



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Stufenplan Klimaneutrale Verwaltung Landkreis Böblingen

25. April 2022

Hans Hertle, Eva Rechsteiner, Julia Schmidt

Heidelberg, 2022



Inhalt

1 Vorwort	4
2 Bestandsaufnahme	5
2.1 THG-Bilanz der Landkreisverwaltung	5
2.1.1 Methodik und Datensammlung	5
2.1.2 Energie- und THG-Bilanz	6
2.1.3 Ergänzende Darstellungen	8
2.2 Klimaschutzaktivitäten der Landkreisverwaltung	9
2.2.1 Kommunale Gebäude und Anlagen	9
2.2.2 Mobilität und Fuhrpark	10
2.2.2.1 Mobilität in der Verwaltung	10
2.2.2.2 Nicht motorisierte Mobilität	11
2.2.2.3 Öffentlicher Verkehr	11
2.2.3 Interne Strukturen	13
2.2.4 Öffentlichkeitsarbeit	13
2.3 Zieldefinition und Potenzialanalyse	14
2.3.1 Definition der Klimaneutralität	14
2.3.2 Ausgleichsverrechnungen	15
2.3.3 Darstellung und Einbeziehung der Klimafolgekosten	16
2.3.4 Klimaschutzziel 2040 des Landkreises Böblingen	17
3 Handlungsempfehlungen	18
3.1 Gebäude der Kreisverwaltung	18
3.1.1 Beispielgebäude	19
3.1.2 Wärmeversorgung der Gebäude	20
3.1.3 Stromversorgung der Gebäude	20
3.1.4 Empfehlungen für die Sanierung der Kreisgebäude	21
3.1.5 Sanierungsbedarf der Kreisgebäude und vorgezogene Ziele	21
3.2 Zusammenfassung	23
4 Maßnahmenkatalog	24
4.1 Übergreifende Maßnahmen	25
4.1.1 Klimaneutrale Verwaltung	25
4.1.2 European Energy Award	26
4.2 Handlungsfeld Gebäude	27
4.2.1 Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises	27

Inhalt

4.2.2	Moratorium Kesseltausch	29
4.2.3	Dekarbonisierung der Fernwärme	30
4.2.4	Ausbau der Photovoltaik	31
4.3	Handlungsfeld Mobilität	32
4.3.1	THG-freier Fuhrpark	32
4.3.2	THG-freie Wege zur Arbeit	33
4.3.3	THG-freier Fuhrpark Abfallwirtschaftsbetrieb	34

Abschnittswechsel bitte nicht löschen

1 Vorwort

Der Landkreis Böblingen unterschrieb nach einem Beschluss im Umwelt- und Verkehrsausschuss am 08.04.2016 die unterstützende Erklärung zum Klimaschutzpakt zwischen dem Land Baden-Württemberg und den kommunalen Landesverbänden¹. Darin setzt sich der Landkreis Böblingen das Ziel, bis zum Jahr 2040 eine weitgehend klimaneutrale Verwaltung im Sinne der Vereinbarung der Landesregierung mit den kommunalen Landesverbänden vom 08.12.2015 zu erreichen. Um dies wirkungsvoll zu erreichen ist die Erstellung eines Stufenplans nötig. Projektinhalt ist die Erstellung eines konkreten Stufenplanes, der in den Bereichen wo die Landkreisverwaltung selbst als Verbraucherin und CO₂-Ausstoßende auftritt, die Maßnahmen zur maximalen Reduktion des CO₂-Ausstoßes aufzeigt.

Parallel zur Erstellung des Stufenplanes für den Landkreis Böblingen hat das ifeu auch den Handlungsleitfaden „Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg“ erarbeitet. Geplant war, diesen als methodische Grundlage für den Stufenplan Klimaneutrale Verwaltung des Landkreises Böblingen zu nehmen. Dies ist auch weitgehend erfolgt allerdings ist der landesweite Handlungsleitfaden zurzeit (April 2022) noch nicht veröffentlicht, sodass der vorliegende Bericht unter Vorbehalt kleinerer Änderungen steht.

¹https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/Dritter-Klimaschutzpakt-2020-2021.pdf

2 Bestandsaufnahme

2.1 THG-Bilanz der Landkreisverwaltung

2.1.1 Methodik und Datensammlung

Ein erster wichtiger Schritt zur Klimaneutralität ist die Erfassung der eigenen Treibhausgas(THG)-Emissionen. Bei der Erstellung einer THG-Bilanz gibt es unterschiedliche Methoden und Herangehensweisen. Der vorliegende Stufenplan orientiert sich an dem Leitfaden „Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg“.

Für die Bilanzierung der Landkreisverwaltung werden die Bereiche erfasst, die in der direkten Entscheidungs- und Weisungshoheit der Kreisverwaltung liegen. Das beinhaltet vor allem die Bereiche Gebäudemanagement und Fuhrpark (inkl. Fuhrpark der Abfallwirtschaft). Die Emissionen werden (angelehnt an die Methodik des Greenhouse-Gas-Protokolls) in drei Anwendungsbereiche aufgeteilt, die zwischen direkten Emissionen und indirekten Emissionen unterscheiden.

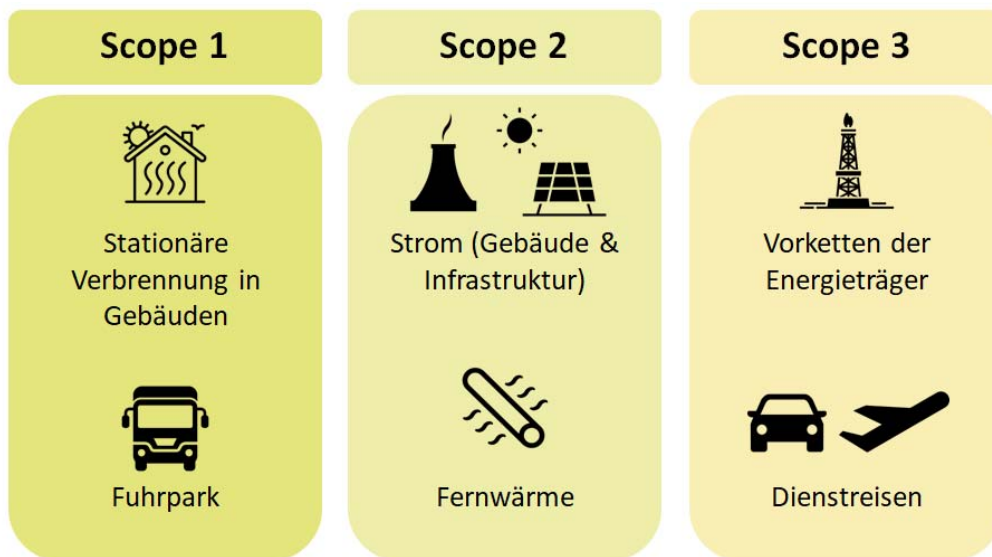


Abbildung 2-1: Kernbilanz der klimaneutralen Verwaltung (Quelle: Eigene Darstellung)

Direkte Emissionen aus Scope 1 fallen im Betrieb der Kreisverwaltung selbst an (bspw. Heizanlagen von Gebäuden, Kraftstoffverbrauch des Fuhrparks). Indirekte Emissionen aus Scope 2 stammen aus dem Bezug von Strom und Fernwärme. Scope 3 erfasst zudem Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten, hierzu zählen u.a. Dienstreisen sowie die Vorketten von Brennstoffen (siehe Abbildung 2-1).

Die in Abbildung 2-1 aufgeführten Emissionen umfassen nur einen Teil der durch Kreisaktivitäten anfallende THG-Emissionen. Zusätzlich entstehen weitere Emissionen bspw. bei der Durchführung von Veranstaltungen, Beschaffungsmaßnahmen oder dem Bau von Gebäuden (in Form von grauer Energie). Da diese Emissionen jedoch schwierig zu erfassen sind, konzentriert sich vorliegende THG-Bilanz auf die oben genannten Bereiche der Kernbilanz. Es wird empfohlen, die Emissionen, die nicht in der Kernbilanz erfasst werden, nachrichtlich darzustellen. Möglichkeiten zur Datenerfassung sind im Leitfaden des Umweltbundesamts¹ beschrieben und werden in verschiedenen Bilanzierungstools (bspw. von KlimAktiv) berücksichtigt.

Für die Erfassung der THG-Bilanz benötigt es zuerst eine Darstellung der Endenergieverbräuche. Folgende Daten wurden angefragt:

- Strom- und Wärmeverbrauch der Landkreisliegenschaften 2017-2020, aufgeteilt nach Energieträger (Fernwärme, Erdgas, Biomasse)
- Stromerzeugung durch Photovoltaik
- Kraftstoffverbrauch des Fuhrparks inkl. Abfallwirtschaft

Analog zur Datenerfassung nach dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg wird auch der Energieverbrauch von angemieteten Gebäuden (umfasst Gesundheitsamt, Amt für Vermessung und Psychologische Beratungsstelle) erfasst.

2.1.2 Energie- und THG-Bilanz

Im Jahr 2019 hatte die Kreisverwaltung einen Energieverbrauch in Höhe von knapp 35 GWh. Den größten Anteil daran hat der Fernwärmeverbrauch (44 %), gefolgt vom Kraftstoffverbrauch des Fuhrparks der Abfallwirtschaft (31 %). Der Stromverbrauch hat einen Anteil von 14%.

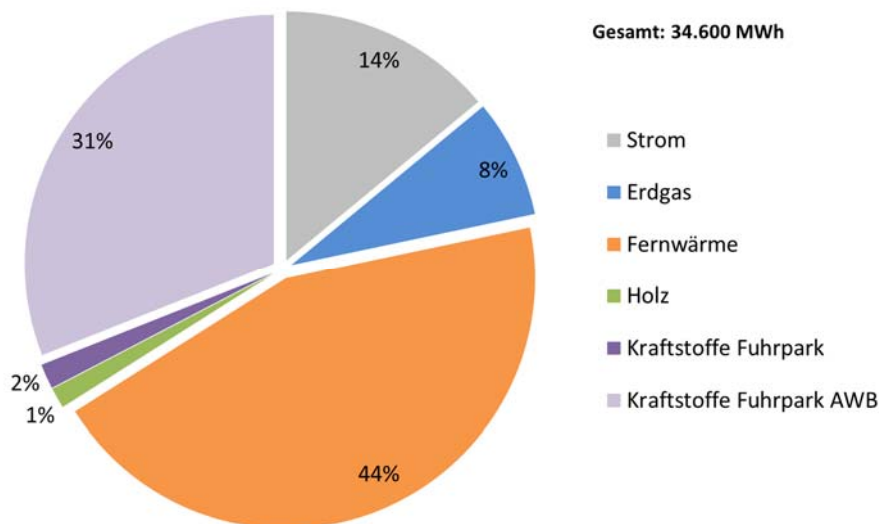


Abbildung 2-2: Energiebilanz der Landkreisverwaltung 2019

Werden die Energieverbräuche mit THG-Emissionsfaktoren multipliziert, so erhält man die THG-Bilanz. Bei der Auswahl der Emissionsfaktoren wurde auf die BSKO-Systematik zu-

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/der-weg-zur-treibhausgasneutralen-verwaltung>

rückgegriffen. Der Fernwärmeemissionsfaktor stammt aus der Aktualisierung des Wärmennutzungskonzeptes in Böblingen und Sindelfingen (ifeu 2019).

Abbildung 2-3 zeigt die THG-Bilanz der Landkreisverwaltung. Durch den relativ niedrigen Fernwärme-Emissionsfaktor hat die Fernwärme nur einen Anteil von etwa einem Viertel an der Gesamtbilanz. Den größten Anteil hat der Kraftstoffverbrauch aus der Abfallwirtschaft (40 %). Der Strom hat einen Anteil von etwa einem Viertel, auf den Erdgasverbrauch fallen 7 % der Emissionen. Insgesamt hat die Landkreisverwaltung THG-Emissionen in Höhe von 8.800 Tonnen.

