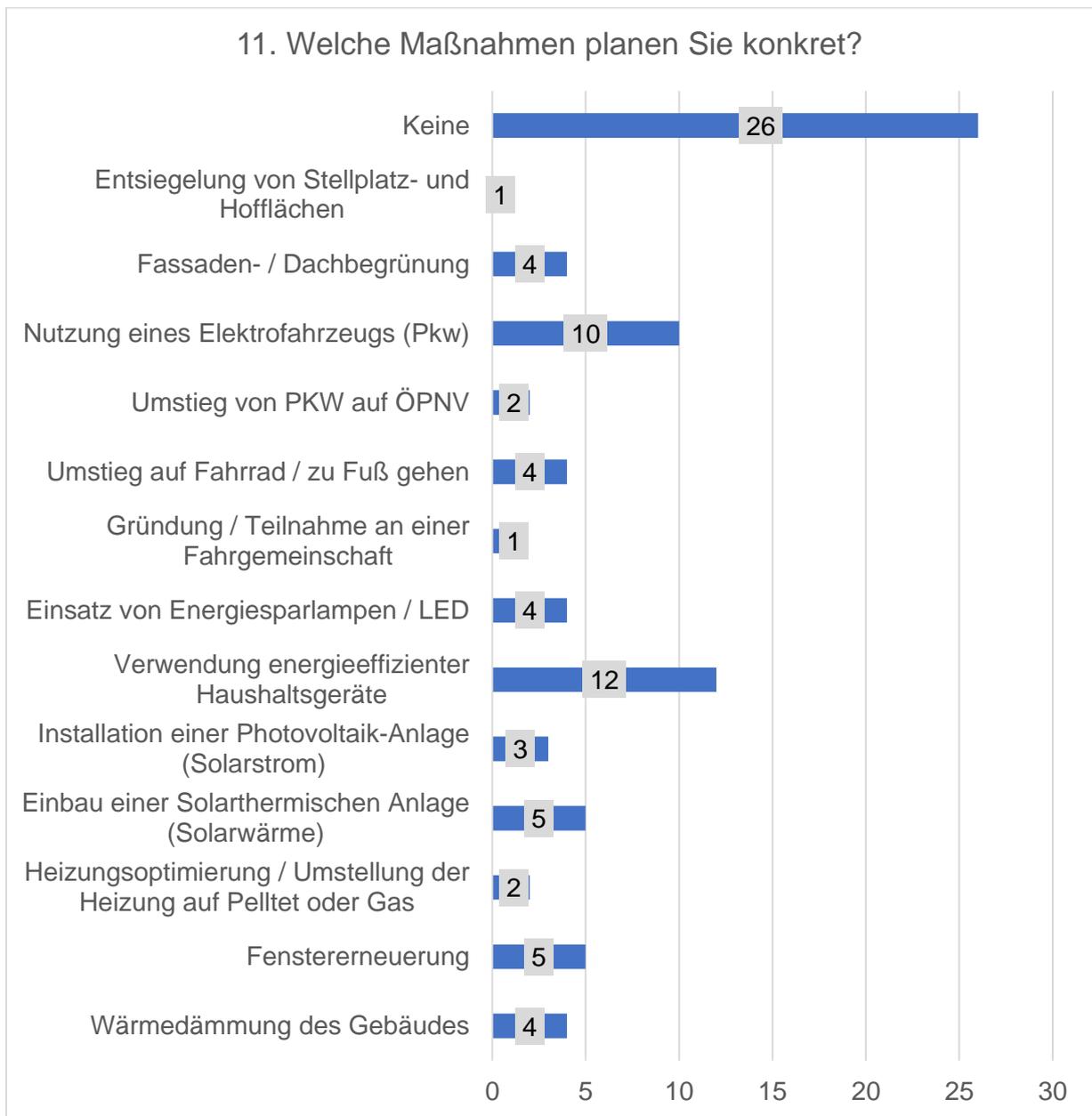


Abbildung 74 Auflistung der geplanten Klimaschutzmaßnahmen

26 (44% der Teilnehmer) Teilnehmer planen keine konkreten Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes, 12 Teilnehmer (20%) planen die Nutzung energieeffizienter Haushaltsgeräte. Weitere 10 Teilnehmer (17%) planen die Nutzung eines Elektrofahrzeuges (PKW). Bauliche Investitionen wie Wärmedämmung (4 Teilnehmer (7%)) Fenstererneuerung (5 Teilnehmer (7%)), Heizungsoptimierung (2 Teilnehmer (3%)), Installation von Photovoltaik (3 Teilnehmer (5%)) und Einbau von Solarthermie (5 Teilnehmer (8%)) werden von wenigen Teilnehmern konkret geplant.

Bei den sonstigen Maßnahmen werden private Elektroladesäulen, Dachbegrünung sowie die Vermeidung von Müll aufgeführt.

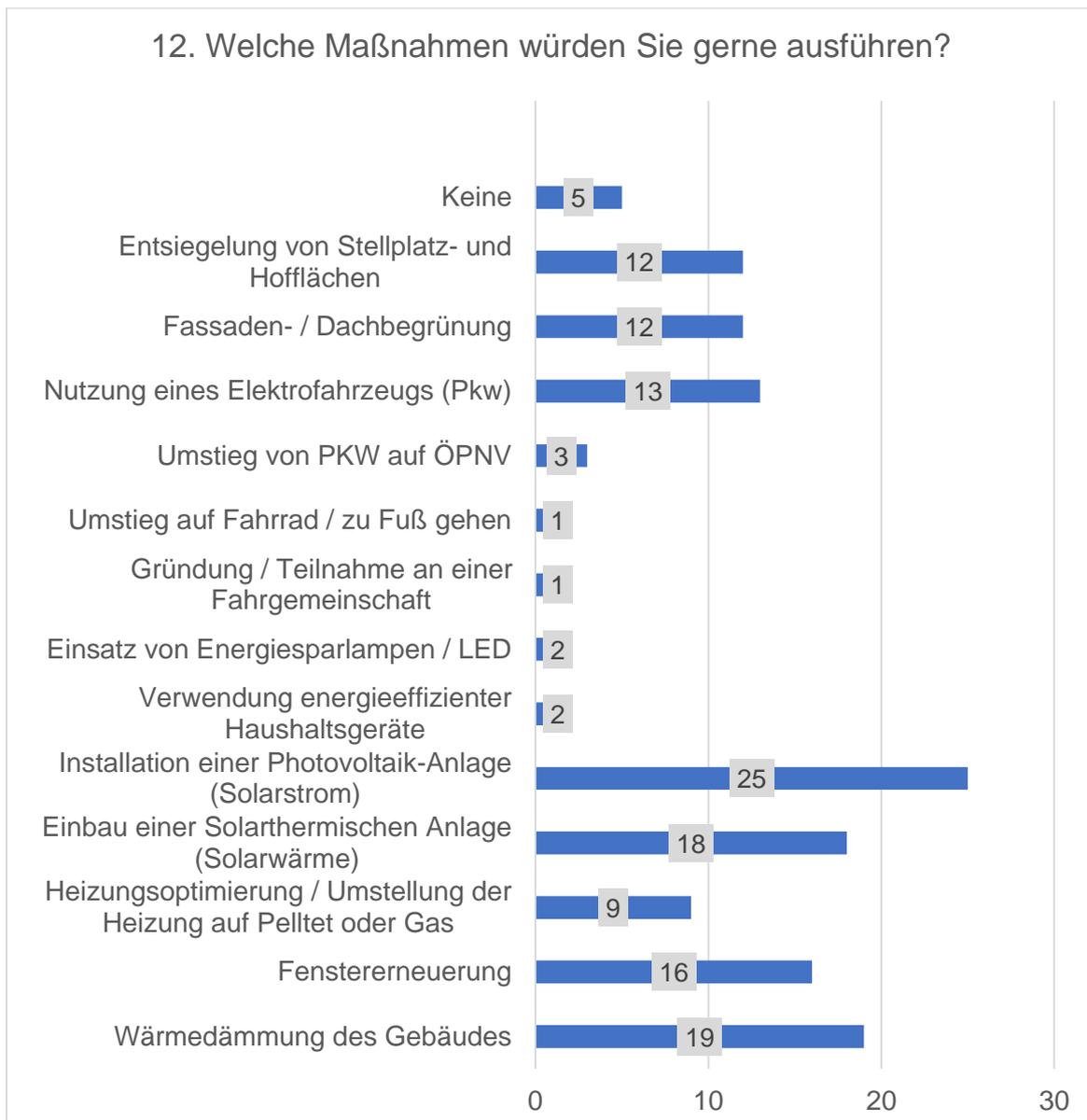


Abbildung 75 Auflistung der Maßnahmen, die gerne ausgeführt werden würden.

Bei der Frage welche Maßnahmen die Teilnehmer gerne umsetzen würden sind die häufigsten Nennungen investive bauliche Maßnahmen, wie die Installation von Photovoltaikanlagen (25 Teilnehmer (42%)) und die Wärmedämmung des Gebäudes (19 Teilnehmer (32%)). Weitere investive Maßnahmen wie der Einbau einer Solarthermischen Anlage (18 Teilnehmer (31%)), Erneuerung der Fenster (16 Teilnehmer (27%)) und die Nutzung eines Elektrofahrzeuges (PKW) mit 13 Nennungen (22%) folgen.

Als sonstige Maßnahme wird vor allem die verstärkte Regenwassersammlung genannt.

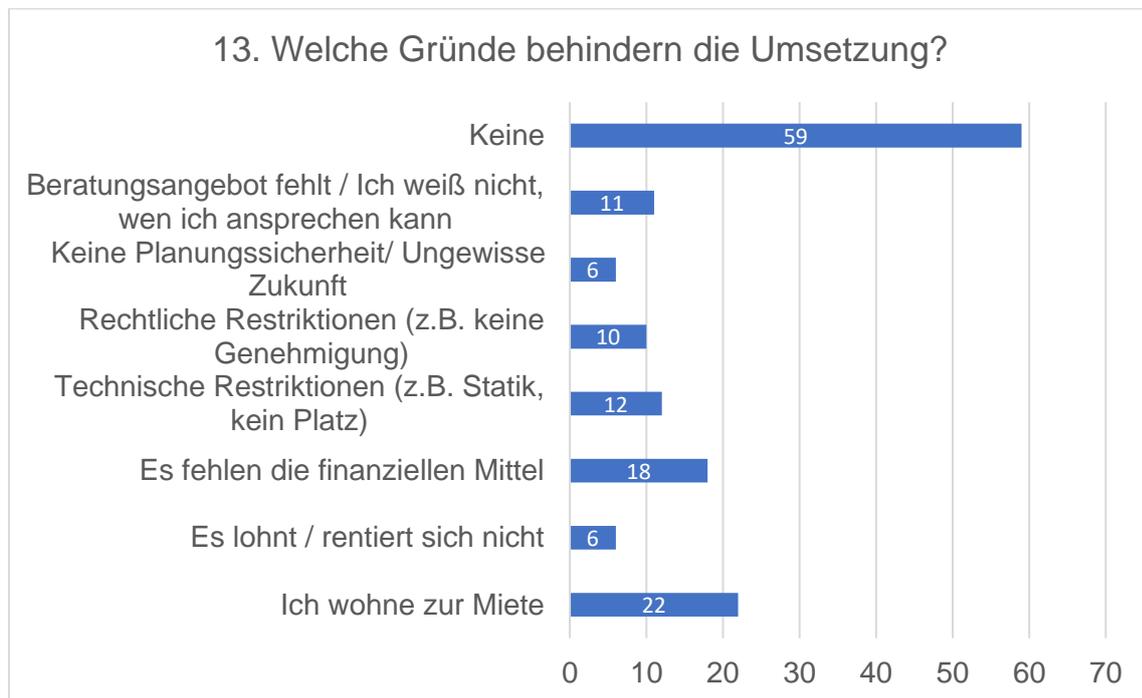


Abbildung 76 Liste der Gründe, die die Umsetzung von konkreten Maßnahmen be-/verhindern.

Für 59 (100%) Teilnehmer gibt es eigentlich keine Gründe, die die bisherige Umsetzung verhindern. Allerdings geben 22 Teilnehmer (37%) an, dass sie zur Miete wohnen und 18 Teilnehmern (31%) fehlen die finanziellen Mittel. Auch technische bzw. rechtliche Restriktionen verhindern die Umsetzung (zusammen 23 Nennungen (37%)).

Als sonstige Gründe, die die Umsetzung von konkreten Maßnahmen behindern wird vor allem die Mitgliedschaft in einer Wohnungseigentümergeinschaft sowie Denkmalschutz aufgeführt.

14. Falls Sie bereits Maßnahmen umgesetzt haben: Sind Sie bereit, Ihre Maßnahme(n) und Ihre Erfahrungen vorzustellen, z. B. im Rahmen eines Aktionstages „Ich hab’s gemacht“?

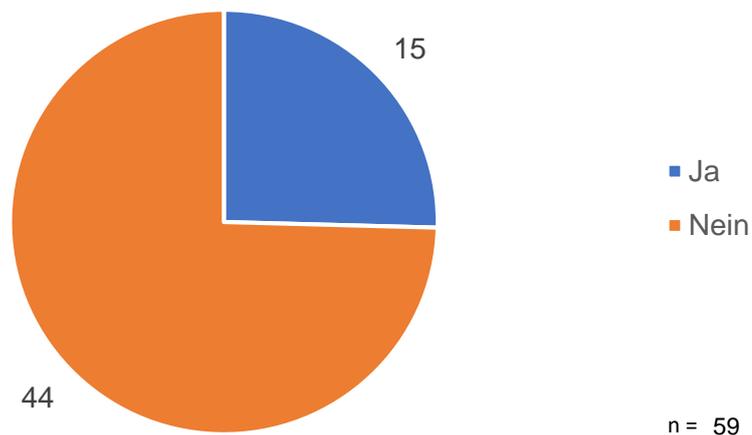


Abbildung 77 Bereitschaft umgesetzte Maßnahmen im Rahmen eines Aktionstages vorzustellen

Von den Teilnehmern, die schon Maßnahmen umgesetzt haben sind 15 Teilnehmer bereit, über ihre Erfahrungen aus ihrem Projekt im Rahmen einer Veranstaltung, als Objekt für eine Besichtigung, als Best-Practice auf der Homepage zu berichten oder ihre Erfahrungen Dritten zur Verfügung zu stellen.

14.1 Wenn Sie "Ja" gewählt haben, in welchem Rahmen sind Sie bereit Ihre Maßnahme(n) und Erfahrungen vorzustellen?



Abbildung 78 Darstellung zu den Rahmenbedingungen der Maßnahmenvorstellung

Die meisten Teilnehmer, die eine Maßnahme vorstellen möchten, würden dies im Rahmen einer Veranstaltung machen (7 Nennungen (47%)).

34 Teilnehmer haben ihre Kontaktdaten hinterlassen, um weiter über Klimaschutzmaßnahmen in der Stadt Kronberg informiert zu werden.

8 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog enthält eine alphabetisch sortierte Übersicht der ausgehend von der Treibhausgasbilanz, Potenzialanalyse und Akteursbeteiligung entwickelten Klimaschutzmaßnahmen, die kurz- (bis drei Jahre), mittel- (drei bis sieben) und langfristig (mehr als sieben Jahre) umgesetzt werden sollen. Diese werden mit hoher (Priorität 1), mittlerer (Priorität 2) oder niedriger Dringlichkeit (Priorität 3) und gemäß ihres Klimaschutzpotenzials bewertet.

