

GEMEINSAM FÜR MEHR KLIMASCHUTZ

Integriertes Klimaschutzkonzept
Waldeck-Frankenberg

Förderprojekt

Das Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Waldeck-Frankenberg wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 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 dem Jahr 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 der Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Förderkennzeichen: 67K18684

Laufzeit: 01.10.2022 – 30.09.2024

Lesehinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen ausschließlich das generische Maskulinum verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

Vorwort

Pariser Klima-Abkommen, Europäisches Klimagesetz, Bundes-Klimaschutzgesetz und nicht zuletzt das Hessische Klimagesetz – sie alle machen es erforderlich, dass sich auch der Landkreis Waldeck-Frankenberg noch intensiver mit dem Gedanken des Klimaschutzes auseinandersetzt als ohnehin bereits. Als Kreisverwaltung wollen wir mit gutem Beispiel vorangehen, eine Vorbildrolle einnehmen und haben uns daher dazu entschieden, das vorliegende Klimaschutzkonzept zu erarbeiten. Damit zeigen wir nicht nur, dass wir unserer lokalen Verantwortung bewusst sind, sondern leisten einen aktiven Beitrag weit über die gesetzlichen Verpflichtungen hinaus und ergreifen durch unseren Beitritt zum „Bündnis Hessen aktiv: die Klima-Kommunen“ die Initiative für einen umfassenden Klimaschutz.



Das vorliegende Klimaschutzkonzept stellt einen strategischen Plan dar, welcher darauf abzielt, die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren und die Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren und soll einen übergeordneten Leitfaden zur Erreichung der bilanziellen Treibhausgasneutralität für die Landkreisverwaltung bis zum Jahr 2035 darstellen; zwei Jahre später soll dies dann auch für ganz Waldeck-Frankenberg gelten. Durch Klimaschutzmaßnahmen schaffen wir einen Mehrwert für die Region, indem wir größten Wert darauf legen, sie nachhaltig und damit zukunftsfähig zu gestalten. Der Klimawandel ist eine globale Krise, welcher wir mit Hilfe des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes auf regionaler Ebene begegnen wollen. Dabei versuchen wir, Synergieeffekte zu nutzen, setzen auf individuelle und regionale Lösungen und zeigen zugleich Chancen für Versorgungssicherheit und regionale Wertschöpfung auf.

Informieren Sie sich auf den folgenden Seiten über Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen in Waldeck-Frankenberg. Diese stellen eine Momentaufnahme dar, welche künftig kontinuierlich bewertet und immer wieder aufs Neue den aktuellen Entwicklungen angepasst werden muss. Lernen Sie die Maßnahmen kennen, die sich daraus in verschiedenen Sektoren wie Privathaushalte, Verkehr oder Landwirtschaft ableiten lassen. Seien Sie eingeladen – ob Bürgerin oder Bürger, Unternehmen oder andere Institution –, gemeinsam mit der Kreisverwaltung wirksame Maßnahmen nicht nur zu entwickeln, sondern auch umzusetzen.

A handwritten signature in black ink, reading "Jürgen van der Horst". The signature is written in a cursive, slightly stylized script.

Jürgen van der Horst
Landrat

Abstract

Das integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Waldeck-Frankenberg repräsentiert einen umfassenden und ambitionierten Fahrplan zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2035 für die Institution Landkreis sowie bis zum Jahr 2037 für den Landkreis als Gebietskörperschaft. Es basiert auf einer tiefgreifenden Analyse der aktuellen Emissionslandschaft und legt seinen Schwerpunkt auf die Identifizierung von Maßnahmen, die eine signifikante Reduktion von Treibhausgasemissionen ermöglichen. Das Konzept umfasst ein breites Spektrum von Bereichen, darunter treibhausgasneutrale Verwaltung, Behörde und Politik, Mobilität, Energieversorgung, Haushalte, Wirtschaft, Bildung und Motivation sowie Land- und Forstwirtschaft. Diese Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, den Landkreis Waldeck-Frankenberg auf einen nachhaltigen Entwicklungspfad zu führen, der sowohl die ökologischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte des Klimawandels berücksichtigt.

Im Jahr 2021 emittierte der Landkreis Waldeck-Frankenberg etwa 2,1 Millionen Tonnen CO₂e. Im selben Jahr wurden in den Wäldern und den natürlichen Senken etwa 0,5 Millionen Tonnen CO₂e sequestriert. Bilanziell wurden demnach 1,6 Millionen Tonnen CO₂e emittiert. Diese Nettoemissionen sollen bis zum Jahr 2037 auf 0 Tonnen CO₂e reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion der Emissionen um ca. 70 % und einer Steigerung der Senkenleistung um ca. 38 %.

Die Realisierung dieses ehrgeizigen Ziels erfordert eine beispiellose Zusammenarbeit zwischen allen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteuren im Landkreis. Die kommunale Verwaltung spielt dabei eine Schlüsselrolle als Initiator, Koordinator und Förderer von Klimaschutzaktivitäten. Darüber hinaus nimmt die kommunale Verwaltung eine Vorbildfunktion ein, indem sie eigene Betriebe und Einrichtungen konsequent auf den Weg der Treibhausgasneutralität führt und somit als Inspirationsquelle und Modell für andere Akteure in der Region dient. Durch die Einbindung von Unternehmen, Bildungseinrichtungen, der Zivilgesellschaft und der breiten Öffentlichkeit soll eine starke Partnerschaft geschaffen werden, die die Umsetzung der geplanten Maßnahmen unterstützt und ein breites Bewusstsein für die Bedeutung und Dringlichkeit des Klimaschutzes schafft. Dieser integrative Ansatz gewährleistet, dass die Klimaschutzstrategie des Landkreises auf einem soliden Fundament des gemeinschaftlichen Engagements und der kollektiven Verantwortung aufbaut.

Ein wesentlicher Bestandteil des Konzepts ist die Entwicklung von detaillierten Szenarien, die verschiedene Wege zur Erreichung der Treibhausgasneutralität aufzeigen. Diese Szenarien beruhen auf umfangreichen Analysen und berücksichtigen eine Vielzahl von Faktoren, wie technologische Entwicklungen, Verhaltensänderungen und politische Rahmenbedingungen. Ziel ist es, effektive und realisierbare Strategien zu identifizieren, die eine nachhaltige Senkung der Treibhausgasemissionen ermöglichen, die Energieeffizienz steigern und gleichzeitig die Lebensqualität der Bevölkerung verbessern.

Das Klimaschutzkonzept für den Landkreis Waldeck-Frankenberg ist somit ein umfassender Ansatz, der den Klimaschutz als zentrales Element der regionalen Entwicklung versteht. Es zielt darauf ab, durch den Einsatz innovativer Technologien, die Stärkung lokaler Wirtschaftskreisläufe und die aktive Einbindung der Bürger in den Klimaschutzprozess eine zukunftsfähige und nachhaltige Region zu gestalten. Das Konzept adressiert die vielschichtigen Herausforderungen des Klimawandels auf eine ganzheitliche Weise und schafft eine Basis für die Transformation des Landkreises Waldeck-Frankenberg zu einer treibhausgasneutralen und resilienten Region. Durch die gemeinsame Anstrengung aller Akteure kann der Landkreis Waldeck-Frankenberg zu einem lebendigen Beispiel für erfolgreichen, regionalen Klimaschutz werden, der die Lebensqualität verbessert und die Grundlagen für eine nachhaltige Zukunft legt.

Inhaltsverzeichnis

1	<i>Einleitung</i>	7
1.1	Hintergrund und Motivation	8
1.2	Zielsetzung.....	9
2	<i>Landkreis Waldeck-Frankenberg</i>	12
2.1	Strukturdaten	12
2.2	Wirtschaft.....	12
2.3	Landwirtschaft.....	13
2.4	Forst	13
2.5	Bildung	14
2.6	Verkehr	14
2.7	Kultur und Tourismus	14
3	<i>Konzepterstellung und Akteursbeteiligung</i>	16
3.1	Akteursbeteiligung	16
3.2	Externe Akteure	17
4	<i>Energie- und Treibhausgasbilanz</i>	22
4.1	Grundlagen der Bilanzierung nach BSKO	22
4.2	Endenergieverbrauch nach BSKO.....	26
4.3	THG-Emissionen nach BSKO	31
4.4	Nachrichtlich: nicht energetische Emissionen.....	35
4.5	Energieerzeugung	53
4.6	Nachrichtlich: Regionaler Strommix.....	55
4.7	Indikatoren.....	58
4.8	Zusammenfassung der Energie- und THG-Bilanz	59
5	<i>Potenzialanalyse</i>	63
5.1	Private Haushalte.....	64
5.2	Wirtschaft.....	68
5.3	Verkehr	71
5.4	Erneuerbare Energien	76
5.5	Landwirtschaft.....	83
5.6	LULUCF	86

6	<i>Szenarien zur Energieeinsparung und THG-Minderung</i>	97
6.1	Differenzierung Trend- und Klimaschutzszenario	97
6.2	Schwerpunkt: Wärme.....	97
6.3	Schwerpunkt: Verkehr	100
6.4	Schwerpunkt: Strom und erneuerbare Energien	101
6.5	Endszenarien: Endenergieverbrauch gesamt.....	105
6.6	Endszenarien: THG-Emissionen gesamt.....	106
6.7	Zusammenfassung: Folgerungen aus den Potenzialen und Klimaschutz- Szenarien	109
7	<i>Ziele und Maßnahmen</i>	112
7.1	Ziel und Zweck.....	112
7.2	Entwicklung der Teilziele und Maßnahmen.....	114
7.3	Bewertung und Priorisierung.....	114
8	<i>Verstetigungsstrategie</i>	118
8.1	Verstetigung	118
9	<i>Controlling-Konzept</i>	122
9.1	Monitoring.....	122
9.2	Controlling	125
10	<i>Kommunikationsstrategie</i>	127
10.1	Intern.....	128
10.2	Extern	129
10.3	Zielgruppen.....	130
10.4	Hürden und Herausforderungen	131
	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	134
	<i>Tabellenverzeichnis</i>	137
	<i>Literaturverzeichnis</i>	138
	<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	141
	<i>ANHANG</i>	143
	<i>Szenarien Forstwirtschaft</i>	143
	<i>Teilzielkatalog</i>	146

Einleitung



1 Einleitung

Die Herausforderungen des Klimawandels sind allgegenwärtig. Temperaturanstieg, schmelzende Gletscher und Pole, ein steigender Meeresspiegel, Wüstenbildung und klimabedingte Migration sind nur einige Auswirkungen des aktuellen Klimawandels. Dennoch sind viele der vom Ausmaß der Erwärmung abhängigen Szenarien zum jetzigen Zeitpunkt kaum vorhersagbar. Hauptverursacher der globalen Erderwärmung sind die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen (THG) wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (Lachgas: N₂O), Schwefelhexafluorid (SF₆), Fluorkohlenwasserstoffe und andere.

Diese Einschätzungen wurden erneut durch den letzten Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)-Report aus dem Jahr 2023 gesichert. Der IPCC ist eine Institution der Vereinten Nationen, in dessen Auftrag Fachleute weltweit regelmäßig den Kenntnisstand zum Klimawandel zusammentragen und aus wissenschaftlicher Sicht bewerten. Am 09.08.2021 wurde der erste Teil des sechsten Sachstandsberichts des IPCC veröffentlicht, der, wie in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht, darlegt, dass „die vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen (...) eindeutig die Ursache für die bisherige und die weitere Erwärmung des Klimasystems“ (UBA, IPCC-Bericht: Klimawandel verläuft schneller und folgenschwerer, 2021) sind. Das Schmelzen der Gletscher und Eisdecken an den Polen, das Ansteigen des Meeresspiegels sowie das Auftauen der Permafrostböden werden durch den Bericht bestätigt. Dies hat sich im Zeitraum zwischen den Jahren 2002 und 2011, im Vergleich zur vorigen Dekade, deutlich beschleunigt. Auch in Deutschland wird der Klimawandel bereits spürbar, wie die steigende Anzahl extremer Wetterereignisse zeigt, z. B. der *Pfingststurm Ela* im Jahr 2014, das *Sturmtief Frederike* und die trockenen Hitzesommer 2018 und 2019 sowie die Flutkatastrophe im Sommer 2021 entlang der Ahr und in der Eifel. Zusätzlich verdeutlicht die Ausbreitung wärmeliebender Tierarten, z. B. tropischer Mückenarten am Rhein, die Veränderungen.

Human influence has warmed the climate at a rate that is unprecedented in at least the last 2000 years

Changes in global surface temperature relative to 1850–1900

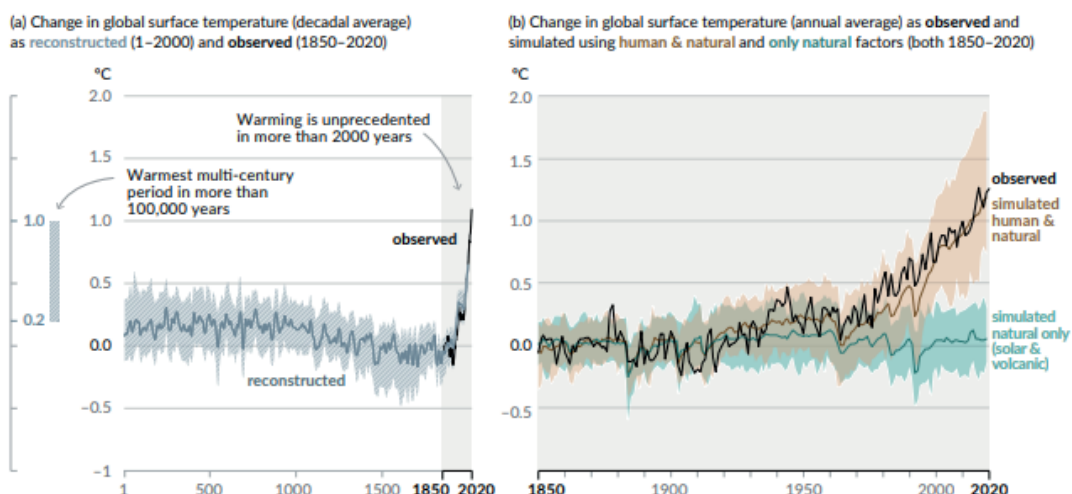


Abbildung 1-1: Anthropogener Einfluss auf das Klima (IPCC Report Climate Change 2021: The Physical Science Basis)

Die US-amerikanische Ozean- und Atmosphärenbehörde (NOAA, 2022) gibt den Anstieg der THG-Konzentration in der Atmosphäre an. Während im Januar 2017 ein Wert von 406,13 ppm gemessen

wurde, lag dieser im Februar 2022 bereits bei 419,28 ppm. In vorindustriellen Zeiten lag der Wert bei etwa 280 ppm und zu Beginn der Messungen in den 50er-Jahren bei etwa 320 ppm. Die Entwicklung in den letzten Jahren sowie seit Beginn der Aufzeichnungen wird in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

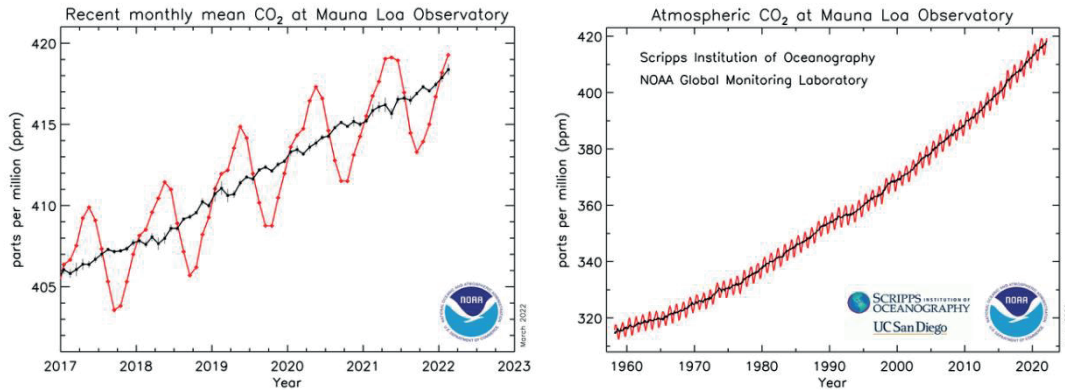


Abbildung 1-2: Entwicklung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre (NOAA, 2022)

Um die Außergewöhnlichkeit und Einzigartigkeit des in Abbildung 1-2 dargestellten CO₂-Anstiegs sichtbar zu machen, muss dieser in erdgeschichtlicher Relation betrachtet werden. Obwohl Anstiege der CO₂-Emissionen und der Temperatur in der Erdgeschichte üblich sind und von natürlichen Schwankungen geprägt werden, ist die aktuelle Periode durch eine beispiellose Geschwindigkeit des CO₂-Anstiegs gekennzeichnet. Dieses Phänomen ist ausschließlich auf anthropogene Einwirkungen zurückzuführen.

Im Fall eines ungebremsten Klimawandels ist im Jahr 2100 in Deutschland, z. B. durch Reparaturen nach Stürmen oder Hochwassern und Mindereinnahmen der öffentlichen Hand, mit Mehrkosten in Höhe von 0,6 % bis 2,5 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu rechnen (Ecologic Institute, 2009). Von diesen Entwicklungen bleibt auch der Landkreis Waldeck-Frankenberg nicht verschont. Der Klimawandel ist folglich nicht nur eine ökologische Herausforderung, insbesondere hinsichtlich der Biodiversität, sondern auch in ökonomischer Hinsicht von Belang.

Um die Auswirkungen des Klimawandels möglichst weitreichend zu begrenzen, hat sich die Bundesregierung mit Beschluss vom 24.06.2021 das Ziel gesetzt, den bundesweiten Ausstoß von CO₂ und anderen THG bis zum Jahr 2030 um 65 %, bis 2040 um 88 % und bis 2045 um 100 % (angestrebte THG-Neutralität) in Bezug auf das Ausgangsjahr 1990 zu senken. Aus dieser Motivation heraus wird bereits seit 2008 im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten gefördert. Hintergrund ist, dass die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung nur gemeinschaftlich mit einer Vielzahl lokaler Akteure erreicht werden können.

1.1 Hintergrund und Motivation

Die Schaffung von Rahmenbedingungen für verstärkte Klimaschutzmaßnahmen erfolgte auf verschiedenen Ebenen. Auf internationaler Ebene hat sich die Staatengemeinschaft mit dem Pariser Klimaabkommen vom 12.12.2015 dazu verpflichtet, den Anstieg der Erdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C zu begrenzen. Zur Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie zur Erhaltung der europäischen Zielvorgaben wurde am 12.12.2019 das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) erlassen. Zweck dieses Gesetzes ist es, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klima-

wandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten. Die ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen werden berücksichtigt. Grundlage bildet die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen ist, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten. Im Rahmen des Europäischen Klimagesetzes vom 29.07.2021 verpflichtet sich die Europäische Union (EU) bis zum Jahr 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Dies impliziert eine Verpflichtung für die Mitgliedstaaten der EU, die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um dieses Ziel zu verwirklichen. Auch das Hessische Klimagesetz vom 26.01.2023 zielt darauf ab, die Festlegung eines notwendigen Beitrags des Landes Hessen zur Begrenzung der globalen Durchschnittstemperatur zu leisten und bis zum Jahr 2045 Netto-THG-Neutralität zu erreichen.