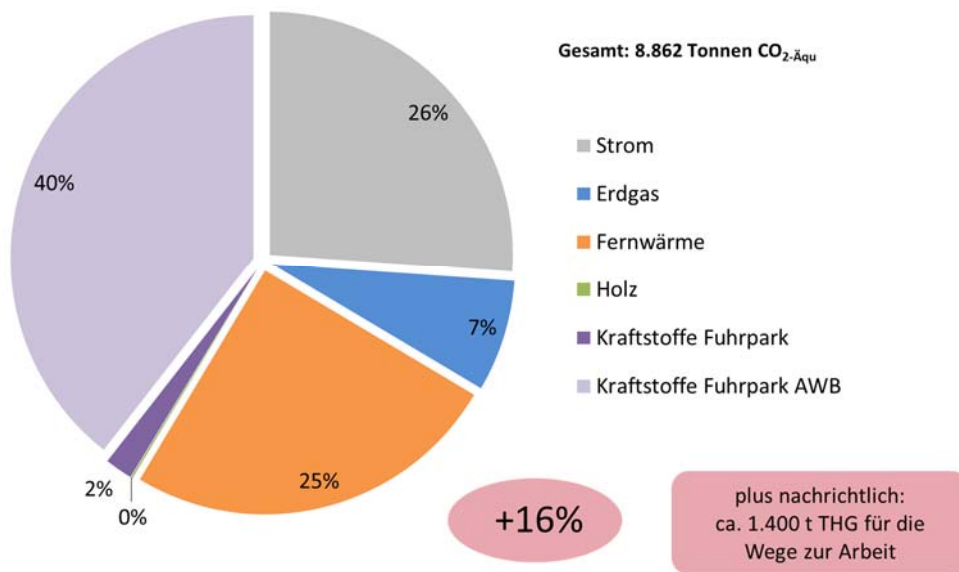


Abbildung 2-3: THG-Bilanz der Landkreisverwaltung 2019

Nachrichtlich, da nicht in der Kernbilanz der klimaneutralen Verwaltung enthalten, kommen noch knapp 1.500 Tonnen Treibhausgase, d.h. etwa 16%, für die Wege zur Arbeit dazu (siehe Kapitel 2.1.3).

Die Klimafolgekosten (siehe Kapitel 2.3.3) für die ca. 8.800 Tonnen Treibhausgase lagen 2019 bei etwa 1,7 Mio. €.

2.1.3 Ergänzende Darstellungen

Stromerzeugung durch Photovoltaik

Im Jahr 2018 wurden etwa 1.600 MWh Strom¹ durch Photovoltaik-Anlagen ins Stromnetz eingespeist, die auf den Flächen der Landkreisverwaltung installiert sind. Das entspricht einem Anteil von etwa einem Drittel des gesamten Stromverbrauchs der Landkreisverwaltung (siehe Abbildung 2-4).

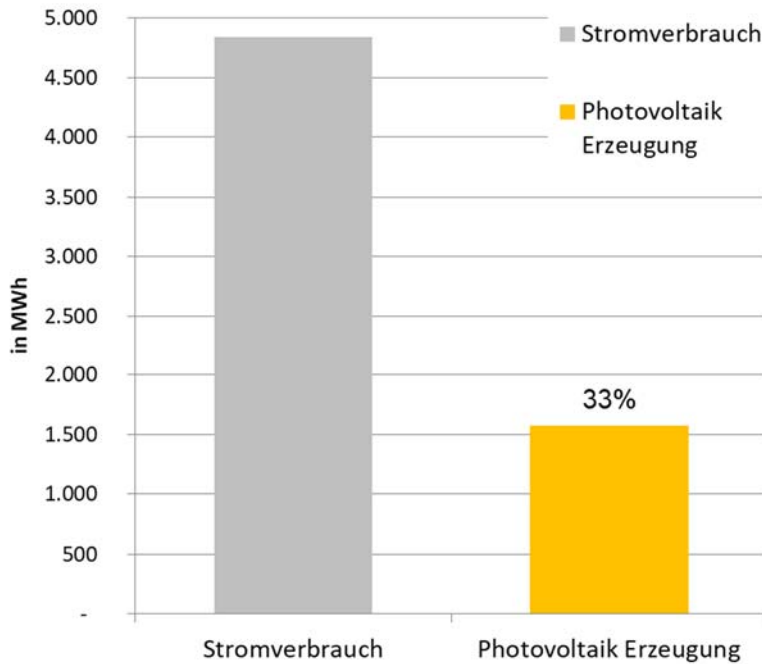


Abbildung 2-4: Anteil der PV-Stromerzeugung am Stromverbrauch der Landkreisverwaltung

Wege zur Arbeit

Im Rahmen des Mobilitätsmanagementkonzepts für das Landratsamt Böblingen wurden Daten zum Pendlerverkehr des Landkreises erhoben.² Die Angaben zur Anzahl der Mitarbeitenden und deren modal split³ sowie der Wegelänge können für die THG-Bilanzierung der Arbeitswege genutzt werden. Bei 1.699 Mitarbeitenden⁴ und etwa 220 Arbeitstagen vor Ort ergeben sich jährliche THG-Emissionen in Höhe von etwa 1.431 Tonnen. Diese werden hauptsächlich vom Autoverkehr verursacht. Rechnet man es zu den Gesamtemissionen dazu, belaufen sich diese auf 10.300 Tonnen. Würde man die Emissionen der Pendlerfahrten in die Bilanz (siehe Abbildung 2-3) mit einberechnen, kämen daher nochmals 16 % an den Emissionen dazu.

¹ Quelle: Jahresbericht der Naturstrom Landkreis Böblingen GmbH 2018 (Stand Januar 2019)

² Vgl. Mobilitätsmanagementkonzept (2020) S. 62.

³ Es wurde der modal split vor der Corona-Pandemie genutzt.

⁴ Entspricht nicht der Anzahl der Mitarbeitenden, sondern der für die Pendlerberechnung zur Verfügung stehenden Daten.

2.2 Klimaschutzaktivitäten der Landkreisverwaltung

2.2.1 Kommunale Gebäude und Anlagen

Standards für Bau öffentlicher Gebäude

2012 wurde eine Energieleitlinie für alle kreiseigenen Gebäude im Kreistag verabschiedet. Diese wird aktuell überarbeitet.

Die Richtlinie des Landratsamts zur nachhaltigen Beschaffung, die 2019 definiert wurde, bezieht sich auch auf Baustoffe. Dabei sollen Lebenszykluskosten, Energieeffizienz und Design der Baustoffe an Relevanz gewinnen. Im März 2020 wurde mit dem Beschluss zum klimaneutralen Fahrplan festgelegt, dass bei künftigen Sanierungs- / Investitionsentscheidungen klimarelevante Aspekte noch stärker berücksichtigt werden sollen.

Bestandsaufnahme und Analyse der Gebäude

Durch eine Gebäudezustandserfassung wurden 2018 erste Ergebnisse vorgelegt. Zunächst wurden sechs Liegenschaften und 34 Gebäuden untersucht. Dabei wurden folgende Erkenntnisse gemacht:

- 96% der Gebäude sind mit Nettoflächen erfasst
- Energiekennzahlen (Wasser, Strom, Heizung, THG) witterungsbereinigt liegen für > 95% des Gesamtenergieverbrauchs vor
- > 80% der Verbräuche werden durch telemetrische automatische Auslesung erfasst

Außerdem wurde festgestellt, dass der Sanierungsstau Investitionen in Höhe von 92 Mio. € in den nächsten fünf Jahren erfordert. Weiterhin wurden kurzfristige Sofortmaßnahmen festgelegt und Handlungsschwerpunkte für die landkreiseigenen Gebäude definiert, die anschließend in die Sanierungsplanung miteinfließen sollen.

2019 wurde die Liegenschaftssoftware (getFM) zur vollständigen digitalen Erfassung aller Gebäude inkl. der Gebäudesubstanz und der Haustechnik eingeführt. Die Eingabe aller Daten erfolgt schrittweise. Zunächst wurden die sieben Berufsschulen erfasst.

2020 wurde die Immobilienstrategie mit der Identifizierung von über 600 Maßnahmen zur Optimierung und Sanierung sowie die Priorisierungsplanung für die nächsten Jahre abgeschlossen. Dabei soll vor allem auch das Energie- und CO₂-Einsparpotenzial berücksichtigt werden. Des Weiteren wurden alle Gebäude in getFM ergänzt und die Erstellung einer Dachflächenkatastertabelle zur PV-Analyse angefangen.

Controlling und Betriebsoptimierung

Im April 2019 wurde eine 50%-Energiemanagement Stelle eingeführt. Dessen Aufgaben beinhalten u.a. Betriebsoptimierung, Erweiterung und Optimierung des Controllings, Begehungen von Liegenschaften zur Überprüfung der Einhaltung der Energieleitlinie und die Teilnahme an Planungsgesprächen zum energieeffizienten Bauen und Sanieren.

Sanierungsplanung/-konzept

2012 wurde eine langfristige Sanierungsplanung inkl. eines Energiekatasters für die sieben Berufsschulen durch das Ingenieurbüro ebök erstellt. 2018 wurden für die drei größten Berufsschulen separate Heizung-Lüftung-Sanitär-Kälte Sanierungsfahrpläne erstellt. Diese werden in den Jahren 2019 bis 2025 umgesetzt. 2019 wurden Ergebnisse von 13 Liegenschaften (Schulen) abgeschlossen. Der Sanierungsstau erfordert Investitionen von mittelfristig 145 Mio. € und langfristig zusätzlichen 239 Mio. €. 2020 wurden im Rahmen der Immobilienstrategie durch das Beratungsunternehmen Drees & Sommer 1.600 Maßnahmen für 13 Liegenschaften nach Zeit- und Geld-Budget priorisiert. Alle Maßnahmen, die relevanten Einfluss auf die Energie haben, wurden auf ihre Energie- und CO₂-Ersparnis hin bewertet.

Im Rahmen der Erstellung des Stufenplans wurden die Immobilienstrategie sowie das Energiekataster miteinander verglichen (siehe auch Kapitel 3.1).

2.2.2 Mobilität und Fuhrpark

2020 legte die Verwaltung den Bericht zum Umsetzungsstand des integrierten Mobilitätskonzepts im Umwelt- und Verkehrsausschuss des Landratsamtes zur Kenntnisnahme vor. Um die aktuelle Situation im Landkreis bzgl. der Elektromobilität besser einschätzen und zielgerichtet Maßnahmen entwickeln zu können hat die Verwaltung einen Fragebogen „Elektromobilität“ erstellt und an alle Kommunen im Landkreis versandt. Abgefragt wurden z.B. bereits durchgeführten Maßnahmen hinsichtlich der Ladeinfrastruktur, geplante Vorhaben und die generelle Problemlage zum Thema Ladeinfrastruktur. Es soll der aktuelle Status Quo verstanden, Probleme erkannt und potenzielle Handlungsfelder ausgearbeitet werden.

2.2.2.1 Mobilität in der Verwaltung

Unterstützung bewusster Mobilität in der Verwaltung

Dienstreisen sind grundsätzlich mit dem ÖPNV durchzuführen, Pkw ist die Ausnahme und bedarf einer Genehmigung des/r Amtsleiters/in.

2018 wurde ein Mobilitätskonzept durch B.A.U.M, im Rahmen der Förderung "mobil gewinnt", erstellt. Dieses enthält einen Maßnahmenkatalog mit zwölf Maßnahmen.

2019 wurden Verbesserungen der technischen Ausstattung zur besseren Umsetzung des mobilen Arbeitens durchgeführt. Außerdem wurden Lademöglichkeiten für e-Bikes von MA im Fahrradkeller installiert. Zudem wurde eine Mobilitätsbeauftragte für die Umsetzung des betr. Mobilitätskonzeptes eingestellt.

Die Verwaltung hat mit Beschluss der Politik im Jahr 2020 ein eigenständiges JobRad-Modell eingeführt, welches bei Kauf eines Fahrrads eine einmalige Zuschussung in Höhe von 360 Euro beinhaltet. Weiterhin wurden 2020 zur Förderung der Elektromobilität auf der Parkfläche des Landratsamtes zwei öffentlich zugängliche Ladestationen mit sechs Ladepunkten installiert.