8.1 Kurzfristige Maßnahmen

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
1	Mobilität	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Aufbau eines Bikesharing-Systems			
Ausgangslage:	Bisher ist kein Bikesharing-System in Kronberg vorhanden.			
Beschreibung:	<p>Kurze Strecken werden innerhalb des Stadtgebietes und des näheren Umlandes häufig mit dem Auto zurückgelegt. Diese Wege sind ideal um mit dem Fahrrad oder E-Bike zurückgelegt zu werden. Ein Bikesharing-System kann als Klimaschutzmaßnahme zur Reduktion des motorisierten Individualverkehrs beitragen und stärkt den Anspruch der Kommune als nachhaltige Touristendestination wahrgenommen zu werden.</p> <p>Das Fahrradverleihsystem soll registrierten Nutzern unterschiedliche Rädertypen an öffentlich zugänglichen Stationen zur Verfügung stellen. Denkbar sind herkömmliche Cityräder, aber auch E-Bikes, Lastenräder oder Mountainbikes. Die Standorte der Stationen sollen sich zunächst auf die zentralen Verkehrsdrehscheiben im Stadtgebiet konzentrieren.</p> <p>Die Maßnahme ist privatrechtlich zu organisieren und Firmen sind aktiv anzusprechen.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	Stadtmarketing, Dienstleister			
Zielgruppe:	Pendler, Touristen, Bürger			
Ausgaben & Finanzierung:	keine			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
2	Mobilität	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	6 Monate
Titel:	Aufbau und Betrieb von E-Bike-Ladestationen			
Ausgangslage:	Bisher ist keine E-Bike-Ladestation in Kronberg vorhanden. Über die erhaltene Förderung „Zukunft Innenstadt“ sind Mittel für die Beschaffung einer Station vorhanden und sofort verfügbar.			
Beschreibung:	<p>Vorgesehen ist die Anschaffung zunächst einer E-Bike-Ladestation zur Aufstellung am Berliner Platz in der Kronberger Innenstadt, an der E-Bike-Akkus aufgeladen werden können.</p> <p>Um den dafür benötigten Strom regenerativ zu erzeugen, ist ein Modell mit integrierter Photovoltaikanlage und Speicher vorgesehen. Durch herkömmliche Steckdosen und Schließfächer an der Station lassen sich neben Fahrradakkus aber auch andere technische Geräte laden. Eine solche Station soll für eine Belebung des Platzes sorgen und gleichzeitig für die Themen Radverkehr und Klimaschutz werben. Da Radfahrer nicht immer ihr eigenes Ladegerät für den E-Bike-Akku mitführen, ist ein Ausleihsystem für Ladegeräte der gängigsten Hersteller geplant.</p> <p>Die Station kann mittels einer Folierung im Kronberger Corporate Design gestaltet werden. Es soll auch ein QR-Code angebracht werden, der auf die Angebote des Stadtmarketings und des Klimaschutzmanagements hinweist.</p> <p>Die Maßnahme ist privatrechtlich zu organisieren und Firmen sind aktiv anzusprechen.</p>			
Zuständig:	Stadtmarketing			
Akteure:	FB 4, Hersteller			
Zielgruppe:	Radfahrende			
Ausgaben & Finanzierung:	gering Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
3	Klimaneutrale Kommune	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Bau einer Solaranlage über dem Belebungsbecken der Kläranlage			
Ausgangslage:	Bisher ist keine Solaranlage auf der Kläranlage vorhanden.			
Beschreibung:	<p>Ziel ist es, den hohen Stromverbrauch der Kläranlage durch vor Ort regenerativ erzeugten Strom möglichst weit zu decken. Dies kann z.T. über eine Solaranlage gelingen.</p> <p>Für Kläranlagen gibt es spezielle Solarfaltdächer, die über dem Belebungsbecken der Kläranlage installiert werden. Es wird somit kein zusätzlicher Platz benötigt und der eigentliche Betrieb wird nicht eingeschränkt. Durch einen Faltmechanismus kann das Dach jederzeit eingefahren werden, falls es zu Wartungsarbeiten oder Baumaßnahmen am darunterliegenden Becken kommt. Durch den Schattenwurf auf das Klärbecken wird zudem das Algenwachstum reduziert.</p> <p>Der produzierte Strom kann in der Regel vollständig für den Eigenverbrauch genutzt werden, was die Betriebskosten der Kläranlage senkt und die Wirtschaftlichkeit erhöht.</p>			
Zuständig:	Abwasserverband Kronberg			
Akteure:	Anlagenhersteller			
Zielgruppe:	Abwasserverband Kronberg			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- & Fördermittel, Kreditaufnahme			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	35 - Bau eines Faulturms zur Klärgasnutzung auf der Kläranlage 39 - Erzeugung von Wasserstoff auf der Kläranlage			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
4	Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Planung/Recht	Kurzfristig	fortlaufend
Titel:	Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im städtebaulichen Entwurf und in Bebauungsplänen			
Ausgangslage:	Bei privater Bauherrenschaft werden klimaneutrale Gebäude nur im Einzelfall und im Ermessen des Bauherrn erstellt. Bei städtischen Planungen wird ein Energiekonzept noch nicht als Standard im Entwurfsprozess integriert.			
Beschreibung:	<p>Neben städtebaulichen und architektonischen Qualitätskriterien wird ein Energiekonzept im städtebaulichen Entwurf für neu zu entwickelnde Quartiere (z.B. Altkönigblick) integriert. Die Energieeffizienz wird zusammen mit städtebaulichen Qualitätskriterien entscheidendes Entwurfs- und Vergabekriterium und garantiert dadurch ein Mindeststandard zur Nutzung erneuerbarer Energien.</p> <p>Die Maßnahmen des nachhaltigen Mobilitätskonzeptes werden auf Quartiersebene in die städtebauliche Planung integriert. Bereits bestehende Maßnahmen der Klimafolgenanpassung, wie zum Beispiel Regelungen zur Wasserabfuhr, zur Freiflächengestaltung und zur Begrünung werden weithin berücksichtigt und ebenfalls in dem Entwurf zusammengefügt.</p> <p>Das Konzept zur Gewinnung erneuerbarer Energien wird zusammen mit einem nachhaltigen Mobilitätskonzept auf Quartiersebene integraler Bestandteil und Vergabekriterium sowohl für die kommunale Planung als auch als Vorgabe für Investoren.</p> <p>Bei der Neuaufstellung oder Änderung von bestehenden Bebauungsplänen werden die Maßnahmen durch Festsetzungen planungsrechtlich gesichert.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	Fachplaner			
Zielgruppe:	Kommune als Bauherr, private Bauherren, Investoren			
Ausgaben & Finanzierung:	<p>Mittel Mehrkosten für zusätzliche Gutachten bzw. den Planungsaufwand</p> <p>Bei städtischen Planungen werden die Kosten durch den städtischen Haushalt gedeckt. Bei privaten Vorhaben oder Investorenprojekten erfolgt die Kostenübernahme durch privatwirtschaftliche Mittel.</p>			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	<p>13 - Entwicklung des Leuchtturmprojekts „Klimaquartier“ auf dem Baufeld V 15 - Erstellung eines gesamtstädtischen, nachhaltigen Mobilitätskonzeptes 18 - Klimaschutz in der Bauberatung</p>			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
5	Klimaneutrale Kommune	Verwaltung	Kurzfristig	fortlaufend
Titel:	Dauerhafte Etablierung eines Klimaschutzmanagements			
Ausgangslage:	Dank einer Bundesförderung wird im Zeitraum vom 01.01.2021 bis 31.12.2022 erstmalig ein Klimaschutzmanagement in der Stadtverwaltung etabliert. Kernaufgabe dieses Erstvorhabens ist die Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts.			
Beschreibung:	<p>Um die bereits angestoßenen Prozesse (z.B. Akteursbeteiligung) fortzuführen und die im Integrierten Klimaschutzkonzept entwickelten Maßnahmen umzusetzen, bedarf es dauerhaft mindestens einer Vollzeitstelle für das Klimaschutzmanagement.</p> <p>Nach der ersten Förderperiode zur Konzepterstellung (2 Jahre) gibt es die Möglichkeit, eine Anschlussförderung zur Umsetzung der Maßnahmen (3 Jahre) beim Bund zu beantragen. Dabei werden sowohl Personal-, als auch Projektmittel gefördert. Diese Förderung soll beantragt und eingeworben werden.</p> <p>Eine Überführung des Klimaschutzmanagements in eine Stabsstelle, um der Querschnittsaufgabe Klimaschutz Rechnung zu tragen, ist denkbar.</p> <p>Neben der Sicherung der Stelle sind vor allem fortlaufend ausreichende Haushaltsmittel zur Durchführung der im Klimaschutzkonzept aufgelisteten Maßnahmen notwendig und in den Haushaltsplanungen entsprechend frühzeitig zu berücksichtigen.</p>			
Zuständig:	FB 1			
Akteure:	FB 4			
Zielgruppe:	Stadtverwaltung, Zivilgesellschaft, Wirtschaft			
Ausgaben & Finanzierung:	Mittel Haushalts- & Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
6	Öffentlichkeitsarbeit & Information	Wirtschaftsförderung	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Dialog mit regionalen Unternehmen zum Klimaschutz			
Ausgangslage:	<p>Bisher liegt die Verantwortung für nachhaltiges Wirtschaften bei den Unternehmen selbst. Es gibt neben dem Klima-Beirat kein übergreifendes Netzwerk mit einem spezifischen Klimaschutzschwerpunkt in Kronberg. Bestehende Branchenverbände und Verbände (z.B. Industrie- und Handelskammer, Bund der Selbständigen) beschäftigen sich aber z.T. bereits mit Klimaschutzthemen und diskutieren sie mit ihren Mitgliedern. Das Bekenntnis zu einem übergeordneten Ziel gibt es nicht.</p> <p>Es sind keine Informationen zur Verbreitung des Dienstradleasings bei regionalen Arbeitgebern bekannt.</p> <p>Bis 2014 hat die Stadt das nachhaltige Zertifizierungsprogramm für Unternehmen „Ökoprofit“ mitbegleitet, das die Unternehmen nun teilweise jährlich selbst durchlaufen. Aktuell unterstützt die Stadt den Prozess nicht mehr aktiv.</p>			
Beschreibung:	<p>Ein Großteil der Treibhausgasemissionen entfällt auf die in Kronberg ansässige Wirtschaft. Durch einen Dialog im Rahmen der Wirtschaftsförderung soll sie dafür sensibilisiert werden, sich mit dem Thema Klimaschutz - konkret mit den individuellen Auswirkungen auf Kronberg und die Handlungsoptionen vor Ort - zu beschäftigen. Es soll erreicht werden, dass die Unternehmen die festgelegten Klimaschutzziele der Stadt mittragen und die Verantwortung für ihr eigenes Handeln übernehmen. Wünschenswert ist eine Selbstverpflichtung und ggf. ein einheitliches System zur externen Kompensation aller Treibhausgasemissionen, die trotz der konsequenten Umsetzung der in Kronberg möglichen Klimaschutzanstrengungen, noch entstehen.</p> <p>Zur Umsetzung gemeinsamer Projekte sollen regionale Trägerschaften gebildet werden. Die Stadt kann durch den Dialog auch die Vernetzung der Unternehmen untereinander befördern und dadurch einen Erfahrungsaustausch oder die Bündelung von Ressourcen anstoßen.</p> <p>Mit Hilfe einer Informationskampagne soll erreicht werden, dass die Unternehmen ihre Mitarbeitermobilität überdenken und Alternativen zum Dienstwagen oder dem Pendeln mit dem eigenen PKW stärken - zum Beispiel über die Einführung eines RMV-Jobtickets.</p> <p>Die Angestellten suchen sich ihr Wunschrad dabei selbstständig beim Fachhändler (hersteller- und markenunabhängig) aus. Der Arbeitgeber least das Fahrrad und überlässt es den Mitarbeitern mit Hilfe einer Entgeltumwandlung. Dies kann zu einer Steuerersparnis für den Mitarbeiter führen. In der Regel wird auch die monatliche Leasingrate statt einer einmaligen Investition von den Angestellten geschätzt. Gerade bei hochpreisigen E-Bikes oder Lastenrädern wird dies zum Vorteil. Oftmals wird das Leasing durch ein attraktives Versicherungs- und Servicepaket ergänzt.</p>			

	<p>Neben dem Klimaschutzaspekt dient das Angebot auch dazu, die Attraktivität des Arbeitgebers auf dem Arbeitsmarkt bzw. die Identifikation der Mitarbeiter mit dem Unternehmen zu erhöhen und einen Beitrag zum Gesundheitsmanagement der Mitarbeiter zu leisten.</p> <p>Weitere Themen des gemeinsamen Dialogs sind die Nutzung der Solarenergie sowie Möglichkeiten für Dach- und Fassadenbegrünungen.</p> <p>Mit Hilfe kompetenter externer Beratung entwickeln die teilnehmenden Unternehmen betriebliche Maßnahmen, um die Betriebskosten und den Ressourcenverbrauch gleichermaßen zu senken und so einen Beitrag für den Umwelt- und Klimaschutz zu leisten. Durch eine systematische Verbrauchs- und Kostenanalyse bei Energie- und Ressourceneinsatz werden Einsparpotentiale transparent und verständlich für die Unternehmen dargestellt.</p> <p>Das Programm richtet sich an alle Betriebe und Unternehmen - vom Einzelhandel oder Dienstleister bis zum Industriekonzern. Über die Projektlaufzeit von knapp einem Jahr werden Verbräuche und Kosten in den Unternehmen in mehreren individuellen Beratungsterminen vor Ort erfasst und analysiert. In Workshops werden Grundlagen verschiedener Themen besprochen und Fachvorträge gehalten. Die vordergründige Ausrichtung der (betrieblichen) Effizienz wird verstärkt ergänzt um die Nachhaltigkeitsstrategien Suffizienz und Konsistenz. Themen wie Digitalisierung, erneuerbare Energien, Kreislaufwirtschaft, Biodiversität, Lieferkettenmanagement oder die Klimawandelanpassung rücken zunehmend in den Blickwinkel. Die Unternehmen profitieren am Ende von einer Zertifizierung und realen Einsparmaßnahmen, die häufig bei fünfstelligen Summen pro Unternehmen und Jahr liegen. Die Zertifizierung soll jährlich erneuert werden.</p> <p>Das Programm soll von der Stadt und den teilnehmenden Unternehmen in Abhängigkeit ihrer Größe gemeinschaftlich finanziert werden.</p>
Zuständig:	Wirtschaftsförderung
Akteure:	Regionale Unternehmen, FB 4, Klima-Beirat, Dienstadleasing-Dienstleister
Zielgruppe:	Wirtschaft
Ausgaben & Finanzierung:	-
Klimaschutzpotenzial:	hoch
Priorität:	1
Querbezug:	32 - Externe Kompensation kommunaler Treibhausgasemissionen

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
7	Öffentlichkeitsarbeit & Information	Kampagne / Veranstaltung	Kurzfristig	6 Monate
Titel:	Durchführung einer Solarkampagne			
Ausgangslage:	<p>Im Rahmen der Gestaltung des jährlich herausgegebenen Abfallkalenders wurde ein Einleger genutzt, um zum einen auf die Angebote des städtischen Klimaschutzmanagements (konkret auf die Webseite www.kronberg.de/klimaschutz) hinzuweisen und zum anderen das Solar-Kataster des Landes Hessen zu bewerben. Letzteres bietet Nutzerinnen und Nutzern einen direkten Blick auf die Solarenergie-Potenziale und Wirtschaftlichkeit Ihrer Dachfläche.</p> <p>Am 29. März 2022 fand ein Online-Informationsabend zum Thema Solarenergie vom eigenen Dach statt. Dort konnten alle interessierten Bürgerinnen und Bürger mehr über die praktischen Möglichkeiten zur Umsetzung und die Wirtschaftlichkeit einer Solaranlage erfahren.</p> <p>Ein Service der Stadt Kronberg und der Verbraucherzentrale Hessen e.V. bietet Kronberger Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich von unabhängigen, fachlich kompetenten Ingenieuren zu sämtlichen energierelevanten Themen (also u.a. Solarenergie) und Fördermöglichkeiten beraten zu lassen.</p> <p>Die Stadt nimmt an der bundesweiten Städte-Challenge namens Wattbewerb teil und tritt so in einem virtuellen Wettstreit gegen andere Kommunen an: Gewinnen wird die Stadt, die den größten Zubau der Solarenergie pro Einwohner erreicht. Mit der Teilnahme am Wattbewerb möchte Kronberg die Bürgerinnen und Bürger sowie lokale Unternehmen ermutigen, aktiv zur lokalen Energiewende beizutragen.</p>			
Beschreibung:	<p>Solarenergie hat für die Klimabilanz Kronbergs eine besondere Bedeutung: Keine andere Technologie verspricht vor Ort so viel Potenzial und ist gleichzeitig universell auch für die Sektoren Wärme und Mobilität einsetzbar. Neben der Installation von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden bieten private Dachflächen ein großes Potenzial. Die Stadt möchte über eine sog. Solarkampagne dafür werben.</p> <p>Mit der Solarkampagne soll eine positive Einstellung zum Thema Solarenergie erreicht und Interesse für die Auseinandersetzung mit der „Solarenergie auf dem eigenen Dach“ geweckt werden. Hierfür werden von der Landesenergieagentur Hessen (LEA) vorgefertigte Kommunikationsmaterialien zur Verfügung gestellt, die für Kronberg individualisiert werden können. Außerdem soll auf das Hessische Solar-Kataster verwiesen werden, das einen direkten Blick auf die Solarenergie-Potenziale und Wirtschaftlichkeit der eigenen Dachfläche bietet. Die Kampagnenmaterialien selbst haben nicht den Anspruch, vollumfänglich zum Thema zu informieren. Vielmehr sollen Bürgerinnen und Bürger weiterführende Informationen beim städtischen Klimaschutzmanagement erfragen und idealerweise in eine gezielte Fachberatung geführt werden.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	Stadtmarketing, Landesenergieagentur Hessen (LEA)			

Zielgruppe:	Bürger
Ausgaben & Finanzierung:	niedrig Haushaltsmittel kostenlose Kampagnenmaterialien von der LandesEnergieAgentur Hessen
Klimaschutzpotenzial:	Mittel
Priorität:	1
Querbezug:	08 - Durchführung und Etablierung einer Kronberger Klimawoche 28 - Kommunales Förderprogramm für Photovoltaik und Balkonmodule

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
8	Öffentlichkeitsarbeit & Information	Kampagne / Veranstaltung	Kurzfristig	1x pro Jahr, jeweils eine Woche
Titel:	Durchführung und Etablierung einer Kronberger Klimawoche			
Ausgangslage:	Bisher ist findet keine Themenwoche mit dem Schwerpunkt Klimaschutz statt. Seit über 30 Jahren wird im Spätsommer jedoch der Kronberger „Apfelmarkt“ vom Umweltreferat der Stadt Kronberg veranstaltet. In diesem Rahmen wurde in den vergangenen Jahren immer wieder auf unterschiedliche Weise das Thema Klimaschutz und Energiesparen in Form von Informationsangeboten, aber auch Aktionen und Beratungen, thematisiert.			
Beschreibung:	<p>Die Klimawoche soll thematisch und zeitlich mit dem Kronberger Apfelmarkt verzahnt werden und jährlich stattfinden. Das Ziel ist es, innerhalb einer Woche den Kronberger Bürgerinnen und Bürgern ein positives Erlebnis in Form von Informationen und Unterhaltung zum Thema Klimaschutz zu bieten. Dazu sind zahlreiche Kooperationen mit der regionalen Wirtschaft und Zivilgesellschaft nötig und gewünscht.</p> <p>Mögliche Programmpunkte können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Workshops/Vorträge zu bestimmten Themen (Photovoltaik & Balkonmodule, Nachhaltiges Bauen & Energetische Sanierung, Elektromobilität, Dach-/Fassadenbegrünung, Mehrwegsysteme in der Gastronomie etc.) • begleitende Ausstellungen rund um o.g. Themen mit Exponaten • Präsentation von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in Form einer Messe • Präsentation zivilgesellschaftlichen Klimaschutz-Engagements • Energieberatungen in der gesamten Woche <p>Neben der Information soll die Klimawoche auch unterhaltende und motivierende Aspekte bieten. Möglichkeiten hierfür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorführung von thematisch passenden Filmen im Kino • Kooperation mit der Gastronomie („Klimafreundliche Kulinarik“) • Exkursionen zu verschiedenen Themen (energetische Sanierung des Waldschwimmbads/anderer kommunaler Liegenschaften, Begehung des Stadtwaldes und städtischer Grünflächen, Besichtigung nachhaltig genutzter Gewerbeflächen, Besichtigung der Kläranlage etc.) • Mobilitätsangebote (Vergünstigung des Stadtbusses, Car-Sharing-Kooperation, Verlosung von RMV-Wochentickets, ggf. für Personen, die in der Zeit das Auto stehen lassen, Testfahrten oder Kurzzeitmieten von E-Bikes/E-Lastenrädern/E-Autos, geführte Radtouren) <p>Für die Klimawoche sind insbesondere die Mitglieder des Kronberger Klima-Beirats, aber auch weitere regionale und überregionale Kooperationspartner sowie Multiplikatoren einzubinden. Von Schulen und KiTas bis hin zu den regional ansässigen Vereinen, Unternehmen und Gastronomen sollen möglichst viele Akteure die Möglichkeit bekommen ein eigenes Angebot zu gestalten.</p> <p>Als Verzahnung von Klimaschutz und Wirtschaftsförderung soll den regionalen Anbietern klimafreundlicher Produkte und Dienstleistungen in Form einer Messe eine besondere Möglichkeit eingeräumt werden,</p>			

	sich den Bürgerinnen und Bürgern bzw. potenziellen Kunden zu präsentieren. Die Stadt stellt dafür die Stadthalle kostengünstig zur Verfügung.
Zuständig:	FB 4
Akteure:	Klima-Beirat, Stadtmarketing, Wirtschaftsförderung, Kronberger Lichtspiele
Zielgruppe:	Bürger
Ausgaben & Finanzierung:	Mittel Haushaltsmittel Einnahmen durch Messe
Klimaschutzpotenzial:	Mittel
Priorität:	1
Querbezug:	07 - Durchführung einer Solarkampagne