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg möchte aktiv zur Erreichung dieser Klimaschutzziele beitragen. In diesem Kontext beschloss der Kreistag am 19.11.2021, dem *Bündnis Hessen aktiv: die Klimakommunen* beizutreten und ein Klimaschutzkonzept gemäß der Kommunalrichtlinie zu erstellen, um über die gesetzlichen Verpflichtungen hinaus aktiv zum Klimaschutz beizutragen. Der Landkreis strebt danach, durch die Unterstützung und Beteiligung aller relevanten Akteure im Landkreis gezielt auf die Realisierung seiner eigenen Klimaschutzziele hinzuwirken. Dies schließt die Zusammenarbeit mit Bürgern, Unternehmen und anderen Institutionen ein, um gemeinsam wirksame Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen. Auch wenn die Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels nicht ausschließlich auf lokaler Ebene möglich ist, beabsichtigt der Landkreis, die bisherige Arbeit im Bereich *Energie und Klimaschutz* gezielt voranzutreiben. Im Zuge dessen liegt der Fokus darauf, dem Thema *Klimaschutz* eine höhere Priorität einzuräumen und die Bemühungen zu verstärken. Mit dem integrierten Klimaschutzkonzept wird eine neue Grundlage für eine lokale Klimaschutzarbeit von hoher Qualität geschaffen, die eine nachhaltige Zukunft gestaltet. Wesentlicher Grundgedanke ist es, kommunales Handeln mit den Aktivitäten und Interessen aller weiteren Akteure im Landkreis zu verbinden.

1.2 Zielsetzung

Bereits in der Vergangenheit hat der Landkreis aktiv das Ziel der Klimaneutralität verfolgt. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse des Klimaschutzkonzepts festigen diese Zielverfolgung der bilanziellen THG-Neutralität bis zum Jahr 2035 für die Kreisverwaltung sowie bis zum Jahr 2037 für den gesamten Landkreis. Bilanzielle THG-Neutralität bedeutet, dass sämtliche energiebedingte Emissionen sowie die aus den Sektoren *Landwirtschaft* und *Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forst* (LULUCF) entstehenden nicht energetischen THG-Emissionen, einschließlich der Kompensationsleistung durch entstehende CO₂-Senken, erfasst und in der Gesamtbilanz auf null reduziert werden.

Durch die Verringerung der energiebedingten Emissionen werden zudem weitere positive Synergieeffekte bezüglich anderer Problemstellungen aufgezeigt. Die Zunahme der globalen Krisen und daraus resultierende Unsicherheiten, finanzielle Mehraufwände und ökologische Folgen auf lokaler Ebene werden mit diesem Konzept ebenfalls adressiert. Die Versorgungssicherheit, die regionale Wertschöpfung und eine nachhaltige, zukunftsfähige Gestaltung der Region Waldeck-Frankenberg werden von Beginn an evaluiert und konsequent in der Gesamtbewertung berücksichtigt. Die erarbeiteten Klimaschutzmaßnahmen sollen nicht nur dazu dienen, den menschengemachten Klimawandel abzuwenden, sondern auch einen gesamtgesellschaftlichen Mehrwert für die Region zur Folge haben.

Waldeck-Frankenberg ist ein ländlich geprägter Landkreis mit bedeutender land- und forstwirtschaftlicher Nutzung. Die Wirtschaftszweige spielen eine relevante Rolle für die regionale Wirtschaft und im sozialen Gefüge des Landkreises. Darüber hinaus zählen sowohl der landwirtschaftliche als auch der forstwirtschaftliche Sektor gleichermaßen zu den Bereichen, die unmittelbar von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind. In diesem Konzept werden daher über die übliche Bilanzierungssystematik hinaus auch die nicht energetischen Emissionen und die Senkenleistung der Land- und Forstwirtschaft betrachtet. Beide Sektoren sind gleichzeitig Betroffene, Verursacher und Teil der Lösung des Klimawandels. Das Klimaschutzkonzept bildet die Grundlage zur Erreichung dieses Ziels, da in diesem Rahmen alle Emissionen, die mit den Aktivitäten des Landkreises verbunden sind, erfasst werden und eine strategische Herangehensweise erarbeitet wird, um durch unterschiedliche Maßnahmen in den verschiedenen Sektoren (*Haushalte, Verkehr, Wirtschaft, Verwaltung, Landwirtschaft* und *LULUCF*) die Emissionen entsprechend zu minimieren. In diesem Kontext sind die Ergebnisse als Momentaufnahme zu verstehen, die kontinuierlich bewertet und angepasst werden müssen, um daraus neue Handlungsschritte abzuleiten. Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts soll es dem Landkreis Waldeck-Frankenberg ermöglichen, die vorhandenen Einzelaktivitäten und Potenziale zu bündeln und Multiplikator- und Synergieeffekte zu schaffen und zu nutzen. Potenziale in den verschiedenen Verbrauchssektoren werden aufgedeckt und münden in ein langfristig umsetzbares Handlungskonzept zur Reduzierung der THG-Emissionen. Mit dem Klimaschutzkonzept erhält der Landkreis Waldeck-Frankenberg ein Werkzeug, die Energie- und Klimaaktivitäten sowie die zukünftige Klimastrategie konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten. Gleichzeitig soll das Klimaschutzkonzept Motivation für die Einwohner des Landkreises sein, selbst tätig zu werden, und weitere Akteure zum Mitmachen animieren. Nur über die Zusammenarbeit aller kann es gelingen, die gesteckten Ziele zu erreichen.

Landkreis

Waldeck-Frankenberg



2 Landkreis Waldeck-Frankenberg

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg liegt im westlichen Nordhessen und befindet sich im Regierungsbezirk Kassel. Der Landkreis entstand im Zuge der hessischen Gebietsreform am 01.01.1974 durch die Fusion der ehemaligen Landkreise Waldeck und Frankenberg. Zum Landkreis gehören die dreizehn Städte Bad Arolsen, Bad Wildungen, Battenberg (Eder), Diemelstadt, Frankenau, Frankenberg (Eder), Gemünden (Wohra), Hatzfeld (Eder), Korbach, Lichtenfels, Rosenthal, Volkmarsen und Waldeck sowie die acht Gemeinden Allendorf (Eder), Burgwald, Diemelsee, Edertal, Haina (Kloster), Twistetal, Vöhl und Willingen (Upland). Bei den beiden größten Städten handelt es sich um Korbach (Kreisstadt) im Norden und Frankenberg (Eder) im Süden.

Seit 2004 erstreckt sich in Waldeck-Frankenberg der Nationalpark Kellerwald-Edersee, einer von insgesamt vierzehn deutschen Nationalparks und der einzige seiner Art in Hessen, der im Jahr 2011 den Status als UNESCO-Weltnaturerbe erlangte. Zudem verfügt der Landkreis über zwei Naturparks, den Naturpark Kellerwald-Edersee sowie den Naturpark Diemelsee. Wälder und Naturschutzgebiete machen einen erheblichen Teil der Fläche des Landkreises aus und bieten eine relevante Habitat- und Rückzugsmöglichkeit für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten sowie einzigartige Umgebungen für Naturliebhaber, Outdooraktivitäten und Erholung.

Befindlich im Übergang des Rheinischen Schiefergebirges zur Hessischen Senke liegt der Landkreis am Nordrand der deutschen Mittelgebirge und ist durch eine walddreiche Mittelgebirgslandschaft geprägt. Der höchste Berg im Landkreis ist der Langenberg (843,2 m) im Waldeckischen Upland.

Charakteristisch für den Landkreis ist das Ederbergland, das nach dem Fluss *Eder* benannt ist, der bei Waldeck den flächenmäßig zweitgrößten Stausee Deutschlands, den Edersee, speist.

2.1 Strukturdaten

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 1848,7 km². Innerhalb dieses Gebiets beansprucht die Siedlungsfläche im Jahr 2021 93,3 km² (5 %), während die Verkehrsflächen 96,6 km² (5,2 %) einnehmen. Die Vegetationsfläche beläuft sich auf 1627 km² (88,1 %), wovon 771 km² (41,6 % der Gesamtfläche) auf landwirtschaftliche Nutzung entfallen und 843 km² (45,6 % der Gesamtfläche) von Wald bedeckt sind. Gewässer nehmen eine Fläche von 31 km² (1,7 %) ein.

Insgesamt leben im Landkreis Waldeck-Frankenberg 156 502 Einwohner (Stand: 31.06.2021). Die Bevölkerungsdichte beträgt 86 Einwohner pro Quadratkilometer, was deutlich unter nationalem (232/km²) sowie hessischem Durchschnitt (298/km²) liegt.

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg sind 80 022 Gebäude verzeichnet, die eine gesamte Fläche von 86,7 km² aufweisen. Von diesen Gebäuden sind 48 069 (60 %) für Wohnzwecke bestimmt. Unter diesen Wohngebäuden sind 32 672 Einfamilienhäuser, 10 411 Wohngebäude mit zwei Wohnungen und 4986 Gebäude mit drei oder mehr Wohneinheiten. Demnach liegt mit 68 % der Wohngebäude eine entsprechende Mehrheit in Form von Einfamilienhäusern vor, gefolgt von Zweifamilienhäusern (21,7 %). In ganz Hessen machen Einfamilienhäuser etwa 62 % der Gesamtanzahl der Wohngebäude aus, was zeigt, dass im Landkreis Waldeck-Frankenberg ein erhöhter Anteil zu verzeichnen ist (Hessisches Statistisches Landesamt, 2023).

2.2 Wirtschaft

Im Jahr 2021 waren 64 079 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Waldeck-Frankenberg registriert. Davon waren 612 Personen in der Forstwirtschaft tätig und 23 341 Beschäftigte arbeiteten im produzierenden Gewerbe, was einem Anteil von 36 % entspricht. Der Bereich *Handel, Verkehr und*

Gastgewerbe beschäftigte 11 845 Arbeitnehmer (18 %), während 6890 Personen unternehmensbezogene Dienstleistungen erbrachten (11 %). Die übrigen 21 391 Beschäftigten waren in öffentlichen und privaten Dienstleistungen tätig (33 %) (Hessisches Statistisches Landesamt, 2023).

Die durchschnittliche Anzahl der Arbeitslosen betrug im Jahr 2022 31 74 Personen und die Arbeitslosenquote somit 3,6 %. Diese liegt sowohl unter dem deutschen Durchschnitt von 5 % als auch unter dem hessischen Durchschnitt von etwa 4,8 %.

Für das Jahr 2021 wurde ein BIP des Landkreises in Höhe von 6397 Millionen Euro verzeichnet. Pro erwerbstätiger Person betrug das BIP durchschnittlich 74 915 Euro, was etwa 13,4 % unter dem hessischen Durchschnitt von 86 485 Euro liegt. Pro Einwohner ergab sich ein BIP von 40 868 Euro.

Bei einer kombinierten Betrachtung des Dienstleistungssektors, das heißt der öffentlichen und unternehmensbezogenen Dienstleistungen, lässt sich feststellen, dass in diesem Sektor die größte Bruttowertschöpfung erfolgte. Wird jedoch eine getrennte Betrachtung der Sektoren vorgenommen, zeigt sich, dass die Bruttowertschöpfung des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes die einzelnen Dienstleistungssektoren übertrifft (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022).

2.3 Landwirtschaft

Im Jahr 2020 waren in Waldeck-Frankenberg 1454 landwirtschaftliche Betriebe registriert. Von diesen Betrieben bewirtschaftete nahezu die Hälfte Landflächen im Bereich von 10 bis 50 ha, während lediglich 35 Landwirte Betriebe mit über 200 ha verwalteten.

Die Gesamtfläche landwirtschaftlicher Nutzung erstreckte sich auf 77 075 ha. Davon entfielen 39 364 ha auf Ackerland, 100 ha auf Dauerkulturen und 28 305 ha auf Dauergrünland. Auf den Ackerflächen lag der Fokus vor allem auf Getreideanbau, insbesondere Weizen und Roggen.

Insgesamt 1064 der landwirtschaftlichen Betriebe waren in der Viehhaltung tätig. Hierunter fielen 748 Rinderbetriebe mit einer Gesamtanzahl von 57 585 Rindern. Des Weiteren wurde bei 201 Betrieben Schweineviehhaltung mit 52 567 Schweinen registriert. Der Gesamtviehbestand summierte sich auf 51 906 Großvieheinheiten.

Darüber hinaus spezialisierten sich 199 Betriebe auf ökologischen Landbau und bewirtschafteten eine Fläche von 9178 ha (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022).

2.4 Forst

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg ist mit über 84 000 ha Wald der walddreichste Landkreis in Hessen und verfügt über etwa 10 % der Waldfläche Hessens (Landesamt, 2023). Mit 19 000 ha unterliegt ein bedeutender Teil dieses Walds der Betreuung durch die Waldeckische Domonialverwaltung. Diese fungiert heutzutage in der Rechtsform eines Eigenbetriebs des Landkreises Waldeck-Frankenberg, ist ein bundesweit einzigartiges, historisch gewachsenes Sondervermögen und repräsentiert damit den größten kommunalen Waldbesitz in Deutschland (Waldeckische Domonialverwaltung, 2024). Neben dem Kreiswald und dem der Städte und Gemeinden wird der Domonialwald durch die Kommunalwald Waldeck-Frankenberg GmbH forstfachlich betreut, die damit insgesamt auf einer Fläche von etwa 34 500 ha Wald tätig ist – mit dem übergeordneten Ziel, das Waldvermögen der Gesellschafter nachhaltig zu bewirtschaften und die vielfältigen Funktionen des Walds zu erhalten und zu fördern (Kommunalwald, 2024). Etwa 27 000 ha des Walds im Landkreis sind Staatswald und werden durch den Landesbetrieb HessenForst betreut. Die restlichen 22 500 ha befinden sich in Privatbesitz.

2.5 Bildung

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg gab es im Jahr 2021 insgesamt 57 Schulen mit 20 167 Schülern. An diesen Schulen waren 1575 Lehrkräfte tätig.

Der Landkreis übernimmt als Schulträger die Verantwortung für alle schulplanerischen Belange, einschließlich der Schulentwicklung, Schulorganisation, Schülerbeförderung, Festlegung von Schulbezirken sowie der Schulbau- und Raumprogramme.

Zusätzlich fallen dem Fachdienst *Schulen und Bildung* Aufgaben wie die Bereitstellung von Betreuungs- und Ganztagsangeboten für eine verlässliche Schule, die Umsetzung von Schulsozialarbeit, die Förderung der Berufsorientierung mit dem Verbundprogramm *Pro Berufsorientierung* sowie die Kooperation mit anderen Bildungseinrichtungen wie selbstständigen beruflichen Schulen, der Technischen Hochschule Mittelhessen und dem Arbeitskreis *Schule & Wirtschaft* zu. Ergänzt werden diese Bemühungen zur Weiterentwicklung der Bildungslandschaft unter anderem durch Programme wie den Hessencampus.

Zudem unterstützt die Kreisvolkshochschule Waldeck-Frankenberg als größter Anbieter allgemeiner, frei zugänglicher Weiterbildung das Bildungsangebot im Landkreis Waldeck-Frankenberg und sichert im Auftrag des Landkreises die im Hessischen Weiterbildungsgesetz (HWBG) geforderte Versorgung der Bevölkerung mit Weiterbildungsangeboten.

2.6 Verkehr

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg ist geprägt von einer überwiegend ländlichen Struktur, was sich auf die Verkehrssituation auswirkt. Das Straßennetz wird maßgeblich durch Bundesstraßen wie B251, B252 und B253 geformt, die die verschiedenen Städte und Gemeinden des Landkreises miteinander verbinden. Der Individualverkehr mittels privater Fahrzeuge ist aufgrund der ländlichen Struktur die dominierende Fortbewegungsart. Im Norden verfügt der Landkreis mit der A44 über einen direkten Anschluss an das Autobahnnetz. Im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) spielen Regionalbahnverbindungen sowie Busse eine entscheidende Rolle. Auch das Fahrradfahren hat im ländlichen Umfeld eine bedeutende Position und wird durch die idyllische Natur des Landkreises nicht nur als umweltfreundliche, sondern auch als beliebte Freizeitaktivität betrachtet.

2.7 Kultur und Tourismus

Nachhaltiger Tourismus hat eine zentrale Bedeutung im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Die Region bietet eine Vielfalt an Outdooraktivitäten wie Wandern, Radfahren und Wintersport sowie Indoorerlebnisse und Heilbäder. Die Region zeichnet sich durch historische, architektonische und landschaftlich bedeutsame Orte aus, darunter Fachwerkstädte, Schlösser und Kurparks, die vielfältige Ausflugsmöglichkeiten bieten. Als Teil der GrimmHeimat Nordhessen verfügt der Landkreis über verschiedene künstlerische und kulturelle Angebote, darunter Feste, Märkte, Museen und Unterhaltungsmöglichkeiten, sowie über den GeoPark GRENZWELTEN, der die zweitälteste Fossilspalte der Welt, die sogenannte Korbacher Spalte, beherbergt. Im Jahr 2021 verzeichnete der Landkreis Waldeck-Frankenberg 2 252 371 Übernachtungen von Touristen in insgesamt 17 214 Betten. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer lag mit 4,8 Tagen deutlich über dem hessischen Durchschnitt von 2,8 Tagen. Dies spiegelt eine starke Bindung der Besucher an die Region und deren vielfältiges Angebot wider.

Konzepterstellung und Akteursbeteiligung



3 Konzepterstellung und Akteursbeteiligung

Das Vorhaben „Integriertes Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement im Landkreis Waldeck-Frankenberg – für die eigenen Zuständigkeiten – Erstvorhaben“ wurde im Rahmen der Kommunalrichtlinie aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des BMWK gefördert. Nach der Bewilligung des Förderantrags im September 2022 wurden zwei Personalstellen für das Klimaschutzmanagement besetzt, die mit der Erstellung des Klimaschutzkonzepts beauftragt wurden. Zudem wurden die Erstellung der Energie- und THG-Bilanz (Kapitel 4), die Potenzialanalyse (Kapitel 5) sowie die Szenarien (Kapitel 6) von einem externen Dienstleister, der energienetker projects GmbH, begleitet. Im Zuge der Akteursbeteiligung fanden Vernetzungsgespräche mit den unterschiedlichen Akteuren des Landkreises statt. Auf Grundlage der in diesen Gesprächen ermittelten Informationen, Ideen und Anregungen sowie der THG-Bilanz wurden anschließend seitens des Klimaschutzmanagements gemeinsam mit den entsprechenden Akteuren Maßnahmen (Kapitel 7) erarbeitet, die fortan umgesetzt werden sollen, um die THG-Neutralität im Landkreis zu erreichen. Zur erfolgreichen Umsetzung dieser Maßnahmen enthält das Integrierte Klimaschutzkonzept ferner ein Controlling- und Monitoring- (Kapitel 9) sowie ein Kommunikationskonzept (Kapitel 10). Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Roadmap für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts.



Abbildung 3-1: Vorgehen bei der Konzepterstellung

3.1 Akteursbeteiligung

Das Ziel der Akteursbeteiligung besteht darin, die Mitsprache der unterschiedlichen Akteure bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts zu gewährleisten, um den Akteuren die Möglichkeit zu geben, deren Ideen einzubringen, und sicherzustellen, dass sich die differenzierten Meinungen und Sichtweisen im Konzept wiederfinden. Gleichzeitig soll durch die Einbeziehung der Akteure, die im Nachgang ebenfalls für die erfolgreiche Umsetzung des Konzepts verantwortlich sind, eine erhöhte Ver-

bindlichkeit erreicht werden. Die Beteiligung der Akteure führt somit zu einer gesteigerten Verantwortung und einer größeren Akzeptanz für das Konzept und die Legitimation der darin enthaltenen Maßnahmen.