2020 wurde zudem ein Mobilitätsmanagementkonzept für das Landratsamt Böblingen im Rahmen eines innerbehördlichen Mobilitätsplans erstellt.

Kommunale Fahrzeuge

Im kommunalen Fuhrpark der Landkreisverwaltung (ohne Sonderfahrzeuge) wurde 2020 ein CO₂-Grenzwert für die Neubeschaffung eingeführt. Zudem wurde eine Erhebung des CO₂-Ausstoßes für den Fuhrpark auf der Datengrundlage des Jahres 2019 durchgeführt. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren werden sukzessive mit Elektrofahrzeugen / Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen ausgetauscht.

2.2.2.2 Nicht motorisierte Mobilität

Radwegnetz und Beschilderung

Eine ausführliche Erhebung für die Erstellung der Radwanderkarte und der Beschilderung der Hauptradwege wurden in Kooperation mit dem ADFC, VCD und den betroffenen Städten und Gemeinden durchgeführt.

2017/18 wurde das Radwegnetz durch sieben neue Strecken mit einer Gesamtlänge von 8,5 km für ca. 1 Mio. € ausgebaut.

Hervorzuheben ist die Fertigstellung des 1. Radschnellwegs im Jahr 2019 mit einer Länge von 8 km zwischen Böblingen und Stuttgart für 1,2 Mio. €. Zudem wurde die Machbarkeitsstudie der Radschnellverbindungen in den Landkreisen Böblingen und Ludwigsburg fertiggestellt.

Auch 2020 wurde der Radwegausbau vorangetrieben. Der 2. Radschnellweg zwischen Böblingen und Ehningen, der rund zwei Kilometer beträgt, wurde fertiggestellt. Eine landkreisweite Wegweisungskonzeption für 900 km wurde erarbeitet. Die Fertigstellung der Machbarkeitsstudie Radschnellverbindung Leonberg-Stuttgart wurde durchgeführt.

2.2.2.3 Öffentlicher Verkehr

ÖPNV- Angebots

Der Landkreis Böblingen ist im Bereich des Öffentlichen Personennahverkehrs Aufgabenträger für den Busverkehr. Die Busverkehre im Landkreis Böblingen werden ausschließlich von privaten Verkehrsunternehmen erbracht. Der Fahrzeugpark der Unternehmer ist zwischen 50 % und 100 % mit EEV/Euro 5-Antrieben ausgestattet. Laut Nahverkehrsplan des Landkreis Böblingen sind neu zu beschaffende Linienbusse mit energiesparenden und emissionsarmen Antrieben auszustatten.

Auf den Buslinien werden stetig verkehrliche Verbesserungen umgesetzt. Durch diese Verbesserungen sind perspektivisch stark wachsende Fahrgastzahlen zu erwarten. 2021 hat der Kreistag die 3. Fortschreibung des Nahverkehrsplans beschlossen, die zusätzliche Angebotserweiterungen umfasst.

Anlässlich der deutlichen Aufstockung der Bundes- und Landesförderung für schienengebundene ÖPNV-Projekte hat der Landkreis Böblingen im Juni 2020 die erste Stufe einer

mehrstufigen Potenzialstudie zu den Möglichkeiten einer Verlängerung vorhandener Schieneninfrastruktur in Auftrag gegeben. Die Stufen 2 und 3 sind für die Folgejahre geplant. Dabei werden ein kreisüberschreitender Ansatz und Lösungen im Sinne eines nachhaltigen Verkehrsverbundes mit dem langfristigen Ziel der Entlastung der Straßen verfolgt. Analysiert werden soll, welche Schienenverbindungen genügend Nachfragepotenzial und damit Chancen auf eine positive Bewertung im Rahmen einer tiefergehenden Nutzen-Kosten-Untersuchung (NKU) bieten.

In den letzten Jahren erfolgte eine stetige Erhöhung der finanziellen Beiträge zum ÖPNV durch den Landkreis Böblingen:

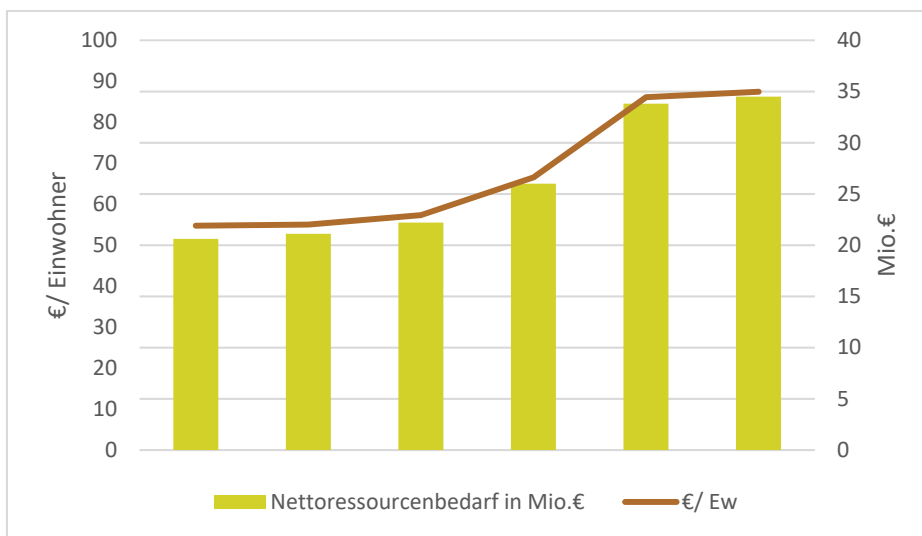


Abbildung 2-5: Finanzielle Beiträge zum ÖPNV durch den Landkreis Böblingen

Von September bis Oktober 2020 wurde eine Bürgerbeteiligung am Nahverkehrsplan im Rahmen einer "digitalen Mitmach-Zentrale": www.mitmachen-kreisbb.de durchgeführt, in Form einer Bürgerbeteiligungsrunde, die sich mit der Entwicklung des Öffentlichen Personennahverkehrs beschäftigt. Zur Diskussion standen vier Themenbereiche: Intermodalität der verschiedenen Verkehre, Ausstattung von Bussen und Haltestellen, Antriebe von Bussen und On-Demand-Verkehr. Ziel war es, mehr über die verschiedenen Mobilitätsbedürfnisse zu erfahren. Nach Ende des Verfahrens können die Beiträge nach Bedarf in der Erarbeitung des Beschlussentwurfs bis Februar 2021 berücksichtigt werden. Der Beschlussentwurf des Umwelt- und Verkehrsausschusses wird nach der Schlussredaktion im Frühjahr 2021 in den Kreistag eingebracht. (Parallel durchgeführt wird die formelle Bürgerbeteiligung, die sich an gesetzlichen Vorgaben orientiert).

Der Landkreis Böblingen unterstützt u.a. die „Aktion sicherer Schulweg“ der Kreisverkehrswacht sowie die Jugendverkehrsschule (Radfahrausbildung in der 4. Klasse) mit ca. 9.000 € im Jahr. Der Landkreis beteiligt sich bei der Neu- oder Ersatzbeschaffung von Fahrzeugen der Jugendverkehrsschule.

2.2.3 Interne Strukturen

Personalressourcen

Die Aufgabenfelder Energie (bzw. Energiemanagement), Mobilität, Klima- und Umweltschutz (bzw. Umweltmanagement) sind definierten Abteilungen / Personen zugewiesen.

2019 wurde eine Stelle für eine Mobilitätsbeauftragte geschaffen sowie die Stelle der Klimaschutzmanagerin entfristet. Die Klimaschutzmanagerin ist verantwortlich für die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts.

2020 wurde die Stelle „Nachhaltigkeitsmanagerin“ neu besetzt, die als Schwerpunkt den Bereich „Sustainable Development Goals“ hat.

2.2.4 Öffentlichkeitsarbeit

Energie- und Klimaschutzaktivitäten werden durch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamts kommuniziert. Einige Aktionen der vergangenen Jahre werden im Folgenden aufgeführt:

- Auszeichnung des „Klimahaus Böblingen“ mit Umweltminister Franz Untersteller (2019)
- Erlebnistag mit Sanierungsmobil von Zukunft Altbau (2019)
- Wöchentliche Klimaschutz- und Energieinformationen auf Facebook (2019)
- Herausgabe des Klimasparbuchs 2020/2021
- Stand mit Informationen zu Energie- Klimaschutz und Nachhaltigkeit auf dem Marktplatz Sindelfingen (2020)

2.3 Zieldefinition und Potenzialanalyse

Eine klare Definition der Klimaneutralität einer Kreisverwaltung gibt es derzeit noch nicht. Allerdings wurde parallel zur Erstellung des Stufenplanes für den Landkreis Böblingen der Handlungsleitfaden „Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg“ erarbeitet (zurzeit - März 2022 - noch nicht veröffentlicht). Im Rahmen dieses Leitfadens wurden folgende Festlegung bzgl. der Zieldefinition der klimaneutralen Verwaltung empfohlen:

2.3.1 Definition der Klimaneutralität

Das Umweltbundesamt (UBA) definiert Klimaneutralität als ein Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Das UBA unterscheidet zwischen Klimaneutralität und Treibhausgasneutralität, die „nur“ eine Reduktion der Treibhausgasemissionen auf Netto-Null bedeutet. Nach dieser Definition bedeutet die hier ausgeführte Klimaneutralität eigentlich Treibhausgasneutralität.¹

Der Begriff „Klimaneutrale Kreisverwaltung“ sollte nicht nur auf den Zielzustand, sondern auch auf den Pfad zur Zielerreichung anzuwenden sein (vgl. Abbildung 2-6). Um das 1,5° C Ziel zu erreichen, sind Minderungspfade von mindestens 14% jährlich erforderlich.² Das Ziel ist, 2040 nur noch wenige Restemissionen zu haben, die aus den Vorketten von erneuerbaren Energieträgern stammen.

Neben der THG-Reduktion sind weitere Zielkennwerte wichtig zur Erreichung der klimaneutralen Verwaltung.

- So gilt das Ziel der **Halbierung des Endenergieverbrauches bis 2040**. Da die THG-Emissionen auf der Entwicklung des Endenergieverbrauches aufbauen, gelten auch hier die Anmerkungen oben bzgl. des Absenkpfad.
- Es gilt ein Mindestzielwert von **1 kW PV-Leistung pro 10 m² überbauter Grundfläche** bezogen auf alle Liegenschaften. Bei mind. 900 kWh/(kW_{peak} und Jahr) gibt das etwa 90 kWh/(m²a) Solarstromertrag. Es gelten dabei keine Sonderregelungen (z.B. wegen Denkmalschutz), da ein Ausgleich über alle Liegenschaften möglich ist. Die Verwaltung muss nicht Eigentümerin der Anlage sein, der Zielwert bezieht sich auch auf vermietete Flächen (bspw. über eine Pacht der Dächer für PV).

Die THG-Emissionen werden dabei aus dem Stromverbrauch mit dem Strom-Mix-Deutschland berechnet. Nachrichtlich kann zudem die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und der Bezug von Ökostrom dargestellt werden. Die Verwaltungen unterstützen damit indirekt den erforderlichen beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien und die Verbesserung des Strom-Mix-Deutschland.

¹https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-07-02_factsheet_treibhausgasneutralitaet_in_kommunen_0.pdf

² Um das 1,5°C Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit zwischen 50% und 67% zu erreichen, müssen die CO₂-Emissionen bis 2030 um 80% reduziert werden. Entscheidend ist, dass die Emissionen in den kommenden zehn Jahren schnell genug sinken. Der Minderungspfad von 14% leitet sich aus dem verbleibenden Restbudget für Deutschland ab (siehe auch:

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Kap_02_Pariser_Klimaziele.pdf?__blob=publicationFile&v=31 oder https://newclimate.org/wp-content/uploads/2019/03/Deutschland_1.5_Web.pdf).