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
9	Klimaneutrale Kommune	Verwaltung	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Einführung von Nachhaltigkeitskriterien für die kommunale Beschaffung			
Ausgangslage:	<p>In Teilen der kommunalen Beschaffung wird bereits auf Nachhaltigkeit geachtet bzw. werden nach Möglichkeit umweltfreundliche Produkte bevorzugt. Jedoch gibt es kein einheitliches Bewertungsmodell mitsamt eines Kriterienkatalogs, um dies zu systematisieren. Die Stadt Kronberg ist Mitglied des bundesweiten Netzwerks Faires Beschaffungswesen.</p> <p>Das Hessische Vergabe- und Tariftreuegesetz (HVTG) bildet mit dem § 3 die Rechtsgrundlage:</p> <p>Soziale, ökologische und innovative Anforderungen, Nachhaltigkeit</p> <p>(1) Bei Vergaben von öffentlichen Aufträgen des Landes Hessen sind grundsätzlich Aspekte der Qualität und der Innovation sowie soziale und umweltbezogene Aspekte, wie etwa der Klimaschutz, nach Maßgabe dieses Gesetzes zu berücksichtigen. Gemeinden, Gemeindeverbände, Eigenbetriebe sowie kommunale Arbeitsgemeinschaften und Zweckverbände nach § 2 Abs. 1 des Gesetzes über kommunale Gemeinschaftsarbeit können bei Vergaben von öffentlichen Aufträgen die Aspekte nach Satz 1 berücksichtigen.</p> <p>(2) Aspekte im Sinne des Abs. 1 Satz 1 können als Eignungsanforderungen, Anforderungen in der Leistungsbeschreibung, Zuschlagskriterien oder Ausführungsbedingungen gefordert werden. Sie müssen mit dem Auftragsgegenstand in Verbindung stehen und zu dessen Wert und den Beschaffungszielen verhältnismäßig sein. Die Verbindung mit dem Auftragsgegenstand ist auch dann anzunehmen, wenn sie sich auf Prozesse oder Methoden im Zusammenhang mit der Herstellung, Erbringung, Bereitstellung oder Entsorgung der Leistung oder auf ein anderes Stadium im Lebenszyklus der Leistung beziehen, auch wenn derartige Faktoren keine materiellen Bestandteile der Leistung sind.</p>			
Beschreibung:	<p>Das Beschaffungsvolumen der öffentlichen Hand beträgt im Jahr zwischen 350 und 500 Milliarden Euro. Mehr als die Hälfte davon entfällt auf Kommunen. Die kommunale Beschaffung nachhaltig zu gestalten hat neben der damit einhergehenden Vorbildfunktion also auch ein großes wirtschaftliches Potenzial und stellt daher eine sehr bedeutungsvolle Klimaschutzmaßnahme für die Stadt Kronberg dar. Zukünftig sollen bei Vergaben soziale und umweltbezogene Aspekte berücksichtigt und auf Güter verzichtet werden, die unter Verletzung sozialer oder ökologischer Mindeststandards hergestellt wurden. Ein entsprechender Kriterienkatalog und ein einheitliches Bewertungsmodell sowie alle notwendigen Informationen und Unterlagen (z.B. Dienstanweisungen oder Richtlinien), die für die verwaltungsinterne Anwendung benötigt werden, sollen erarbeitet werden. Hierzu zählt auch die Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Umgang damit.</p> <p>Hierfür ist externe Expertise notwendig. Diese kann über die Unterstützung eines geeigneten Dienstleisters und/oder durch Netzwerkpartner wie das bundesweite Netzwerk „Faire Beschaffung“ oder „Kompass Nachhaltigkeit“ und deren Beratungsleistungen eingeholt werden. Zusätzlich soll ein Austausch mit anderen Kommunen</p>			

	<p>stattfinden, die bereits Nachhaltigkeitskriterien entwickelt haben und diese in der täglichen Beschaffungspraxis anwenden.</p> <p>Ein wichtiger Aspekt der Untersuchung soll die Umrüstung auf sog. Green IT, also nachhaltiger Informations- und Kommunikationstechnik, sein. Dabei ist deren gesamter Lebenszyklus (von der Herstellung, über den Betrieb bis hin zur Entsorgung) umwelt- und ressourcenschonend zu gestalten.</p>
Zuständig:	FB 1
Akteure:	Dienstleister
Zielgruppe:	Kommune
Ausgaben & Finanzierung:	Mittel Haushaltsmittel
Klimaschutzpotenzial:	Hoch
Priorität:	1
Querbezug:	26 - Klimaneutraler Strom- & Gasbezug 31 - Dienstanweisung Mobilität 36 - Betrieb der Stadtbusflotte mit alternativen Antriebstechnologien

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
10	Klimaneutrale Kommune, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Energetische Sanierung Gebäude im Talweg 41			
Ausgangslage:	<p>Das Gebäude ist aus dem Baujahr 1920, aber nicht denkmalgeschützt. Bisher befinden sich eine Wohneinheit und eine Gewerbeeinheit - das Fritz-Best-Museum - darin.</p> <p>Die Gebäudehülle weist eine schlechte energetische Qualität auf. Gasetagenheizungen sorgen für Raumwärme und Warmwasser. Die Baugenehmigung für die energetische Sanierung ist bereits erteilt.</p>			
Beschreibung:	<p>Ziele der Sanierung sind die Erhaltung und Verbesserung der Gebäudesubstanz, die Erhöhung der energetischen Qualität sowie die Energieeinsparung.</p> <p>Es soll eine Aufteilung der bisher einen in zukünftig drei Wohneinheiten erfolgen. Die Gebäudehülle soll vollständig energetisch saniert werden, was die Dämmung von Dach, Fassade und Kellerdecke sowie einen Fenstertausch umfasst. Bei der Modernisierung der Heizungsanlage stehen zwei Optionen zur Auswahl: Entweder kann eine moderne Luft-Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaikanlage oder eine Pelletheizung in Kombination mit einer Solarthermieanlage für Warmwasser und Raumwärme sorgen. Beide Optionen werden nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten miteinander verglichen und bewertet. In beiden Fällen muss ein zusätzlicher Warmwasserpufferspeicher installiert werden.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	BAFA-Energieberater, TGA-Planer			
Zielgruppe:	Kommune, Nutzer des Gebäudes: Mieter, Museumsgäste			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- & Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
11	Klimaneutrale Kommune, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	1,5 Jahre
Titel:	Energetische Sanierung KiTa KEK			
Ausgangslage:	Die Kindertagesstätte befindet sich in einem ehemaligen Schulgebäude aus dem Baujahr 1971. Die Gebäudehülle und Technische Gebäudeausrüstung (TGA) entsprechen dem Standard des Baujahres. Eine energetische Sanierung ist erforderlich.			
Beschreibung:	<p>Ziele der Sanierung sind die Erhaltung und Verbesserung der Gebäudesubstanz, die Erhöhung der energetischen Qualität sowie die Energieeinsparung.</p> <p>Im Vorfeld wurden mehrere Sanierungspakete nach energetischen und wirtschaftlichen Parametern miteinander verglichen.</p> <p>Folgende Maßnahmen sollen umgesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplette energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle: Dämmung von Dach und Fassade, Fenstertausch, Kellerdeckendämmung, Haustürerneuerung • Installation einer Brennwertheizung (Erdgas) • Installation einer Photovoltaikanlage • Installation eines Batteriespeichers • Installation einer Solarthermieanlage • Installation einer Luft-Wärmepumpe • Installation eines Warmwasserpufferspeichers • Umrüstung auf LED-Leuchtmittel • Einbau eines Wärmemengen- und Stromzählers • hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage • intelligente Steuerung und Regelung der Heizungsanlage • Dämmung von Heizleitungen <p>Der Endenergiebedarf soll von vorher 432 kWh/m²*a auf 35 kWh/m²*a nach der energetischen Sanierung gesenkt werden. Somit kann ein KfW-Effizienzhaus-70-Standard erreicht werden, der die Voraussetzung für die Akquise von Fördermitteln darstellt.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	BAFA-Energieberater, TGA-Planer			
Zielgruppe:	Kommune, Nutzer der KiTa KEK			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- & Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
12	Klimaneutrale Kommune	Verwaltung	Kurzfristig	1 Monat
Titel:	Energieeffizienzschulung des Verwaltungs- und KiTa-Personals			
Ausgangslage:	Die Energieverbräuche mancher Verwaltungsgebäude sind z.T. überdurchschnittlich hoch, selbst wenn man die energetische Qualität der Gebäude und den Zustand der technischen Gebäudeausrüstung berücksichtigt.			
Beschreibung:	<p>Neben den Tatsachen, dass manche Gebäude unsaniert oder aufgrund des Denkmalschutzes oder spezieller Nutzung (Friedhöfe, Feuerwehr, Serverstandorte etc.) in ihrer Effizienz eingeschränkt sind, wird ein gewisses Einsparpotenzial bei konsequenter und korrekter Nutzung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angenommen. Aus diesem Grund soll das städtische Verwaltungs- und KiTa-Personal über eine Schulung die Grundlagen energieeffizienten Lüftens und Heizens erlernen sowie Tipps zur korrekten Beleuchtung, Entsorgung und Möglichkeiten umweltfreundlicher (dienstlicher und privater) Mobilität vermittelt bekommen. Die Schulung soll auch auf die Besonderheiten moderner Arbeitszeitmodelle eingehen.</p> <p>Das Ziel ist neben geringeren Energieverbräuchen bzw. Effizienzsteigerungen auch eine Verbesserung der Arbeitsqualität der Angestellten.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	FB 1, FB 3			
Zielgruppe:	Verwaltungs- und KiTa-Personal			
Ausgaben & Finanzierung:	Niedrig bis keine			
Klimaschutzpotenzial:	Mittel			
Priorität:	1			
Querbezug:	31 - Dienstanweisung Mobilität			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
13	Solarenergie, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Planung/Recht	Kurzfristig	3 bis 5 Jahre
Titel:	Entwicklung des Leuchtturmprojekts „Klimaquartier“ auf dem Baufeld V			
Ausgangslage:	Bisher ist kein Klimaquartier oder etwas Vergleichbares im Stadtgebiet vorhanden.			
Beschreibung:	<p>Auf dem Standort des ehemaligen Güterbahnhofes, dem sog. „Baufeld V“, im Quartier am Bahnhof, beabsichtigt die Stadt Kronberg kostengünstigen Geschoßwohnungsbau mit Vorgaben für geförderten Wohnraum zu errichten. Damit möchte die Stadt dem dringend benötigten Wohnraum, insbesondere der Versorgung einkommensschwacher Bevölkerungsgruppen ein Stück weit gerecht werden.</p> <p>Um die im Klimaschutzkonzept gestellten Ziele zu erreichen, soll auf dem Baufeld V außerdem ein klimaneutrales Wohnquartier als Leuchtturmprojekt mit landesweiter Strahlwirkung realisiert werden. Die sich im städtischen Eigentum befindliche Fläche bietet eine gute Steuerungsmöglichkeit, um am Bahnhof ein sozialgerechtes, gesellschaftlich durchmischtes und den Klimazielen entsprechendes Quartier entstehen zu lassen.</p> <p>Geplant ist die Auslobung eines Wettbewerbs bzw. eine Konzeptvergabe mit dem Ziel neben der Sicherung der gestalterischen Qualitäten auch soziale Erfordernisse und mindestens die Klimaneutralität zu erfüllen. Für letzteres ist im Rahmen des Entwurfs ein Energiekonzept zu erstellen.</p> <p>Folgender Zeitplan ist vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderantrag „Nachhaltiges Wohnumfeld“ stellen (2022) • Wesentliche Gutachten einholen (2022) • Bebauungsplan-Vorentwurf - Klärung aller relevanter städtebaulicher Parameter (2023) • Auslobung eines Wettbewerbs bzw. Konzeptvergabe auf Grundlage des Vorentwurfs. (2023) • Vergabe der Flächen mit Verpflichtung der Umsetzung des Wettbewerb-Ergebnisses (2024) • Weiterführung des Bebauungsplanverfahrens auf Grundlage des Wettbewerb-Ergebnisses (2024) • Bebauungsplanverfahren - Rechtskraft (Satzungsbeschluss 2024) 			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	Fachplaner			
Zielgruppe:	Kommune als Vorbild für Bürger, Investoren, andere Kommunen und sonstige Bauherren			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- und ggf. Fördermittel „Nachhaltiges Wohnumfeld“ Für den ersten Planungsschritt (vorbereitende Maßnahmen) sind Planungskosten von ca. 80.000 € kalkuliert. Die Finanzierung des Gesamtprojektes ist im Planungsprozess zu klären.			

Klimaschutzpotenzial:	Hoch
Priorität:	1
Querbezug:	<p>04 - Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im städtebaulichen Entwurf und in Bebauungsplänen</p> <p>15 - Erstellung eines gesamtstädtischen, nachhaltigen Mobilitätskonzeptes</p> <p>25 - Errichtung einer Bike & Ride-Anlage und Ausbau des Busbahnhofes am S-Bahnhof Kronberg</p>

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
14	Klimaneutrale Kommune, Solarenergie	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	6 Monate je Anlage
Titel:	Errichtung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf kommunalen Gebäuden			
Ausgangslage:	<p>Es wurden bereits sechs Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften errichtet: Ernst-Winterberg-Haus I, Ernst-Winterberg-Haus II, Haus Altkönig, Villa Winter, Wasseraufbereitungsanlage Im Tries und auf dem Betriebshof der Stadtwerke. Bei den Anlagen auf dem Ernst-Winterberg-Haus, dem Haus Altkönig und bei den Stadtwerken handelt es sich um Bürgersolaranlagen, die anteilig von den Bürgerinnen und Bürgern finanziert wurden. Die Anlagen werden zum Teil von den Stadtwerken Kronberg und zum Teil von den Stadtwerken Oberursel im Contracting betrieben.</p> <p>Im Mai 2022 wurde ein Bericht über die Potenzialflächen auf kommunalen Dächern unter Abschätzung der Grobkosten angefertigt.</p>			
Beschreibung:	<p>Solarenergie hat für die Klimabilanz Kronbergs eine besondere Bedeutung: Keine andere Technologie verspricht vor Ort so viel Potenzial und ist gleichzeitig universell auch für die Sektoren Wärme und Mobilität einsetzbar. Großes Potenzial versprechen Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf kommunalen Dachflächen, da sie neben der Verbesserung der Klimabilanz auch Kostenvorteile für die Stadt erzielen können. Außerdem kann die Stadt ihrer Vorbildfunktion gerecht werden, wenn sie das vorhandene Potenzial großzügig ausschöpft.</p> <p>Folgende kommunale Gebäude kommen für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen in Betracht, wobei keine wirtschaftlichen Aspekte oder konkrete statische Einschränkungen berücksichtigt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Friedhofsgebäude Thalerfeld • Friedhofsgebäude Oberhöchstadt • Friedhofsgebäude Schönberg • Erweiterung Haus Altkönig • Erweiterung Neubau Ernst-Winterberg-Haus • Wohngebäude Am Buchrain 10 • Wohngebäude/Gewerbe Westerbachstr. 17 • Wohngebäude/Gewerbe Talweg 41 • Taunushalle • Funktionsgebäude AKS/SGO • Kita „Schöne Aussicht“ • Kita „KEK“ • Stadthalle/Feuerwehr • Kläranlage des Abwasserverbands Kronberg <p>Zudem soll bei Neubauten und energetischen Sanierungen bzw. Modernisierungen generell geprüft werden, inwiefern die Installation einer Photovoltaik- und/oder Solarthermieanlage möglich ist.</p> <p>Betrieben werden können die Anlagen von den Stadtwerken Kronberg oder im sog. Contracting von einem Dienstleister. Im Falle der Photovoltaik pachtet der Contracting-Partner, z.B. ein Energieversorger, die Dachfläche, errichtet und betreibt die Anlage und verkauft den Strom entweder ganz oder teilweise an den Stadt Kronberg. Den Rest liefert er seinen eigenen Kunden. Die Stadt profitiert dabei von</p>			

	<p>Einnahmen aus der Dachverpachtung und ggf. von einem günstigeren Strombezugspreis, da bestimmte Umlagen und Gebühren durch den vor Ort erzeugten Strom (z.B. Netzentgelte) entfallen.</p> <p>Die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen hängt maßgeblich vom Eigenverbrauch ab, also wie viel Strom vor Ort selbst verbraucht werden kann, da eine Einspeisung ins Netz keine auskömmliche Vergütung mehr einbringt. Dies führt häufig dazu, dass Anlagen bewusst klein dimensioniert werden, um Überschüsse zu vermeiden. Aus Klimaschutzsicht sind große Anlagen, die das gesamte Dachpotenzial ausnutzen, wünschenswert, stehen aber im Widerspruch zu o.g. wirtschaftlichen Aspekten. Der Betrieb via Contracting über einen Dienstleister kann eine mögliche Lösung für das Problem sein. Weitere Vorteile für die Stadt sind dabei der geringere Aufwand für Planung, Errichtung und Betrieb sowie die Tatsache, dass die Investitionssumme nicht selber getragen werden muss.</p> <p>In der Regel versprechen große PV-Anlagen eine Kostendegression, weshalb mit den größten Potenzialflächen begonnen werden sollte.</p> <p>Photovoltaikanlagen und Dachbegrünungen lassen sich kombinieren, wobei sich durch die Kühlungswirkung des begrünten Dachs im Sommer eine Effizienzsteigerung der Anlage einstellt. Die Vereinbarkeit beider Optionen sollte stets mitgeprüft werden.</p>
Zuständig:	FB 5
Akteure:	Stadtwerke, Anlagenhersteller oder Contracting-Partner, Netzbetreiber Syna
Zielgruppe:	Kommune
Ausgaben & Finanzierung:	Je nach Betriebsmodell: hoch bei Eigenbetrieb (Finanzierung über Haushaltsmittel) niedrig bei Contracting-Modell (zusätzliche Einnahmen über Dachpacht)
Klimaschutzpotenzial:	Hoch
Priorität:	1
Querbezug:	<p>03 - Bau einer Solaranlage über dem Belebungsbecken der Kläranlage</p> <p>04 - Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im städtebaulichen Entwurf und in Bebauungsplänen</p> <p>10 - Einführung einer Energiemanagement-Software für kommunale Gebäude</p> <p>11 - Energetische Sanierung KiTa KEK</p> <p>17 - Fassaden-/Dachbegrünung auf kommunalen Gebäuden</p> <p>19 - Modernisierung TGA Stadthalle & Feuerwehr 24 - Energetische Sanierung Gebäude im Talweg 41</p> <p>26 - Klimaneutraler Strom- & Gasbezug</p> <p>37 - Energetische Sanierung der Gebäude auf städtischen Friedhöfen</p> <p>38 - Energetische Sanierung/Modernisierung Rathaus</p>

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
15	Mobilität	Konzept	Kurzfristig	1,5 Jahre
Titel:	Erstellung eines gesamtstädtischen, nachhaltigen Mobilitätskonzeptes			
Ausgangslage:	Im Rahmen des Förderprogrammes Nahmobilität wurde ein Nahmobilitäts-Check für die Stadt Kronberg im Taunus erstellt. Im April 2022 erging durch die Stadtverordnetenversammlung ein Beschluss zur Erstellung eines gesamtstädtischen, nachhaltigen Mobilitätskonzeptes. Darin sollen die Ziele des Nahmobilitätsplans integriert werden und die im Klimaschutzkonzept formulierten Vorgaben zur Emissionsverminderung berücksichtigt werden.			
Beschreibung:	<p>Entsprechend des Beschlusses der Stadtverordnetenversammlung vom 07.04.2022 erstellt die Stadt Kronberg ein nachhaltiges Mobilitätskonzept. Das Kernziel besteht darin, Erreichbarkeit und Lebensqualität zu verbessern, indem verstärkt Angebote für klimafreundliche Mobilität geschaffen werden, sodass eine Verlagerung hin zu nachhaltiger Mobilität erzielt werden kann. Nach einer Analyse des Ist-Zustandes werden entsprechend der im Nahmobilitätsplan und im Klimaschutzkonzept formulierten Leitlinien, Ziele für das Mobilitätskonzept festgelegt. In den unterschiedlichen Phasen des Planungsprozesses (Vorbereitung und Entwicklung, Analyse und Zielsetzung, Planung und Erarbeitung von Maßnahmen sowie Umsetzung und Evaluation) werden die unterschiedlichen Ansprüche der teilweise konkurrierenden Mobilitätsanforderungen erfasst und Maßnahmen zur zukünftigen Verkehrsentwicklung der Stadt Kronberg im Taunus entworfen.</p> <p>Die Erarbeitung des Mobilitätskonzeptes soll von einem transparenten, partizipatorischen Ansatz, der die Bürger und andere Stakeholder von Beginn an, während der Planerarbeitung und in der Umsetzungsphase einbezieht, getragen werden. Durch den Dialog mit der Öffentlichkeit wird ein hoher Grad an Akzeptanz und Unterstützung für den Plan sichergestellt und die Umsetzung erleichtert.</p> <p>Neben einem Rückblick zu den bereits erarbeiteten Bausteinen des Stadtentwicklungskonzeptes sollen in einer Auftaktveranstaltung durch Impulsvorträge das Thema einer nachhaltigen Mobilität und die zukünftige Mobilitätsbedürfnisse aller Bevölkerungsgruppen in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt werden.</p> <p>Die Ausschreibung zur Erstellung des Mobilitätskonzeptes ist für Mitte/Ende 2022 geplant, sodass die Bearbeitung bis Herbst 2023 abgeschlossen sein. Die Beschlussfassung kann voraussichtlich Ende 2023 erfolgen.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	Öffentlichkeit, Politik, sonstige Interessensvertreter, Dienstleister für Konzept und Moderation			
Zielgruppe:	Bürger, Politik, Stadtverwaltung			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			