Bereits im frühen Stadium der Konzepterstellung wurden verschiedene Akteursgruppen innerhalb des Landkreises aktiv in den Prozess eingebunden. Die Kreisverwaltung hat die einzelnen Fachdienste frühzeitig dazu aufgefordert, interne Klimaschutzbeauftragte zu ernennen. Anschließend wurden Vernetzungstreffen mit diesen Beauftragten, den Leitungen der konzernzugehörigen Unternehmen und anderen regionalen Institutionen wie den Naturparks durchgeführt. In den Treffen mit einer Dauer von 90 bis 120 Minuten stand vor allem die gegenseitige Vorstellung der jeweiligen Arbeit im Vordergrund. Dabei wurden Schnittstellen und Klimaschutzeinflüsse der Akteure sowie daraus resultierende Ansatzpunkte für Maßnahmen erfasst. Zentrale Leitfragen bei den Vernetzungsgesprächen waren:

- Tätigkeiten und Aufgaben des jeweiligen Akteurs
- Stärken und Schwächen – wie ist gegenseitige Unterstützung möglich?
- Rollen und Einfluss im Bereich Klimaschutz, -anpassung und -wirksamkeit
- Gab es bereits Aktivitäten im Bereich des Klimaschutzes?
- Ziele und Meilensteine
- Schnittstellen zu anderen Bereichen

Darüber hinaus wurden weitere fachdienst- bzw. unternehmensspezifische Fragestellungen herausgearbeitet.

Die entstandenen Ideen und Maßnahmen wurden anschließend von den Klimaschutzbeauftragten bewertet. Dieser Katalog von Ansatzpunkten bildete die Grundlage für die weitere Ausarbeitung und Konkretisierung der finalisierten Maßnahmen sowie die abgestimmte Entwicklung von Kennzahlen des Controlling-Konzepts zur Erfolgskontrolle der Maßnahmen durch die Erhebung der nötigen Daten bei den Akteuren.

Neben diesen Gesprächen fand ein regelmäßiger Austausch mit diversen Fachdiensten statt. Besonders mit Fachdiensten, bei denen ein erhöhter Einfluss auf den Klimaschutz festgestellt wurde. Zu diesen zählten beispielsweise der Fachdienst Gebäudewirtschaft (FD 6.4) und das dazugehörigen Energiemanagement des Landkreises, der Fachdienst Landwirtschaft (FD 6.3) sowie der Fachdienst Öffentlichkeitsarbeit, Kultur-, Paten- und Partnerschaften (FD 2.3). Mit diesen wurden während der Konzepterstellung kontinuierlich Dialoge zu verschiedenen klimabezogenen Themen geführt. Des Weiteren erfolgte eine fortlaufende themenbezogene Kommunikation mit unterschiedlichen Akteuren außerhalb der Landkreisverwaltung. Nachfolgend werden bedeutende Akteure kurz vorgestellt.

Dieser partizipative Prozess soll auch zukünftig bei der Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen fortgesetzt werden. Durch eine integrierte Herangehensweise und die Fortführung dieses Prozesses wird das gemeinschaftliche Vorgehen aller Akteure des Landkreises sichergestellt.

3.2 Externe Akteure

Nur durch das gemeinschaftliche Zusammenspiel der einzelnen Akteure des Landkreises kann das Erreichen der Klimaziele durch den Ausbau der Erzeugung regenerativer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und die Einsparung verbrauchter Endenergie gewährleistet werden. Verschiedenste Akteure in unterschiedlichen Sektoren spielen bei der Verwirklichung dieser Ziele eine bedeutende Rolle, da sie erheblichen Einfluss auf den Erfolg der Umsetzung der Maßnahmen haben. Dieser Einfluss kann sowohl aus der Rolle als aktiver Beteiligter bei der Umsetzung stammen als auch aus der Funktion als Multiplikator.

Relevante Akteure stammen beispielsweise aus den Bereichen *Energieversorgung, Wirtschaft, Politik, Landwirtschaft, Bürgerschaft* oder *Finanzbranche*. Ein Überblick über die Hauptakteure wird in Abbildung 3-2 gegeben mit den verschiedenen Akteuren des *Kompetenzzentrums Klima*, das während der Konzepterarbeitungsphase erstmalig etabliert und durch den Kreistag beschlossen wurde. Die Gründung des Kompetenzzentrums soll die Klimaschutzaktivitäten in Waldeck-Frankenberg beschleunigen und Ressourcen bündeln, mit einer klaren Ausrichtung auf die Umsetzung von Maßnahmen.

Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategie des Landkreises Waldeck-Frankenberg

Beschlossen durch den Kreistag am 15.05.2023

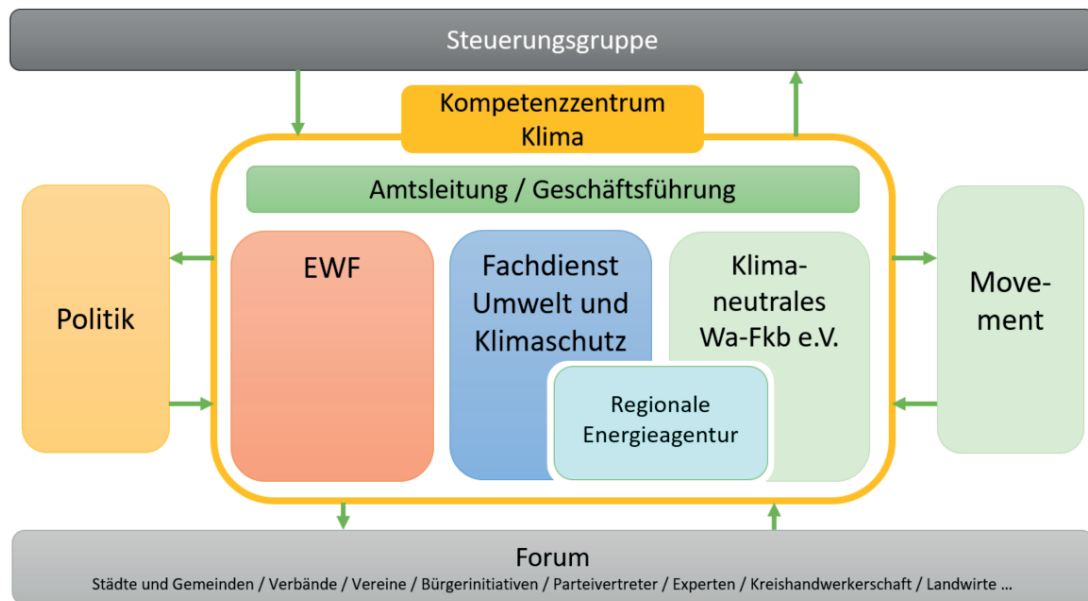


Abbildung 3-2: Kompetenzzentrum Klima – Auszug Kreistagsbeschluss

IKK – Interkommunaler Klimaschutz für Städte und Gemeinden

Bereits vor der Einstellung des Klimaschutzmanagements fanden regelmäßige Arbeitstreffen im Rahmen des sogenannten Interkommunalen Klimaschutzes (IKK) statt. Bei diesem Format handelt es sich um ein vom Landkreis initiiertes Netzwerktreffen zwischen den Klimaschutzakteuren des Landkreises sowie den Entscheidungsträgern und Klimaschutzbeauftragten der Kommunen, die einen aktiven Austausch ermöglichen. Im Zuge dieser Arbeitstreffen wurden gegenseitige Status-Updates gegeben und Informationen über neue gesetzliche Rahmenbedingungen ausgetauscht. Es wurden verschiedene Arbeitskreise ins Leben gerufen, z. B. zu den Themen *Verstetigung der gemeinsamen Bilanzierung, gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit* oder *Solarkampagne*, die das Hauptziel hatten, die interkommunale Zusammenarbeit zum Thema *Klimaschutz* auszubauen und gemeinsam nach Lösungen zu suchen und die Kräfte zu bündeln.

Energie Waldeck-Frankenberg GmbH (EWF)

Als Energieproduzent und Netzbetreiber in 18 von 21 Kommunen des Landkreises spielt die EWF eine zentrale Rolle beim Klimaschutz in Waldeck-Frankenberg. Ihr Dienstleistungsspektrum reicht von Energieversorgung bzw. Netzbetrieb über E-Mobilität bis hin zum ÖPNV, weshalb sie einen der Hauptakteure im *Kompetenzzentrum Klima* des Landkreises darstellt.

Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e. V.

Als Gründungsmitglied unterstützt der Landkreis mit dem Landrat als Schirmherren den Verein *Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg* und steht in enger Zusammenarbeit mit diesem, um das gemeinsame Ziel *Klimaneutralität 2035* zu erreichen. Zweck des Vereins ist die Förderung des Klimaschutzes im Landkreis. In seiner Tätigkeit beabsichtigt der Verein durch Austausch- und Informationsformate sowie zielgerichtete Unterstützungsleistungen und regionale Projekte, einen Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Landkreis zu leisten, und spielt somit eine zentrale Rolle im *Kompetenzzentrum Klima* des Landkreises.

Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg e. V.

Gemeinsam mit bedeutenden Akteuren im Bereich des Klimaschutzes hat der Landkreis den Verein *Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg e. V.* gegründet, mit dem Ziel, die Energiewende im Landkreis zu fördern. Die Agentur plant die Einrichtung einer regionalen Energieberatungsstelle, die zunächst Unternehmen und später auch weitere Zielgruppen dabei unterstützen soll, die Energieeffizienz und den Ausbau erneuerbarer Energien zu fördern.

Weitere Akteure

Neben den zuvor aufgeführten Hauptakteuren gibt es eine Vielzahl weiterer Akteure. Diese sind nicht minder relevant und müssen in den Transformationsprozess einbezogen werden. Daher verfolgt das Klimaschutzmanagement eine umfassende Beteiligung aller Akteure. Im Zuge der Konzepterstellung und darüber hinaus mit Blick auf die Umsetzungsphase wurden in vielen Formaten stets der Austausch und die gegenseitige Zusammenarbeit eruiert. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über das Netzwerk in Waldeck-Frankenberg.



Abbildung 3-3: Klimaschutzakteure in Waldeck-Frankenberg

Energie- und Treibhausgasbilanz



4 Energie- und Treibhausgasbilanz

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz des Landkreises Waldeck-Frankenberg dargelegt. Der tatsächliche Energieverbrauch wurde für die Bilanzjahre 2019 bis 2021 erfasst und bilanziert. Sofern Analysen für ein einzelnes Jahr durchgeführt werden, wird das Jahr 2021 für diese Zwecke herangezogen, da das Jahr 2020 aufgrund der Coronapandemie als ein signifikantes Abweichungsjahr betrachtet wird. Die Energieverbräuche werden auf Basis der Endenergie und die THG-Emissionen auf Grundlage der Primärenergie anhand von Life Cycle Assessment(LCA)-Parametern beschrieben. Die Bilanz dient vor allem als Instrument der Selbstkontrolle, das eine präzise Verfolgung der Entwicklungen im eigenen Kreisgebiet ermöglicht.

Im Folgenden werden zunächst die Prinzipien der Bilanzierung gemäß Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) erläutert und anschließend die Endenergieverbräuche sowie die THG-Emissionen des Landkreises Waldeck-Frankenberg dargestellt. In diesem Kontext erfolgt eine Betrachtung des gesamten Kreisgebiets sowie der einzelnen Sektoren. Gemäß BISKO sollte der regionale Strommix und auch die nicht-energiebedingten Emissionen (Landwirtschaft und LULUCF) keine Berücksichtigung finden, daher werden diese Punkte nachrichtlich in Kapitel 4.4. und 4.6. aufgeführt und erläutert.

4.1 Grundlagen der Bilanzierung nach BISKO

Für die Bilanzierung wurde die internetbasierte Plattform *ECOSPEED Region* verwendet, die speziell zur Anwendung in Kommunen entwickelt wurde. Bei dieser Plattform handelt es sich um ein Instrument zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen. Im Zuge dessen wird die vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) entwickelte BISKO angewandt. Zusammengefasst ist das Ziel der Systematik, die Transparenz energiepolitischer Maßnahmen zu erhöhen und durch eine einheitliche Bilanzierungsmethodik Konsistenz zwischen den einzelnen Gemeinden sowie höheren Verwaltungsebenen zu schaffen.

ECOSPEED Region ermöglicht durch die Nutzung von hinterlegten Datenbanken – mit regionalen und lokalen Daten sowie deutschen Durchschnittswerten – eine einfache Handhabung der Datenerhebung. Es wird im Bereich der Emissionsfaktoren auf national ermittelte Kennwerte verwiesen, um deren Vergleichbarkeit zu gewährleisten, z. B. Transport Emission Model (TREMOD) und Bundesstrommix. Hierbei werden neben CO₂ weitere THG in die Berechnung der Emissionsfaktoren einbezogen und betrachtet. Dazu zählen beispielsweise CH₄ und Distickstoffmonoxide wie Lachgas oder N₂O. Zudem findet eine Bewertung der Datengüte in Abhängigkeit der jeweiligen Datenquelle statt. Auf diese Weise kann zwischen Datengüte A/1,0 (regionale Primärdaten), B/0,5 (Hochrechnung regionaler Primärdaten), C/0,25 (regionale Kennwerte und Statistiken) und D/0,0 (bundesweite Kennzahlen) unterschieden werden (ifeu, 2019).

Die Bilanzierung nach BISKO zeigt jedoch auch Grenzen auf. Da nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip bilanziert wird, entfällt eine Betrachtung der Emissionen aus den nicht energetischen Sektoren *Industrieprozesse, Landwirtschaft, LULUCF* und *Abfallwirtschaft* (UBA, 2020). Vor diesem Hintergrund wurden die Sektoren *Landwirtschaft* und *LULUCF* außerhalb der BISKO-Systematik nachrichtlich betrachtet. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Bilanzierungsprinzipien sowie die Datengrundlagen zur Bilanzierung beschrieben.

4.1.1 Bilanzierungsprinzip im stationären Bereich

Unter BISKO wird bei der Bilanzierung das sogenannte Territorialprinzip verfolgt. Diese auch als endenergiebasierte Territorialbilanz bezeichnete Vorgehensweise betrachtet alle im Untersuchungsgebiet anfallenden Verbräuche auf der Ebene der Endenergie, die anschließend den

einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Standardmäßig wird eine Unterteilung in die Bereiche *Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Industrie/Verarbeitendes Gewerbe, Kommunale Einrichtungen* und *Verkehrsbereich* angestrebt (ifeu, 2019). Anhand der ermittelten Verbräuche und der dazugehörigen energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren werden anschließend die THG-Emissionen berechnet. Dabei werden nicht witterungsbereinigte Verbräuche genutzt, um die nachweislich entstandenen Emissionen darzustellen.

Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere THG, beispielsweise N₂O und CH₄, ein, indem diesen durch festgelegte Umrechnungsfaktoren sogenannte CO₂-Äquivalente (CO₂e) zugeordnet werden, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Bei diesen Emissionen werden auch die energiebezogenen Vorketten in der Berechnung berücksichtigt (LCA-Parameter). Das bedeutet, dass nur die Vorketten energetischer Produkte, wie etwa der Abbau und Transport von Energieträgern oder die Bereitstellung von Energieumwandlungsanlagen, in die Bilanzierung einfließen. Sogenannte graue Energie, beispielsweise der Energieaufwand von konsumierten Produkten sowie Energie, die von der Bevölkerung außerhalb der Landkreisgrenzen verbraucht wird, findet im Rahmen der Bilanzierung keine Berücksichtigung (ifeu, 2019). Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu und des GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme), das vom Öko-Institut entwickelt wurde, sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamts. Generell wird gemäß BSKO für den Emissionsfaktor des elektrischen Stroms der Bundesstrommix herangezogen und auf die Berechnung eines lokalen Emissionsfaktors verzichtet.

In der nachfolgenden Abbildung 4-1 werden die Emissionsfaktoren je Energieträger dargestellt.

Emissionsfaktoren je Energieträger (ifeu) - LCA- Energie für das Jahr 2021

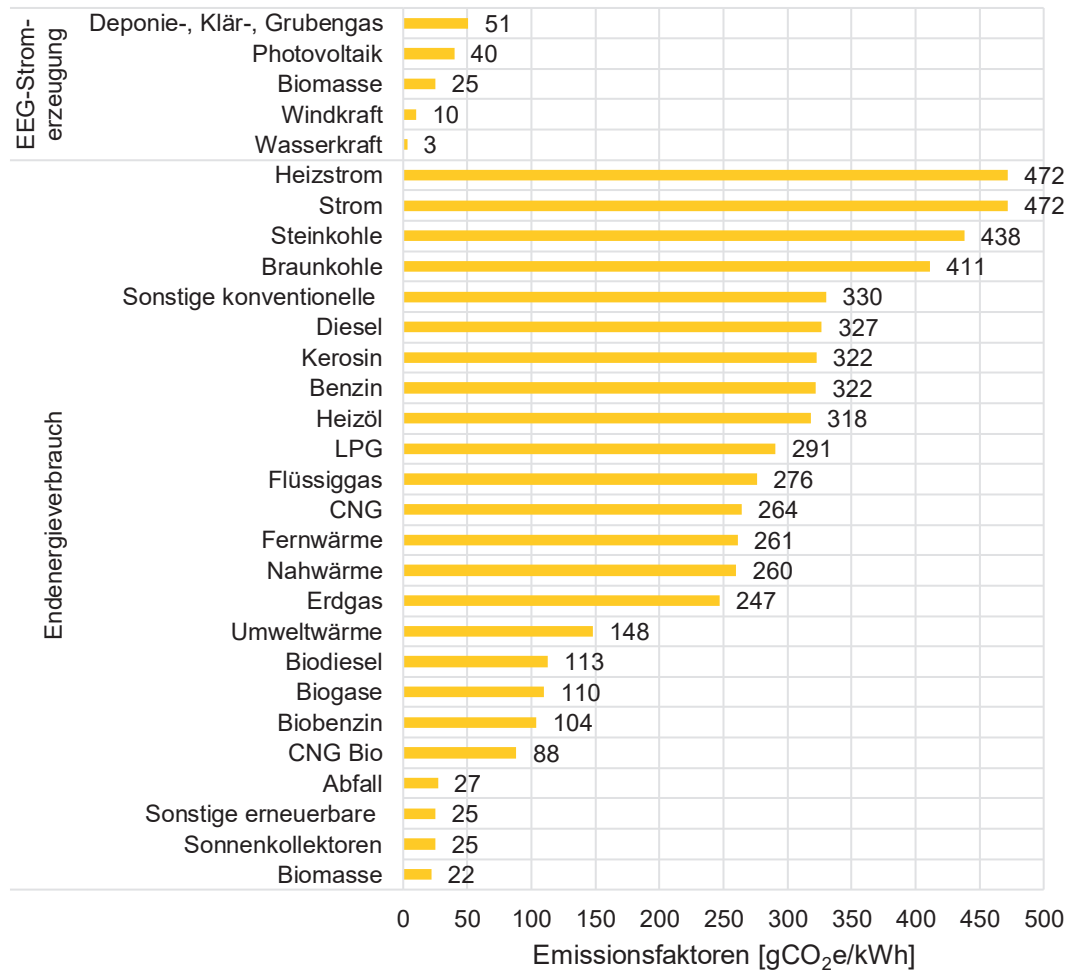


Abbildung 4-1: Emissionsfaktoren (ifeu) für das Jahr 2021

4.1.2 Bilanzierungsprinzip im Sektor Verkehr

Für die Bilanzierung des Sektors *Verkehr* findet ebenfalls das Prinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz Anwendung. Diese umfasst sämtliche motorisierte Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr (ifeu, 2019).