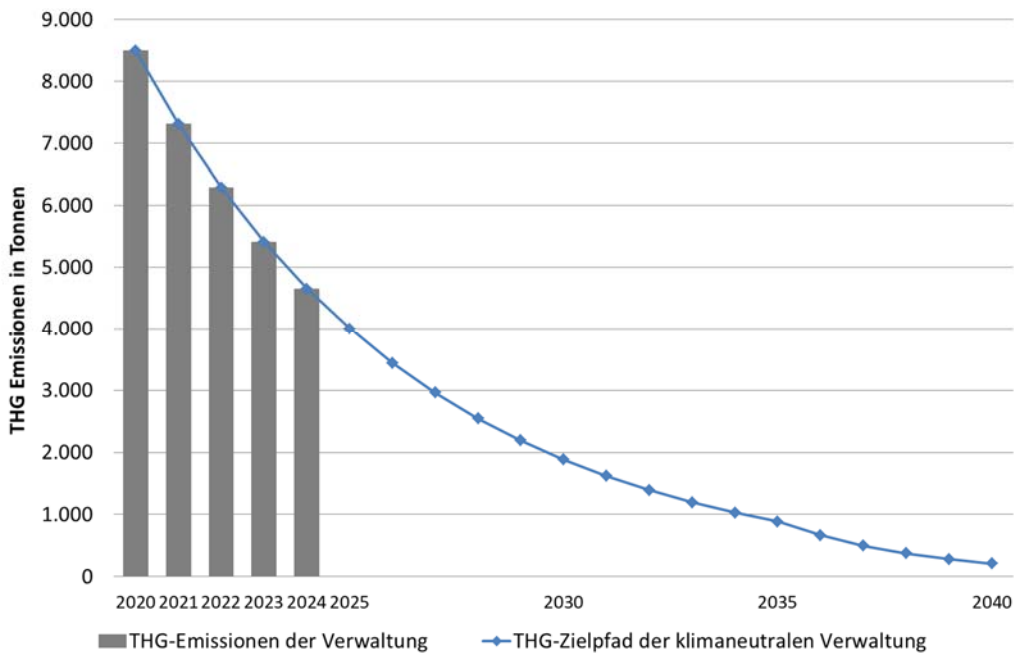


Abbildung 2-6: THG-Zielpfad der klimaneutralen Kommunalverwaltung (Quelle: Eigene Darstellung)

2.3.2 Ausgleichsverrechnungen

Ausgleichsverrechnungen führen zu einer Aufweichung der harten Ziele und müssen daher kritisch betrachtet werden. Im Folgenden wird anhand von zwei Ausgleichsverrechnungen dargestellt, wie diese in der klimaneutralen Verwaltung berücksichtigt werden sollten.

Anrechnung von Ökostrom auf die THG-Bilanz

Ökostromprodukte leisten (abhängig von den Anforderungen an das Produkt) einen qualitativen Beitrag zur Energiewende. So hat das Vorhandensein von Ökostrom-Angeboten auf verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen einen positiven Einfluss auf die Wahrnehmung und Akzeptanz der Energiewende und unterstützt somit indirekt den Ausbau Erneuerbarer Energien. Eine Studie des Umweltbundesamtes zeigt aber, dass der Bezug von Ökostrom kaum bzw. nur einen geringen direkten Beitrag zum Ausbau der erneuerbaren Energien hat.¹ Die Zertifizierung von Ökostrom sagt außerdem weder aus, dass der Strom auch tatsächlich in das deutsche Stromnetz geliefert wird, noch dass das Ursprungsland diesen Ökostrom aus ihrer nationalen Bilanz streichen muss. Ein zusätzlicher Ausbau in Europa ist auch erst zu erwarten, wenn die Nachfrage nach Ökostrom das Angebot übersteigt. Dann würde aber auch der Preis für Ökostrom erheblich steigen.

Daher wird Ökostrom bzw. der Händlermix nicht in der THG-Bilanzierung der klimaneutralen Verwaltung berücksichtigt. Dies kann allerdings in der Bilanz nachrichtlich aufgenommen werden.

¹ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-15_cc_30-2019_marktanalyse_oekostrom_ii.pdf

Freiwillige CO₂-Kompensation

Das Instrument der CO₂-Kompensation bietet eine vermeintlich einfache und günstige Möglichkeit, das Ziel der Klimaneutralität schnell zu erreichen. Die Kritik am CO₂-Kompensationsmechanismus ist allerdings vielfältig. Laut der Definition der Treibhausgasneutralität des deutschen Klimaschutzgesetzes ist für eine einzelne Region Treibhausgasneutralität dann erreicht, wenn die dort anthropogen verursachten Treibhausgasemissionen und die durch Senken der Atmosphäre entzogenen Treibhausgase bilanziell bei null liegen. **Emissionsgutschriften durch Zukäufe aus anderen Regionen der Welt bleiben dabei unberücksichtigt.** Ziel der Kommunalverwaltung muss es daher sein, Treibhausgasemissionen vor Ort zu vermeiden und zu vermindern. Im Sinne einer globalen Verantwortung und als Beitrag zur Entwicklungszusammenarbeit mit lokalen Partnern in Ländern des globalen Südens können dennoch zertifizierte Kompensationsprojekte sinnvoll sein. **Eine Anrechnung in der Bilanz einer Kommune kann allerdings nicht erfolgen.** Im Rahmen der klimaneutralen Verwaltung (Baden-Württemberg) bleiben die oben erwähnten Senken in den nächsten zehn Jahren unberücksichtigt.

2.3.3 Darstellung und Einbeziehung der Klimafolgekosten

Die Einberechnung der Klimafolgekosten kann auch für die klimaneutrale Verwaltung ein entscheidender Ansatz sein, Klimaschutz in der Haushaltsplanung zu verankern. Das Umweltbundesamt veröffentlicht daher seit mehreren Jahren die spezifischen Klimafolgekosten. Für das Jahr 2016 waren dies 180 € / t THG, für 2020 und 2030 sind es hochgerechnet 195 € bzw. 215 € / t THG¹.

Für eine Kreisverwaltung auf dem Weg zu Klimaneutralität können dabei folgende Bedingungen zu Grunde gelegt werden:

1. Auf Basis der THG-Bilanz der kommunalen Verwaltung werden auch die jährlichen aktuellen Klimafolgekosten ausgewiesen.
2. Diese gesamten Klimafolgekosten sollten in einen internen Klimaschutz-Fonds eingezahlt werden, mit dem die Mehrkosten für Klimaschutzmaßnahmen bezahlt werden können².
3. Bei zukünftigen Investitionen werden Alternativen mit und ohne Klimafolgekosten berechnet. Damit können nachhaltige Alternativen auch (volks-)wirtschaftlich vorteilhaft werden.
4. Bei Nichterreichen des Absenkpades und bei Dienstreisen mit dem Flugzeug sollen für die dadurch bedingten THG-Emissionen die Klimafolgekosten in einen gesonderten Fonds eingezahlt werden.

Bis auf Punkt 2 sollten alle diese Maßnahmen innerhalb kurzer Zeit (max. 2 Jahre) mit dem Monitoring der klimaneutralen Verwaltung aufgebaut sein. Der interne Klimaschutz-Fonds (Punkt 2), der die gesamten Klimafolgekosten der Kommunalverwaltung darstellt, sollte (je nach Kassenlage der Kommune) mittelfristig aufgebaut werden. Kurzfristig wird empfohlen, zumindest virtuell die Klimafolgekosten der kommunalen Verwaltung abzubilden. Neben den Mehrkosten für Klimaschutzmaßnahmen (Punkt 2 – interner Fonds) können über die Fonds auch nachhaltige Projekte in der Region finanziert werden.

¹ [Methodenkonvention 3.1 - Kostensätze \(umweltbundesamt.de\)](#)

² Siehe: [Klimaschutzfonds - www.freiburg.de - Umwelt und Natur/Energie und Klimaschutz/Klimaschutzfonds](#)

2.3.4 Klimaschutzziel 2040 des Landkreises Böblingen

In Abbildung 2-7 ist der, durch den Leitfaden Baden-Württemberg vorgegebene Pfad auf die Energieträger bzw. Anwendungsbereich der Landkreisverwaltung Böblingen dargestellt. Es ergeben sich daraus folgende Herausforderungen, die sich dann auch in den Maßnahmen (siehe Kapitel 3) widerspiegeln:

- Kreisgebäude (Energieträger Fernwärme, Strom, Erdgas, Holz): 59% der CO₂-Emissionen entfallen auf die Kreisgebäude. Der Einfluss des Kreises ist hier sehr hoch. Eine große Herausforderung ist allerdings die Halbierung des Endenergiebedarfs bis 2040 (siehe Kapitel 2.3.1). Dazu müssen die Sanierungsraten und –tiefen erheblich angehoben werden. Zusätzlich muss die Wärme- und Stromversorgung dekarbonisiert werden. Da ein Großteil der Gebäude fernwärmebeheizt ist betrifft diese Anforderung vor allem die Bereitstellung der Fernwärme und damit auch die Akteure Stadtwerke Böblingen und Sindelfingen sowie dem Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Böblingen¹.
- Fuhrpark: Auf den Fuhrpark des Kreises mit etwa 90 Fahrzeugen² entfallen etwa 2% der CO₂-Emissionen. Der Einfluss des Kreises ist hier hoch. Eine Halbierung des Endenergieverbrauches bis 2040 ist u.a. durch die überwiegende Umstellung auf Elektroantrieb möglich.
- Der Abfallwirtschaftsbetrieb verursacht 39% der CO₂-Emissionen. Der Einfluss des Kreises ist hier relativ hoch. Eine Halbierung des Endenergieverbrauches bis 2040 ist u.a. durch die überwiegende Umstellung auf Elektroantrieb möglich. Die Geschwindigkeit der Umstellung hängt allerdings stark von übergeordneten Rahmenbedingungen (Technik / Förderung) ab.

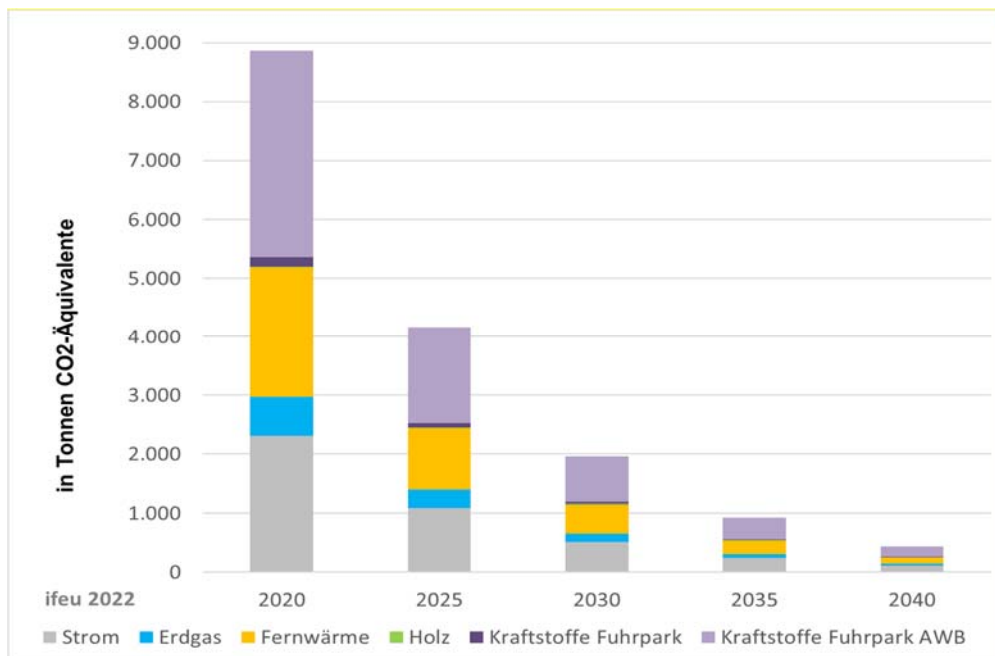


Abbildung 2-7: THG-Zielpfad der Landkreisverwaltung nach Energieträgern (Quelle: Eigene Darstellung)

¹ Siehe auch Wärmenutzungskonzept Böblingen Sindelfingen 2011 und 2021, ifeu Heidelberg.