Priorität:	1
Querbezug:	01 - Aufbau eines Bikesharing-Systems 16 - Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzepts 22 - Umsetzung der Maßnahmen des Nahmobilitätsplans 25 - Errichtung einer Bike & Ride-Anlage und Ausbau des Busbahnhofes am S-Bahnhof Kronberg 31 - Dienstanweisung Mobilität

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
16	Mobilität	Konzept	Kurzfristig	6 Monate
Titel:	Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzepts			
Ausgangslage:	<p>Stand März 2022 befinden sich eine öffentliche und acht halböffentliche Ladepunkte im Kronberger Stadtgebiet. Der Großteil davon wird von Firmen auf privaten Flächen betrieben und ist für die Öffentlichkeit mitbenutzbar (halböffentliche Ladeinfrastruktur). Die einzige öffentliche Ladesäule steht auf dem Rathausparkplatz und wird von der Mainova AG betrieben. Hinzu kommen 158 private Ladepunkte.</p> <p>Dem gegenüber stehen 858 in Kronberg zugelassene Elektro- und Hybridfahrzeuge. Die Zulassungszahlen steigen momentan stark an und die Frequentierung der öffentlichen und halböffentlichen Ladepunkte nimmt zu.</p> <p>Die Stadt bzw. die Stadtwerke Kronberg betreiben aktuell keine öffentlichen Ladepunkte. Es ist keine Schnellladeinfrastruktur in Kronberg vorhanden und es gibt keine Privilegien für Fahrzeuge mit E-Kennzeichen gemäß des Elektromobilitätsgesetzes.</p> <p>Der von der Stadtverordnetenversammlung beschlossene Antrag 5131/2018 adressiert genau die Fragen bzgl. des Bedarfs an öffentlich zugänglichen Ladestationen, nach sinnvollen Standorten und hinsichtlich möglicher Formen des Betriebs solcher Ladestationen. Der Antrag wurde noch nicht umgesetzt.</p>			
Beschreibung:	<p>Die Elektromobilität ist für die Verkehrswende im Allgemeinen und aufgrund des hohen Anteils motorisierten Individualverkehrs und den hohen Pendlerströmen für Kronberg im Speziellen ein zentraler Baustein. Ein wichtiges Kriterium für die Nutzung eines Elektroautos ist vor allem die Erreichbarkeit der nötigen Ladeinfrastruktur.</p> <p>Hierzu soll ein zeitnah Ladeinfrastrukturkonzept erstellt werden, das den zukünftigen Ladebedarf abgeschätzt, Bedarfsräume analysiert und geeignete Standorte für Elektroladesäulen im öffentlichen und halböffentlichen Raum identifiziert. Zudem soll ein Dialog beim Ausbau der Ladeinfrastruktur potenziell betroffener Akteure (Betreiber, Nutzer, Netzbetreiber, Stadtwerke und Stadtverwaltung usw.) angestoßen werden. Möglicherweise anfallende Netzverstärkungen sollen ebenfalls identifiziert werden.</p> <p>Darüber hinaus sollen mögliche Konstellationen und Geschäftsmodelle für den Betrieb der Ladeinfrastruktur aus Sicht der Kommune verglichen und bewertet werden, um eine für Kronberg passende Strategie festzulegen.</p> <p>Das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) erleichtert Kommunen, Anreize für Elektromobilität vor Ort zu schaffen. E-Fahrzeugen können darüber besondere Privilegien eingeräumt werden. Das Ladeinfrastrukturkonzept soll die Chancen und konkreten Möglichkeiten für Kronberg untersuchen und Handlungsempfehlungen ableiten.</p> <p>Die Ergebnisse werden in das nachhaltige Mobilitätskonzept integriert.</p>			
Zuständig:	FB 4			

Akteure:	Klima-Team (insbesondere FB 5, Stadtwerke, Wirtschaftsförderung), Syna, Dienstleister
Zielgruppe:	Bürger, Pendler, Touristen
Ausgaben & Finanzierung:	Mittel Haushalts- und ggf. Fördermittel
Klimaschutzpotenzial:	Mittel
Priorität:	1
Querbezug:	-

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
17	Klimaneutrale Kommune, Klimafolgenanpassung, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	6 Monate
Titel:	Fassaden-/Dachbegrünung auf kommunalen Gebäuden			
Ausgangslage:	Bisher gibt es keine flächendeckende Begrünung kommunaler Dachflächen. Im Mai 2022 wurde ein Bericht über die Potenzialflächen auf kommunalen Dächern unter Abschätzung der Grobkosten angefertigt.			
Beschreibung:	<p>Eine Dachbegrünung schützt das Dach vor Extremtemperaturen, Hagel und Witterungseinflüssen und verlängert damit die Lebensdauer. Außerdem wird die Kanalisation vor allem bei Starkregen entlastet, da das Gründach je nach Aufbau und Vegetation einen Großteil des jährlichen Niederschlags speichert und verdunstet. Dachbegrünungen begünstigen die Gebäudekühlung, Luftbefeuchtung und Feinstaubfilterung und bietet vielen Tierarten einen Ersatzlebensraum.</p> <p>Folgende kommunale Gebäude kommen für Dachbegrünungen in Betracht, wobei keine wirtschaftlichen Aspekte oder konkrete statische Einschränkungen berücksichtigt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taunushalle • Haus Altkönig • Wohngebäude Am Buchrain 10 • Kita „Schöne Aussicht“ • Ernst-Winterberg-Haus • Garagen vor dem Rathaus • Kita „Pusteblume“ • Wohngebäude/Gewerbe Westerbachstr. 17 <p>Es gibt verschiedene Formen der Dachbegrünung, die sich hinsichtlich Vegetationsform, Aufbauhöhe, Gewicht, Wasserrückhalt, Pflegeaufwand und der Kosten unterscheiden. Eine flache, extensive Begrünung ist für die meisten Dächer geeignet. Es ist der kostengünstigste Gründachaufbau hinsichtlich des Materials, Einbaus, der Pflege und ist vom Gewicht her vergleichbar mit einem Kiesdach. Bei statischen Einschränkungen gibt es eine Leichtbau-Alternative: Der schlankere Gründachaufbau eignet sich bspw. bei der Sanierung älterer Dächer ohne statische Reserven. Im wassergesättigten Zustand ist es dennoch leichter als ein Kiesdach.</p> <p>Weiterhin gibt es die Möglichkeit Fassaden und Innenräume zu begrünen. Für Fassadenbegrünungen muss je nach Wandart individuell zwischen Vorpflanzung, Voll-, Teil- oder Hochbegrünung unterschieden werden. Innenräume werden in der Regel mit vertikalen Wandbegrünungen realisiert, was zusätzlich die Luft- und Aufenthaltsqualität des Raumes erhöht.</p> <p>In der Regel versprechen große Begrünungen eine Kostendegression, weshalb mit den größten Potenzialflächen begonnen werden sollte.</p>			

	Photovoltaikanlagen und Dachbegrünungen lassen sich kombinieren, wobei sich durch die Kühlungswirkung des begrünten Dachs im Sommer eine Effizienzsteigerung der Anlage einstellt. Die Vereinbarkeit beider Optionen sollte stets mitgeprüft werden.
Zuständig:	FB 5
Akteure:	FB 4
Zielgruppe:	Kommune, Nutzer der Gebäude
Ausgaben & Finanzierung:	Mittel Haushalts- und Fördermittel
Klimaschutzpotenzial:	Hoch
Priorität:	1
Querbezug:	14 - Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
18	Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz, Öffentlichkeitsarbeit & Information	Planung/Recht	Kurzfristig	fortlaufend
Titel:	Klimaschutz in der Bauberatung			
Ausgangslage:	<p>Die Stadt Kronberg bietet ihren Bürgerinnen und Bürgern eine Bauberatung an, die im Vorfeld eines Bauantrags oder einer Bauanzeige in Anspruch genommen werden kann. Bauherren erhalten eine planungsrechtliche Einschätzung ihres Bauwunsches, also ob das Bauvorhaben an dem vorgesehenen Ort in der beabsichtigten Art und Weise voraussichtlich zulässig ist.</p> <p>Weiterhin können sich interessierte Bauherren über Themen wie die energetische Gebäudesanierung beim Klimaschutzmanagement der Stadt informieren oder die kostenlose Initialberatung von der Verbraucherzentrale, die einmal im Monat im Rathaus stattfindet, in Anspruch nehmen.</p>			
Beschreibung:	<p>Die energetische Beratung bei Baumaßnahmen sowie eine Beratung zu Fördermaßnahmen der energetischen Gebäudesanierung und zur Minimierung versiegelter Flächen wird fester Bestandteil der Bauberatung.</p> <p>Im Bereich des Ensembleschutzes der Altstadt wird in Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde und Fachingenieuren die Möglichkeit der Positionierung von Solarpanelen auf den Dachflächen erörtert.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	ggf. Fachplaner			
Zielgruppe:	Bauherren			
Ausgaben & Finanzierung:	Niedrig Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	<p>07 - Durchführung einer Solarkampagne 27 - Kommunales Förderprogramm für Fassaden-/Dachbegrünung 28 - Kommunales Förderprogramm für Photovoltaik, Balkonmodule und Solarthermie</p>			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
19	Klimaneutrale Kommune, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Modernisierung TGA Stadthalle & Feuerwehr			
Ausgangslage:	Die Wärme- und Warmwasserversorgung der Feuerwehr wird aktuell über einen Gaskessel mit 400 kW Leistung sichergestellt. In der Stadthalle sind dezentrale Durchlauferhitzer angebracht. Zusätzlich ist in der Stadthalle eine Kältemaschine aus dem Jahr 1991 vorhanden. Die Gebäude sind z.T. denkmalgeschützt.			
Beschreibung:	<p>Ziele der Modernisierung sind die Erhaltung und Verbesserung der Gebäudesubstanz, die Erhöhung der energetischen Qualität sowie die Energieeinsparung.</p> <p>Der Gaskessel der Feuerwehr soll durch ein Hybrid-BHKW ersetzt werden. Dies wird regulär über Erdgas befeuert, kann im Notfall (bei flächendeckenden Strom- bzw. Gasausfällen) aber auch mit Diesel betrieben werden. Zusätzlich soll eine Solarthermieanlage die Warmwassererwärmung der Feuerwehr unterstützen bzw. im Sommer übernehmen. Die alte Kompressionskältemaschine soll durch eine moderne Absorptionskältemaschine ersetzt werden, die aus der im Blockheizkraftwerk generierten Wärme über einen Absorptionsprozess Kälte erzeugt.</p> <p>In der Tiefgarage soll die (halb-)öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge ausgebaut werden und aus dem im BHKW erzeugten Strom gespeist werden. Es soll geprüft werden, ob eine zusätzliche Photovoltaikanlage auf dem Dach, ggf. in Kombination mit einem Stromspeicher, dies unterstützen kann. Die Begrünung von Teilen des Daches oder der Fassade im Zuge der Modernisierung sind ebenfalls zu prüfen.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	BAFA-Energieberater, TGA-Planer, FB 4			
Zielgruppe:	Kommune, Feuerwehr, Nutzer der Stadthalle, Nutzer Öffentlicher Ladeinfrastruktur			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- & Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	14 - Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden 17 - Fassaden-/Dachbegrünung auf kommunalen Gebäuden			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
20	Öffentlichkeitsarbeit & Information	Bildung	Kurzfristig	6 Monate
Titel:	Nachhaltigkeitsbereich in der Stadtbibliothek			
Ausgangslage:	Bisher gibt es keinen gesonderten Nachhaltigkeitsbereich in der Stadtbibliothek. Der Grundgedanke der Stadtbibliothek - die ressourcenschonende zentrale Anschaffung und Verleihung von Medien, die in der Regel einmalig konsumiert werden - ist bereits nachhaltig, weshalb sich die Maßnahme anbietet.			
Beschreibung:	<p>In der Stadtbücherei soll das Schlagwort „Klimaschutz“ im Suchkatalog eingeführt und ein entsprechender Bereich geschaffen werden, in dem zu den Themen Klimaschutz, erneuerbare Energien und nachhaltige Lebensstile passende Bücher und Sachfilme verortet sind und ausgeliehen werden können. Hierfür sind geeignete Medien anzuschaffen bzw. der Bestand zu ergänzen.</p> <p>Die hessischen Klimaschutzmanager haben auf Initiative der Stadt Gießen eine Literatur- und Medienliste entwickelt, die als Orientierung dienen kann. Die Stadt Frankfurt hat die Maßnahme bereits umgesetzt und verzeichnet eine starke Nutzung des Angebots und eine positive Resonanz darauf.</p> <p>Ebenfalls denkbar ist die Erweiterung des Angebots um Alltagsgegenstände, die nicht dauerhaft im Besitz der Bürgerinnen und Bürger sein müssen. Dies können Werkzeuge, Musikinstrumente oder kleinere Haushaltsgeräte sein. Die Stadt Frankfurt bietet mit dem Projekt „Zeusch für Eusch - Die Bibliothek der Dinge“ genau diese Gegenstände über die normale Leihe zweier Bibliotheken an und leistet damit einen wertvollen Beitrag zu Klimaschutz.</p>			
Zuständig:	FB 3			
Akteure:	Stadtmarketing			
Zielgruppe:	Bürger			
Ausgaben & Finanzierung:	Niedrig Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Niedrig			
Priorität:	1			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
21	Klimafolgenanpassung	Planung/Recht	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Überarbeitung der Zisternensatzung oder Auflage eines kommunalen Förderprogramms für Zisternen zur Starkregenvorsorge			
Ausgangslage:	<p>Die Stadt hat eine Satzung über den Bau und den Betrieb von Regenwasser-Nutzungsanlagen („Zisternensatzung“) verabschiedet und 2005 überarbeitet.</p> <p>Ziel der Satzung ist die Errichtung von Anlagen für das Sammeln und die Verwendung des von Auffangflächen (Dachflächen oder vergleichbare Flächen) ablaufenden Regenwassers. Der Bau derartiger Anlagen soll die Abwasseranlagen entlasten, Überschwemmungsgefahren vermeiden und den Wasserhaushalt schonen.</p> <p>Zur Anpassung der Zisternensatzung gibt es den Stadtverordnetenbeschluss 5311/2020, der neben einer kostenfreien Bürgerberatung auch einen Sofortzuschuss für Nachrüstungen vorsieht.</p> <p>Mit der Wasserampel haben die Stadtwerke ein zeitgemäßes Instrument entwickelt, um der temporär auftretenden Wasserknappheit in Kronberg entgegenzuwirken und bestimmte Nutzungen (bspw. die Garten- oder Poolbewässerung) zeitweise zu untersagen.</p> <p>2021 hat die Stadt Informationen und Handlungsempfehlungen zum Thema Starkregenvorsorge auf der Internetseite veröffentlicht, da neben der Wasserknappheit auch außergewöhnliche Starkregenereignisse in den letzten Jahren einen zusätzlichen Handlungsbedarf aufgezeigt haben. Die aktuell verbreiteten Zisternen schöpfen dabei nicht das gesamte Potenzial aus, das intelligente Zisternen bzw. Retentionszisternen versprechen.</p>			
Beschreibung:	<p>Herkömmliche Regenwasserzisternen sollen möglichst gefüllt sein, um den Wasserbedarf abdecken zu können und die externe Wasserversorgung zu minimieren. Der Nachteil dabei ist, dass im Starkregenfall kaum noch Speichervolumen als Puffer zur Verfügung steht. Abhilfe können intelligente Zisternen oder Retentionszisternen schaffen und somit die Regenwasserrückhaltung mit der Regenwassernutzung kombinieren.</p> <p>Eine intelligente Zisterne wird auf der Basis von Niederschlagsvorhersagen rechtzeitig entleert, sodass Starkregenabflüsse aufgenommen werden können. Unter einer Retentionszisterne versteht man einen Wasserspeicher, der das gespeicherte Wasser nach und nach kontrolliert wieder abgibt.</p> <p>Um die Verbreitung der beiden Technologien bei Neubauten und Erweiterungen anzureizen, stehen zwei Optionen zur Verfügung: die Überarbeitung der aktuell geltenden Zisternensatzung (insbesondere Anpassung der Begriffsbestimmungen) oder die Auflage eines kommunalen Förderprogramms mit Zuschüssen je nach vorgehaltenem Volumen. In letzterem Fall sollten Mindest- und Maximalgrößen sowie Fördersätze je nach Technologie definiert und eine möglichst unkomplizierte Beantragung sowie Bearbeitung der Förderung gewährleistet werden.</p> <p>Zusätzlich sollen die Bürger zum Betrieb der Zisternen beraten und die Einhaltung der Zisternensatzung überwacht werden.</p>			

	Kommunen wie die Stadt Königstein oder Siegen haben bereits Förderungen für Zisternen aufgelegt, die zur Orientierung und zum Erfahrungsaustausch dienen können.
Zuständig:	FB 4
Akteure:	FB 5, Stadtwerke, ggf. Kommunen mit entsprechenden Förderprogrammen
Zielgruppe:	Bauherren
Ausgaben & Finanzierung:	-
Klimaschutzpotenzial:	Hoch
Priorität:	1
Querbezug:	-