Generell kann der Verkehr in die Bereiche *gut kommunal beeinflussbar* und *kaum kommunal beeinflussbar* unterteilt werden. Als gut kommunal beeinflussbar werden Binnen-, Quell- und Zielverkehr im Straßenverkehr (motorisierter Individualverkehr (MIV), Lastkraftwagen (Lkw), leichte Nutzfahrzeuge (LNF)) sowie der ÖPNV eingestuft. Emissionen aus dem Straßendurchgangsverkehr, öffentlichen Personenfernverkehr (ÖPFV, Bahn, Reisebus, Flug) sowie aus dem Schienen- und Binnenschiffsgüterverkehr werden als kaum kommunal beeinflussbar eingestuft (ifeu, 2019).

Harmonisierte und aktualisierte Emissionsfaktoren für den Verkehrsbereich stehen in Deutschland durch das TREMOD¹ zur Verfügung. Diese werden in Form von nationalen Kennwerten differenziert nach Verkehrsmittel, Energieträger und Straßenkategorie bereitgestellt. Wie bei den Emissionsfaktoren für den stationären Bereich werden diese in Form von CO₂-Äquivalenten inkl. der Vorkette berechnet. Eine kommunenspezifische Anpassung der Emissionsfaktoren für den Bereich erfolgt demnach nicht (ifeu, 2019).

4.1.3 Datengrundlagen

Der Endenergieverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg wurde in der Bilanz differenziert nach Energieträgern und Sektoren berechnet. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger, z. B. Strom und Erdgas, wurden über die verschiedenen Netzbetreiber des Landkreises bereitgestellt. Die Angaben zum Ausbau erneuerbarer Energien stützen sich auf die Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)-Einspeisedaten und wurden ebenfalls durch die oben genannten Netzbetreiber zur Verfügung gestellt. Der Sektor *Kommunale Einrichtungen* erfasst die kreiseigenen Liegenschaften und Zuständigkeiten. Die Verbrauchsdaten wurden in den einzelnen Fachdiensten der Kreisverwaltung erhoben und übermittelt.

Nicht leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu diesen zählen beispielsweise Heizöl, Biomasse, Flüssiggas, Steinkohle, Umweltwärme und Solarthermie. Die Erfassung der Verbrauchsmengen dieser Energieträger und aller nicht durch die Netzbetreiber bereitgestellten Daten erfolgte durch Hochrechnungen von Bundesdurchschnitts-, Landes- und Regionaldaten in *ECOSPEED Region*. Dies geschieht auf Basis lokalspezifischer Daten der Schornsteinfegerinnung (betrifft die Energieträger *Heizöl*, *Flüssiggas*, *Steinkohle* und *Biomasse*) sowie der Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)-Förderdaten (betrifft den Energieträger *Solarthermie*). Die Energieverbräuche für den Energieträger *Umweltwärme* wurden mittels der Stromverbräuche von Wärmepumpen, die über den Netzbetreiber übermittelt wurden, und einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,2 hochgerechnet (ifeu, 2019). Die Kategorie *sonstige Erneuerbare* umfasst den Verbrauch von erneuerbaren Energieträgern wie Biomasse im verarbeitenden Gewerbe von Waldeck-Frankenberg, die nicht in den Daten der Netzbetreiber oder Schornsteinfeger enthalten sind. In Tabelle 4-1 werden die genutzten Datenquellen für die einzelnen Energieträger zusammengefasst. In Klammern ist die Datengüte zu entnehmen, auf die bereits in Abschnitt 4.1 eingegangen wurde.

¹ Das TREMOD bildet in Deutschland den motorisierten Verkehr hinsichtlich seiner Verkehrs- und Fahrleistungen, Energieverbräuche sowie Klimagas- und Luftschadstoffemissionen ab. Dargestellt werden der Zeitraum 1960 bis 2018 und ein Trendszenario bis 2050 (ifeu, 2022).

Tabelle 4-1: Datenquellen der Datenerhebung im Rahmen der Energie- und THG-Bilanzierung, Datenquelle in Klammern

Energieträger	Quelle	Energieträger	Quelle
Benzin/Bioethanol	ifeu (0,5)	Heizöl	Schornsteinfegerdaten (0,5)
Biogas	-	Heizstrom	Netzbetreiber (1,0)
Biomasse	Schornsteinfegerdaten (0,5)	Nahwärme	-
Braunkohle	-	Reg. Energien	Netzbetreiber (1,0)
Diesel/Biodiesel	ifeu (0,5)	Solarthermie	Solaratlas/BAFA (0,5)
Erdgas	Netzbetreiber (1,0)	Steinkohle	Schornsteinfegerdaten (0,5)
Fernwärme	Statistisches Landesamt (0,5)	Strom	Netzbetreiber (1,0)
Flüssiggas	Schornsteinfegerdaten (0,5)	Umweltwärme	Netzbetreiber (1,0)
Sonstige Erneuerbare	Statistisches Landesamt (0,5)		

Die Gesamtdatengüte der vorliegenden Bilanz für das Jahr 2021 beträgt 75,39 % und setzt sich wie folgt zusammen:

Tabelle 4-2: Datengüte der Bilanz für die Jahre 2019 bis 2021

Sektor	2019	2020	2021
Stationärer Sektor	82,34 %	83,59 %	83,47 %
Verkehr	50,90 %	50,95 %	50,96 %
Gesamt	73,75 %	75,06 %	75,39 %

Eine Gesamtdatengüte von 1,00 ist in *ECOSPEED Region* unter anderem aufgrund des Sektors *Verkehr* nicht erreichbar. In den Bereichen von 0,70 bis 0,85 handelt es sich um eine hohe Datengüte. Eine Datengüte oberhalb von 0,50 wird als mindestens erstrebenswert angesehen. Mit einer Gesamtdatengüte von 75,39 % liegt eine gute Datenqualität vor.

4.2 Endenergieverbrauch nach BSKO

Auf Basis der erhobenen Daten (vgl. Abschnitt *Datengrundlagen*) werden in den nachfolgenden Unterkapiteln die Ergebnisse des Endenergieverbrauchs aufgeschlüsselt nach Sektoren und Energieträgern sowie separat für die kommunalen Einrichtungen erläutert.

4.2.1 Endenergieverbrauch gesamt nach Sektoren

Der Endenergieverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg betrug im Jahr 2019 insgesamt 5 938 439 MWh. Im Jahr 2021 waren es 5 871 047 MWh. Demnach hatte sich der Endenergieverbrauch gegenüber dem Jahr 2019 um 1,1 % verringert.

Des Weiteren handelt es sich bei dem Jahr 2020 um das erste Jahr der Coronapandemie, das von starken Restriktionen, insbesondere im Bereich *Verkehr und Wirtschaft*, geprägt war, beispielsweise von Lieferengpässen, Kurzarbeit und vermehrter Tätigkeit im Homeoffice. Aufgrund dessen ist das Bilanzjahr 2020 nur eingeschränkt aussagekräftig, weshalb im weiteren Verlauf der Ausarbeitung

das Jahr 2021 als Referenz dient. In Abbildung 4-2 wird der Endenergieverbrauch nach Sektoren für die Bilanzjahre 2019 bis 2021 dargestellt.

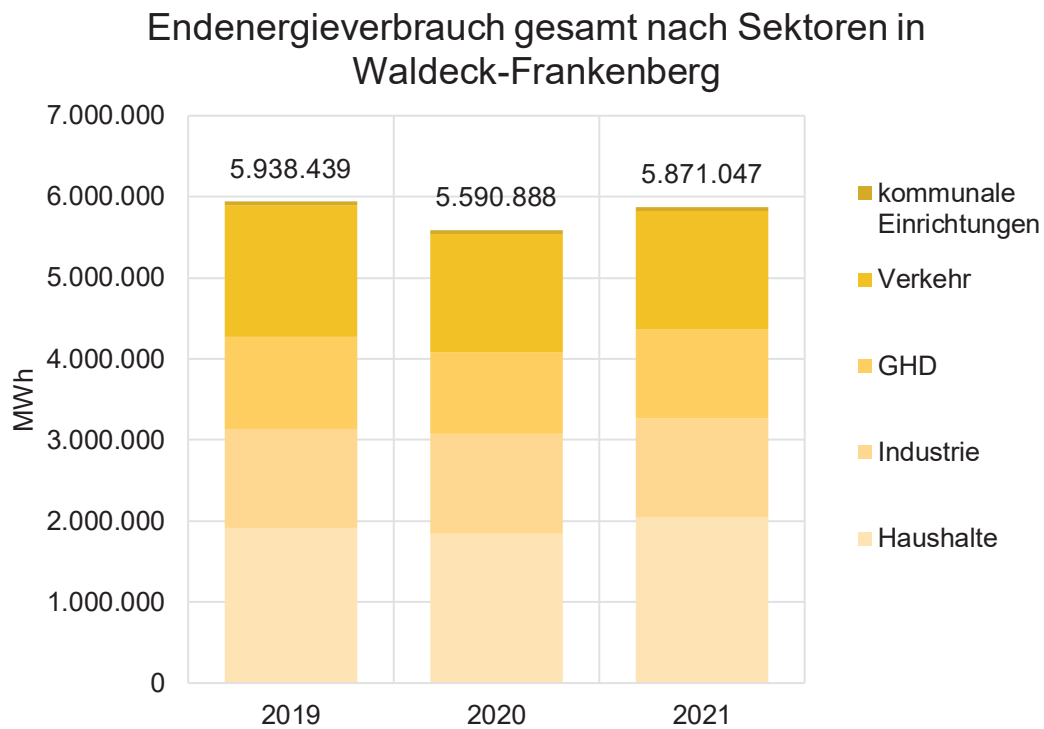


Abbildung 4-2: Endenergieverbrauch Landkreis Waldeck-Frankenberg gesamt nach Sektoren

Die Abbildung 4-3 hingegen stellt die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die Sektoren für das Jahr 2021 dar. Der Haushaltssektor weist mit 35 % den höchsten Anteil auf, gefolgt vom Verkehrssektor mit 25 %. Danach folgen die Industrie mit 21 %, der Sektor GHD mit 18 % sowie die kommunalen Einrichtungen mit 1 %. Die Endenergieverbräuche der Sektoren *Haushalte* und *Kommunale Einrichtungen* stiegen im Zeitverlauf leicht an, wohingegen die Verbräuche der Sektoren *GHD*, *Industrie* sowie *Verkehr* geringfügig sanken.

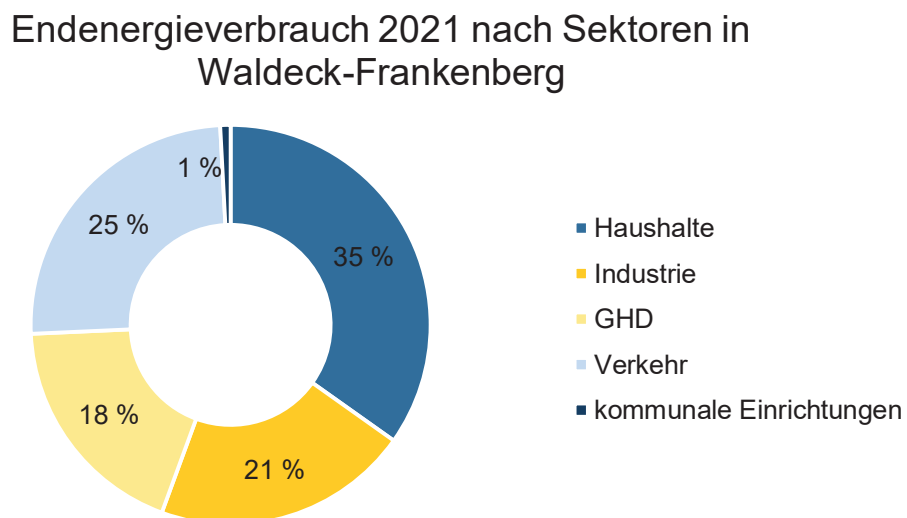


Abbildung 4-3: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch Landkreis Waldeck-Frankenberg

In Abbildung 4-4 wird der Endenergieverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg nach den verschiedenen Energieträgern für die Jahre 2019 bis 2021 aufgeschlüsselt. Dabei zeigte sich im Jahr 2021 ein hoher Anteil der fossilen Energieträger wie Erdgas (24 %), Heizöl (22 %), Diesel (16 %) und Benzin (7 %). Strom (17 %) war ein weiterer bedeutender Energieträger. Zudem wird ersichtlich, dass im Sektor *Verkehr* überwiegend Kraftstoffe wie Benzin und Diesel bilanziert werden. Es liegen jedoch auch geringe Verbräuche an Strom, Biodiesel, Biobenzin, Biogas, Liquefied Petroleum Gas (LPG) sowie Compressed Natural Gas (CNG) innerhalb des Kreisgebiets vor.

Besonders erwähnenswert sind die großen Anteile an Erdgas (24 %), Heizöl (22 %), Strom (17 %) und Diesel (16 %), die den ländlichen Charakter des Landkreises Waldeck-Frankenberg zum Ausdruck bringen. Dies wird im Besonderen im Haushaltssektor deutlich: Es ist zu erkennen, dass rund die Hälfte der Wärmeversorgung in Haushalten durch dezentrale Systeme mit *Heizöl* erfolgt, während ungefähr ein Drittel über den leitungsgebundenen Energieträger *Erdgas* abgedeckt wird. Die restlichen Anteile der Wärmeversorgung werden über die Energieträger *Strom*, *Biomasse*, *Umweltwärme*, *Solarthermie*, *Flüssiggas* und *Heizstrom* abgedeckt.

Endenergieverbrauch gesamt nach Energieträgern in Waldeck-Frankenberg

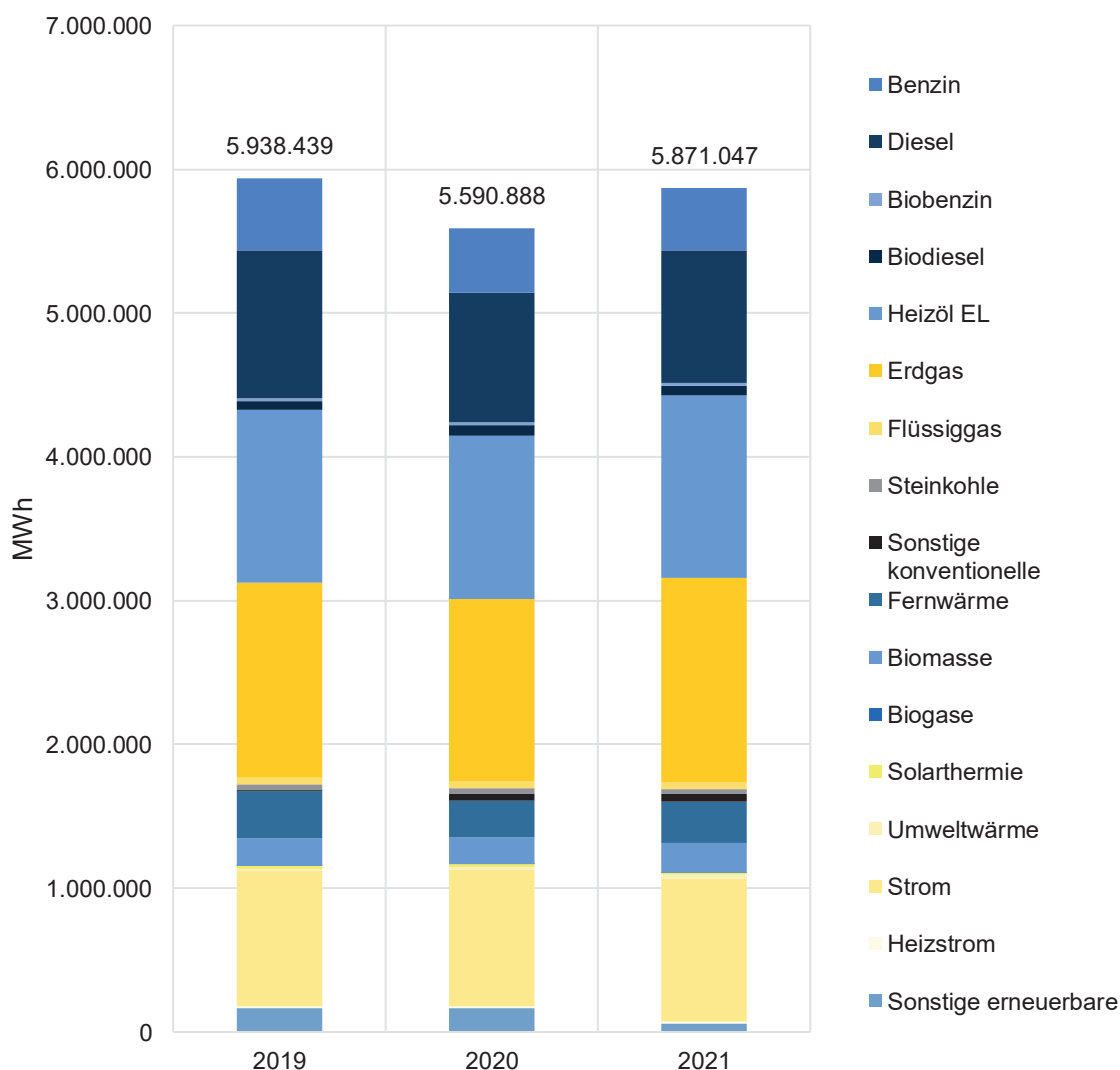


Abbildung 4-4: Endenergieverbrauch gesamt nach Energieträgern Landkreis Waldeck-Frankenberg

4.2.2 Endenergieverbrauch in den stationären Sektoren

Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Wärmeversorgung des stationären Sektors wird nachfolgend detaillierter beschrieben. Im Zuge dessen werden die Sektoren *Wirtschaft* (Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie), *Haushalte* und *Kreiseigene Einrichtungen* (ohne Verkehrssektor) einbezogen.

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg summierte sich der Endenergieverbrauch des stationären Bereichs im Jahr 2021 auf 4 410 479 MWh. Abbildung 4-5 schlüsselt diesen Verbrauch nach Energieträgern auf, sodass deutlich wird, welche Energieträger überwiegend im Kreisgebiet zum Einsatz kamen. Da der Verkehrssektor hier nicht betrachtet wird, verschieben sich die Anteile der übrigen Energieträger gegenüber dem Gesamtenergieverbrauch (vgl. Abbildung 4-4).

Der Energieträger *Strom* hatte im Jahr 2021 einen Anteil von ca. 22,5 % am Endenergieverbrauch im stationären Bereich. Als Brennstoff kam mit einem Anteil von 32,2 % vorrangig *Erdgas* zum Einsatz. Weitere eingesetzte Energieträger waren vor allem *Heizöl* mit einem Anteil von 28,8 %, gefolgt von *Fernwärme* (6,5 %) und *Biomasse* (4,7 %). Die restlichen Prozentpunkte entfielen zu geringen Anteilen auf die Energieträger *Sonstige Erneuerbare*, *Sonstige Konventionelle*, *Steinkohle*, *Flüssiggas*, *Umweltwärme* und *Heizstrom*.