² Ohne Fuhrpark des Abfallwirtschaftsbetriebes und der Strassenmeistereien

3 Handlungsempfehlungen

Im Folgenden sind Handlungsempfehlungen und Schritte auf dem Weg zur klimaneutralen Kommunalverwaltung dargestellt. Vor dem Hintergrund der ambitionierten Ziele einer klimaneutralen Verwaltung bis 2040 müssen auch die Strategien und Maßnahmen neu ausgerichtet werden. Der Schwerpunkt des Stufenplanes lag dabei im Bereich der klimaneutralen Liegenschaften des Kreises.

Die im Folgenden kurz dargestellten Handlungsempfehlungen konzentrieren sich auf die **Ergebnisse des Beratungsprozesses**. Danach (Kapitel 4) werden die Maßnahmen beschrieben.

3.1 Gebäude der Kreisverwaltung

Da der Großteil der CO₂-Emissionen auf die Kreisgebäude entfallen lag auch der Schwerpunkt der Erstellung des Stufenplanes auf diesem Bereich. Die Historie der kreiseigenen Gebäude ist auch im Klimaschutzkonzept Kreis Böblingen¹ nachzulesen. Seitdem wurden Fernwärmeanschlüsse stark ausgebaut und damit der Erdgas- und Holzanteil an der Wärmeversorgung verringert. Schon 2012 wurde eine langfristige Sanierungsplanung inkl. eines Energiekatasters für die Berufsschulen durch das Ingenieurbüro ebök erstellt.

Im Jahr 2020 wurden dann im Rahmen der Immobilienstrategie durch das Beratungsunternehmen Drees & Sommer 1.600 Maßnahmen für 13 Liegenschaften (61 Gebäude mit etwa 200.000 m²) detailliert nach Dringlichkeit, Zeit- und Geld-Budget priorisiert. Alle Maßnahmen, die relevanten Einfluss auf die Energie haben, wurden auf ihre Energie- und CO₂-Ersparnis hin bewertet. Allerdings lag der Schwerpunkt nicht auf der Zielerreichung einer CO₂-neutralen Verwaltung. Durch die kurz- und mittelfristigen Maßnahmen könnten ca. 19%, durch weitere langfristige Maßnahmen nochmals 24% der CO₂-Emissionen bis etwa 2040 vermieden werden. Diese insgesamt 44% CO₂-Minderung liegen noch deutlich vom Ziel einer CO₂-neutralen Verwaltung entfernt.

Im Rahmen der Fahrplanerstellung wurden daher die Immobilienstrategie (Drees & Sommer) sowie das Energiekataster (ebök) miteinander verglichen. In mehreren Besprechungen wurde herausgearbeitet, ob und wie die Zielsetzung der Klimaneutralität bei der Immobilienstrategie berücksichtigt werden kann. Dazu wurden mehrere Beispiele detailliert betrachtet. Zum Verständnis der Problematik werden an dieser Stelle die wichtigsten Ergebnisse anhand eines Beispiels dargestellt.

¹ Klimaschutzkonzept Kreis Böblingen, Band 1, Kapitel 10, ifeu Heidelberg, 2013.

<https://www.lraab.de/start/Service+Verwaltung/Klimaschutzkonzept.html>

3.1.1 Beispielgebäude

Als Beispiel dient das Gebäude C der Gottlieb-Daimler-Schule 2 in Sindelfingen. Laut Sanierungsfahrplan von ebök könnte hier der KfW-55-Standard erreicht werden und auch eine Halbierung des Energieverbrauchs (Wärme und Strom) wäre realisierbar. Da die Schule an die Fernwärme angeschlossen ist, muss die versorgungsseitige Reduzierung der CO₂-Emissionen über den Fernwärmeanbieter erfolgen. Für das Gebäude C hier wurden von ebök, neben Energiebedarf und CO₂-Emissionen, auch die Investitions- und Betriebskosten und deren Entwicklung über den Betrachtungszeitraum berechnet. Als Ergebnis zeigte sich, dass die Investitionskosten im Rahmen der Sanierungsstrategie deutlich höher lagen als die von ebök angesetzten Kosten. Das lag vor allem an zusätzlichen angenommenen Instandhaltungsmaßnahmen (z.B. umfassende Betonsanierung) und unterschiedlichen Berechnungsparametern (z.B. bei den Baunebenkosten). Ein direkter Vergleich war dadurch erschwert. Ergebnis von ebök war aber, dass die energetisch bedingten Mehrkosten gegenüber heutigen Effizienzstandards (den Drees&Sommer angenommen hatte) bei etwa 60 € / m² Nettogrundfläche liegen und damit bei etwa 5% der Gesamtkosten von etwa 1.200 € / m² Nettogrundfläche ausmachen.



In einem weiteren Schritt wurde von ebök untersucht, in wie weit sich eine Paketsanierung gegenüber einer Sanierung mit Einzelmaßnahmen auf das Ergebnis auswirken würde.

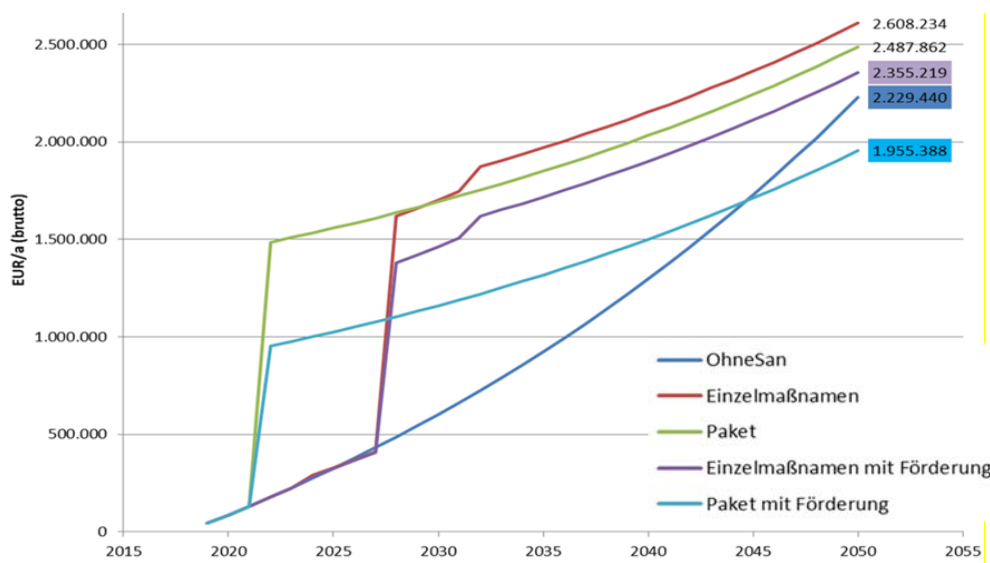


Abbildung 3-1: Kumulierte Vollkosten (Invest- und Betriebskosten) verschiedener Pakete des Gebäudes C (Quelle: ebök)

Die Kurve in Abbildung 3-1 dazu können folgendermaßen interpretiert werden:

- Die kumulierten Kosten der Paketsanierung liegen niedriger als bei der Sanierung mit Einzelmaßnahmen.
- Wird die Förderung mit einberechnet, liegen die kumulierten Kosten der Paketsanierung sogar deutlich niedriger als bei der Sanierung mit Einzelmaßnahmen¹.

Auch für weitere Gebäude der Gottlieb-Daimler-Schule 2 wurden diese Berechnungen angestellt.

¹ Bei den Schulen müssten bei einer Paketsanierung eventuell Ausweichquartiere geschaffen werden. Diese Kosten sind hier nicht enthalten.

3.1.2 Wärmeversorgung der Gebäude

Zusätzlich zur Effizienzsteigerung der Gebäude muss auch die Wärmeversorgung dekarbonisiert werden. Da über 80% der Gebäude fernwärmebeheizt ist betrifft diese Anforderung vor allem die Bereitstellung der Fernwärme. Von Seiten der Kreisverwaltung sollte daher auch von den Fernwärme-Betreibern (Akteure sind Stadtwerke Böblingen und Sindelfingen, die Fernwärmetransportgesellschaft sowie der Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Böblingen¹) eine Dekarbonisierung der Fernwärme bis 2040 gefordert werden. Der Fernwärmefaktor konnte durch Optimierung und eine verbesserte Nutzung der vorhandenen Kapazitäten von 211 g/kWh_{EE} im Jahr 2007 auf heute 145 g/ kWh_{EE} verbessert werden. Eine weitere Verringerung auf etwa 110 g/ kWh_{EE} ist möglich. Eine deutliche weitere Verringerung ist vor allem dann möglich, wenn nicht nur der fossile Anteil der Energieträger sondern auch der fossile Anteil im Restmüll auf Null reduziert wird. Das ist allerdings nur bei einer extrem ambitionierten Ressourcenpolitik zu erwarten, die über Deutschland und die EU auch für alle weltweit gelieferten Warenströme (die im Restmüll landen könnten) gilt. Solange das nicht passiert sollten die Emissionen aus den fossilen Anteil gesondert dargestellt werden. Sie sind vorübergehend nicht vermeidbar und können nur langfristig abgebaut werden.

Mit etwa 14% an der Wärmeversorgung der Gebäude der Kreisverwaltung ist der Erdgasanteil heute relativ gering. Wir nehmen an, dass etwa 80% dieser erdgasversorgten Gebäude im Rahmen von Gesamtanierungen bis 2040 auf strombasierte Wärmepumpensysteme umgestellt werden. Die übrigen 20% werden auf Fernwärme umgestellt. Gas (als Wasserstoff oder Biomethan) wird dann nur noch im Reserve- und Spitzenlastbereich eingesetzt.

3.1.3 Stromversorgung der Gebäude

Im Jahr 2018 wurden etwa 1.600 MWh Strom und damit 33% des Stromverbrauchs der Landkreisverwaltung von etwa 4.800 MWh rechnerisch (d.h. als Bilanz über das gesamte Jahr) durch Photovoltaikanlagen erzeugt. 2020 waren bereits 2.400 kW_{peak} installiert, was einer Stromerzeugung von etwa 2.300 MWh entspricht (ca. 48% des Stromverbrauches).

Das Mindestzielwert des Photovoltaikausbaus nach dem Landesleitfaden liegt bei 1 kW_{peak} PV-Leistung pro 10 m² überbauter Grundfläche bezogen auf alle Liegenschaften. Bezogen auf die etwa 160.000 m² überbauter Grundfläche der Kreisliegenschaften² ergibt sich daher eine Mindestwert an Ausbauleistung von 16.000 kW_{peak} mit einer erneuerbaren Stromerzeugung von jährlich etwa 15.000 MWh.

Obwohl der Stromverbrauch im Jahr 2040 trotz erheblicher Effizienzgewinne durch zusätzliche Stromanwendungen³ bei etwa 7.000 MWh, einschließlich der Wohngebäude bei knapp 10.000 MWh liegt, könnte durch die PV-Anlagen von 16.000 kW_{peak} mehr als die benötigte Strommenge aus Erneuerbaren erzeugt werden.

Neben der Entwicklung der CO₂-Emissionen ist die PV-Leistung pro Quadratmeter Grundfläche ein Hauptindikator einer klimaneutralen Verwaltung in Baden-Württemberg. In die

¹ Siehe auch Wärmenutzungskonzept Böblingen Sindelfingen 2011 und 2021, ifeu Heidelberg.

² Etwa 70% der Grundflächen wurden vom Gebäudemanagement des Landkreises direkt zur Verfügung gestellt. Die restlichen 30% wurden über Bruttogeschossflächen und die Geschossigkeit abgeschätzt.

³ z.B. durch strombetriebene Wärmepumpen und die Elektrifizierung des Fuhrparks

Bilanz geht diese Stromerzeugung allerdings nicht direkt ein. Hier wird der Bundesstrommix angewandt¹. Dabei wird angenommen, dass bundesweit bis 2045 die erneuerbare Stromerzeugung auf 90 % ausgebaut wird. Der Ausbau der PV in der Kreisverwaltung ist eine Voraussetzung für diese Entwicklung auf Bundesebene. Natürlich müssen alle erneuerbaren Potenziale im Landkreis Böblingen „gehoben“ werden. Erst wenn alle Kommunen den Ausbau am maximalen Potenzial orientieren kann auch das bundesweite Ausbauziel erreicht werden.