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
22	Mobilität	diverse	kurzfristig bis langfristig	unterschiedlich
Titel:	Umsetzung der Maßnahmen des Nahmobilitätsplans			
Ausgangslage:	<p>Die Förderung der Nahmobilität ist in Hessen ein wichtiger Baustein des verkehrsübergreifenden Programms „Mobiles Hessen 2030“. Im Rahmen des Förderprogrammes Nahmobilität wurden Fördergelder zur Erstellung eines Nahmobilitäts-Checks für die Stadt Kronberg entsprechend dem „Handbuch Nahmobilitäts-Check Hessen“ bereitgestellt.</p> <p>Vor diesem Hintergrund und der Tatsache, dass der Anteil klimaneutraler Verkehrsformen in Kronberg ungenügend ist, hat die Stadt einen Nahmobilitätsplan erarbeitet, der im April 2022 durch die Stadtverordnetenversammlung beschlossen wurde.</p>			
Beschreibung:	<p>Ziel ist es, den Anteil der Wegestrecken im Stadtgebiet im Alltags- und Freizeitverkehr, die zu Fuß, mit dem Rad, dem ÖPNV inter- und multimodal zurückgelegt werden, in den kommenden Jahren signifikant zu erhöhen. Mit Blick auf die Potenziale der Elektromobilität und des ÖPNV sollten auch Möglichkeiten geschaffen werden, z. B. Pendlerbeziehungen multimodal und komfortabel zurücklegen zu können. Die Zugangsbedingungen zu den S-Bahn-Haltestellen und den Bushaltstellen sind hierbei von besonderer Bedeutung.</p> <p>Der Nahmobilitätsplan unterteilt 13 ausgearbeitete Maßnahmenblätter in drei unterschiedliche Handlungsansätze. Unter „Konzeptionell und gesamtstädtischer Ansatz“ werden planerische Gesamtstrategien für den Rad- und Fußverkehr sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität der Stadtplätze zusammengefasst. Der Handlungsansatz „Maßnahmen für den Rad- und Fußverkehr“ behandelt konkrete und überwiegend bauliche Einzelprojekte. Die Qualitätsverbesserung der Ortsmitten wird ebenfalls thematisiert. Unter dem Handlungsansatz „ÖPNV, Service, Kommunikation“ finden sich Aktivitäten zur generellen Förderung der Nahmobilität und der Werbung dafür.</p> <p>Mit dem Beschluss des Nahmobilitätsplans kann die schrittweise Umsetzung der Maßnahmen und entsprechend der Empfehlung der Steuerungsgruppe, die Integration der Ergebnisse in das zu erstellende nachhaltige, gesamtstädtische Mobilitätskonzept erfolgen.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	FB 5, Stadtmarketing, Öffentlichkeit, HessenMobil, Hochtaunuskreis, verschiedene Interessensgruppen			
Zielgruppe:	Bürger, Pendler, Touristen			
Ausgaben & Finanzierung:	unterschiedlich, vorrangig Haushalts- und Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			

Querbezug:

- 15 - Erstellung eines gesamtstädtischen, nachhaltigen Mobilitätskonzeptes
- 16 - Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes
- 25 - Errichtung einer Bike & Ride-Anlage und Ausbau des Busbahnhofes am S-Bahnhof Kronberg
- 31 - Dienstabweisung Mobilität
- 36 - Betrieb der Stadtbusflotte mit alternativen Antriebstechnologien

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
23	Klimaneutrale Kommune, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	dauerhaft
Titel:	Umrüstung auf LED-Straßenbeleuchtung			
Ausgangslage:	<p>Es besteht ein Straßenbeleuchtungsvertrag zwischen der Stadt Kronberg und der Süwag, der u.a. die Installation, den Betrieb und die Wartung des Straßenbeleuchtungsnetzes durch die Süwag regelt. Eine sukzessive Umrüstung auf LED-Technik ist darin nicht vorgeschrieben. Defekte Leuchtmittel werden bereits durch LEDs ersetzt. Im kommunalen Haushalt sind jährliche Mittel für die zusätzliche Umrüstung reserviert. Diese reichen jedoch nicht aus, um eine vollständige Umrüstung in absehbarer Zeit zu gewährleisten.</p> <p>Durch einen Stadtverordnetenbeschluss hat sich die Stadt Kronberg verpflichtet, eine Licht- bzw. Beleuchtungsrichtlinie zu entwickeln. Ziel ist die Reduzierung der Lichtverschmutzung und die Berücksichtigung des Natur- und Artenschutzes bei der Straßenbeleuchtung.</p>			
Beschreibung:	<p>Die Straßenbeleuchtung macht durchschnittlich ein Drittel des Stromverbrauchs einer Kommune aus. Durch die höhere Energieeffizienz kann eine vollständige Umrüstung auf LED-Technik die kommunalen Betriebskosten der Straßenbeleuchtung erheblich senken. Die Investitionskosten amortisieren sich in der Regel innerhalb weniger Jahre.</p> <p>LED-Leuchtmittel können außerdem die Beleuchtungsqualität erhöhen und gleichzeitig die Lichtverschmutzung reduzieren. Um die Beeinträchtigungen nachtaktiver Insekten zu minimieren sollen vollständig gekapselte Leuchtgehäuse, die kein Licht nach oben emittieren, eingesetzt werden. Die Leuchtmittel sollen eine Farbtemperatur zwischen 1.500 und max. 2.800 Kelvin aufweisen.</p> <p>In Abstimmung mit der Süwag und unter Berücksichtigung o.g. Naturschutzaspekte soll der Investitionsbedarf kalkuliert und ein Zeitplan zur vollständigen Umrüstung auf LED-Technik erstellt werden. Auf dieser Basis sollen Fördermittel eingeworben und ggf. zusätzliche Haushaltsmittel eingestellt werden, um die Maßnahme gemäß des Zeitplans umzusetzen.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	Süwag, FB 4			
Zielgruppe:	Kommune, Bürger			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- und Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	1			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
24	Klimaneutrale Kommune	Verwaltung	Kurzfristig	6 Monate
Titel:	Einführung einer Energiemanagement-Software für kommunale Gebäude			
Ausgangslage:	Bisher kommt keine zentrale Energiemanagement-Software für kommunale Gebäude zum Einsatz. Es wird eine Facility-Management-Software genutzt, für die ein Energiemanagement-Erweiterungsmodul angeboten wird.			
Beschreibung:	<p>Ein kommunales Energiemanagement stellt die optimale Versorgung der städtischen Liegenschaften mit Energie sicher. Voraussetzung dafür sind die bedarfsgerechte Planung und Steuerung von zugeführter und benötigter Energie. Im Vordergrund stehen Energieeffizienzgewinne, um nicht nur den Ausstoß von Treibhausgasen zu vermeiden, sondern auch die eigenen Betriebskosten zu senken. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist die Erhebung relevanter Daten durch den Einsatz geeigneter Energiemesstechnik.</p> <p>Die Maßnahme umfasst den Erwerb und die Installation einer Energiemanagement-Software, die Einbindung bzw. die Installation dafür benötigter Messtechnik sowie die Schulung des Personals im Umgang damit. Die Auswahl einer geeigneten Software soll nach der „Liste förderfähiger Energiemanagementssoftware“ des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) erfolgen. Die dort gelisteten Produkte sind alle mit der ISO-Norm 50001 kompatibel, die Organisationen beim Aufbau eines systematischen Energiemanagements unterstützen soll und eine Zertifizierung für funktionierende Energiemanagementsysteme bietet. Eine solche Zertifizierung wird angestrebt. Zudem werden die dort gelisteten Softwarelösungen vom BAFA derzeit nach der Richtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss“ als förderfähig bewertet.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	Softwareanbieter			
Zielgruppe:	Kommune			
Ausgaben & Finanzierung:	Mittel Haushalts- und Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Mittel			
Priorität:	1			
Querbezug:	14 - Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
25	Mobilität	Technische Maßnahmen	Kurzfristig	ca. 3 Jahre
Titel:	Errichtung einer Bike & Ride-Anlage und Ausbau des Busbahnhofes am S-Bahnhof Kronberg			
Ausgangslage:	<p>Der Standort S-Bahnhof Kronberg verfügt über qualitativ und quantitativ nicht ausreichende Bike & Ride-Parkplätze (B+R). Für Fahrradpendler hat der Standort eine geringe Attraktivität und bietet wenig Sicherheit für dort abgestellte Fahrräder.</p> <p>Die Planungen für den Ausbau des Busbahnhofes, eine Machbarkeitsstudie und ein Vorentwurf für eine B+R-Anlage sind bereits vorhanden.</p>			
Beschreibung:	<p>Um den zukünftigen Anforderungen an ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten gerecht zu werden, ist der Aus- und Umbau zu einem funktionalen und zukunftsorientierten Busbahnhof mit einer B+R-Anlage vorgesehen. Der Bahnhof Kronberg soll so zu einer zeitgemäßen Nahverkehrsdrehscheibe für Bahn, Bus und Rad mit optimalen Umsteigebeziehungen werden und zu einer Attraktivitätssteigerung für die Nutzer führen. Aufgrund der besseren Anbindung wird eine Verlagerung der Park & Ride-Anlage an den Standort Kronberg-Süd präferiert.</p> <p>In der B+R-Station sollen ca. 100 Fahrradstellplätze für die Unterstellung verschiedener Fahrradtypen mit ergänzender Ausstattung wie Schließfächern, Lademöglichkeiten, Bikesharing-Station etc. vorgesehen werden. Es liegt eine „Machbarkeitsstudie Bike+Ride am S-Bahnhof Kronberg“ sowie ein erster Entwurf vor.</p> <p>Der Ausbau des Busbahnhofes erfolgt den Anforderungen entsprechend mit insgesamt sieben Haltestellen. Die Planungen hierfür liegen vor. Für die Gesamtmaßnahme wird ein Förderantrag nach dem Mobilitätsförderungsgesetz gestellt.</p> <p>Die Dauer für Planung und Bau der Gesamtmaßnahme (Bahnhofsumfeld/Baufeld III mit ZOB und B+R) wird bei ca. drei Jahren liegen. Entscheidend für den Baubeginn ist die Bewilligung des Förderantrags, der Mitte 2022 eingereicht wird. Die Umsetzung soll planmäßig in den Jahren 2023/2024 erfolgen.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	FB 4, FB 2, Politik, Ingenieurbüros, Baufirmen ggf. Kooperationspartner (z.B. Fahrradfirmen), VHT, RMV			
Zielgruppe:	Bürger, Pendler, Touristen			
Ausgaben & Finanzierung:	<p>Hoch</p> <p>Haushalts- und Fördermittel</p> <p>Gesamtaufwand ca. 7,0 Mio. €</p>			
Klimaschutzpotenzial:	Mittel			
Priorität:	2			
Querbezug:	01 - Aufbau eines Bikesharing-Systems			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
26	Klimaneutrale Kommune	Verwaltung	Kurzfristig	fortlaufend
Titel:	Klimaneutraler Strom- & Gasbezug			
Ausgangslage:	Die Stadt hat sich im Zeitraum vom 01.01.2021 bis zum 31.12.2023 erneut an der europaweiten Bündelausschreibung für Strom und Gas beteiligt, die der Landkreis Limburg-Weilburg für die Kommunen und kommunalen Einrichtungen der Landkreise Limburg-Weilburg, Rheingau-Taunus, Main-Taunus, Hochtaunus und Rhein-Lahn durchführt. Die Stadt bezieht für alle Einzel- und Sonderabnahmestellen zu 100 % Ökostrom. Beim Gas gibt es bisher keine Biogasoption oder klimaneutrale Alternativen. Für beide Verträge bestehen Verlängerungsoptionen bis Ende 2025.			
Beschreibung:	<p>Die Strom- und Gasverbräuche der kommunalen Gebäude sind für die Treibhausgasbilanz der Stadtverwaltung maßgeblich. Werden die Gebäude klimaneutral mit Energie versorgt, können die städtischen Emissionen erheblich reduziert werden. Dafür sollen die Bestandsgebäude sukzessive energetisch saniert und Photovoltaikanlagen auf den Dächern installiert werden. Neubauten werden mindestens klimaneutral konzipiert.</p> <p>Aber auch in Zukunft müssen Strom und Gas für die Versorgung der Gebäude zugekauft werden. In der Beschaffung liegt daher ein großes Klimaschutzpotenzial. Die Stadt will auch in Zukunft ausschließlich Ökostrom beziehen. Für die nächste Ausschreibungsperiode soll zudem angeregt werden, eine Biogasoption anzubieten und diese in Anspruch zu nehmen. Da die Stadt wie oben geschildert an einer Bündelausschreibung teilnimmt, will sie frühzeitig mit den involvierten Akteuren ins Gespräch gehen, um dies anzustoßen.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	Landkreis Limburg-Weilburg, Strom- und Gaslieferanten			
Zielgruppe:	Kommune			
Ausgaben & Finanzierung:	Mittel Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	2			
Querbezug:	09 - Einführung von Nachhaltigkeitskriterien für die kommunale Beschaffung 14 - Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
27	Klimafolgenanpassung, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz, Öffentlichkeitsarbeit & Information	Förderung	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Kommunales Förderprogramm für Fassaden-/Dachbegrünung			
Ausgangslage:	Bisher existiert kein solches kommunales Förderprogramm.			
Beschreibung:	<p>Fassaden- und Dachbegrünungen verbinden Elemente des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung. Zu den zahlreichen positiven Aspekten für den Klimaschutz zählt die Verbesserung des Mikro- und Stadtklimas durch die Verdunstungskälte sowie die Bindung von CO₂ und Feinstaub. Mit der Errichtung eines Gründaches werden Starkregen- und Überflutungsereignissen vorgebeugt, denn bis zu 80 % des Jahresniederschlags kann dort zurückgehalten werden. Auch der Arten- und Naturschutz profitiert von begrünten Dächern.</p> <p>Die Stadt strebt daher an kommunale Liegenschaften mit Begrünungen auszustatten. Private und gewerbliche Eigentümerinnen und Eigentümer sollen durch einen finanziellen Zuschuss ebenfalls zur Begrünung ihres Dachs oder ihrer Fassade motiviert werden. Bezuschusst werden sollen Neubauten sowie Nachrüstungen auf bzw. an Wohn- und Gewerbegebäuden sowie auf Garagen und Carports.</p> <p>Hierzu müssen die Förderbedingungen und zuschussfähigen Kosten samt Fördersätzen je Begrünungsart definiert werden. Es soll eine möglichst unkomplizierte Beantragung sowie Bearbeitung der Förderung gewährleistet werden. Flankiert werden soll die Maßnahme durch ein Informations- und Beratungsangebot für interessierte Bauherren.</p> <p>Die Stadt Marburg hat ein solches Förderprogramm aufgelegt, das als Beispiel herangezogen werden kann.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	FB 5, Stabsstelle Recht			
Zielgruppe:	Bauherren			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	2			
Querbezug:	17 - Fassaden-/Dachbegrünung auf kommunalen Gebäuden 28 - Kommunales Förderprogramm für Photovoltaik, Balkonmodule und Solarthermie			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
28	Solarenergie, Öffentlichkeitsarbeit & Information	Förderung	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Kommunales Förderprogramm für Photovoltaik, Balkonmodule und Solarthermie			
Ausgangslage:	Bisher existiert kein solches kommunales Förderprogramm.			
Beschreibung:	<p>Solarenergie hat für die Klimabilanz Kronbergs eine besondere Bedeutung: Keine andere Technologie verspricht vor Ort so viel Potenzial und ist gleichzeitig universell auch für die Sektoren Wärme und Mobilität einsetzbar.</p> <p>Die Stadt strebt daher an kommunale Liegenschaften mit Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auszustatten. Private und gewerbliche Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Mieter sollen durch einen finanziellen Zuschuss ebenfalls zur solaren Strom- und Wärmeerzeugung motiviert werden. Bezuschusst werden sollen Aufdachanlagen, sog. Balkonmodule und Solarthermieanlagen an Wohn- und Nichtwohngebäuden.</p> <p>Hierzu müssen die Förderbedingungen und zuschussfähigen Kosten samt Fördersätzen je nach Technologie definiert werden. Es soll eine möglichst unkomplizierte Beantragung sowie Bearbeitung der Förderung gewährleistet werden. Flankiert werden soll die Maßnahme durch ein Informations- und Beratungsangebot für interessierte Bauherren und Mieter. Es wird mit einer hohen Inanspruchnahme des Förderprogramms gerechnet, sodass ausreichende Haushaltsmittel dafür reserviert sein müssen.</p> <p>Die Städte Stadt Eschborn und Oberursel haben jeweils ein solches Förderprogramm aufgelegt, die als Beispiele und zum Erfahrungsaustausch herangezogen werden können.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	FB 5, Stabsstelle Recht, Syna			
Zielgruppe:	Bauherren, Mieter			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	2			
Querbezug:	14 - Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden 27 - Kommunales Förderprogramm für Fassaden-/Dachbegrünung			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
29	Öffentlichkeitsarbeit & Information	Kampagne/ Veranstaltung	Kurzfristig	fortlaufend
Titel:	Regelmäßige Publikation zu Klimaschutzthemen			
Ausgangslage:	Bisher werden Klimaschutzthemen anlassbezogen im Rahmen der üblichen Presse- und Öffentlichkeitsarbeit per Pressemitteilung nach außen kommuniziert und auf der städtischen Homepage veröffentlicht. Auf der Unterseite www.kronberg.de/klimaschutz finden sich alle aktuellen Informationen, Projektfortschritte und -ergebnisse sowie Beteiligungsangebote der Stadt. Eine zielgruppenspezifische Kommunikation findet nicht statt.			
Beschreibung:	<p>Ergänzend zum oben beschriebenen Vorgehen kann in regelmäßigen Abständen in diversen Medien im Sinne einer Kolumne zu verschiedenen Klimaschutzthemen berichtet werden. Die Inhalte sollen sich an den priorisierten Handlungsfeldern orientieren und für die jeweilige Zielgruppe des gewählten Publikationsmediums aufbereitet werden. Voraussetzung dafür sind entsprechende Redaktions- und Veröffentlichungspläne.</p> <p>Eine große Reichweite haben regionale Zeitungen, die für Medienpartnerschaften, Kolumnen oder Gastbeiträge der Stadt infrage kommen. Ein weiter Vorteil ist, dass wenn die darüber angesprochene Zielgruppe zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen motiviert werden kann, diese auch vor Ort wirken und die Maßnahme somit einen direkten Beitrag zum lokalen Klimaschutz leistet. Außerdem hat die Stadt verschiedene eigene Social Media-Kanäle und Apps, auf denen sich Inhalte kommunizieren lassen. Eine Zusammenarbeit mit dem Stadtmarketing zu gemeinsamen Themen, wie bspw. dem Räderverkehr, bietet sich an.</p> <p>Ebenfalls denkbar sind Gastbeiträge in überregionalen Medien über in Kronberg gewonnene Erfahrungen und Projektergebnisse, die einen überregionalen Mehrwert darstellen. Dies kann zum Vorgehen bei der Beteiligung von Akteuren sein oder über Erfolgsgeschichten bereits umgesetzter Klimaschutzmaßnahmen, die als Blaupause für andere Kommunen dienen.</p> <p>Die Publikationen sollen sich auf Medien beschränken, die nicht von Verbänden, KfW, Land, Bund etc. erstellt werden.</p>			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	Stadtmarketing, Pressestelle			
Zielgruppe:	unterschiedlich je nach Medium, bei regionalen Printmedien v.a. Bürger			
Ausgaben & Finanzierung:	Niedrig Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Mittel			
Priorität:	2			
Querbezug:	-			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
30	Klimaneutrale Kommune, Mobilität	Verwaltung	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	ADFC-Zertifizierung "Fahrradfreundlicher Arbeitgeber"			
Ausgangslage:	Bisher liegt keine Zertifizierung vor. Am Rathaus steht eine abschließbare Garage zur sicheren Unterbringung von Fahrrädern zur Verfügung.			
Beschreibung:	<p>Seit 2017 vergibt der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club e.V. (ADFC) die EU-weite Zertifizierung „Fahrradfreundlicher Arbeitgeber“. Ziel ist es, dass möglichst viele Pendlerinnen und Pendler das Fahrrad nutzen.</p> <p>Die Förderung des Radverkehrs bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Verwaltung ist ein wesentlicher Bestandteil des nachhaltigen Mobilitätsmanagements. Das Radfahren zu fördern kostet weniger als eine Unterstützung des Autofahrens und der Nutzung des Öffentlichen Personennahverkehrs. Zudem sind Radabstellanlagen günstiger und brauchen weniger Platz als PKW-Parkplätze. Regelmäßiges Radfahren beugt einem Bewegungsmangel vor. Wer mit dem Fahrrad zur Arbeit kommt, hat im Schnitt ein Drittel weniger Krankheitstage - und ein niedrigeres Infektionsrisiko.</p> <p>Es wird angestrebt, die Zertifizierung als Fahrradfreundlicher Arbeitgeber zu erhalten und - falls nötig - die entsprechenden Voraussetzungen im Vorfeld dafür zu schaffen.</p>			
Zuständig:	FB 1			
Akteure:	ADFC			
Zielgruppe:	Verwaltungsmitarbeitende			
Ausgaben & Finanzierung:	Niedrig Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Niedrig			
Priorität:	3			
Querbezug:	31 - Dienstanweisung Mobilität			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
31	Klimaneutrale Kommune, Mobilität	Verwaltung	Kurzfristig	einmalig
Titel:	Dienstanweisung Mobilität			
Ausgangslage:	<p>Seit dem 01.07.2021 gilt für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung Kronberg, der Stadtwerke und der Feuerwehr die „Dienstanweisung Mobilität“. Diese regelt den Umgang mit städtischen Dienstfahrzeugen und E-Bikes mit Ausnahme von Spezialfahrzeugen. Es befindet sich bereits ein Abschnitt darin, der regelt, dass vorzugsweise der ÖPNV für Dienstfahrten genutzt werden soll.</p> <p>Seit Anfang 2022 steht allen Verwaltungsangestellten ein kostenloses RMV-Premium-Jobticket zur Verfügung, das abends sowie am Wochenende die Mitnahme weiterer Personen ermöglicht.</p> <p>Die Stadtwerke unterhalten derzeit drei Elektroautos, die an einer eigenen Ladestation auf dem Betriebshof geladen werden. Der Bürgermeister hat ein vollelektrisches Dienstfahrzeug. Weitere Anschaffungen sind in Planung und es wird der Austausch einzelner Arbeitsmaschinen der Stadtwerke durch emissionsfreie Alternativen geprüft. Ein Teil der konventionellen Fahrzeugflotte der Stadtwerke nutzt einen synthetischen Dieselmotorkraftstoff statt des fossilen Pendant. Die Verwaltung kann seit Sommer 2021 auf zwei E-Bikes (eins auf dem Bauhof, eins am Rathaus) zurückgreifen und Dienstreisen oder Termine in der Umgebung damit wahrnehmen.</p> <p>Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge gibt es mit Ausnahme des Bauhofs an kommunalen Gebäuden nicht.</p> <p>Die Verwaltung hat die Einführung eines Dienstradleasings/Jobrad-Angebotes für die Mitarbeiter geprüft, ist allerdings zu dem Schluss gekommen, dass dies aufgrund der Vergaberegeln und dem damit verbundenen Aufwand nicht dem späteren Nutzen entspricht. Stattdessen ist angedacht, einen zinslosen Arbeitgebervorschuss für den Erwerb eines Fahrrades, Pedelecs, E-Bikes oder ähnlichem zu finanzieren. Der Vorschuss ist dann über 20 bis 30 Monate an die Stadt zurückzuzahlen.</p>			
Beschreibung:	<p>Die Dienstanweisung Mobilität soll so überarbeitet werden, dass sie konkrete Leitlinien für künftige Mitarbeitermobilität der Stadt Kronberg festlegt. Dazu zählen sämtliche Dienst- und Nutzfahrzeuge sowie ggf. der Stadtbus. Weiterhin können Empfehlungen und Anreize für die privaten Fahrten zum Arbeitsort oder in der Freizeit der Mitarbeiter enthalten sein.</p> <p>Konkret soll festgelegt werden, welche technologischen und ökologischen Mindeststandards neu zu beschaffende Fahrzeuge erfüllen müssen und welche Infrastruktur dafür zusätzlich vorzuhalten ist. Soll in Zukunft flächendeckend auf Verbrennungsmotoren verzichtet werden, ist eine entsprechende Ladeinfrastruktur o.ä. an kommunalen Gebäuden nachzurüsten. Diese kann ggf. auch durch Privatfahrzeuge der Mitarbeiter genutzt werden, um den Umstieg auf alternative Antriebe anzureizen. Der Arbeitgeber kann den Arbeitnehmern kostenlosen Strom zum Laden zur Verfügung stellen, ohne dass dies momentan als geldwerter Vorteil zu versteuern ist. Weiterhin soll die</p>			