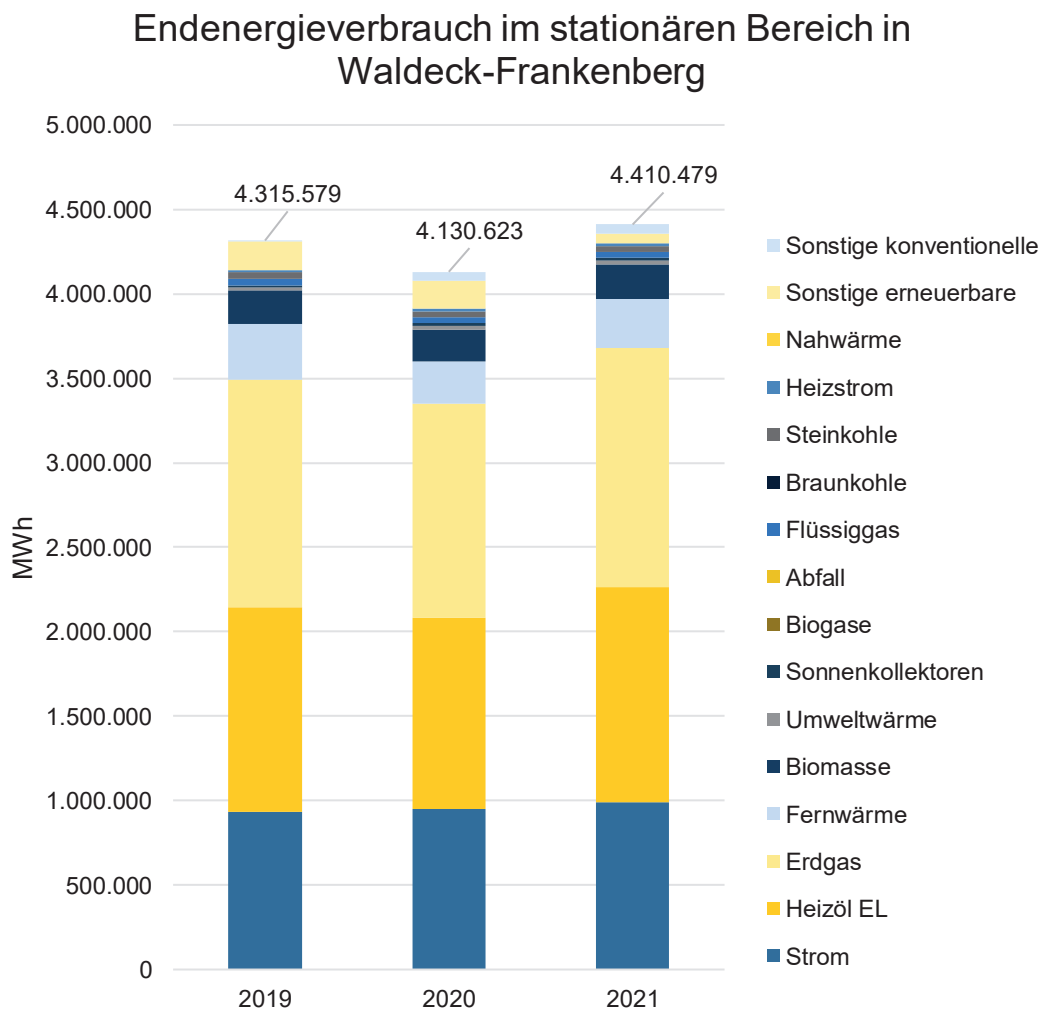


Abbildung 4-5: Endenergieverbrauch der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern Landkreis Waldeck-Frankenberg

4.2.3 Endenergieverbrauch der kreiseigenen Einrichtungen

Die landkreiseigenen Einrichtungen machten zwar lediglich rund 1 % des gesamten Endenergieverbrauchs aus, sie liegen jedoch im direkten Einflussbereich der Kommune und haben eine Vorbildfunktion. Daher werden für diese in Abbildung 4-6 – analog zum bisherigen Vorgehen – die Endenergieverbräuche aufgeschlüsselt nach Energieträgern dargestellt. Die kreiseigenen Einrichtungen des Landkreises Waldeck-Frankenberg wurden im Jahr 2021 hauptsächlich über *Erdgas* (80 %) und *Strom* (13 %) mit Energie versorgt. *Heizöl* machte mit 4 % nur einen geringen Anteil aus, gefolgt von *Biomasse* (2 %) und *Flüssiggas* (1 %).

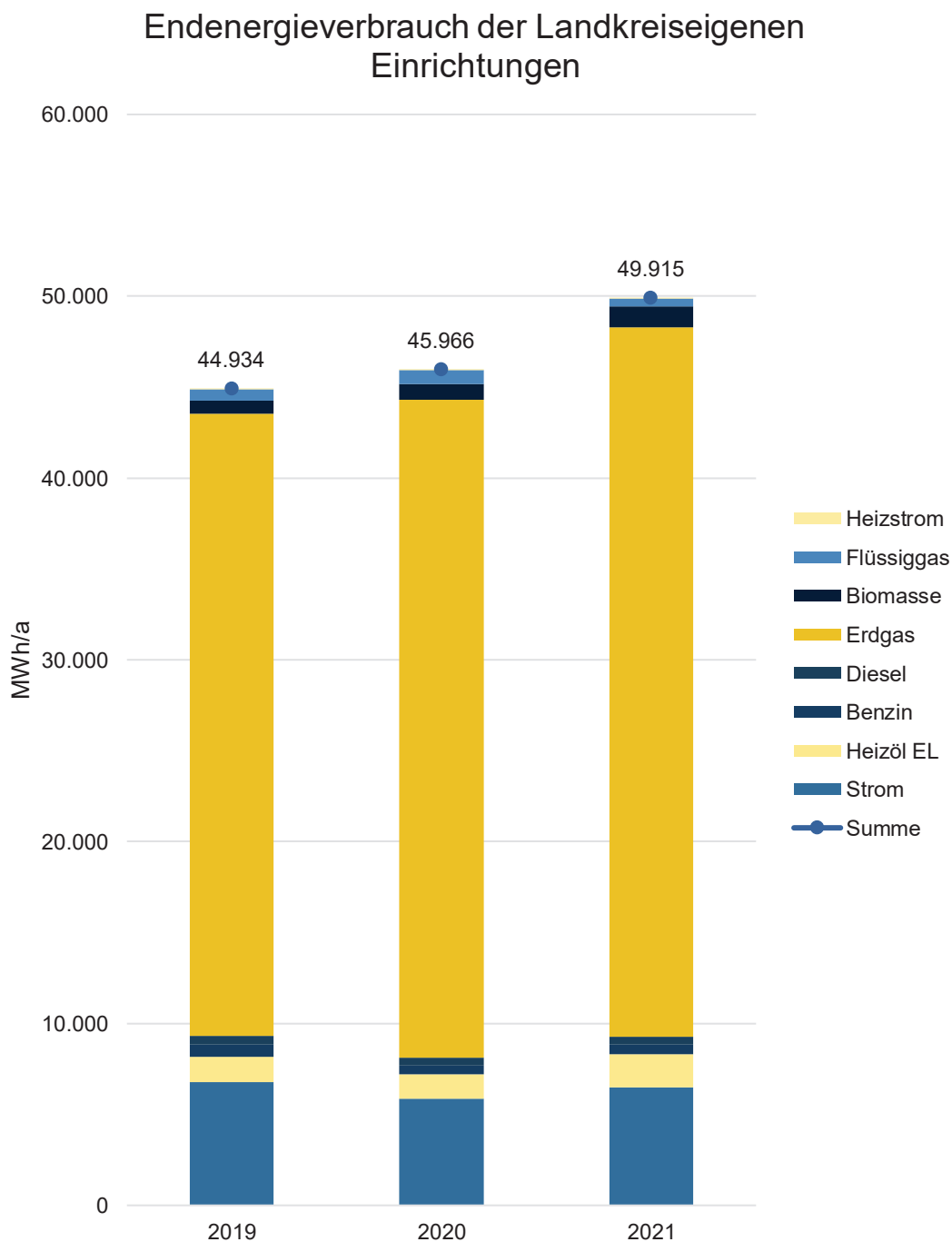


Abbildung 4-6: Endenergieverbrauch der landkreiseigenen Einrichtungen nach Energieträgern Landkreis Waldeck-Frankenberg

4.3 THG-Emissionen nach BSKO

Nach der Betrachtung des Endenergieverbrauchs werden in diesem Abschnitt die THG-Emissionen des Landkreises Waldeck-Frankenberg dargelegt. In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse der THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern sowie gesondert für die kreiseigenen Einrichtungen erläutert.

4.3.1 THG-Emissionen gesamt nach Sektoren

In Abbildung 4-7 werden die Emissionen in t CO₂e – aufgeteilt nach Sektoren – für die Jahre 2019 bis 2021 dargestellt. Im Jahr 2019 emittierte der Landkreis rund 1 808 041 t CO₂e. Im Gegensatz zu dem Endenergieverbrauch, der im zeitlichen Verlauf von 2019 bis 2021 leicht sank, stiegen die THG-Emissionen des Landkreises nach einem zwischenzeitlichen Anstieg leicht an und betragen im Referenzjahr 2021 rund 1 812 675 t CO₂e. Der Anstieg von ca. 0,3 % erklärt sich vor allem anhand der starken Zunahme der THG-Emissionen in den Sektoren *Haushalte* und *GHD* bei gleichzeitiger Abnahme der Emissionen im Sektor *Verkehr*.

Der Abbildung 4-8 ist die Verteilung der THG-Emissionen auf die Sektoren im Referenzjahr 2021 zu entnehmen. Der größte Anteil entfiel mit 32 % auf den Sektor *Haushalte*. Es folgte der Sektor *Verkehr* mit 25 %. Der Industriesektor war mit 24 % der drittgrößte Emittent, wohingegen die Sektoren *GHD* und *Kommunale Einrichtungen* lediglich 18 % bzw. 1 % der THG-Emissionen des Landkreises Waldeck-Frankenberg ausmachten.

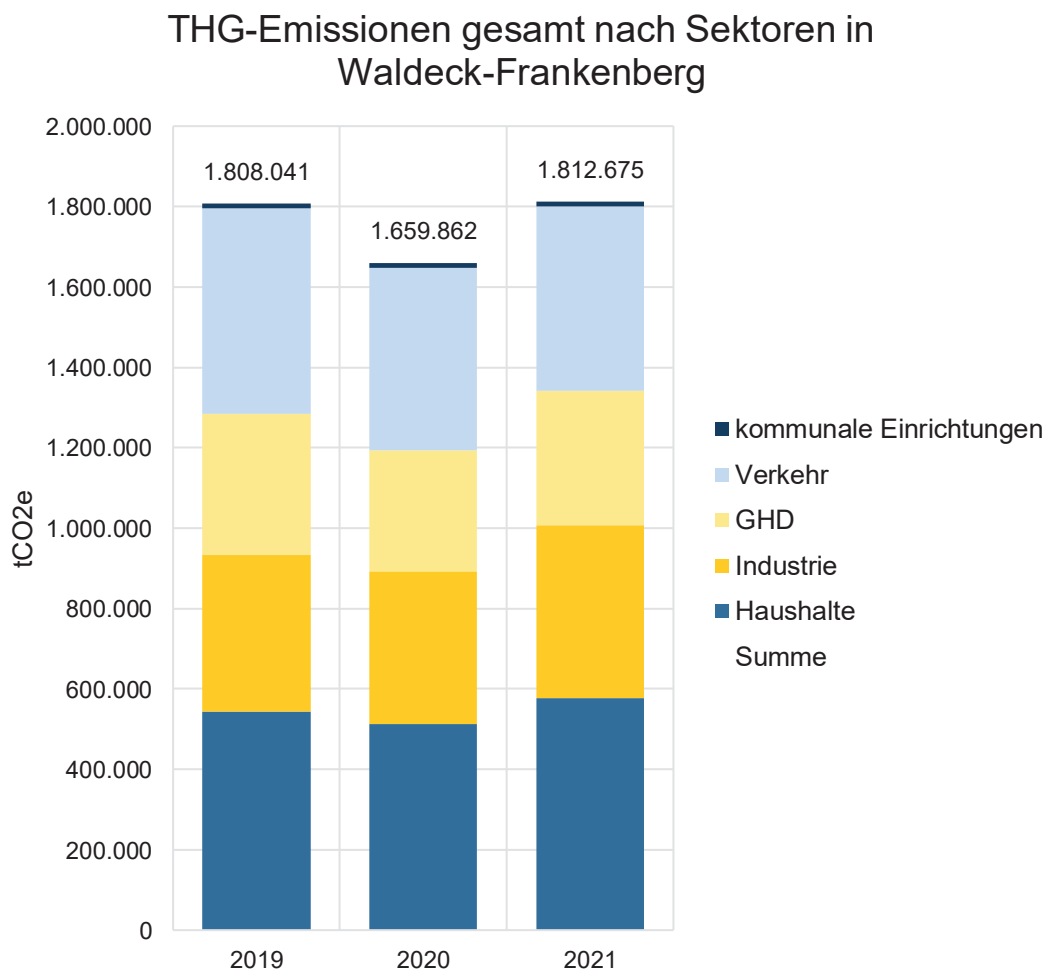


Abbildung 4-7: THG-Emissionen Landkreis Waldeck-Frankenberg gesamt nach Sektoren

THG-Emissionen 2021 nach Sektoren in Waldeck-Frankenberg

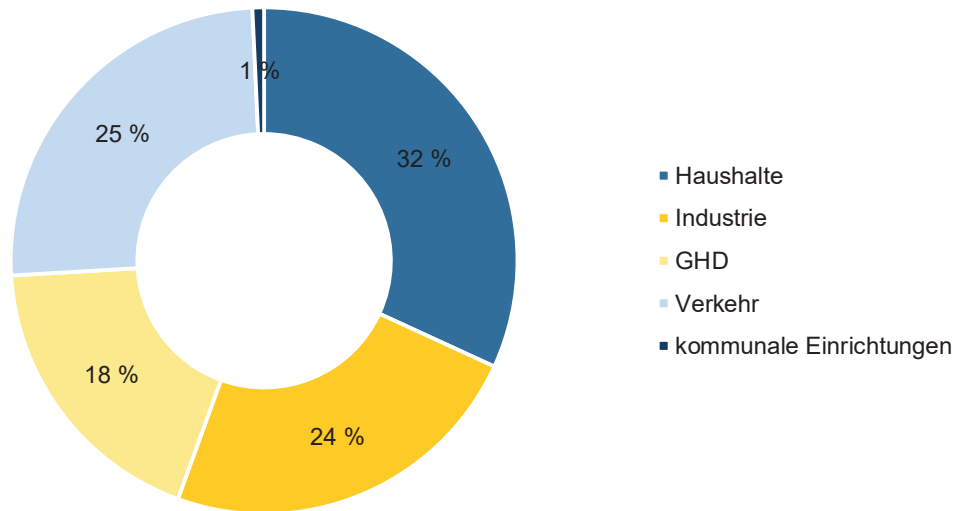


Abbildung 4-8: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021

Abbildung 4-9 zeigt die THG-Emissionen des Landkreises Waldeck-Frankenberg aufgeschlüsselt nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf von 2019 bis 2021. Im Referenzjahr 2021 entfielen die meisten Emissionen auf die Energieträger *Strom* (26 %), *Heizöl* (22 %) und *Erdgas* (19 %), gefolgt von *Diesel* (17 %) und *Fernwärme* (4 %). Die geringsten Anteile waren für die Energieträger *Flüssiggas* (1 %), *Steinkohle* (1 %) und *Sonstige Konventionelle* (1 %) zu verzeichnen.

THG-Emissionen gesamt nach Energieträgern in Waldeck-Frankenberg

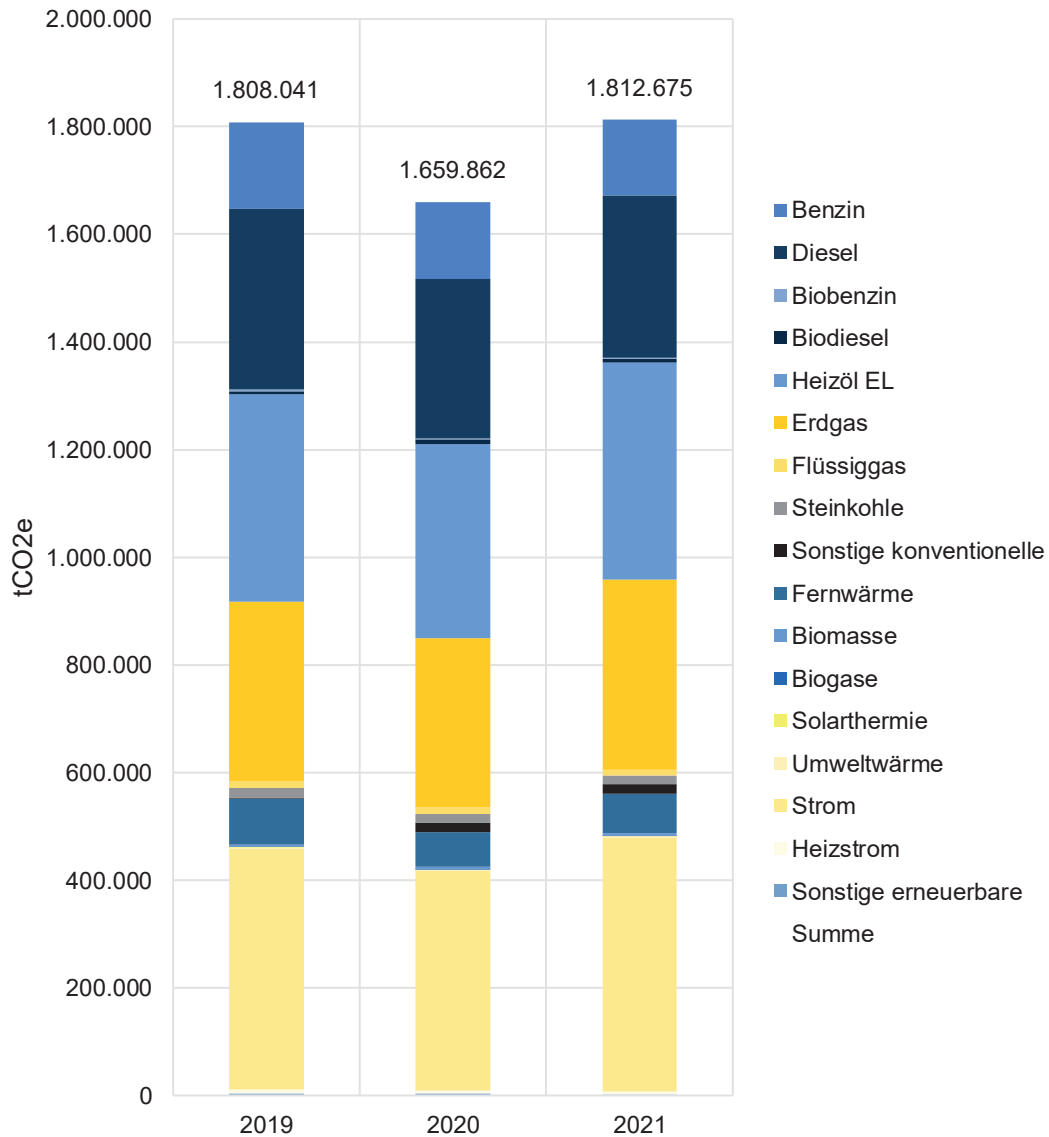


Abbildung 4-9: THG-Emissionen Landkreis Waldeck-Frankenberg gesamt nach Energieträgern

4.3.2 THG-Emissionen in den stationären Sektoren

In Abbildung 4-10 werden die aus den Energieverbräuchen resultierenden THG-Emissionen nach Energieträgern für die Gebäude und Infrastruktur dargestellt. Die THG-Emissionen der stationären Sektoren betragen im Referenzjahr 2021 rund 1 356 102 t CO₂e. Dies entsprach einem Anstieg von rund 4 % gegenüber dem Jahr 2019.

In der Auswertung wird die Relevanz des Energieträgers *Strom* deutlich: Während der Stromanteil am Endenergieverbrauch der stationären Sektoren knapp 22,5 % ausmachte, betrug er an den THG-Emissionen rund 35 %. Ein bundesweit klimafreundlicherer Strommix mit einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien und einem somit insgesamt geringeren Emissionsfaktor würde sich reduzierend auf die Höhe der THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg auswirken.