3.1.4 Empfehlungen für die Sanierung der Kreisgebäude

Vor dem Hintergrund der ambitionierten Ziele einer klimaneutralen Verwaltung bis 2040 müssen auch die Strategien und Maßnahmen neu ausgerichtet werden. Auf Basis der Ergebnisse der Vergleiche zwischen der Immobilienstrategie und den Sanierungsplänen und den Diskussionen im Rahmen der Besprechungen und Workshops können folgende Empfehlungen abgegeben werden:

- Zum Erreichen der Ziele einer klimaneutralen Kreisverwaltung müssen die Sanierungsfahrpläne mit der Immobilienstrategie verbunden werden.
- Die Mehrkosten für den erhöhten Standard liegen in der Regel unter 100 €/m² Nettogrundfläche (bei Fernwärme, d.h. ohne Heizungssanierung, noch niedriger).
- Eine Paketsanierung ist der Sanierung mit Einzelmaßnahmen vorzuziehen. Dadurch wird in kürzerer Zeit eine weitergehende Unabhängigkeit von Energiepreisen erreicht, CO₂ – Minderungen werden vorgezogen, die Wirtschaftlichkeit wird, auch durch deutlich höhere Förderquoten, verbessert.
- Für fossile Heizsysteme muss es ein Moratorium geben. Ein Austausch 1:1 von Erdgaskessel ist nicht mehr möglich. Alternativen sind u.a. strombasierte Wärmepumpen und der Anschluss an die Fernwärme. Bei der Planung von Alternativen sollte der Ansatz der Klimafolgekosten (siehe Kapitel 2.3.3) berücksichtigt werden.
- Die Photovoltaikanlagen sollten auf 16 MW_{peak} ausgebaut werden.

3.1.5 Sanierungsbedarf der Kreisgebäude und vorgezogene Ziele

Um das 1,5° C Ziel von Paris erreichen zu können müssen nicht nur die Restemissionen bis 2040 auf nahezu Null gesenkt werden, sondern auch ein extrem steiler Absenkepfad der CO₂ –Minderung (mindestens 14% jährlich – siehe Kapitel 2.3.1) eingeschlagen werden. Im Bereich der Gebäudesanierung bedeutet das, dass aktuelle Sanierungsraten von etwa 1,2% pro Jahr² für die Zielerreichung nicht ausreichen. Um in 20 Jahren die Gebäude (hier sind die Schulgebäude dargestellt) auf Klimaneutralitätspfad zu „trimmen“ sind Sanierungsraten von 5% pro Jahr nötig. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf den Ressourcenbedarf des Kreises Böblingen.

¹ Siehe www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

² D.H. 1,2% der Gebäudeflächen werden einer grundlegenden Sanierung über alle Bauteile unterzogen. Diese aktuelle Sanierungsrate ist abgeschätzt. Laut KGSt (www.kgst.de) sollen bei der Budgetplanung 1,2% des Wiederbeschaffungszeitwertes der kommunalen Gebäude im Rahmen der Instandhaltung vorgesehen werden.

In Abbildung 3-2 ist dies plakativ dargestellt. Daraus kann folgendes abgelesen werden:

- Bei heute üblichem Sanierungsrate von etwa 1,2% pro Jahr wären die Gebäude erst etwa im Jahre 2100 durchsaniert.
- Bei Sanierungsrate von etwa 3,3% pro Jahr, die sich bei dem Sanierungsstau der vergangenen Jahrzehnte anbieten, würde die Sanierung aller Gebäude bis 2050 dauern.
- Zum Erreichen der Klimaschutzziele auf Bundesebene müssten bis 2045 Sanierungsrate von 4,0% pro Jahr umgesetzt werden.
- Für das Ziel einer klimaneutralen Verwaltung 2040 ist eine Sanierungsrate von 5,0% pro Jahr notwendig.
- Sollten die Ziele auf 2035 vorgezogen werden müsste eine Sanierungsrate von 6,6% pro Jahr erreichen.

Was die Grafik ebenfalls zeigt ist die Tatsache, dass die Mehrkosten für den Klimaschutz im Vergleich zu den klassischen Instandhaltungs- und Sanierungskosten kaum ins Gewicht fallen. Sie liegen beim Zielpfad 2040 bei 0,8 Mio. €/Jahr und selbst beim vorgezogenen Zielpfad 2035 nur bei 1,1 Mio. €/Jahr. Die Hauptkosten machen die klassischen Instandhaltungs- und Sanierungskosten aus die beim Zielpfad 2040 bei 19,2 Mio. €/Jahr und beim vorgezogenen Zielpfad 2035 bei 25,3 Mio. €/Jahr liegen. In diesen Kosten sind allerdings bereits die Kosten für eine energetische Standardsanierung enthalten.

Zu diesen Kosten kommen noch die Aufwendungen für das zusätzliche Personal. Rechnet man etwa 1 Personalstelle zur Bewältigung der Sanierung im Umfang von ½ Mio. Euro müssten im Vergleich zur klassischen Sanierung mit 1,2% pro Jahr beim Zielpfad 2040 etwa 14 Stellen und beim vorgezogenen Zielpfad 2035 etwa 20 Stellen zusätzlich eingestellt werden.

Diese Kosten beziehen sich auf den Sanierungsbedarf der bestehenden Gebäude. Dazu kommen noch nutzerseitig angemeldete zusätzlichen Flächen für zukünftige Bedarfe, die allerdings noch nicht mit dem bildungspolitischen Konzept, das aktuell erarbeitet wird, abgestimmt sind.

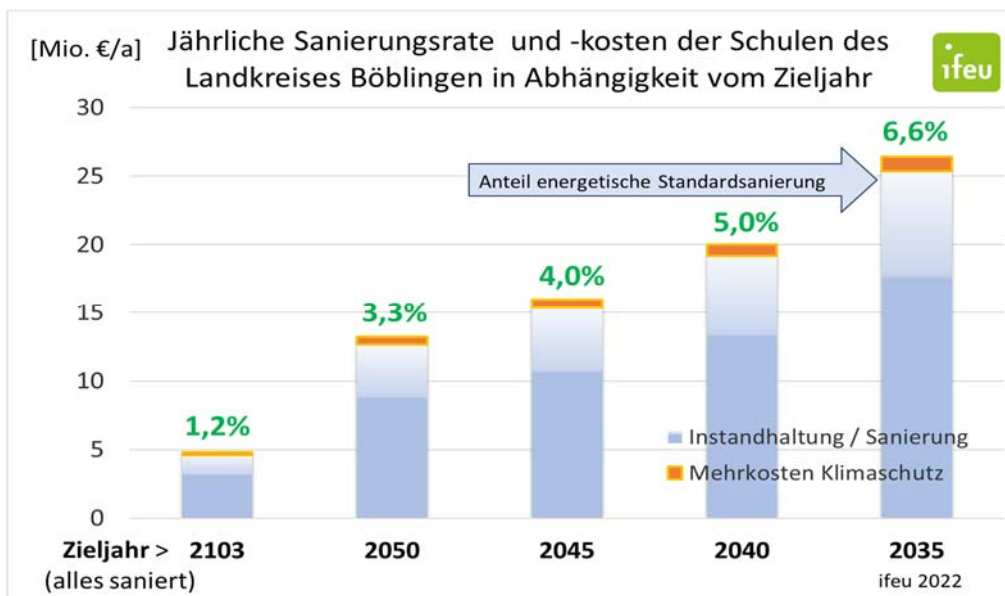


Abbildung 3-2: Jährliche Sanierungsrate und -kosten der Liegenschaften in Abhängigkeit vom Zieljahr

3.2 Zusammenfassung

Die wichtigsten Handlungsempfehlungen sind hier nochmals zusammengefasst und durch weitere, im Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 4) genannte Vorschläge aus dem Bereich übergreifende Maßnahmen und Mobilität ergänzt.

- Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises durch energetische Sanierungen des Gebäudebestands (mindestens 50% Energieeinsparung) durch Aufstellung ganzheitlicher Sanierungsfahrpläne für sanierungsbedürftige Gebäude (mit Unterstützung Externer) und Aufstockung der Mittel für die Gebäudesanierung und für Personal entsprechend den avisierten Zeilen und der konkreten Umsetzungsplanung.
- Umstellung der Wärme- und Stromversorgung auf erneuerbare Energien bis 2040 durch den Ausbau der Photovoltaik auf die sechsfache Leistung, den Ausstieg aus Erdgas (Kesselmoratorium) und die Dekarbonisierung der Fernwärme.
- Umstellung des Fuhrparks des Landkreises Böblingen auf THG- und fossilfreie Antriebe und THG-freie Wege zur Arbeit durch Umstellung der Arbeitsprozesse, Änderung der Verkehrsmittelwahl, Angebote für fossilfreie Mobilität und Sharingmodelle bis 2040.
- Umstellung des Fuhrparks des Abfallwirtschaftsbetriebes auf THG- und fossilfreie Antriebe bis 2040.
- Selbstverpflichtung zur klimaneutralen Kreisverwaltung bis 2040 nach dem Leitfaden Klimaneutrale Verwaltung Baden-Württemberg und Controlling / Monitoring der Maßnahmen u.a. durch die Weiterführung / Vertiefung des European Energy Award.

4 Maßnahmenkatalog

Der folgende Maßnahmenkatalog enthält eine Übersicht über wesentliche Maßnahmen zur Erreichen der Klimaneutralität der Verwaltung des Landkreises Böblingen. Im Maßnahmenkatalog werden auch bereits aktive und auch aktuell erarbeitete und geplante Maßnahmen in der Verwaltung berücksichtigt. Diese wurden weiterentwickelt und an die neuen Ziele angepasst. Jede Maßnahme enthält auch eine Bewertungsmatrix.

Auf kleinteilige Maßnahmen wurde, der Übersichtlichkeit wegen, verzichtet. Folgende Tabelle zeigt die Priorität der neun Maßnahmen aus Sicht der Gutachter*innen. Viele der Maßnahmen sind schon auf einem guten Weg und daher mit Priorität 4 (vier Punkte) gekennzeichnet. Maßnahmen, die nicht einfach nur eine Vertiefung oder Ausweitung bestehender Maßnahmen darstellen und daher besonderer Aufmerksamkeit bedürfen sind mit Priorität 5 (fünf Punkte) gekennzeichnet. Das sind der Aufbau der Klimaneutralen Verwaltung (M1) mit dem Schwerpunkt der klimaneutralen Liegenschaften des Kreises (M3) sowie das Moratorium Kesseltausch (M4) und der Ausbau der Photovoltaik (M6).