	Anreise per ÖPNV oder die Nutzung von Fahrrädern und E-Bikes angeregt werden.
Zuständig:	FB 1
Akteure:	-
Zielgruppe:	Verwaltung, Stadtwerke, Feuerwehr
Ausgaben & Finanzierung:	-
Klimaschutzpotenzial:	Niedrig
Priorität:	3
Querbezug:	30 - ADFC-Zertifizierung "Fahrradfreundlicher Arbeitgeber" 36 - Betrieb der Stadtbusflotte mit alternativen Antriebstechnologien

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
32	Klimaneutrale Kommune	Verwaltung	Kurzfristig	fortlaufend
Titel:	Externe Kompensation kommunaler Treibhausgasemissionen			
Ausgangslage:	<p>Bisher kompensiert die Stadt Kronberg keine ihrer Treibhausgasemissionen aktiv.</p> <p>In der Vergangenheit wurde der Verein Tropica Verde finanziell unterstützt, der sich u.a. für den Klimaschutz in Costa Rica einsetzt und dort sinnvolle Projekte initiiert.</p> <p>Mit Hilfe der erstellten Treibhausgasbilanz und der Entwicklungsprognose gibt es erstmalig die Grundlage zur Quantifizierung der zu kompensierenden Emissionen in Kronberg.</p>			
Beschreibung:	<p>Unter Kompensation versteht man Zahlungen zur Finanzierung von Treibhausgas mindernden Investitionen (z.B. erneuerbare Energien in Entwicklungsländern). Freiwillige Kompensationszahlungen sind eine einfache und kurzfristig wirksame Möglichkeit, große Mengen eigener Emissionen auszugleichen. Die Prämisse ist jedoch, zuerst den eigenen Ausstoß durch Klimaschutzmaßnahmen zu mindern und nur unvermeidbare Emissionen auszugleichen. Dieser Ansatz spiegelt sich in den Kronberger Klimaschutzzielen wider. Die Stadtverwaltung will langfristig (unvermeidbare) Emissionen, die sie selbst verursacht, kompensieren. Emissionen durch die lokale Wirtschaft sollen von ihr eigenverantwortlich vermindert und kompensiert werden. Die Stadt bemüht sich um einen Dialog mit den vor Ort ansässigen Unternehmen und Dienstleistern, um diesen Prozess zu anzuregen.</p> <p>Viele Anbieter von Kompensationszahlungen bieten die Möglichkeiten, entweder die Treibhausgasemissionen von konkreten Aktivitäten (z.B. Reisen) oder des gesamten CO₂-Ausstoßes auszugleichen. Das Umweltbundesamt (UBA) hat ausführliche Kriterien für die Beurteilung der Qualität von Kompensationsanbietern und -angeboten aufgestellt.</p> <p>Grundsätzlich gibt es zwei Angebotstypen für Kompensationszahlungen: Die meisten Anbieter finanzieren Klimaschutzinvestitionen v.a. in Entwicklungsländern. Alternativ werden zur Kompensation Emissionszertifikate aus dem Europäischen Emissionshandel aufgekauft und gelöscht.</p> <p>Bereits in der Vergangenheit hat die Stadt den Verein Tropica Verde finanziell unterstützt. Tropica Verde e.V. setzt sich für den Erhalt tropischer Lebensräume, die Bewahrung biologischer Vielfalt und den Schutz bedrohter Arten ein. Konkrete Schutzprojekte werden in Costa Rica durchgeführt und durch Bildungsmaßnahmen sowohl in Costa Rica als auch in Deutschland begleitet. Ziel der Bildungsarbeit ist es, ein Bewusstsein für den nachhaltigen Schutz der Umwelt und der biologischen Vielfalt in der Bevölkerung und insbesondere bei den Kindern zu verankern. Die finanzielle Unterstützung soll wieder aufgenommen und die Zusammenarbeit vertieft werden.</p>			
Zuständig:	FB 1			
Akteure:	FB 4, Dienstleister oder zu unterstützende Institutionen, z.B. Tropica Verde e.V.			
Zielgruppe:	Kommune			

Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushaltsmittel
Klimaschutzpotenzial:	Hoch
Priorität:	3
Querbezug:	06 - Dialog mit regionalen Unternehmen zum Klimaschutz 09 - Einführung von Nachhaltigkeitskriterien für die kommunale Beschaffung

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
33	Öffentlichkeitsarbeit & Information	Bildung	Kurzfristig	1 Jahr
Titel:	Klimabildung in Schulen/KiTas			
Ausgangslage:	<p>Die Kronberger Schulen und KiTas führen z.T. eigenverantwortlich Klimabildungsprojekte oder Aktionen durch. Die Stadt ist darin bisher nicht involviert.</p> <p>So fanden an der Altkönigschule bspw. Anfang 2022 Projekttag zu verschiedenen Klimaschutzthemen für mehrere 10. Klassen statt, die von einer externen Referentin für Umweltbildung in Zusammenarbeit mit den Lehrerinnen und Lehrern durchgeführt wurden.</p>			
Beschreibung:	<p>Ziel der Maßnahme ist es, Kinder, Eltern, Lehrer und Erzieher für die Themen Klimaschutz, Umwelt und Nachhaltigkeit zu sensibilisieren.</p> <p>Die Stadt möchte die Kronberger Schulen und KiTas dabei unterstützen, eigene Klimabildungsprojekte umzusetzen. Dies kann über die Finanzierung von Fortbildungen und entsprechende Zertifizierungen für die Erzieher der städtischen KiTas geschehen oder im Falle der kreiseigenen Schulen und KiTas privater Träger über die Vermittlung von Informationen über entsprechende Programme.</p> <p>Ein geeignetes Programm ist zum Beispiel das „Haus der kleinen Forscher“. Dabei handelt es sich um eine bundesweite Bildungsinitiative, bei der alle Kitas, Horte und Grundschulen mitmachen können. Das Fortbildungs- und Zertifizierungsprogramm für Pädagogen soll eine frühe Bildung in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) und nachhaltiges Handeln fördern.</p> <p>Alternativ kann die Beauftragung externer Referenten finanziert werden, die analog zum Vorgehen an der Altkönigschule, Klimaschutz-Projektwochen in den Schulen und KiTas durchführen.</p>			
Zuständig:	FB 3			
Akteure:	Schulen, KiTas, Hochtaunuskreis, ggf. externe Referenten			
Zielgruppe:	Kinder, Eltern			
Ausgaben & Finanzierung:	Niedrig Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Niedrig			
Priorität:	3			
Querbezug:	-			

8.2 Mittelfristige Maßnahmen

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
34	Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Planung/Recht	Mittelfristig	1 Jahr
Titel:	Identifikation von Aufstockungsmöglichkeiten zur Schaffung von bezahlbarem Wohnraum			
Ausgangslage:	Es liegt der Stadtverordnetenbeschluss 5028/2016 dazu vor.			
Beschreibung:	Es soll untersucht werden, ob die Möglichkeit einer Aufstockung der städtischen Wohngebäude besteht. Dies schafft das Potenzial bezahlbaren Wohnraum mit ökologischem Vorteil gegenüber dem Neubau zu schaffen.			
Zuständig:	FB 4			
Akteure:	Öffentlichkeit/Eigentümer, Wirtschaftsförderung, Makler			
Zielgruppe:	Kommune, Bürger, Gewerbetriebe			
Ausgaben & Finanzierung:	-			
Klimaschutzpotenzial:	Niedrig			
Priorität:	2			
Querbezug:	18 - Klimaschutz in der Bauberatung			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
35	Klimaneutrale Kommune	Technische Maßnahmen	Mittelfristig	2 Jahre
Titel:	Bau eines Faulturms zur Klärgasnutzung auf der Kläranlage			
Ausgangslage:	Bisher wird kein Klärgas auf der Kläranlage erzeugt und genutzt.			
Beschreibung:	<p>Ziel ist es, den hohen Energieverbrauch der Kläranlage durch vor Ort regenerativ bereitgestellte Energie möglichst weit zu decken. In einem sog. Faulturm kann auf der Kläranlage entstehender Klärschlamm unter sauerstofffreien Bedingungen durch Bakterien zu Faulschlamm und Faulgas abgebaut werden. Das Faulgas besteht größtenteils aus Methan, das in einem Blockheizkraftwerk zur Erzeugung von Strom und Wärme verwendet werden kann. Beides kann zur Deckung des Energiebedarfs der Kläranlage und perspektivisch zur Erzeugung von Wasserstoff genutzt werden.</p> <p>Dafür müssen das jetzige Belebungsbecken zum Vorklärbecken umgerüstet werden, ein Faulturm mitsamt der dafür nötigen Peripherie (Rührwerk, Steuerung, Abgasreinigung, Verrohrung etc.) sowie ein Blockheizkraftwerk errichtet werden.</p> <p>Der Faulschlamm kann z.B. als organischer Dünger in der Landwirtschaft zum Einsatz kommen.</p>			
Zuständig:	Abwasserverband Kronberg			
Akteure:	Anlagenhersteller			
Zielgruppe:	Abwasserverband Kronberg			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- & Fördermittel, Kreditaufnahme			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	2			
Querbezug:	03 - Bau einer Solaranlage über dem Belebungsbecken der Kläranlage 39 - Erzeugung von Wasserstoff auf der Kläranlage			

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
36	Klimaneutrale Kommune, Mobilität	Technische Maßnahmen	Mittelfristig	mehrere Jahre
Titel:	Betrieb der Stadtbusflotte mit alternativen Antriebstechnologien			
Ausgangslage:	<p>Die momentan zum Einsatz kommenden Stadtbusse fahren mit konventionellen Verbrennungsmotoren. Diese sind noch bis mindestens Ende 2026 im Einsatz. Die Laufzeit kann per Option auch um ein Jahr verlängert werden. Die Ausschreibung für die nächste Stadtbusbetriebsperiode startet noch im Jahr 2022.</p> <p>Mit dem „Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge“ werden bei der öffentlichen Auftragsvergabe seit August 2021 erstmals verbindliche Mindestziele für emissionsarme und -freie Pkw sowie leichte und schwere Nutzfahrzeuge, insbesondere für Busse im ÖPNV, für die Beschaffung vorgegeben.</p>			
Beschreibung:	<p>In der nächsten Betriebsperiode des Stadtbusses sollen ab 2026 (bzw. 2027 bei gezogener Verlängerungsoption des aktuellen Betreibervertrags) emissionsarme bzw. -freie Antriebe zum Einsatz kommen. Damit will die Stadt einen wichtigen Beitrag zum kommunalen Klimaschutz im Handlungsfeld Mobilität leisten und die gesetzlichen Vorgaben über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge erfüllen.</p> <p>Neben den verringerten Treibhausgasemissionen bieten Busse mit alternativen Antrieben weitere Vorteile: Sie sind in der Regel leiser, vibrieren weniger und stoßen weniger Feinstaub aus, was den hier lebenden Bürgerinnen und Bürgern zugutekommt und letztendlich die Attraktivität des ÖPNVs erhöht.</p> <p>Die AG Nahmobilität, die aus Vertretern der Politik, der Verwaltung und externen Referenten besteht, beschäftigt sich bereits mit der Vorauswahl der Fahrzeugtypen sowie der dazugehörigen Technologie und Infrastruktur. Je nachdem ob Wasserstoff und/oder Strom für den Antrieb zum Einsatz kommt, ergeben sich ganz unterschiedliche Anforderungen an die Infrastruktur zur Betankung bzw. Beladung der Busse, die Laufleistungen und die Kapazität des Depots. Die am Markt verfügbare Anzahl geeigneter Fahrzeugtypen und möglicher Betreiber spielen ebenfalls eine wichtige Rolle.</p> <p>Die Konzeption des Betriebs einer Stadtbusflotte mit alternativen Antriebstechnologien soll im Verbund mit den umliegenden Kommunen erfolgen.</p>			
Zuständig:	Stadtwerke			
Akteure:	Stadtbusbetreiber			
Zielgruppe:	Bürger, Touristen, Pendler			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- und Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	2			

Querbezug:

- 09 - Einführung von Nachhaltigkeitskriterien für die kommunale Beschaffung
- 31 - Dienstanweisung Mobilität
- 39 - Erzeugung von Wasserstoff auf der Kläranlage

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
37	Klimaneutrale Kommune, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Technische Maßnahmen	Mittelfristig	2 Jahre
Titel:	Energetische Sanierung der Gebäude auf städtischen Friedhöfen			
Ausgangslage:	<p>Die Gebäude auf den städtischen Friedhöfen Oberhöchstadt (Steinbacher Str. 2), Schönberg (Friedrichstr. 37) und Thalerfeld (Grundweg 5) haben jeweils eine schlechte energetische Qualität und dementsprechend hohe Energieverbräuche.</p> <p>Die Innendämmung der Kühlkammern sowie die verbaute Kühltechnik sind veraltet und schlecht. Die Gebäude fallen aufgrund der Nutzungsdauer nicht in den Geltungsbereich des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Sie werden unregelmäßig und meist nur kurzfristig genutzt. Bei den Friedhofsgebäuden in Oberhöchstadt und Schönberg ist kein Gasanschluss vorhanden, sodass neben den Kühlkammern auch die Beheizung über Strom läuft. Beim Friedhof Thalerfeld kommt ein Gaskessel zum Einsatz, der in Zusammenarbeit mit einer Fußbodenheizung die Trauerhalle beheizt.</p>			
Beschreibung:	<p>Ziele der Sanierungen sind die Erhaltung und Verbesserung der Gebäudesubstanz, die Erhöhung der energetischen Qualität sowie die Energieeinsparung.</p> <p>An allen Standorten soll die Innendämmung der Kühlkammern erneuert und moderne, effiziente Kühltechnik verbaut werden. Zudem soll geprüft werden, ob die Installation von Photovoltaikanlagen in Kombination mit Batteriespeichern möglich ist, um den Strombedarf möglichst vollständig zu decken. Bei den Gebäuden ohne Gasanschluss (Oberhöchstadt und Schönberg) soll jeweils eine moderne Elektrostrahlungsheizung eingebaut werden. Am Friedhof Thalerfeld sollen intelligente Thermostate mit Präsenzmelder zum Einsatz kommen und die Gasheizung modernisiert werden.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	FB 4, Energieberater, TGA-Planer			
Zielgruppe:	Kommune, Nutzer der Gebäude, Bestattungsunternehmen			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushaltsmittel			
Klimaschutzpotenzial:	Mittel			
Priorität:	2			
Querbezug:	14 - Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden			