THG-Emissionen im stationären Bereich in Waldeck-Frankenberg

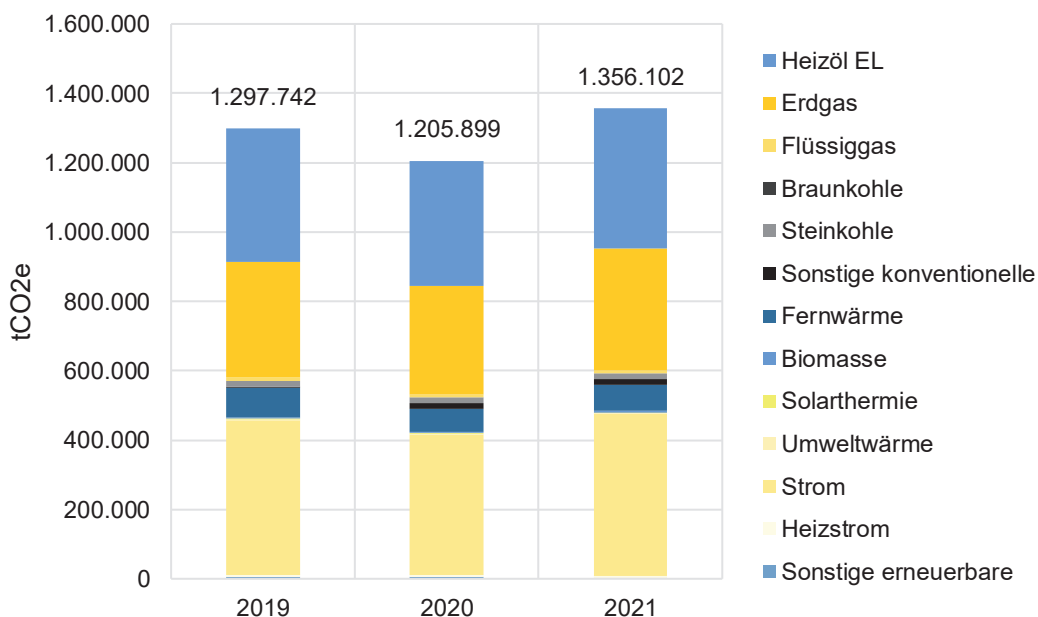


Abbildung 4-10: THG-Emissionen des stationären Bereichs in Waldeck-Frankenberg nach Energieträgern

4.3.3 THG-Emissionen der kreiseigenen Einrichtungen

Die Bedeutung des Energieträgers *Strom* wird ebenfalls bei Betrachtung der Emissionen durch die kommunalen Einrichtungen des Landkreises Waldeck-Frankenberg in

Abbildung 4-11 deutlich: Während *Strom* im Jahr 2021 lediglich 13 % des Gesamtenergieverbrauchs der kommunalen Einrichtungen ausmachte, betrug der Anteil an den THG-Emissionen 23 %.

THG-Emissionen der kreiseigenen Einrichtungen

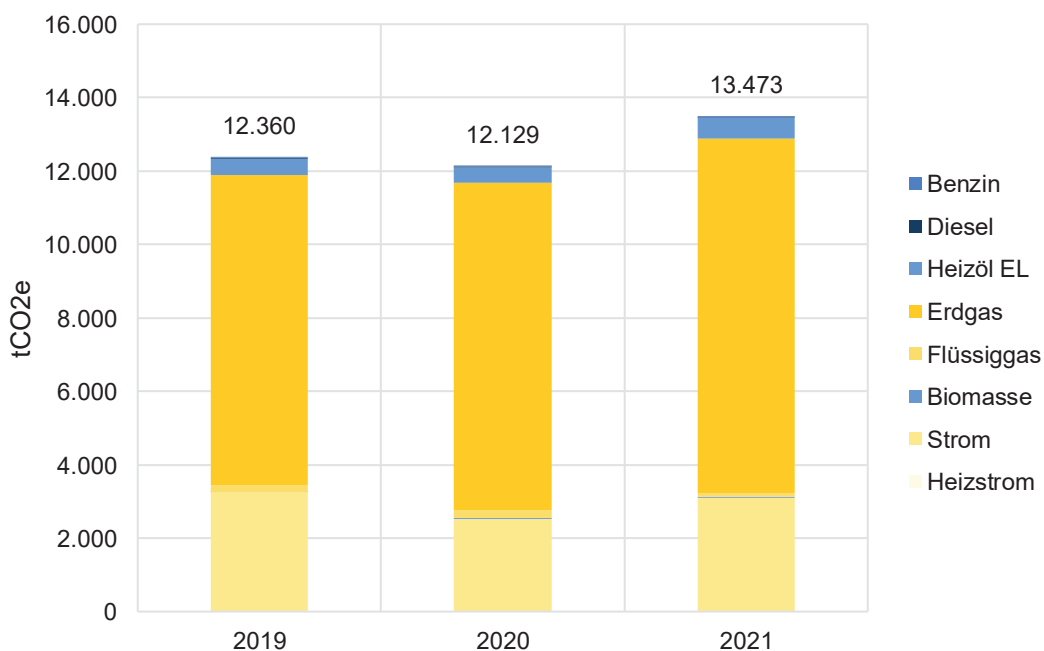


Abbildung 4-11: THG-Emissionen der landkreiseigenen Einrichtungen nach Energieträgern

Auf den Liegenschaften des Landkreises werden derzeit durch Photovoltaik(PV)-Anlagen etwa 45 Prozent des Gesamtstrombedarfs der landkreiseigenen Einrichtungen produziert. Da es sich bei den PV-Anlagen um Pachtmodelle handelt, wird dieser Strom allerdings zu einem Großteil nicht vor Ort genutzt, sondern in das öffentliche Netz eingespeist. Zukünftig strebt der Landkreis an, die Anlagen aus dem Pachtmodell in den eigenen Besitz zu überführen, und prüft das mögliche Potenzial für PV-Anlagen in unmittelbarer Nähe der Liegenschaften. Durch die Implementierung von Speichertechnologien soll zudem dazu beigetragen werden, den produzierten Strom verstärkt vor Ort zu nutzen und langfristig sämtliche Strombedarfe aus eigener Stromproduktion zu decken. Darüber hinaus bezieht der Landkreis seit 2018 TÜV-geprüftes Ökogas. Die CO₂-Emissionen, die bei der Verbrennung des Gases entstehen, werden durch registrierte und zertifizierte internationale Klimaschutzprojekte kompensiert, wodurch die Strom- und Gasverbräuche des Landkreises bereits jetzt bilanziell treibhausgasneutral sind.

4.4 Nachrichtlich: nicht energetische Emissionen

Um die Klimaneutralität bis spätestens zum Jahr 2045 zu erreichen, ist es erforderlich, über die Bilanzierung und Reduktion der energetisch bedingten THG-Emissionen hinauszugehen. Obwohl diese Position den größten Anteil der Gesamtemissionen ausmacht, dürfen die nicht energetischen Emissionen nicht vernachlässigt werden. Laut KSG betrifft dies insbesondere folgende Sektoren (Bundesamt für Justiz, 2024):

- Landwirtschaft
- Abfallwirtschaft und Sonstiges
- Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

Die Landwirtschaft nimmt im Durchschnitt einen Anteil von etwa 8 % der Gesamtemissionen Deutschlands ein (Umweltbundesamt Deutschland (UBA), 2022). Im Jahr 2021 wurden von den rund 760 Mio. t CO₂e etwa 62 Mio. t CO₂e durch die Landwirtschaft verursacht. Aufgrund tierischer Verdauung wird Methan (CH₄) freigesetzt. Insbesondere Wiederkäuer wie Milchkühe besitzen ein hohes Emissionspotenzial. Des Weiteren werden durch die Bodenbewirtschaftung in Form von Düngung, Klärschlammausbringung etc. Lachgasemissionen (N₂O) verursacht. Zu dem Landwirtschaftssektor werden zudem unter anderem die Vergärung von Energiepflanzen, die Ausbringung von Kalk sowie Harnstoff gezählt. Neben den drei relevantesten THG fallen weiterhin Ammoniak(NH₃)- und NO_x-Emissionen an. Obwohl es sich bei diesen Gasen um keine direkten Treibhausgase handelt, können sie aufgrund von Stoffumwandlungen zu indirekten N₂O-Emissionen führen.

Nach dem IPCC wird die Abfallwirtschaft in die Kategorien *Abfalldeponien*, *Biologische Abfallverwertung*, *Müllverbrennung* und *Abwasser* unterteilt (IPCC, 2006). Dadurch können je nach Deponieart CO₂- und CH₄-Emissionen sowie geringe N₂O-Emissionen entstehen. Die biologische Abfallverwertung, auch als Kompostierung bezeichnet, von Nahrungsresten, Grünschnitt etc. führt ebenfalls zu CO₂- und CH₄-Emissionen. Bei der Müllverbrennung spielt insbesondere der Kunststoffanteil des Abfalls eine zentrale Rolle. Sollten die Abfallbestandteile bei der Müllverbrennung als Treibstoff für eine nachfolgende energetische Verwertung genutzt werden, sind die anfallenden Emissionen dem Energiesektor zuzuschreiben. Letztlich kann auch die Abwasserbehandlung zu Emissionen (CH₄ und N₂O) führen. Mit 9 Mio. t CO₂e betrug der Anteil der Abfallwirtschaft 1 % der Gesamtemissionen Deutschlands im Jahr 2020.

Im Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und der Forstwirtschaft (*engl. Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)*) werden alle Flächentypen unter anderem hinsichtlich der vorhandenen Biomasse, der Art der Bewirtschaftung und der Entwässerung von organischen Böden bilanziert. Folgende Flächenkategorien werden im LULUCF-Sektor betrachtet:

- Waldflächen
- Ackerland
- Grünland
- Feuchtgebiete
- Siedlungen
- Sonstige Flächen

Ferner werden Holzerteprodukte (*engl. Harvested Wood Products (HWP)*) in Form von z. B. Papier und Industrierundholz untersucht. Werden beispielsweise große Mengen Holz für Massivholzmöbel geerntet, stellt dies eine langfristige Kohlenstoffspeicherung dar. Im Gegensatz dazu können bei der Verarbeitung zu Papier aufgrund der Kurzlebigkeit des Produkts eher Emissionen entstehen. In Landkreisen mit einem hohen Waldanteil kann der LULUCF-Sektor gegebenenfalls eine starke Senkenleistung aufweisen.

Darüber hinaus existieren weitere zu bilanzierende Positionen. Darunter Emissionen, die durch die Produktherstellung verursacht werden, wie CO₂-Emissionen durch die Produktion von Klinkern oder Glas.

4.4.1 Landwirtschaft

Grundlagen

Je nach Zuordnung kann die Landwirtschaft einen Anteil von bis zu 15 % verursachen. In jedem anderen Sektor gemäß dem KSG existieren Emissionen, die gleichwohl der Landwirtschaft zugeschrieben werden können. Nachfolgend werden in Tabelle 4-3 beispielhaft Emissionsquellen aufgelistet, die ihren Ursprung in der Landwirtschaft haben, jedoch anderen Sektoren zugewiesen werden:

Tabelle 4-3: Emissionen durch die Landwirtschaft, die in anderen Sektoren bilanziert werden

Emissionen durch die Landwirtschaft	Sektor, in dem diese Emissionen bilanziert werden
Emissionen der Nachkette durch Hausmüll	<i>Energiewirtschaft</i>
Herstellung von Mineraldünger	<i>Industrie</i>
Transport von Tieren und Futtermitteln	<i>Verkehr</i>
Beheizung von Ställen	<i>Gebäude</i>
Entwässerung von organischen Böden zur Bewirtschaftung von Ackerflächen	<i>LULUCF</i>

In die Bilanzierung des Landwirtschaftssektors fließen neben den direkten Emissionen aus der Verdauung der Tiere, insbesondere den CH₄-Emissionen von Wiederkäuern wie Kühen, auch die Emissionen aus dem Wirtschaftsdüngermanagement (WD-Management) und der Wirtschaftsdüngerabfuhr (WD-Ausbringung) ein. Darüber hinaus werden die THG-Emissionen durch Mineraldünger sowie andere Bodenbearbeitungssubstanzen, wie Klärschlamm, berücksichtigt. Eine Auflistung aller bilanzierten Positionen findet sich in Tabelle 4-4 wieder.

Aufgrund mangelnder Daten- und Studienlage werden die Emissionen durch landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge nicht in der Bilanz betrachtet. Außerdem bleibt eine potenzielle CO₂-Bindungsfähigkeit kurzlebiger Anbaupflanzen außer Acht. Zum einen wird diese Position dem LULUCF-Sektor zugesprochen, und zum anderen wird davon ausgegangen, dass die Kohlenstoffbindung innerhalb der Pflanzenlebensdauer der Freisetzung gleichgesetzt wird. Anders verhält es sich bei hölzernen, langlebigen Pflanzen, z. B. Weinreben oder Obstbäumen, die allerdings ebenfalls im LULUCF-Sektor und nicht im Landwirtschaftssektor bilanziert werden (IPCC, 2003).

Tabelle 4-4: Kategorisierung der Emissionsquellen und bilanzierte Positionen in der Landwirtschaft

Kategorisierung der Emissionsquellen in der Landwirtschaft	Bilanzierte Positionen
Tierhaltung	<i>Verdauung</i> <i>WD-Management</i>
Bodenbewirtschaftung	<i>Ausbringung von unter anderem Wirtschaftsdünger, Mineraldünger, Kalk und Klärschlamm</i> <i>Auswaschungen und atmosphärische Deposition von reaktivem Stickstoff (indirekte Emissionen)</i>
Fermenter und Energiepflanzen	<i>Leckagen des Fermenters</i> <i>Lagerung und Ausbringung von Energiepflanzen</i>

Datenerfassung

Tierhalter müssen ihre Tierzahlen jährlich an die Tierseuchenkasse melden. Tierzahlen von Rindern werden dem Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere entnommen. Diese Daten können entweder bei der Tierseuchenkasse oder beim jeweiligen Veterinäramt angefragt werden.

Durch das Statistische Bundesamt werden die jährlich eingesetzten Mineraldünger- und Kalkmengen auf Bundeslandebene veröffentlicht (Deutsches Statistisches Bundesamt, 2021). Auf kommunaler Ebene sind keine öffentlich einsehbaren Daten zu Düngermengen vorhanden. Daher werden die bundeslandspezifischen Einsatzmengen auf die Acker- und Grünlandflächen je Hektar heruntergerechnet. Der hektarspezifische Mengeneinsatz wird anschließend mit den in der Kommune vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen verrechnet, um auf die Gesamtmengen des jeweiligen eingesetzten Stoffs zu schließen. Ergänzend dazu wurden zusätzliche Realdaten zum Klärschlammeinsatz ermittelt. Ein Vergleich der primär erfassten Daten mit denen, die aus der Kennzahlenbildung hervorgegangen sind, ergab, dass die Abweichungen äußerst gering sind und der Einfluss auf die Gesamtemissionen deutlich unter 1 % liegt. Bezüglich der Ackerflächen wird auf die Daten des Statistischen Landesamts in Hessen zurückgegriffen (Landesbetrieb IT NRW, 2023).

Die in dieser Bilanzierung verwendeten Emissionsfaktoren basieren auf dem 84. Berichts des Thünen-Instituts. Eine Auflistung aller Daten dieser Ausarbeitung kann als Excel-Datei online auf [OpenAgrar.de](https://openAgrar.de) abgerufen werden (openagrar.de, 2023).

Berechnungsgrundlagen

Im Folgenden wird die Berechnungsmethodik in Grundzügen erläutert. Die Berechnungsgrundlage stellt ebenfalls der 84. Bericht des Thünen-Instituts dar.

In der Landwirtschaft sind insbesondere CH₄ (Methan), N₂O (Lachgas) und CO₂ THG-relevant. Daneben entstehen auch NH₃- und NO-Emissionen. Diese Gase zählen zwar nicht zu den Treibhausgasen, werden aber durch Stoffumwandlungen zu N₂O umgewandelt und stellen somit dennoch THG-Emissionen dar.

Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt werden als Emissionsquellen neben der Tierhaltung und der Ackerflächenbewirtschaftung auch Leckagen von Fermentern und die Ausbringung von Energiepflanzen (engl. *Energy Crops* (EC)) berücksichtigt.



Abbildung 4-12: Bilanzierungskategorien der Landwirtschaft: Tierhaltung, Böden, Fermenter und Energiepflanzen

Die Anzahl der Tiere wird mit den entsprechenden Emissionsfaktoren verrechnet. Diesbezüglich ist zwingend darauf zu achten, dass Muttertiere – Milchkühe und Mutterschafe – gesondert aufgeführt werden. Eine Zusammenfassung in z. B. *Rinder* ist unzulässig, da eine Milchkuh deutlich höhere verdauungsbedingte CH₄-Emissionen verursacht als ein Kalb. Die eingesetzten Dünger- und Kalkmengen werden ebenfalls mit Emissionsfaktoren verrechnet, wobei die entsprechenden Mengen, wie eingangs bereits beschrieben, hektarspezifisch umgerechnet werden müssen, was zu einer hohen Unsicherheit bezüglich der Bodenemissionen führt.

Tabelle 4-5: Übersicht Tierzahlen

Tierart	Anzahl
Rinder	57 000
davon Milchkühe	20 000
Schweine	48 000

Schafe, Ziegen und Pferde	18 000
Geflügel	215 000

Zu beachten ist, dass die gewählte Bilanzierungsmethode vorsieht, die Emissionen dort zu bilanzieren, wo sie entstehen und nicht dort, wo die Güter, bei deren Produktion die Emissionen entstehen, verbraucht werden. Mögliche Im- oder Exporte von landwirtschaftlichen Erzeugnissen werden nicht berücksichtigt. Eine Output-bezogene THG-Bilanzierung (Emissionen pro produziertem Gut) war im Rahmen der Konzepterstellung nicht möglich und erfordert detailliertere Betrachtungen.

Ergebnisse

Insgesamt werden im Landkreis Waldeck-Frankenberg rund 17 700 t Treibhausgase durch die Landwirtschaft emittiert. Den größten Anteil nehmen die direkten CO₂-Emissionen aus der Kalkung mit 9500 t ein. Die Methanemissionen aus Verdauungsprozessen sowie Fermenterleckagen belaufen sich auf rund 5600 t, gefolgt von den NH₃-Emissionen (Ammoniak) in Höhe von etwa 2050 t. Letztlich betragen die N₂O- und NO-Emissionen (Lachgas/Distickstoffmonoxid, Stickstoffmonoxid) in Summe 530 t mit einem jeweiligen Anteil von knapp 50 %.