NR	Maßnahmentitel	Priorität
M1	Klimaneutrale Verwaltung 2040 (2035)	●●●●●
M2	European Energy Award	●●●●
M3	Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises	●●●●●
M4	Moratorium Kesseltausch	●●●●●
M5	Dekarbonisierung der Fernwärme	●●●●
M6	Ausbau der Photovoltaik	●●●●●
M7	THG-freier Fuhrpark	●●●●
M8	THG-freie Wege zur Arbeit	●●●●
M9	THG-freier Fuhrpark des Abfallwirtschaftsbetriebes	●●●●

4.1 Übergreifende Maßnahmen

4.1.1 Klimaneutrale Verwaltung

Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen						
M1 - Klimaneutralität 2040 (2035)						
<p>Ziele: Unterstützung der Parisziele durch THG-Minderung der Kreisverwaltung im Rahmen der Selbstverpflichtung zur klimaneutralen Kreisverwaltung bis 2040 (2035) nach dem Leitfaden Klimaneutrale Verwaltung Baden-Württemberg.</p> <p>Ausgangslage: Der Kreis Böblingen lässt als erste Gebietskörperschaft in Baden-Württemberg einen Stufenplan Klimaneutrale Verwaltung, angelehnt an den Leitfaden Klimaneutrale Verwaltung BW, erstellen. Laut Leitfaden ist als Zieljahr 2040 definiert. Der Kreis Böblingen möchte bereits 2035 klimaneutral sein. Aus Gutachtersicht kann ein vorgezogenes Ziel (2035 statt 2040) im Bereich der Kreiseigenen Liegenschaften unter den jetzigen Rahmenbedingungen nicht erreicht werden. Daher empfehlen wir eine gestaffelte Vorgehensweise.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Start des Umsetzungsprozesses mit dem Ziel der Klimaneutralität 2040 2) Controlling der jährlichen Erfolge in den jeweiligen Handlungsfeldern 3) Intensivierung der Anstrengungen im Bereich Kommunale Gebäude & Anlagen (siehe Kapitel 3.1). 4) Entscheidung zum Vorziehen des Zieles auf 2035 abhängig von den Erfolgen aus (3) 5) Sukzessive Erweiterung des Bilanzierungsrahmens in Abstimmung mit eea und Landesvorgaben 						
Beginn / Laufzeit	1) 2022; 2) und 3) laufend; 4) 2025; 5) laufend					
Akteure / Zielgruppe	<u>Kreis Böblingen</u>					
Kosten	Keine zusätzlichen Kosten					
Finanzierung / Förderung	Siehe Einzelmaßnahmen					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Indikatoren der Klimaneutrale Verwaltung (vor allem Maßnahme 3) 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●	●	●
Zusatznutzen	Imagepflege, Vorbildfunktion					
Wirkkette	Selbstverpflichtung wirkt auf THG-Minderung aller Handlungsfelder					
Verknüpfte Maßnahmen	(2) European Energy Award; (3) Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises					
Quellen	Interviews, Leitfaden Klimaneutrale Verwaltung BW, ifeu, Mai 2022					

4.1.2 European Energy Award

Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen						
M2 – European Energy Award						
<p>Ziele: Unterstützung der THG-Minderung der Kreisverwaltung durch Controlling und Monitoring der Maßnahmen.</p> <p>Ausgangslage: Der Kreis Böblingen nimmt seit 2009 am European Energy Award (eea) teil und wurde 2021 zum dritten Mal mit dem eea Gold ausgezeichnet. Der eea ist prozessorientiert angelegt. Teil des Prozesses ist das sogenannte Energieteam das sich regelmäßig zum Umsetzungsstand austauscht. Besonders stark ist der Landkreis bei den Maßnahmenbereichen Versorgung & Entsorgung, Mobilität und interne Organisation. Deutliche Potenziale zur Verbesserung liegen im Bereich Kommunale Gebäude & Anlagen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Weiterführung des European Energy Award 2) Intensivierung der Anstrengungen im Bereich Kommunale Gebäude & Anlagen (siehe Kapitel 3.1). 3) Intensivierung des Austausches in der Arbeitsgruppe Energie und Koppelung an das Monitoring der klimaneutralen Verwaltung. 4) Jährliche Berichterstellung parallel zum eea zum Umsetzungsstand Klimaneutrale Verwaltung (siehe Kapitel Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.). 						
Beginn / Laufzeit	1) bis 4) laufend					
Akteure / Zielgruppe	<u>Kreis Böblingen</u> , Energieagentur Kreis Böblingen					
Kosten	Keine zusätzlichen Kosten					
Finanzierung / Förderung	Zuschuss und Förderbonus vom Land Baden-Württemberg					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • eea - Indikatoren • Anzahl Treffen pro Jahr (3) • Zusätzliche Indikatoren Klimaneutrale Verwaltung (4) 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●	●	●
Zusatznutzen	Imagepflege, Vorbildfunktion					
Wirkkette	Regelmäßiges Monitoring / Controlling hat einen Einfluss auf die THG-Minderung von bis zu 10% (laufend)					
Verknüpfte Maßnahmen	(1) Klimaneutrale Verwaltung; (3) Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises					
Quellen	Interviews, eea – Maßnahmenkatalog und Bericht; ifeu;					

4.2 Handlungsfeld Gebäude

4.2.1 Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises

Handlungsfeld Gebäude	
M3 – Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises	
<p>Ziel: Klimaneutrale Liegenschaften des Kreises durch energetische Sanierungen des Gebäudebestands (mindestens 50% Energieeinsparung) und eine Umstellung der Wärme- und Stromversorgung auf erneuerbare Energien bis 2040.</p> <p>Ausgangslage: Mit zwei Drittel der THG-Emissionen der Kreisverwaltung sind die Liegenschaften des Kreises die größten Emittenten. Bereits 2012 wurde eine langfristige Sanierungsplanung inkl. eines Energiekatasters für die sieben Berufsschulen durch das Ingenieurbüro ebök erstellt. Seitdem wurden Fernwärmeanschlüsse stark ausgebaut und damit der Erdgas- und Holzanteil an der Wärmeversorgung verringert. 2020 wurden dann 1.600 Maßnahmen für 13 Liegenschaften (61 Gebäude mit etwa 200.000 m²) detailliert nach Dringlichkeit, Zeit- und Geld-Budget priorisiert. Allerdings lag der Schwerpunkt nicht auf der Zielerreichung einer CO₂-neutrale Verwaltung. Zum Erreichen klimaneutraler Einrichtungen müssen die Sanierungsfahrpläne mit der Immobilienstrategie verbunden werden. Die Sanierungsraten müssen deutlich erhöht, Ressourcen- und Personalausstattung deutlich verstärkt werden.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Beschluss zur Verknüpfung von klimaschutzorientierten Sanierungsfahrplänen (inkl. Kesselmoratorium und PV-Ausbau) mit der Immobilienstrategie bei allen anstehenden Sanierungsprojekten. 2) Eruiierung nutzerseitig angemeldete zukünftige (Flächen-)Bedarfe und Reduktionspotenziale inkl. Sharingpotenzialen bzw. Homeofficennutzung und Festlegung des Ausbauplans bis mindestens 2030. 3) Aufstellung ganzheitlicher Sanierungsfahrpläne für sanierungsbedürftige Gebäude (mit Unterstützung Ex-terner) 4) Aufstockung der Mittel für die Gebäudesanierung und für Personal entsprechend den avisierten Zeilen und der konkreten Umsetzungsplanung. Richtwert (siehe Kapitel 3.1.5): Etwa 1 Personalstelle für Sanierung im Umfang von ½ Mio. €. 5) Einsatz von ressourcenschonenden Materialien im Neubau und Bestand 6) Intensivierung der Projekte zur Nutzersensibilisierung 7) Jährliches Controlling der THG-Entwicklung und Berücksichtigung der jeweils aktuellen Klimafolgekosten im Rahmen des Monitorings und der vorausschauenden Planung – derzeit ca. 200 € pro Tonne THG oder etwa 1 Mio. € für die kreiseigenen Liegenschaften. 	
Beginn / Laufzeit	1) 2022; 2) bis 2023; 3) bis 7) laufend;
Akteure / Zielgruppe	<u>Kreis Böblingen</u>
Kosten	1) Mehrkosten für Klimaschutzmaßnahmen maximal 100 € / m ² 4) Siehe Kapitel 3.1.5 je nach Zieljahr bis zu 14 Personalstellen (Zieljahr 2040) bzw. 20 Stellen (Zieljahr 2035) für die Sanierungsbegleitung.
Finanzierung / Förderung	Bundesförderung für Sanierung und erneuerbare Energien im Bestand
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ● Kreistagsbeschluss (1) ● Anzahl ganzheitlicher Sanierungsfahrpläne (3) ● Personal- und Mitteleinsatz für die Gebäudesanierung (4) ● Jährliche THG-Emissionen und Klimafolgekosten (7)

Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●		
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●	●	
Zusatznutzen	Vorbildwirkung, Ressourcenschutz, Schadstoffreduktion					
Wirkkette	THG-Minderung direkt durch Energieeinsparung / fossilfreie Wärmeversorgung					
Verknüpfte Maßnahmen	(1) Klimaneutrale Verwaltung; (4) Moratorium Kesseltausch; (5) Dekarbonisierung der Fernwärme; (6) Ausbau der Photovoltaik					
Quellen	Interviews, Energiebericht LK BB 2019, Klimaschutzkonzept LK BB, ifeu / ebök 2013; Energiekataster, ebök, 2009; Immobilienstrategie, Drees & Sommer, 2021.					

4.2.2 Moratorium Kesseltausch

Handlungsfeld Energieversorgung						
M4 – Moratorium Kesseltausch						
<p>Ziel: Umstellung der Gasversorgung auf THG-freie erneuerbare Energien bis 2040.</p> <p>Ausgangslage: Etwa 15% der Kreisgebäude werden über Erdgas beheizt. Während im Neubau eine klimaneutrale Wärmeversorgung angestrebt wird galt Erdgas bislang als Brückentechnologie. Gegenüber Heizöl hat Erdgas zwar einen deutlich niedrigeren Emissionsfaktor (247 gegenüber 318 g_{THG}/kWh), soll Klimaneutralität 2040 erreicht werden, dürfen beim Kesseltausch heute keine fossilen Energien mehr eingesetzt werden. Alternativen sind u.a. der Anschluss an die Fernwärme (siehe Maßnahme 5), strombasierte Wärmepumpen oder im Ausnahmefall auch Biomasseanlagen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Beschluss des Kreises zum Kesselmoratorium (kein weiterer Einsatz fossilen Kessel im Neubau und Bestand). 2) Umstellung fossil beheizter Kessel (nach Sanierungsfahrplan und optimaler Weise nach Sanierung der Gebäude) auf erneuerbare Energien bis 2030 (Anteil fossil maximal 10%). 3) Umstellung des verbleibenden fossilen Anteils (maximal 10%) auf erneuerbare Energien bis 2040. 						
Beginn / Laufzeit	1) 2022; 2) bis 2030; 3) bis 2040;					
Akteure / Zielgruppe	Kreis Böblingen, Energieversorger					
Kosten	<ol style="list-style-type: none"> 1) Keine Kosten 2) Kosten je nach Alternative 3) Heute noch nicht bezifferbar 					
Finanzierung / Förderung	Bundesförderung für Sanierung und erneuerbare Energien im Bestand					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ● Kreistagsbeschluss (1) ● Anteil umgestellter Erdgaskessel bis 2030 (2) ● Anteil Erneuerbare bis 2040 (3) 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●				
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●		
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●		
Zusatznutzen	Ressourcenschutz, je nach eingesetzter Technik auch Schadstoffreduktion					
Wirkkette	THG-Minderung direkt durch Energieeinsparung / fossilfreie Wärmeversorgung					
Verknüpfte Maßnahmen	(5) Dekarbonisierung der Fernwärme; (6) Ausbau der Photovoltaik;					
Quellen	Interviews, Energiebericht LK BB 2019; ifeu					

4.2.3 Dekarbonisierung der Fernwärme

Handlungsfeld Energieversorgung						
M5 – Dekarbonisierung der Fernwärme						
<p>Ziel: Umstellung der Fernwärme auf THG-freie erneuerbare Energien über Effizienzsteigerung und Erhöhung des erneuerbaren Anteils im System (einschließlich Reduzierung des fossilen Anteils im Müll).</p> <p>Ausgangslage: Über 80% der Kreisgebäude sind fernwärmebeheizt. Der THG-Faktor der Fernwärmefaktor konnte durch Optimierung und eine verbesserte Nutzung der vorhandenen Kapazitäten von 211 g_{THG}/kWh im Jahr 2007 auf 145 g_{THG}/kWh verbessert werden. Eine weitere Verringerung auf etwa 100 g_{THG}/kWh ist durch Dekarbonisierung der Energieerzeugung möglich. Eine deutliche weitere Verringerung ist nur dann möglich, wenn nicht nur der fossile Anteil der Energieträger sondern auch der fossile Anteil im Restmüll auf Null reduziert wird. Das ist bei einer ambitionierten Ressourcenpolitik zu erwarten, die über Deutschland und die EU auch für alle weltweit gelieferten Warenströme (die im Restmüll landen könnten) gilt.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Anforderung des Kreises an eine dekarbonisierte Fernwärmeversorgung bis 2040 2) Reduzierung des Endenergieverbrauches fernwärmeversorgter Liegenschaften des Kreises bis 2040 um 50% (siehe Maßnahmen 3) 3) Unterstützung des Kreises bei der Müllvermeidung und Wiederverwertung sowie bei der langfristigen Dekarbonisierung der Waren- und Abfallströme. 						
Beginn / Laufzeit		1) 2022; 2) und 3) laufend bis 2040;				
Akteure / Zielgruppe		Kreis Böblingen, Stadtwerke Böblingen und Sindelfingen, Fernwärmetransportgesellschaft, Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Böblingen				
Kosten		<ol style="list-style-type: none"> 1) Keine Kosten für den Kreis 2) Kosten siehe Maßnahme 3 3) Kostenneutral im Rahmen der Abfallentsorgung. Nicht bezifferbar bzgl. der weltweiten Warenströme. 				
Finanzierung / Förderung		Evtl. nationale Förderprogramme für erneuerbare Fernwärme				
Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> • Kreistagsbeschluss (1) • Endenergieeinsparung (2) • THG-Emissionsfaktor Fernwärme 				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●			
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●	●	
Zusatznutzen		Ressourcenschutz, Schadstoffreduktion, Bewusstseinswandel				
Wirkkette		THG-Minderung direkt (Energieeinsparung und fossilfreie Wärmeversorgung) und indirekt (fossilfreie Konsum- und Abfallgüter)				
Verknüpfte Maßnahmen		(4) Moratorium Kesseltausch; (6) Ausbau der Photovoltaik;				
Quellen		Interviews, Energiebericht LK BB, 2019; Wärmenutzungskonzept Böblingen / Sindelfingen. ifeu 2011 und 2019.				