8.3 Langfristige Maßnahmen

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
38	Klimaneutrale Kommune, Nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz	Technische Maßnahmen	Langfristig	1 Jahr
Titel:	Energetische Sanierung/Modernisierung Rathaus			
Ausgangslage:	Beim Kronberger Rathaus handelt es sich um ein denkmalgeschütztes Gebäude aus dem Jahr 1905 mit repräsentativem Charakter. Bisher kommt eine Zentralheizung zum Einsatz, die 2018 bereits auf Brennwerttechnik umgerüstet bzw. erneuert wurde. Es werden punktuell Heizkörper ausgetauscht sowie Leuchtmittel auf LED umgerüstet. Momentan ist keine Belüftungs- oder Kälteanlage vorhanden. Das Gebäude hat aufgrund der schlechten energetischen Qualität und der starken Nutzung einen sehr hohen Energieverbrauch.			
Beschreibung:	<p>Ziele der Sanierung sind die Erhaltung und Verbesserung der Gebäudesubstanz, die Erhöhung der energetischen Qualität sowie die Energieeinsparung. Es soll ein Referenzprojekt zur energetischen Sanierung in Vereinbarkeit mit dem Denkmalschutz geschaffen werden und zeigen, das auch für erheblich aufwendiger zu modernisierende Gebäude sinnvolle Sanierungsmöglichkeiten vorhanden sind.</p> <p>Hierfür sind verschiedene technische Optionen hinsichtlich der Vereinbarkeit mit dem Denkmalschutz und der energetischen Qualität bzw. aus Klimaschutzsicht zu prüfen. Die Wirtschaftlichkeit spielt bei der Abwägung ebenfalls eine Rolle, ist aber aufgrund des Leuchtturmcharakters des Vorhabens weniger von Bedeutung als bei herkömmlichen Sanierungsvorhaben.</p> <p>U.a. kommen folgende Optionen in Betracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz erneuerbarer Energien oder energieeffizienter Haustechnik: z.B. Luft-Wärmepumpe, Pelletheizung, Blockheizkraftwerk, Solardachziegel • Dämmung der Gebäudehülle: Innendämmung, insbesondere am Dach (Einblasdämmung) sowie Fenster- und Türentausch • vollständige Umrüstung auf LED-Beleuchtung • intelligente Steuerung der TGA, z.B. Thermostate und Beleuchtung mit Präsenzmelder • Lüftung mit Wärmerückgewinnung <p>Während der Umbaumaßnahmen ist sicherzustellen, dass die Verwaltung weiterhin arbeitsfähig bleibt. Falls die Sanierung nicht im laufenden Betrieb möglich ist, muss eine geeignete temporäre Ersatzunterbringung gefunden werden.</p>			
Zuständig:	FB 5			
Akteure:	Energieberater, TGA-Planer, im Rathaus untergebrachte Teile der Stadtverwaltung			
Zielgruppe:	Kommune, speziell Nutzer des Gebäudes Vorbildfunktion für Eigentümer ebenfalls denkmalgeschützter Gebäude			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- & Fördermittel ggf. Sponsoring			

Klimaschutzpotenzial:	Niedrig
Priorität:	3
Querbezug:	-

Nummer:	Handlungsfeld:	Typ:	Beginn:	Dauer:
39	Klimaneutrale Kommune	Technische Maßnahmen	Langfristig	offen
Titel:	Erzeugung von Wasserstoff auf der Kläranlage			
Ausgangslage:	Bisher ist keine Anlage zur Erzeugung und Speicherung von Wasserstoff auf der Kläranlage vorhanden.			
Beschreibung:	<p>Ziel ist es, auf der Kläranlage einen Großteil des eigenen Energieverbrauchs mit Hilfe von Solarenergie und Klärgasnutzung zu decken. Dabei entstehen naturgemäß temporäre Überschüsse, die ebenfalls genutzt werden sollen. Perspektivisch soll in Überschusszeiten mittels eines Elektrolyseurs oder die Umformung von Klärgas grüner Wasserstoff hergestellt und gespeichert werden.</p> <p>Mögliche Anwendungsbereiche für den Wasserstoff sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau einer Wasserstofftankstelle zur Nutzung als Treibstoff für Betriebsfahrzeuge des Abwasserverbands, die Stadtbusflotte oder Drittfahrzeuge • Einspeisung ins Erdgasnetz • als temporärer Energiespeicher mit anschließender Rückverstromung <p>Für die technischen Anlagen sind vsl. zusätzliche Flächen rund um die Kläranlage nötig.</p>			
Zuständig:	Abwasserverband			
Akteure:	Stadtwerke, ggf. Gasnetzbetreiber, Anlagenhersteller			
Zielgruppe:	Abwasserverband Kronberg, Stadtwerke/Stadtbus-Betreiber			
Ausgaben & Finanzierung:	Hoch Haushalts- & Fördermittel			
Klimaschutzpotenzial:	Hoch			
Priorität:	3			
Querbezug:	03 - Bau einer Solaranlage über dem Belebungsbecken der Kläranlage 35 - Bau eines Faulturms zur Biogasnutzung auf der Kläranlage			

9 Verstetigungsstrategie

Die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes in der Stadt Kronberg kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv daran mitwirken. Die Stadt Kronberg kann dabei in vielen Fällen nur initiierend, informierend und beratend oder unterstützend wirken, die Umsetzung der Maßnahmen selbst muss hingegen oft durch Dritte erfolgen. Daher wird es eine wesentliche Aufgabe der Politik und Verwaltung sein, das Thema „Energie- und Wärmewende, klimafreundliche Mobilität und Klimaschutz“ dauerhaft präsent zu halten und die relevanten Akteure zu motivieren, zu beraten und die Aktivitäten zu koordinieren.

Damit dies langfristig gewährleistet werden kann, muss das Thema Klimaschutz sowohl organisatorisch als auch institutionell verankert werden. Zum Gelingen gehört auch die Ausstattung mit ausreichenden personellen und finanziellen Mitteln.

Dies ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz weitere drei Jahre förderfähig. Voraussetzung für die Förderfähigkeit ist ein zur Umsetzung beschlossenes Integriertes Klimaschutzkonzept.

Eine weitere formelle Voraussetzung für die Förderung von Stellen für das Klimaschutzmanagement ist der Beschluss zum Aufbau eines kontinuierlichen Klimaschutz-Controllings. Der Aufbau eines Klimaschutz-Controllings und die regelmäßige Berichterstattung in den städtischen Gremien ist daher ein weiteres Element der Verstetigungsstrategie.

Für die Umsetzung des Konzeptes kann einmalig die Schaffung einer oder mehrerer Stellen für Klimaschutzmanagement beantragt werden.

Dem Klimaschutzmanagement kämen insbesondere folgende Aufgaben zu:

- Schnittstellenfunktion zwischen Bürger, Politik und Verwaltung
- Koordinierung der Energie- und Klimaschutzaktivitäten
- Einbindung weiterer Akteure / Netzwerkarbeit / Schnittstellenfunktion zwischen Stadt und Kreis sowie sonstigen regionalen und überregionalen Akteuren (für die Themen, die sich aus der Umsetzung des IKSK ergeben)
- Fachliche Betreuung der Gremien (für die Themen, die sich aus der Umsetzung des IKSK ergeben)
- Begleitung und Koordination der Aktivitäten Dritter, Förderung von Netzwerken
- Fortentwicklung des Maßnahmenkatalogs
- Eruierung von Finanzquellen und Akquisition von Fördermitteln
- zentrale Anlaufstelle für Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen im Bereich Energie und Klimaschutz
- Erstberatung der Akteure zu Fördermittelquellen im Bereich Energie / Klimaschutz / Mobilität (in Zusammenarbeit / Abstimmung mit dem Hochtaunuskreis)
- Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz / Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen
- Aufbau eines Klimaschutz-Controllings
- Herausgabe eines regelmäßigen Energie- und Klimaschutzberichts

Für die Umsetzung der Maßnahmenvorschläge, die nicht im Aufgabenbereich des Klimaschutzmanagements liegen, ist darüber hinaus eine Bereitstellung personeller Kapazitäten erforderlich. Soweit diese nach Lage der Dinge nicht mit dem vorhandenen Personal in der Verwaltung abgedeckt werden können, wird darauf in den Steckbriefen der prioritären Maßnahmen hingewiesen.

Eine mögliche Struktur für den Umsetzungsprozess zeigt Abbildung 79. Wie die Abbildung verdeutlicht, kommt dem Klimaschutzmanagement eine zentrale Rolle zu. Aufgabe von Klimaschutzmanager und Verwaltung ist es, beratungsintensive Maßnahmen (z.B. Informations- und Öffentlichkeitsarbeit, etc.) umzusetzen und damit Dritte, also v.a. Bürger und Unternehmen, zur Umsetzung von konkreten Klimaschutzmaßnahmen und -projekten zu motivieren.

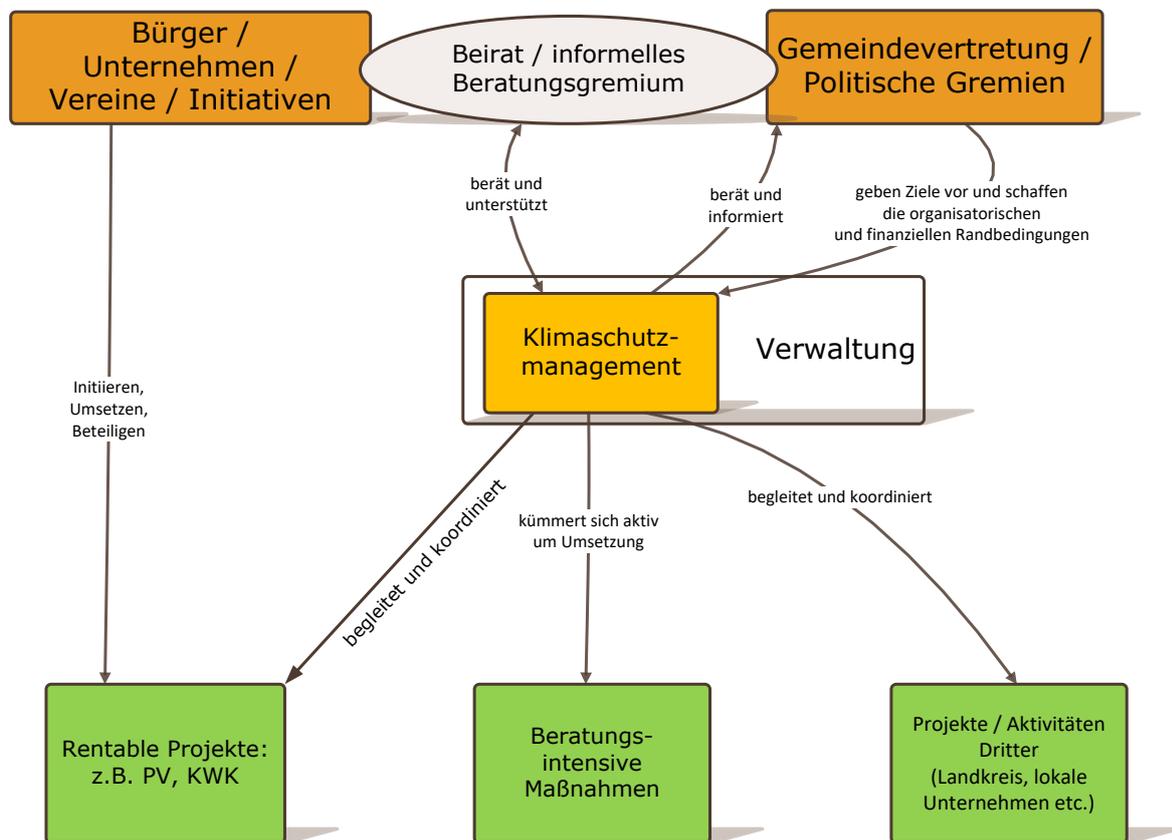


Abbildung 79: Strukturvorschlag für den Umsetzungsprozess

Die Gesamtheit der Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen in der Stadt Kronberg ist bei der Betrachtung nicht zu vernachlässigen. Nur wenn Bürgerinnen und Bürger engagiert Klimaschutzmaßnahmen umsetzen und wenn Unternehmen energie- und klimaeffizient arbeiten, können die angestrebten Ziele erreicht werden. Um diese Prozesse zu befördern, soll der im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes begonnene Dialog zwischen Bürgern, Unternehmen, Politik und Verwaltung im Hinblick auf Klimaschutzaktivitäten fortgeführt und intensiviert werden. Die gute Resonanz auf die öffentlichen Beteiligungsangebote (Klima-Forum, Online-Beteiligung) zeigt ein großes Interesse der Bürgerinnen und Bürger Kronbergs am Klimaschutz in ihrer Stadt. Das Interesse kann eine gute Basis für die Mitarbeit der Bürgerinnen und Bürger bilden.

Gleiches gilt für den sehr engagierten Klima-Beirat, der wichtige Impulse setzt, Expertise bei bestimmten Fragestellungen einbringt sowie als Unterstützer und Multiplikator für Klimaschutzanstrengungen dient. Die vereinbarten Treffen mindestens zwei Mal pro Jahr und darüber hinaus ein kontinuierlicher Austausch soll über die Erstellungsphase des Klimaschutzkonzeptes hinaus etabliert werden.

Regelmäßige Arbeitstreffen des Klima-Teams stellen auch zukünftig den internen Kommunikationsfluss und ein Zusammenarbeiten aller relevanter Verwaltungsbereiche in der Stadt sicher. Das Thema Klimaschutz wird so nachhaltig in der Organisationsstruktur verankert.

10 Controlling- und Monitoringkonzept

Mit dem Controlling- und Monitoringkonzept soll künftig überprüft werden, ob die Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzeptes umgesetzt werden. Dazu wird ein praxistaugliches Controllingkonzept benötigt, das mit verhältnismäßig geringem Aufwand implementierbar ist, sodass es tatsächlich regelmäßig durchgeführt werden kann. Weiterhin sind die Zuständigkeiten klar zu definieren, damit jeder Akteur seine Aufgaben kennt und das Controlling damit wirksam umgesetzt werden kann.

Die zentralen Fragen sind:

- Läuft der übergeordnete Umsetzungs- und Beteiligungsprozess?
- Werden die vereinbarten Einzelmaßnahmen umgesetzt?
- Welche Ergebnisse werden erzielt?

Das Controlling und die Evaluierung der Klimaschutzaktivitäten sollte in Anlehnung an die ISO 50001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise erfolgen: Es geht dabei nicht nur um einen Soll- / Ist-Vergleich, sondern vielmehr um eine Steuerung und Koordinierung im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

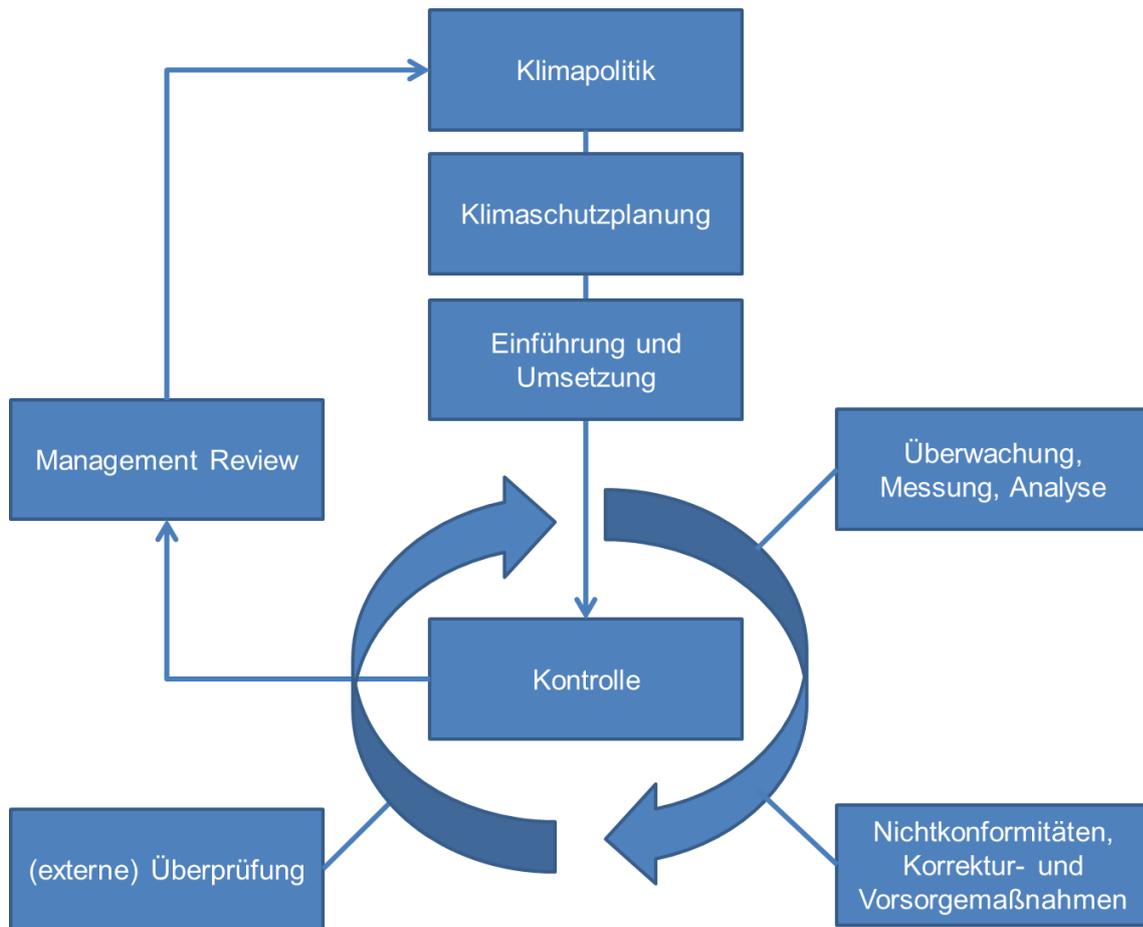


Abbildung 80: Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus:

1. plan / planen
2. do / einführen und umsetzen
3. check / überwachen, messen und analysieren
4. act / korrigieren

Die Einführung und Betreuung des Systems ist Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Für das Controlling des Energie- und Klimaschutzkonzeptes werden die folgenden Bestandteile empfohlen:

1. Fortschreibbare Energie- und THG-Bilanz
2. Indikatoren-Analyse
3. Maßnahmen-Controlling
4. Ziellanpassung / Maßnahmenanpassung
5. Klimaschutzberichterstattung

Nachfolgend werden die einzelnen Punkte erläutert.

10.1 Fortschreibbare Energie- und THG-Bilanz

Mit Hilfe der fortschreibbaren Energie- und THG-Bilanz können auch in Zukunft, nach Fertigstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes, die Entwicklung der Energieverbräuche, der Energieerzeugung sowie der THG-Emissionen in der Stadt Kronberg analysiert werden. Das ist insbesondere deshalb wichtig, damit regelmäßig ein Gesamtüberblick über die klimarelevanten Faktoren dargestellt und die Erreichung der gesetzten Ziele überprüft werden kann.

Um diese Aufgabe mit vertretbarem Aufwand umsetzen zu können, wurde die Energie- und THG-Bilanz mit dem Programm „Klimaschutz-Planer“, welches eine fortlaufende Aktualisierung der Eingangsdaten ermöglicht und die Ergebnisse entsprechend fortschreibt.

Es wird empfohlen, die Energie- und THG-Bilanz alle zwei Jahre im Zuge der Haushaltsberatungen zu aktualisieren. Die Ergebnisse der Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz sollten öffentlichkeitswirksam dargestellt werden, z.B. in Form einer Informationsveranstaltung und entsprechenden Mitteilungen in der lokalen Presse und auf der Homepage.