Anteile stofflicher Emissionen des Sektors Landwirtschaft im Landkreis Waldeck-Frankenberg

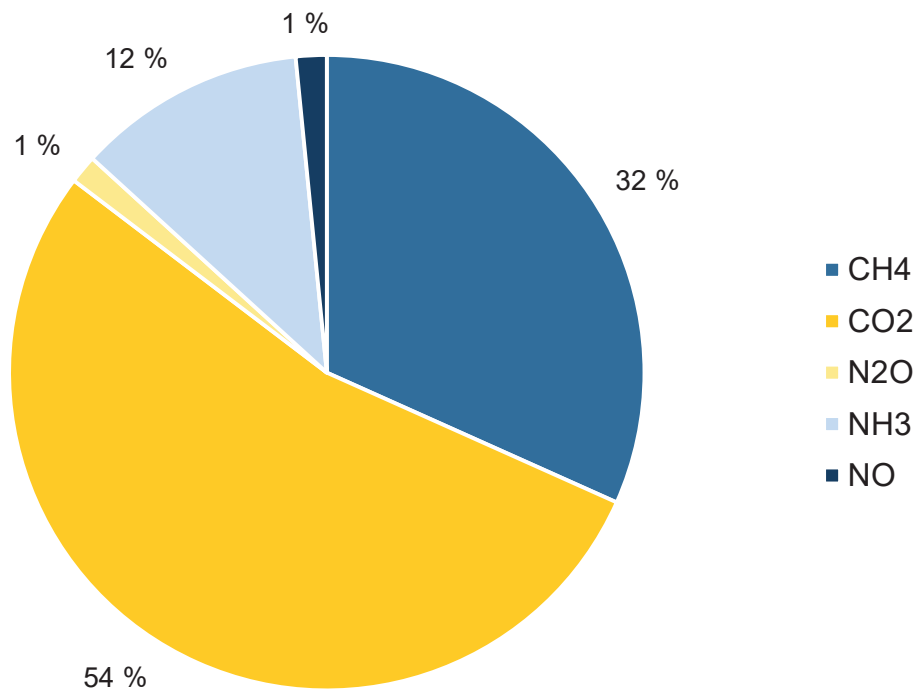


Abbildung 4-13: Anteile stofflicher Emissionen des Sektors Landwirtschaft in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021

Aufgrund von Stoffwechselprozessen werden die auftretenden NH₃- und NO-Emissionen zu Lachgas umgewandelt. Durch den Einbezug der dadurch entstehenden indirekten N₂O-Emissionen werden ausschließlich die klimawirksamen Gase aus der Landwirtschaft berücksichtigt. Dadurch verschieben sich die in Abbildung 4-13 dargestellten Stoffanteile an den Gesamtemissionen, wie in Abbildung 4-14 verdeutlicht.

Anteile stofflicher Emissionen des Sektors Landwirtschaft im Landkreis Waldeck-Frankenberg

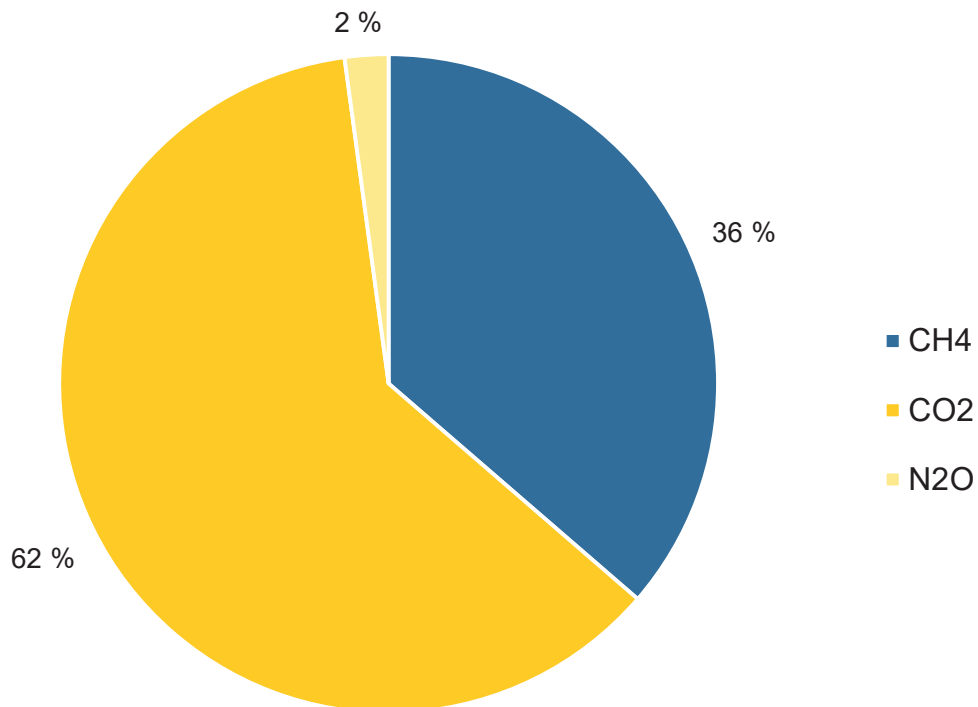


Abbildung 4-14: Stoffliche Emissionen inkl. indirekter N₂O-Emissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2021

Dominant ist weiterhin CO₂, wobei sowohl dessen Anteil als auch der der CH₄-Emissionen im Gegensatz zu der Bilanz der nicht umgewandelten Emissionen leicht gestiegen ist. Durch die indirekten N₂O-Emissionen in Höhe von etwa 80 t erhöhen sich die gesamten Lachgasemissionen auf rund 330 t.

Die vorangegangenen Abbildungen zeigen lediglich die stofflichen Emissionen. Eine Umrechnung in CO₂-Äquivalente wurde noch nicht vorgenommen. Durch diese Umrechnung verändern sich die jeweiligen Anteile in erheblichem Maße: Obwohl Lachgas mit großem Abstand die geringste emittierte Stoffmenge repräsentiert, entsprechen diese rund 88 000 t CO₂-Äquivalenten. Demgegenüber stehen die CH₄-Emissionen in Höhe von 157 000 t CO₂e. Der ausschlaggebende Grund hierfür sind die hohen THG-Potenziale (engl. *Global Warming Potential* (GWP)) von Methan (28) und Lachgas (265) (IPCC, 2014).

Werden die direkten CO₂-Emissionen in Höhe von 9500 t hinzugezählt (siehe oben), ergibt sich durch die Landwirtschaft des Landkreises Waldeck-Frankenberg eine Gesamtemission in Höhe von 254 000 tCO₂e pro Jahr. Diese stehen, wie in der folgenden Abbildung 4-15 dargestellt, im Verhältnis zueinander:

Anteil stofflicher Emissionen als CO₂e in Waldeck-Frankenberg

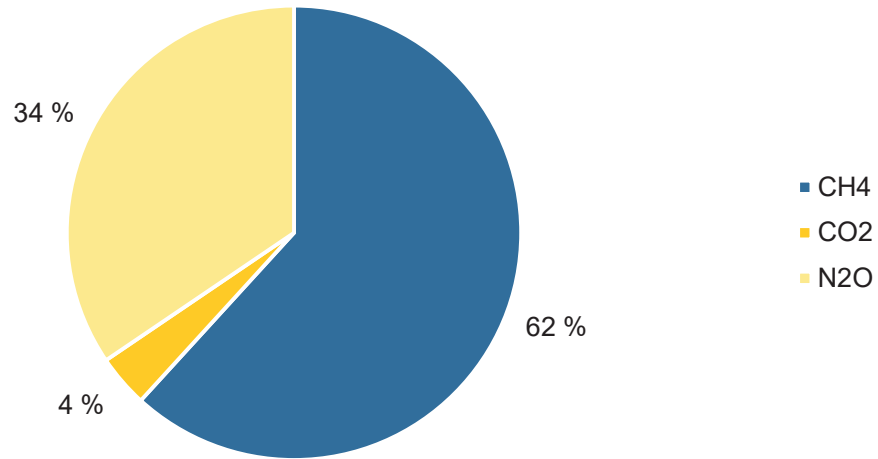


Abbildung 4-15: Emissionen des Sektors Landwirtschaft nach Treibhausgas als CO₂e im Jahr 2021

In der nachfolgenden Abbildung 4-16 werden die anfallenden Emissionen den jeweiligen Quellen zugeordnet. Den größten Anteil der Gesamtemissionen verantwortet die Tierhaltung mit 67 %. Insgesamt werden durch diese 170 000 t_{CO₂e} emittiert. Mit 77 000 t_{CO₂e} sind die Böden für Emissionen in einer deutlich geringeren Größenordnung verantwortlich. Das Schlusslicht bilden die erhobenen Emissionen durch Fermenterleckagen sowie durch die Lagerung und Ausbringung von Energiepflanzen in Höhe von 7300 t CO₂e.

Quellenbezogener Anteil der stofflichen Emissionen in CO₂e

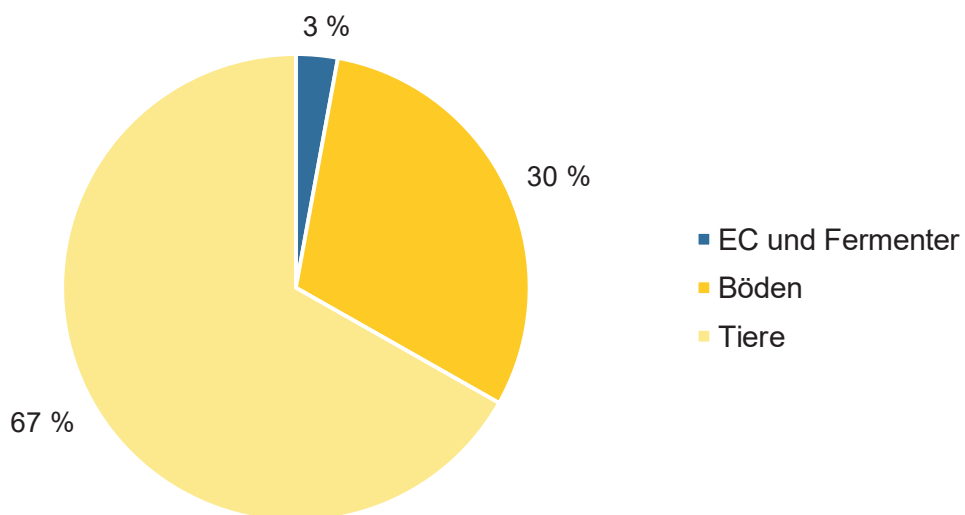


Abbildung 4-16: Emissionen des Sektors Landwirtschaft in Waldeck-Frankenberg nach Quellkategorie in CO₂e im Jahr 2021

4.4.2 LULUCF

Durch seine in der Regel vorherrschende Rolle als Nettoemissionssenke wird dem LULUCF-Sektor eine besondere Bedeutung zugeschrieben. LULUCF ist die englische Abkürzung für *Land Use, Land-Use Change and Forestry*, was zu Deutsch *Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forst* bedeutet. Im LULUCF-Sektor werden demnach die folgenden drei Positionen bilanziert: die Landnutzung, die Landnutzungsänderung und die Forstwirtschaft.

Neben einer möglichen Senkenleistung besteht eine weitere Besonderheit darin, dass die Bilanzierung sowohl auf Kohlenstoff-Stoffströmen als auch auf sogenannten Kohlenstoffpools (engl. *Carbon Pools*) beruht. Somit wird zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten der Kohlenstoffbestand ermittelt und verrechnet. Sinkt der Kohlenstoffbestand in den Waldflächen durch massive Rodungen, ergeben sich rechnerisch Emissionen in der Landnutzungskategorie des Walds. Demgegenüber können Wiederaufforstungsmaßnahmen von Ackerflächen stehen, wodurch eine Senkenleistung aufgrund von Landnutzungsänderungen entsteht.

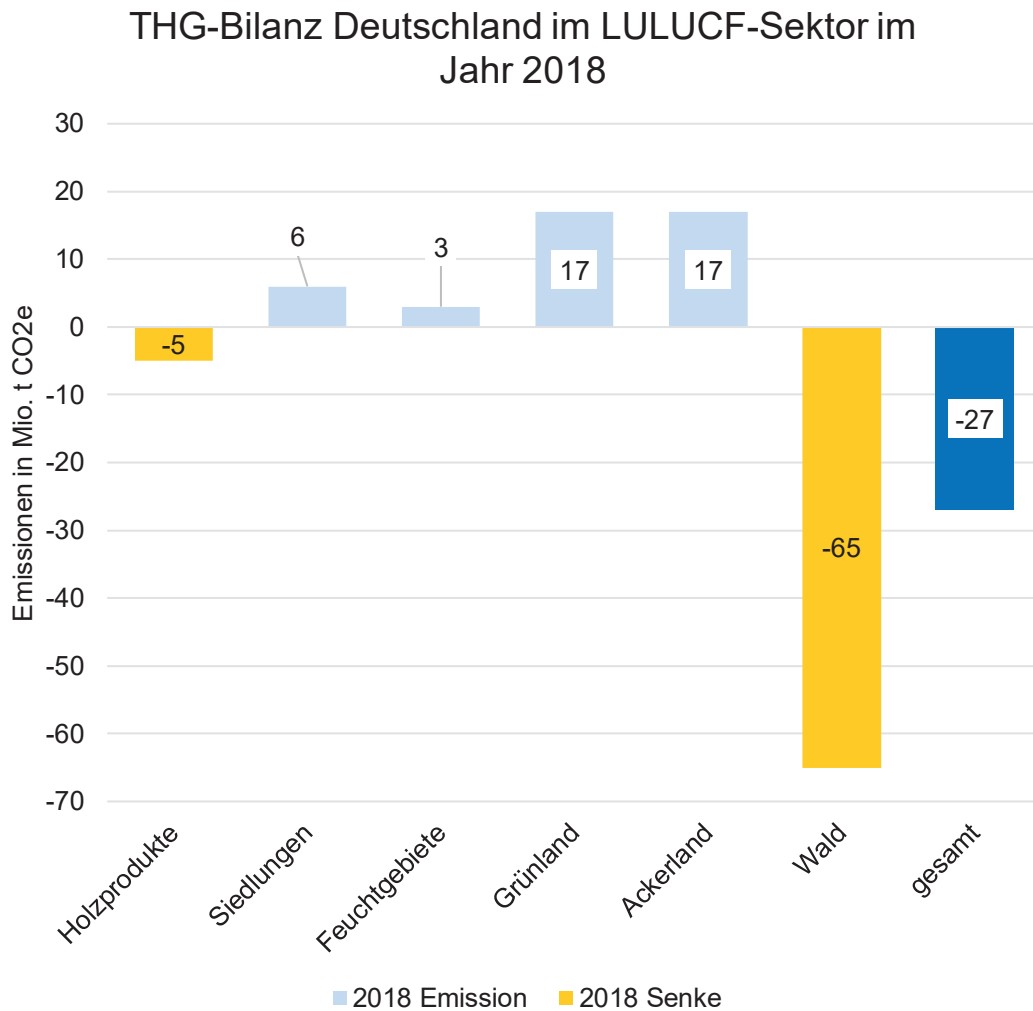


Abbildung 4-17: Emissionen im LULUCF-Sektor auf Bundesebene (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021)

Bilanzierung, Berechnungsgrundlage und -methodik

Im Zuge der in diesem Integrierten Klimaschutzkonzept vorgenommenen Bilanzierung für den Landkreis Waldeck-Frankenberg werden die (Negativ-)Emissionen des LULUCF-Sektors nach den jeweiligen Flächenkategorien aufgeschlüsselt. Anschließend erfolgt eine separate Betrachtung der Forstwirtschaft, die die Flächenkategorie *Wald* sowie die Holzerteprodukte zusammenführt.

Der LULUCF-Sektor wird gemäß der IPCC-Guideline 2006 bilanziert (IPCC, 2006). Ferner wurde für die Feuchtgebiete das ebenfalls durch den IPCC im Jahr 2013 veröffentlichte Erweiterungswerk herangezogen (IPCC, 2013). Auf dieser Basis wird für jede der genannten Flächenkategorien eine Bilanz erstellt, die stets die Positionen *Biomasse, mineralische und organische Böden* und *Brandflächen* einbezieht. Diese Positionen werden in den entsprechenden Kapiteln genauer erläutert. Aus den genannten Guidelines des IPCC kann herausgearbeitet werden, weshalb manche Positionen einer Flächenkategorie betrachtet und andere vernachlässigt werden. Auf eine detaillierte Erläuterung wird daher verzichtet und auf die IPCC-Guideline 2006 verwiesen.

Waldflächen

In diesem Kapitel werden die vorhandene Biomasse, trockengelegte organische Böden sowie Brandflächen der Kategorie *Landnutzung* bilanziert. Im Rahmen der Betrachtung der Kategorie *Landnutzungsänderung* finden die Mineralböden ebenfalls Einzug in die Bilanz.

Der Wald stellt gemeinsam mit den Holzprodukten sowie naturbelassenen Feuchtgebieten in Gegenüberstellung mit den anderen Flächenkategorien die einzige natürliche Senkenleistung dar (siehe

Abbildung 4-17). Im Hinblick auf den Kohlenstoffbestand bedeutet dies, dass dieser durch Aufnahme von atmosphärischem Kohlenstoff im Pool des Walds erhöht wird.

In Abhängigkeit der vorliegenden Häufigkeitsverteilung und insbesondere der Altersklasse der jeweiligen Baumarten kann die Kohlenstoffsequestrierung variieren. Auch wenn für die Waldflächen die gleiche Methodik wie für die anderen Flächenkategorien zugrunde liegt, wurde diese Flächenkategorie in Anlehnung an den Thünen-Report 79 (Thünen) und den Klimarechner des Deutschen Forstwirtschaftsrats e. V. (DFWR) (Deutscher Forstwirtschaftsrat e.V., 2023) angepasst. Demzufolge wurde nicht pauschal mit einem konstanten Wachstumsfaktor für eine Klimazone, sondern anhand der Baumart sowie der entsprechend vorherrschenden Altersstruktur gerechnet.

Vorkommensverteilung der Baumarten in Waldeck-Frankenberg

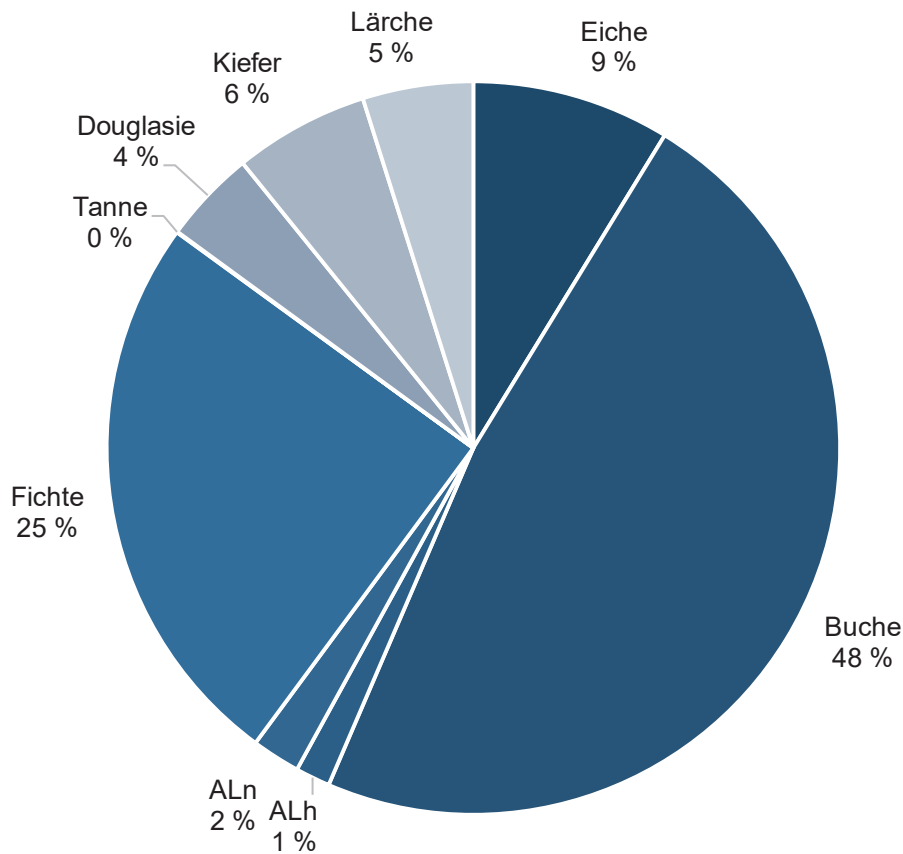


Abbildung 4-18: Vorkommensverteilung der Bäume im Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021

Die Ausgangslage der Bilanzierung des Walds ist das natürliche Waldwachstum. Gemäß dem Thünen-Report sowie dem Klimarechner des DFWR besitzt jede Baumart in Abhängigkeit der Altersstruktur ein unterschiedliches Biomassewachstum. Anhand der hinterlegten Waldprofile kann errechnet werden, wie viel Hektar einer bestimmten Baumart und Altersklasse vorhanden sind.