4.2.4 Ausbau der Photovoltaik

Handlungsfeld Energieversorgung						
M6 – Ausbau der Photovoltaik						
<p>Ziel: Maximaler Ausbau der Stromerzeugung aus Sonnenenergie bis 2035. Der Mindestzielwert des Photovoltaik-ausbau nach dem Leitfaden klimaneutrale Kommunalverwaltung liegt bei 1 kW_{peak} PV-Leistung pro 10 m² überbau-ter Grundfläche bezogen auf alle Liegenschaften. Bezogen auf die etwa 160.000 m² überbauter Grundfläche ergibt sich eine Ausbauleistung von 16.000 kW_{peak} mit einer erneuerbaren Stromerzeugung von jährlich etwa 15.000 MWh.</p> <p>Ausgangslage: Bis 2020 waren bereits 2.400 kW_{peak} installiert, was einer Stromerzeugung von etwa 2.300 MWh entspricht (ca. 48% des Stromverbrauches). Ein großer Teil davon wurde über die Naturstrom Landkreis Böblingen, eine Tochtergesellschaft des Abfallwirtschaftsbetriebes, errichtet.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Selbstverpflichtung des Kreises zum Ausbau der PV-Potenziale 2) Erschließung aller Potenziale ohne Restriktionen (siehe unten) bis 2030 auch außerhalb der reinen Be-triebswirtschaftlichkeit und bei maximaler Flächenausnutzung. 3) Umsetzung der Potenziale mit Restriktionen (Statik, Denkmalschutz...) bis 2035. 						
Beginn / Laufzeit	1) 2022; 2) bis 2030 3) bis 2035					
Akteure / Zielgruppe	Kreis <u>Böblingen</u> , Naturstrom Landkreis Böblingen, Stadtwerke Böblingen und Sindelfingen, Bürgergenossenschaften					
Kosten	<ol style="list-style-type: none"> 1) Keine Kosten für den Kreis. 2) Kosten je nach Anlage und Förderkulisse kostenneutral bis zu 30% der Investkosten. 3) Kosten für Verstärkung der Statik sonst wie (2). 					
Finanzierung / Förderung	EEG-Förderung (verstärkte Förderung von Anlagen ohne Eigenverbrauch). Förderung über Ökostromangebote / Bürgeranleihen möglich (siehe Konstanz).					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ● Kreistagsbeschluss (1) ● Ausbau der PV-Leistung (kW_{peak} pro Jahr) (2) und (3) 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●		
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●		
Zusatznutzen	Schadstoffvermeidung, Bewusstseinswandel (Multiplikatoreffekt)					
Wirkkette	THG-Minderung direkt durch fossilfreie Stromerzeugung					
Verknüpfte Maßnahmen	(4) Moratorium Kesseltausch (Wärmepumpe als Ersatz)					
Quellen	Interviews, Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg, April 2022 noch unveröffentlicht. Energiebericht LK BB, 2019; Eigenbetrieb Gebäudemanagement, ifeu. Solaroffensive Konstanz, 2021.					

4.3 Handlungsfeld Mobilität

4.3.1 THG-freier Fuhrpark

Handlungsfeld Mobilität						
M7 – THG-freier Fuhrpark						
<p>Ziel: Umstellung des Fuhrparks des Landkreises Böblingen auf THG- und fossilfreien Antrieb bis 2040.</p> <p>Ausgangslage: Etwa 160 Tonnen THG jährlich sind den knapp 90 Fahrzeugen des Fuhrparks des Landkreises Böblingen zuzuordnen. 2020 wurde ein CO₂-Grenzwert für die Neubeschaffung der Fahrzeuge eingeführt. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren werden sukzessive mit Elektrofahrzeugen / Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen ausgetauscht. Inzwischen (2022) sind 26 E-Hybrid-Autos, 5 E-Autos, 5 Pedelecs und 3 E-Lastenfahräder angeschafft worden. Weitere Umstellungen sind geplant.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ersatz der fossilbetriebenen Fahrzeuge bis 2040 durch E-Mobile (Auto bis Pedelecs) 2) Mittelfristige Reduktion des Hybridanteils (reichweitenabhängig) bzw. Ersatz durch Hybride mit erneuerbaren Antriebsstoffen 3) Öffnung des Fuhrparks / der Ladeinfrastruktur für Dritte (siehe Maßnahmen 8) 						
Beginn / Laufzeit	1) laufend; 2) ab ca. 2030; 3) laufend bis 2040					
Akteure / Zielgruppe	<u>Kreis Böblingen</u>					
Kosten	1) und 2) im Rahmen der Ersatzbeschaffung 3) siehe Maßnahme 8					
Finanzierung / Förderung	z.B. für E-Lastenräder vom Verkehrsministerium BW; BMVI-Förderung der Elektromobilitäts-Ladeinfrastruktur					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Umgestellte Fahrzeuge • Mittlerer THG-Emissionsfaktor der Fahrzeuge • Anteil Fahrzeugkilometer / Energieverbrauch bei Drittnutzung (3) 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●				
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●	●	
Zusatznutzen	Lärminderung, Gesundheitsförderung, Bewusstseinswandel (private Mobilität)					
Wirkkette	THG-Minderung durch Mobilitätswandel (Umstieg großes auf kleines Fahrzeug, Sharing) und Antriebswechsel auf Erneuerbare					
Verknüpfte Maßnahmen	(8) THG-freie Wege zur Arbeit					
Quellen	Interviews; 1. Newsletter Nachhaltige Mobilität im Landkreis Böblingen, LKBB, März 2022; Mobilitätsbefragung, Mobilitätskonzept LKBB, 2021; CleanVehicle Directive der EU; ifeu					

4.3.2 THG-freie Wege zur Arbeit

Handlungsfeld Mobilität					
M8 – THG-freie Wege zur Arbeit					
<p>Ziel: THG-freie Wege zur Arbeit bis 2040 durch Umstellung der Arbeitsprozesse, Änderung der Verkehrsmittelwahl, Angebote für fossilfreie Mobilität und Sharingmodelle.</p> <p>Ausgangslage: Knapp 1.500 Tonnen Treibhausgase jährlich machen die Wege der Mitarbeiter*innen zur Arbeit aus. 2019 wurde eine Mobilitätsbefragung durchgeführt. Der Umstieg auf umweltfreundliche Mobilität wurde u.a. durch folgende Anreize gefördert: Darlehen / Zuschuss für den Fahrradkauf; Umkleiden & Duschköglichkeiten; Jobticket; RegioRadStuttgart-Station direkt am Landratsamt.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Weiterführung / Vertiefung der Förderung THG-freier Mobilität (siehe oben) inkl. Befragungen. 2) Entwicklung und Umsetzung eines Homeoffice – Konzeptes auf Basis der bisherigen Erfahrungen während der Pandemie. Anpassung der Infrastruktur (flexible Arbeitsplätze mit Dokingstation / VPN zu Hause ...). 3) Ausbau der Parkraumbewirtschaftung und Staffelung (räumlich und bzgl. Kosten) an die THG-Emissionen (Vorrang Fuß / Fahrrad vor E-Mobilsharing / E-Mobil / Fossile Antriebe). 4) Öffnung der Ladeinfrastruktur für Dritte (z.B. am Wochenende). 					
Beginn / Laufzeit		1) laufend; 2) 2023 ff.; 3) ab 2023; 4) ab 2025			
Akteure / Zielgruppe		Kreis Böblingen			
Kosten		1) je nach Ausgestaltung; 2) Konzeptkosten mind. 40.000 € 3) und 4) kostenneutral			
Finanzierung / Förderung		Evtl. über Verkehrsministerium BW oder Bundesförderung			
Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> ● Anteil (Tage) Mitarbeiter*innen im Homeoffice ● Modal Split der Wege zur Arbeit (Anteil und Strecken) ● Ladeinfrastruktur (Zapfstellen / Nutzung) 			
Bewertung	Priorität	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●		
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●	●
Zusatznutzen		Lärminderung, Gesundheitsförderung, Bewusstseinswandel (private Mobilität)			
Wirkkette		THG-Minderung durch Änderung der Arbeitsprozesse, Änderung der Verkehrsmittelwahl und / oder Wechsel auf Erneuerbare Energien			
Verknüpfte Maßnahmen		(3) THG – freier Fuhrpark			
Quellen		Interviews; 1. Newsletter Nachhaltige Mobilität im Landkreis Böblingen, LKBB, März 2022; Mobilitätsbefragung, Mobilitätskonzept LKBB, 2021; ifeu			

4.3.3 THG-freier Fuhrpark Abfallwirtschaftsbetrieb

Handlungsfeld Mobilität						
M9 – THG-freier Fuhrpark des Abfallwirtschaftsbetriebes						
<p>Ziel: Umstellung des Fuhrparks des Abfallwirtschaftsbetriebes auf THG- und fossilfreie Antriebe bis 2040.</p> <p>Ausgangslage: 40% der jährlichen THG-Emissionen entstehen durch den Fuhrpark des Abfallwirtschaftsbetriebes im Landkreis Böblingen. Alle leichte Nutzfahrzeuge fahren inzwischen nur noch vollelektrisch. Bei den schweren Müllfahrzeugen gibt es ein Hybridfahrzeug mit Akupack für den Sperrmüllbetrieb. Einige wasserstoff- bzw. voll-elektrisch betriebene werden / sind 2022 (zum Teil im Testbetrieb) angeschafft. Die Ladeinfrastruktur ist in Vorbereitung.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Testbetrieb von wasserstoff- und vollelektrisch betriebenen schweren Nutzfahrzeugen. 2) Ausbau der Ladeinfrastruktur 3) Entscheidung über zukünftigen Ausbau der Flotte (Anteile Wasserstoff / Vollelektrisch) 4) Umstellung der Flotte entsprechend (3) bis 2040 						
Beginn / Laufzeit	1) 2024; 2) laufend; 3) 2024; 4) bis 2040					
Akteure / Zielgruppe	<u>Abfallwirtschaftsbetrieb Kreis Böblingen</u>					
Kosten	Mittelfristig kostenneutral im Rahmen des Abfallwirtschaftsbetriebes					
Finanzierung / Förderung	Eventuell über Verkehrsministerium BW					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Umgestellte Fahrzeuge • Mittlerer THG-Emissionsfaktor der Fahrzeuge • Anteil Fahrzeugkilometer / Energieverbrauch bei Drittnutzung (3) 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●		
	Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Regionale Wertschöpfung der Maßnahme	●	●	●		
Zusatznutzen	Lärminderung, Schadstoffvermeidung					
Wirkkette	THG-Minderung durch Antriebswechsel auf Erneuerbare Energien					
Verknüpfte Maßnahmen	Eventuell (6) Ausbau der Photovoltaik bei Option der Elektrolyse von Wasserstoff					
Quellen	Interviews; Clean Vehicle Directive der EU; ifeu;					