10.2 Indikatoren-Analyse

Aufbauend auf der Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz soll eine Indikatoren-Analyse durchgeführt werden, die aufzeigt, wie die Entwicklung in verschiedenen Bereichen vorangeht.

Für die Auswahl geeigneter Indikatoren wird der sechste Monitoring-Bericht zur Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie herangezogen (BMWi 2018). Dieser führt eine umfangreiche Liste von Indikatoren für das Monitoring der bundesweiten Energiewende. Aus dieser Liste wurden diejenigen Indikatoren ausgewählt, die für die Stadt Kronberg relevant sind (siehe Tabelle 16). Ausgehend vom aktuellen Stand kann zukünftig anhand der Indikatoren die Entwicklung in der Kommune abgebildet werden.

Tabelle 16: Indikatoren für das Monitoring des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Nr.	Indikator
Strukturdaten	
1.	Einwohnerzahl
2.	Erwerbstätigenzahl insgesamt und je Einwohner
3.	Flächennutzung
4.	Bestand an Fahrzeugen nach Fahrzeugklassen insgesamt und je Einwohner
5.	Bestand an Kraft-Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor
6.	Wohnfläche insgesamt und je Einwohner
Energieeffizienz	
7.	Endenergieverbrauch nach Energieträgern
8.	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren
9.	Endenergieverbrauch nach Anwendungsart
10.	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner nach Verbrauchssektoren
Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	
11.	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
12.	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK (nach Erzeugungsart / Energieträger)
13.	Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch Wärme und Strom gesamt
14.	Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
15.	Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch
16.	Anteil Kraft-Wärme-Kopplung am Strom- und Wärmeverbrauch
Treibhausgasemissionen	
17.	THG-Emissionen insgesamt und je Einwohner
18.	THG-Emissionen je Verbrauchssektor
19.	Vermiedene THG-Emissionen durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

10.3 Maßnahmen-Controlling

Das Maßnahmen-Controlling dient dazu, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes zu überprüfen. Dabei wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind.

Um diesen Prozess möglichst einfach zu halten, wurde ein Musterbogen entworfen, mit dessen Hilfe die einzelnen Maßnahmen bewertet werden können (siehe Abbildung 81). Zur Bewertung einzelner

Maßnahmen gibt es „harte“ Indikatoren, wie zum Beispiel die eingesparte Energiemenge oder die Anzahl von durchgeführten Informationsveranstaltungen sowie weiche Indikatoren, wie beispielsweise die Resonanz der Teilnehmer oder der Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters. Es ist zu beachten, dass nicht alle Indikatoren bei jeder Maßnahme angewandt werden können. So ist es zum Beispiel nicht möglich, einer Informationsveranstaltung eine direkte Auswirkung in Bezug auf die THG-Emissionen zuzusprechen.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass der Bewertungsbogen von einem Verantwortlichen auszufüllen ist. Nur wenn diese Dokumentation mit Engagement umgesetzt wird, ist ein Controlling der Maßnahmen möglich. Grundsätzlich ist das Klimaschutzmanagement für das Controlling verantwortlich.

Nummer:	Titel:		
Kurzbeschreibung der / des durchgeführten Maßnahme / Projekts:			
1	Wurde die Maßnahme bereits umgesetzt?	<input type="text" value="JA"/>	<input type="text" value="NEIN"/>
2	Falls Ja: Umsetzungszeitraum...		
2a	...bei eintägigen Veranstaltungen	am <input type="text" value="DATUM"/>	(bei Wiederholung letzter Termin)
2b	...bei längerem Umsetzungszeitraum	von <input type="text" value="DATUM"/>	bis <input type="text" value="DATUM"/>
Harte Bewertungsfaktoren (soweit zuordenbar, siehe gesonderte Zuordnungsliste)			
3	Energieeinsparung Wärme / Brennstoff	<input type="text" value="ZAHL"/>	kWh/a
3a	Welcher Brennstoff wird eingespart?	<input type="text" value="BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS"/>	
4	Substitution eines Brennstoffs (z.B. Solar statt Öl)	<input type="text" value="ZAHL"/>	kWh/a
4a	Welcher Brennstoff wird substituiert?	<input type="text" value="BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS"/>	
5	Energieeinsparung Strom	<input type="text" value="ZAHL"/>	kWh/a
6	(berechnete) CO2-Einsparung	<input type="text" value="ZAHL"/>	tCO2/a
7	Häufigkeit der Umsetzung	<input type="text" value="ZAHL"/>	
	z.B. Anzahl Informationsveranstaltungen - bitte kurz erläutern:		
8	Anzahl Teilnehmer (bei mehreren Veranstaltungen, letzte Durchführung):	<input type="text" value="ZAHL"/>	
8a	bei mehreren Veranst.: Teilnehmer insgesamt über alle Veranstaltungen:	<input type="text" value="ZAHL"/>	
	z.B. Teilnehmer Beratungsgespräche; Teilnehmer bei Infoveranstaltungen - bitte kurz erläutern:		
Weiche Bewertungsfaktoren			
9	Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters / Umsetzenden:		
10	Resonanz aus der Zielgruppe:		
Weitere Angaben			
11	Positiv hervorzuheben, für weitere Veranstaltungen / Maßnahmen merken:		
12	Verbesserungsvorschläge für nächste Durchführung / ähnliche Maßnahmen:		

Abbildung 81: Musterblatt für das Maßnahmen-Controlling

10.4 Zielanpassung/Maßnahmenanpassung

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können Maßnahmen verbessert und ergänzt werden. Zudem wird bei einer Gesamtschau der umgesetzten Maßnahmen ersichtlich, in welchen Bereichen die Stadt besonders stark ist und wo möglicherweise verstärkter Handlungsbedarf besteht.

Bei Bedarf werden Vorschläge zur Zielanpassung sowie zur Modifizierung der Strategie erarbeitet, neue Maßnahmenvorschläge entwickelt und/oder Vorschläge zur Überarbeitung der Organisationsstrukturen gemacht.

Auch für die Ausarbeitung von Vorschlägen zur Zielanpassung/Maßnahmenanpassung wäre das Klimaschutzmanagement zuständig.

10.5 Klimaschutzberichterstattung

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein regelmäßiger Klimaschutzbericht. Um den Prozess zu verstetigen, wird der Klimaschutzbericht in das Themenraster der Sitzungen der zuständigen Gremien eingeplant.

Der Klimaschutzbericht soll in knapper und prägnanter Form die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschreiben, einen Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode geben und die Ergebnisse des Maßnahmen-Controllings sowie periodisch die Entwicklung der Energie- und THG-Bilanz und der darauf aufbauenden Indikatoren-Analyse darstellen.

Zielgruppe des Berichts sind sowohl Entscheidungsträger der Kommune als auch der Klima-Beirat und die Öffentlichkeit.

11 Kommunikationsstrategie

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und somit die Erreichung der ambitionierten Ziele wird gemeinsam mit allen Akteuren in Kronberg und ggf. auch darüber hinaus (Einpendler) erfolgen müssen. Daher ist es notwendig, die Umsetzung des Konzepts und die einzelnen Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern durch eine effektive Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten. Dabei soll das entwickelte Logo samt zugehörigem Slogan „Klimaschutz Kronberg - Wir für die Zukunft“ konsequent und auf allen Veröffentlichungen im Zusammenhang mit den Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen genutzt werden.

Primäres Ziel der Kommunikationsstrategie ist die Vermittlung der Zielsetzungen des Klimaschutzkonzeptes in die Breite der Stadtgesellschaft. Zielrichtung der Kommunikation ist:

- Sensibilisierung, Motivierung und Mobilisierung der kommunalen Akteure und Einwohner für den Klimaschutz
- Schaffung eines Klimaschutzbewusstseins auf breiter Ebene
- dauerhafte Positionierung des Themenfeldes Klimaschutz, Energiewende und Klimaanpassung in Kronberg
- laufende Information zur Projektumsetzung.

Die wesentlichen Aufgaben der Kommunikationsstrategie bestehen darin Impulse zu setzen, Informationen bereitzustellen und die richtigen Akteure zusammenzubringen.

Ein weiteres wichtiges Element einer zielgerichteten Kommunikationsstrategie ist die Verknüpfung des Projektes mit Personen. Ein Projekt in diesem Umfang erfordert ein Gesicht, eine

Identifikationsfigur und eine klare positiv besetzte Botschaft. Dazu sollte eine eindeutige Positionierung und offensive Aussage der Führungspersönlichkeiten aus Politik und Verwaltung erfolgen. Je mehr dies gelingt, umso klarer kann das Projekt als gemeinsame Zielsetzung in die Breite der Stadtgesellschaft kommuniziert werden.

Begleitend zur Maßnahmenumsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist eine entsprechende Kommunikationsarbeit seitens des Klimaschutzmanagements durchzuführen. Damit soll neben einer allgemeinen Information über die laufenden Aktivitäten im Bereich von Klimaschutz die Grundlage für die Einbettung möglichst breiter Teile der Bevölkerung geschaffen werden. Insofern sollte die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz mit Motivierungs- und Marketingaspekten begleitet werden (s. Maßnahmen im Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit & Information).

Klimaschutz und Anpassung an die Folgen des Klimawandels sind die Angelegenheit vieler Menschen und können nicht alleine durch Fachleute in die Umsetzung gebracht werden. Erfahrungen aus anderen Prozessen zeigen, dass dabei - neben reiner Informationsvermittlung - insbesondere das Wecken von Motivation sowie insgesamt eine positive Ansprache und Besetzung der Themen notwendige Voraussetzungen für eine Breitenwirkung und Beteiligung sind. Dazu sind entsprechend Kommunikationsstrukturen aufzubauen, die die wesentlichen drei Ziele Information, Identifikation und Motivation verfolgen.

Im vorliegenden Klimaschutzkonzept wurde bereits eine Vielzahl von Maßnahmen mit hoher Bedeutung für die Öffentlichkeitsarbeit. Zum einen wurden klassische Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung entwickelt. Zum anderen wurden Maßnahmen entwickelt, die sich der übergeordneten Vernetzung und Kommunikation widmen oder auch einen starken thematischen Schwerpunkt aufweisen. Insgesamt werden im Rahmen der genannten Maßnahmen unterschiedliche Kanäle gewählt, um die Zielgruppen ansprechen zu können.

Die Einzelmaßnahmen sind entsprechend öffentlichkeitswirksam darzustellen und offensiv zu „vermarkten“. Die laufenden Aktivitäten und Pressestrategien dazu sind in Form einer jährlichen Programmplanung vorzubereiten und abzustimmen. Dies erfolgt unabhängig von einer laufenden Berichterstattung zum Umsetzungsstatus des Klimaschutzkonzeptes, z.B. in Form jährlicher Pressegespräche.

Im Zuge der konkreten Umsetzung der einzelnen Projekte sind weitere Bausteine einer Öffentlichkeitsarbeit sowie eines Klimaschutz-Marketings auszuarbeiten und umzusetzen.

Wesentliche Elemente der Kommunikationsstrategie sind daher:

- Schaffung eines guten, einfachen und motivierenden Zugangs zu zielgruppenorientierten Informationen rund um die identifizierten Handlungsfelder
- kontinuierliche Pressearbeit mit dem Ziel, Klimaschutz als wichtiges Thema in den Köpfen zu verankern
- projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Organisation von zielgruppenspezifischen Aktionen und Veranstaltungen
- Angebote zielgruppenspezifischer Beratung

Bereits bestehende Aktivitäten und Institutionen sollten soweit möglich in die Kommunikation einbezogen werden. Ein wichtiges Netzwerk stellt dabei der Klima-Beirat dar. Auf dem Markt vorhandene Infomaterialien, Werkzeuge für die Öffentlichkeitsarbeit und Webtools, wie sie zum

Beispiel die Landesenergieagentur Hessen in hoher Qualität anbietet, sollten genutzt und auf die örtlichen Verhältnisse zugeschnitten werden.

12 Quellen

- AGEB 2019 Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2018“, Berlin, August 2019
- BDEW 2015 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2015, Studie zum Heizungsmarkt-Hessen
- BDH 2011 Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH): „Energetische Gebäudesanierung mit System“; http://bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/borschueren/energetische_gebaeudesanierung_mit_system_2011_cd.pdf
- BMU 2012 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Hrsg.: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, Berlin, 2012
- BMUB 2016 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) „Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“, 14. November 2016
- BMUB 2017 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) „Klimaschutzplan 2050“, Webseite des BMUB, http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz-/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=3915, aufgerufen im April 2017
- BMU 2021 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) „Novelle des Klimaschutzgesetzes: Pfad zur Klimaneutralität 2045“, <https://www.bmu.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045/>, aufgerufen im August 2021
- BMWi 2010 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“, 2010
- BMWi 2017 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland“, Berlin, Stand Februar 2017
- dena 2012 Deutsche Energie-Agentur (dena): „Stand-by“, Webseite der dena zum Thema Stand-By-Verluste, <http://www.thema-energie.de/strom/stand-by/stand-by.html>, aufgerufen im Oktober 2012
- dena 2017 Deutsche Energieagentur (dena): „Initiative Energieeffizienz“, Internetseite <http://www.initiative-energieeffizienz.de>, aufgerufen im April 2017
- DWD 2022 Deutscher Wetterdienst, <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>, Zugriff 03.02.2022
- EA NRW 2010 EnergieAgentur Nordrhein-Westfalen (EA NRW): „Beleuchtung - Potenziale zur Energieeinsparung“, Broschüre der EA NRW, 2010, zu beziehen unter <http://www.energieagentur.nrw.de>

GEG 2021	Gebäudeenergiegesetz 2021
HLB 2019	Hessische Landesbahn GmbH, Onlinefahrplan, https://www.hlb-online.de/fileadmin/hlb/dokumente/fahrplan/Bahn/Koenigstein/Hessenbahn_Koenigstein_Linie12.pdf , aufgerufen am 14.06.2019
HLNUG 2021	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HNLUG): Fachinformationssystem Grundwasser- und Trinkwasserschutz Hessen, Erdwärmennutzung, http://gruschu.hessen.de , Zugriff am 20.08.2021
HMUELV 2010	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Biomassepotenzialstudie Hessen - Stand und Perspektive der energetischen Biomassenutzung in Hessen, 2010
HMUELV 2014	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden, veröffentlicht am 21.April 2014 im Staatsanzeiger für das Land Hessen
HMWEVL 2017	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVL): Nahmobilitätsstrategie für Hessen, 2017
HMWEVW 2018	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen: Pressemitteilung zu PV-Freiflächen, 30.11.2018
HSL 2020	Hessisches Statistisches Landesamt, Hessische Gemeindestatistik 2020
IFEU 2019	Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg (IFEU), BSKO-Bilanzierungs-Systematik Kommunal, https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf , Heidelberg November 2019
IHK FFM 2014	Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main, MOBILE ARBEITNEHMER-PENDLERVERFLECHTUNGEN IM IHK-BEZIRK FRANKFURT AM MAIN, 2014; https://www.frankfurt-main.ihk.de/imperia/md/content/pdf/standortpolitik/mobile_arbeitnehmer.pdf
IÖW 2017	Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) zusammen mit dem Deutschen Institut für Urbanistik (difu): „Online-Wertschöpfungsrechner für energetische Gebäudesanierung“, Webseite , April 2017
IVM 2016	Fünf Jahre Betriebliches Mobilitätsmanagement; südhessen effizient mobil; Frankfurt 2016
IWU 2007	Institut Wohnen und Umwelt: „Potentiale zur Reduzierung der CO ₂ -Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012“, Darmstadt, 2007
KBA 2009-2019	Kraftfahrtbundesamt, verschiedene Jahre, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken
KBA 2019	Kraftfahrtbundesamt, 2019, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 01.01. 2018 (FZ 1)
KBA 2019b	Kraftfahrtbundesamt, 2019, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, 01.01. 2018 (FZ 3)
KEK	Kreisentwicklung Hochtaunus 2009-2019

KSG 2021	Gesetzesentwurf zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes, Anlage 3 zu §4, Jährliche Minderungsziele für die Jahre 2031 bis 2040 gegenüber 1990
LL 2018	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Biogasanlagen in Hessen 2018 https://llh.hessen.de/umwelt/biorohstoffnutzung/energetische-nutzung/biogaserzeugung/
Maßnahmenbündel „Stadt der kurzen Wege“	
MiD 2017	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. 2017, Mobilität in Deutschland - Ergebnisbericht
mobilesHessen	Mobiles Hessen 2020, Internetseite https://www.mobileshessen2020.de/nahmobilitaet ; aufgerufen im Juni 2019
Morcillo 2011	Morcillo, M.; „CO ₂ -Bilanzierung im Klimabündnis“, Frankfurt a.M., November 2011
MTV 2019a	MTV Main-Taunus-Verkehrsgesellschaft mbH, Onlinebusfahrpläne, http://www.mtv-web.de/fahrplan/buslinien/ , aufgerufen am 14.06.2019
NetzB 2019	Netzbetreiber, Daten zu Energieverbrauch und -einspeisung, 2019
ÖEA 2012	Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (ÖEA); „Topprodukte“, http://www.topprodukte.at/ ; aufgerufen im Oktober 2012
Öko-Institut 2014	Öko-Institut: „eMobil 2050: Szenarien zum möglichen Beitrag des elektrischen Verkehrs zum langfristigen Klimaschutz“, Berlin, September 2014
Prognos, et al 2020	Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020: Klimaneutrales Deutschland. Berlin. Langfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/KNDE2050/A-EW_195_KNDE_Langfassung_DE_WEB.pdf
Quaschnig 2000	Volker Quaschnig: „Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert“, Fortschritts-Berichte VDI, Reihe 6, Nr. 437, VDI-Verlag Düsseldorf, 2000
Renewbility III	
RMV Plan 2014	RMV, Regionaler Nahverkehrsplan, Stand 2014, https://www.rmv.de/c/de/informationen-zum-rmv/der-rmv/aufgaben-der-rmv-gmbh/verkehrs-und-mobilitaetsplanung/regionaler-nahverkehrsplan/#c22297 ; abgerufen Juni 2019
RPD 2016	Regierungspräsidium Darmstadt, Regionalplan Südhessen - Teilplan Erneuerbare Energien, 2016
RVFRM 2020	Regionalverband FrankfurtRheinMain, 2020, Verkehr und Mobilität, Einpendler/Auspendler, abgerufen August 2020, http://service.region-frankfurt.de/ia/regionalverband/verkehr/atlas.html
Schabbach et al. 2014	T.Schabbach und P. Leibbrandt; „Solarthermie - Wie Sonne zu Wärme wird“, Springer Vieweg, Heidelberg 2014
STA 2011	Statistisches Bundesamt: Zensus 2011
TU Dresden 2010	Interpendenzen zw. Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung - Analysen, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Förderung in Städten. Endbericht des Forschungsvorhabens im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplan

- UBA 2010 Umweltbundesamt (UBA): „CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland: Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale“, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3773.pdf>
- UBA 2013 Umweltbundesamt (UBA, Hrsg.): „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“, Ahrens, Becker et al., Dessau-Roßlau, März 2013
- UBA 2016 Umweltbundesamt (UBA): „Entwicklung des Brennstoffausnutzungsgrades fossiler Kraftwerke“, Webseite des UBA: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/6_abb_entwicklung-brennstoffausnutzungsgrad_2016-06-14.pdf
- UBA 2018 Umweltbundesamt (UBA): „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger - Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017“, Oktober 2018
- UBA 2019 Umweltbundesamt (UBA): „Energiebedingte Emissionen“, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen>, 2019



www.kronberg.de/klimaschutz