Für den Landkreis Waldeck-Frankenberg wurden drei Waldprofile definiert. Fehlende Daten wie das Altersprofil des eingeschlagenen Holzes wurden mit Daten aus der letzten Bundeswaldinventur aus dem Jahr 2020 ergänzt.

Insbesondere bei dem Waldprofil des Kommunal- und Privatwalds fehlten Daten. Dieser nimmt mit 40 000 ha etwa die Hälfte der gesamten Waldfläche ein. Aufgrund der Ähnlichkeit des Kommunalwalds mit dem Wald der Domonialverwaltung wurde für den Kommunal- und Privatwald das identische Profil wie das des Domonialwalds angenommen. Auf die Ungenauigkeit dieser Daten wird an dieser Stelle hingewiesen. Die Vorkommensverteilung des gesamten Waldgebiets im Jahr 2021 kann der vorherigen Abbildung 4-18 entnommen werden. In der nachfolgenden Abbildung 4-19 wird die Verteilung nach bilanzierten Waldprofilen aufgeschlüsselt dargestellt.

Waldprofile in Waldeck-Frankenberg

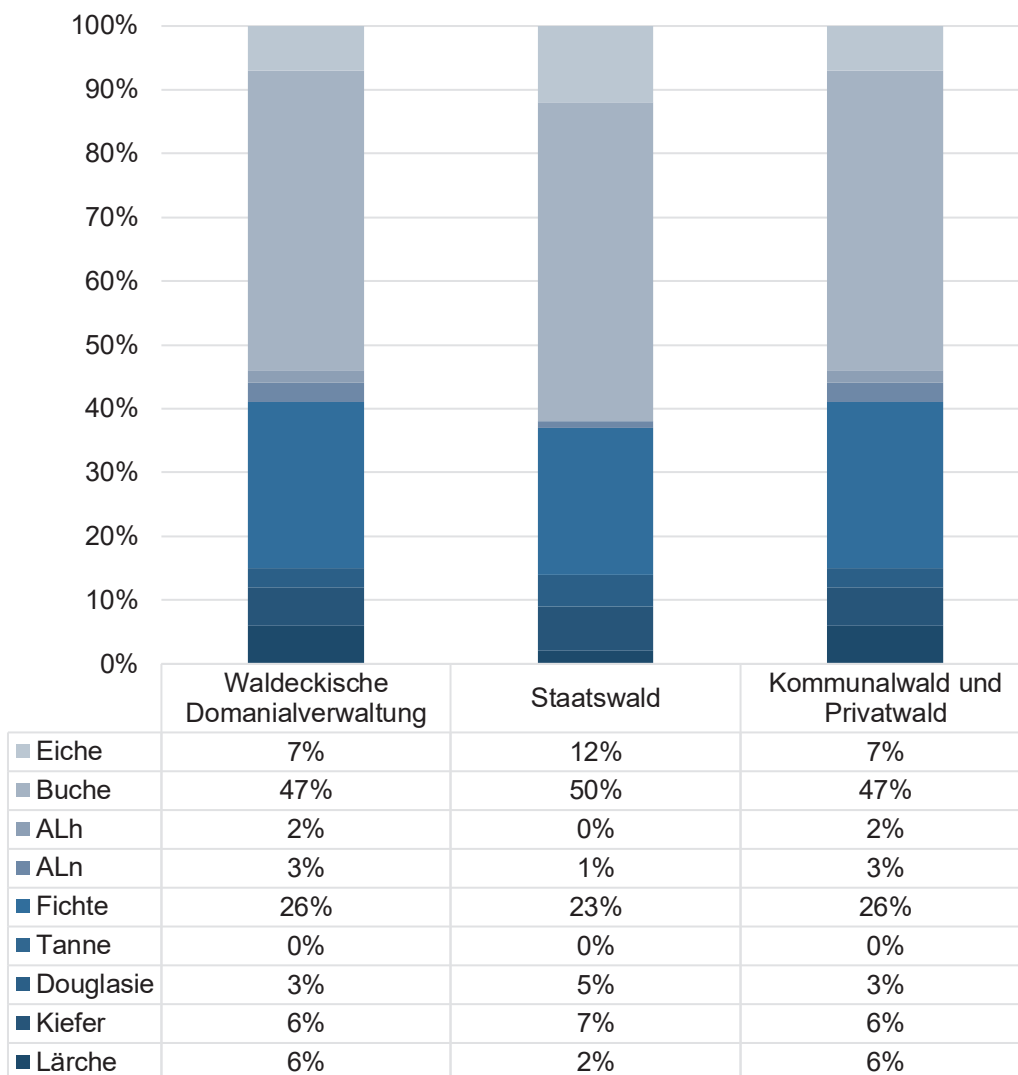


Abbildung 4-19: Vorkommensverteilung nach Baumart und Waldprofil²³

Mit 84 320 ha Waldfläche und den entsprechend hinterlegten Wachstumsraten nach Baumart und Altersstruktur ergibt sich ein Derbholzwachstum von etwa 890 000 Vorratsfestmeter (Vfm) im Bilanzjahr 2021. Hinzu kommen das Wachstum von Nichtderbholz wie Ästen und Nadeln sowie die unterirdische Biomasse, sodass mit den zugrunde gelegten Kohlenstoffsequestrierungsraten⁴ insgesamt ein Wachstum von 312 000 Tonnen Kohlenstoff (t_c) verzeichnet werden kann.

Demgegenüber stehen die jährlich entnommenen Holzmenngen, der sogenannte Holzeinschlag, der den Kohlenstoffpool des Walds reduziert. In die Bilanz fließt der Gesamteinschlag, der von den jeweiligen Institutionen, unter anderem von HessenForst, zur Verfügung gestellt wurde. Dieser Gesamteinschlag beläuft sich auf 1,28 Mio. Vfm bzw. 200 000 t_c . Diese Berechnung basiert auf den bilanzierten Einschlägen pro Baumart und deren spezifischen Kohlenstoffgehalten pro Vorratsfestmeter. Die Nachfolgende Abbildung soll dies bildlich verdeutlichen.

² ALn: Andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer

³ ALh: Andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer

⁴ Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff



Abbildung 4-20: Positionen des Waldspeichers

Mit dem Biomassewachstum und dem gesamten Holzeinschlag wurden alle Positionen des Waldspeichers ermittelt, sodass dieser auch in CO₂-Äquivalente umgerechnet werden kann. Dazu werden zunächst die Holzvolumina mit der entsprechenden Holzdichte verrechnet. Mit einem angenommenen Kohlenstoffanteil von 47 % kann die Bilanz der Kohlenstoffsequestrierung bestimmt werden (siehe Abbildung 4-21). Positive Werte entsprechen einem Anstieg des Kohlenstoffpools und damit einer Senkenleistung.

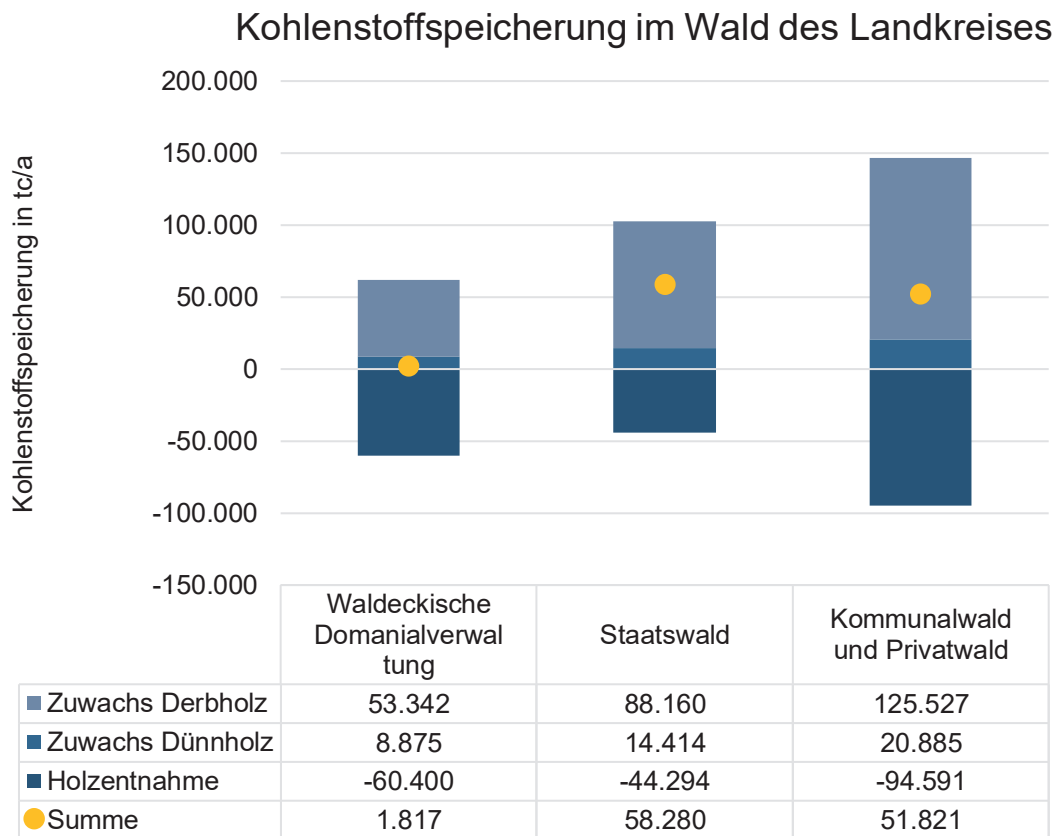


Abbildung 4-21: Kohlenstoffspeicherung im Wald im Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021

Bei der Interpretation der Zahlen ist zu berücksichtigen, dass im Bezugsjahr 2021 ein außergewöhnlich hoher Schadholzanfall, besonders im Domonial- und Kommunalwald zu verzeichnen war, der auf Trockenschäden und Borkenkäferbefall zurückzuführen ist. Allein im Bereich der Kommunalwald GmbH belief sich dieser auf über 600 000 Festmeter. Dennoch sind die jährlich entnommenen Holzeinschlagsmengen geringer als das errechnete Waldwachstum, weshalb sich der Kohlenstoffbestand des Walds erhöht. Diese Steigerung ist mit einer Emissionsenke gleichzusetzen. Die Gesamtsumme von 112 000 Tonnen Kohlenstoff entspricht einer sequestrierten Kohlendioxidmenge von 410 000 t.

Der bei der Umrechnung der im Holz gebundenen Menge Kohlenstoff in CO₂-Äquivalente verwendete Umrechnungsfaktor von 3,67 basiert auf dem Verhältnis des Molekulargewichts von CO₂ (44,01 g/mol), das etwa 3,67-mal schwerer ist als das darin enthaltene Kohlenstoffatom (12,01 g/mol) (GESTIS, 2024). Das bedeutet, dass für jedes Gramm freigesetzten Kohlenstoffs in die Atmosphäre 3,67 Gramm Kohlenstoffdioxid (CO₂) entstehen. Neben der Biomasse werden zudem entwässerte organische Böden im Wald bilanziert. Sowohl die trockengelegte Fläche als auch die dafür angelegten Entwässerungsgräben verursachen Emissionen. Aufgrund fehlender Erhebungen konnten jedoch keine entwässerten organischen Böden unter Waldflächen berücksichtigt werden.

Gesamtbetrachtung der Forstwirtschaft

Die Forstwirtschaft kann anhand von drei Positionen bilanziert werden. Der bereits im Abschnitt *Waldflächen* errechnete Waldspeicher fungiert in der Forstwirtschaft als Ausgangspunkt. Holzwachstum und -einschlag stehen sich gegenüber und teilen einem Wald entweder eine Emissions- oder eine Senkenleistung zu.

Auf Basis der im Thünen-Report 79 und der im Klimarechner des DFWR verwendeten Annahmen geht aus dem Holzeinschlag der Holzproduktespeicher hervor. Nachfolgend wird das Vorgehen der Bilanzierung in Kurzform erläutert. Abbildung 4-22 zeigt eine schematische Darstellung des Vorgehens.

Mit einem Abschlag von 20 %, der Ernteverluste und Rinde berücksichtigt, wird der aus dem Waldspeicher hervorgegangene Holzeinschlag auf Erntefestmeter umgerechnet. In Abhängigkeit von der Baumart und den unterschiedlichen Brusthöhendurchmessern in den Altersklassen werden die Verwendungszwecke anhand bundesweiter Durchschnittswerte ermittelt. Es findet eine Unterteilung in stoffliche und nicht stoffliche Produkte statt, deren Umfang sich aus der Differenz von gesamten Erntefestmetern und den stofflichen Produkten ergibt. Je nach Baumart kann die stoffliche Holznutzung stark variieren. Während bei Eichen etwa 30 % stofflich genutzt werden, sind es bei Fichten mehr als 80 %. Abschließend wird die Nettoerhöhung des Holzproduktespeichers errechnet, die 14 % der stofflichen Produkte entspricht (U. Dämmgen, 2019).

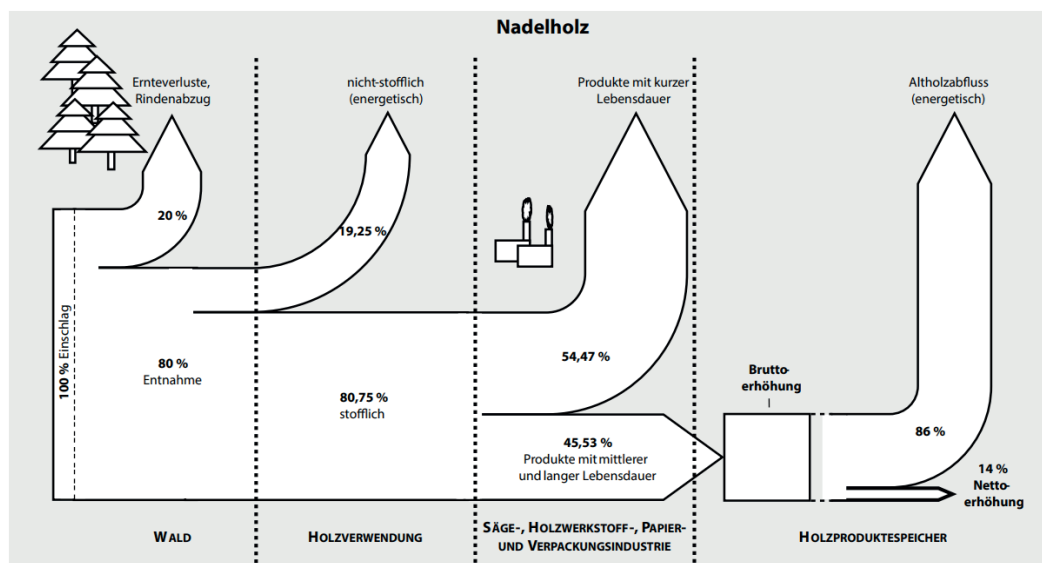


Abbildung 4-22: Schematische Darstellung der Stoffflüsse am Beispiel Nadelholz und der daraus resultierenden Nettoerhöhung des Holzproduktespeichers

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg wurden in den letzten Jahren, die durch besonders hohe Schadstoffmengen geprägt waren, jährlich durchschnittlich rund 1 Mio. Erntefestmeter aus dem Wald entnommen. Bezogen auf die Kohlenstoffmenge entspricht dies rund 200 000 t_c (vgl. Abbildung 4-23). Die davon für stoffliche Produkte verwendete Menge beläuft sich auf 154 000 t_c, was einem Anteil von 77 % entspricht. Unter der Annahme, dass die gesamte Menge für Produkte mit mittlerer und langfristiger Lebensdauer genutzt wird, und der Verrechnung mit dem Anteil von 14 %, erhöht sich der Holzproduktespeicher um insgesamt 21 600 t_c bzw. 80 000 tCO₂e. In Abbildung 4-23 werden die Bilanzergebnisse des Holzproduktespeichers veranschaulicht.

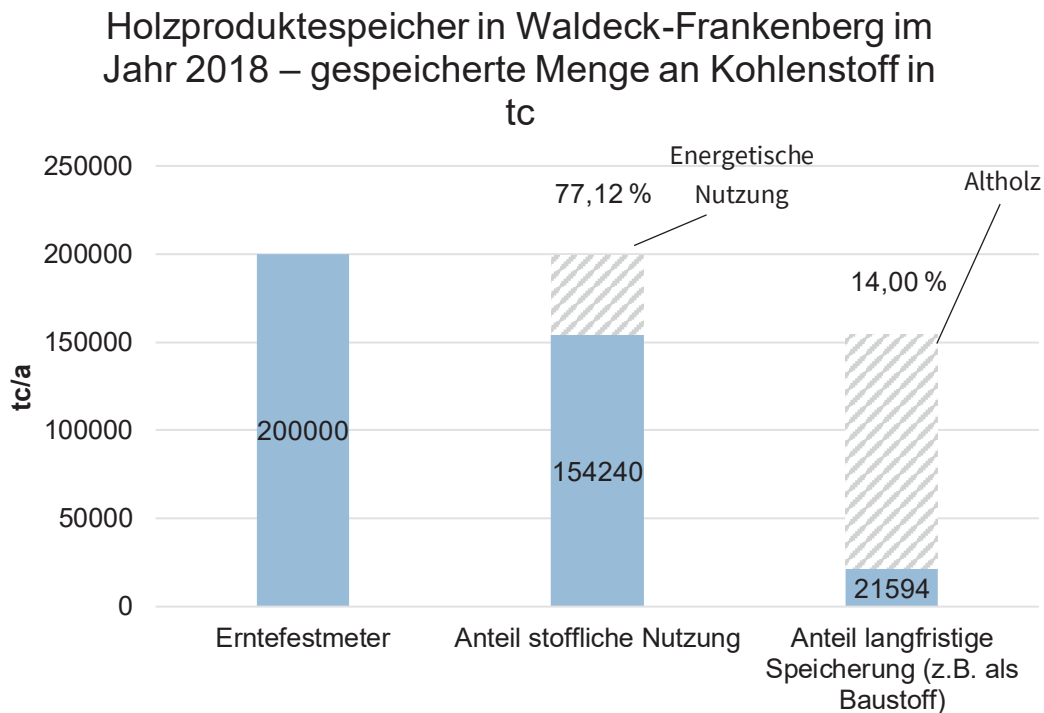


Abbildung 4-23: Holzproduktespeicher

Durch den Ersatz von Bau- und Brennstoffen können Substitutionseffekte erzielt werden, wobei der Brennstoffersatz eine CO₂-Reduktion und der Baustoffersatz eine CO₂-Senke darstellt. Gleichzeitig wird die Kaskadennutzung betrachtet, die die langfristige, stoffliche Nutzung des Holzes mit der anschließenden energetischen Nutzung kombiniert. Die Berechnung der Substitutionsleistung basiert auf Modellen, die dem Thünen-Report 79 entnommen werden können.

Die Substitutionsleistung kann jedoch nicht als Senkenleistung interpretiert werden. Hierbei handelt es sich vielmehr um eine theoretische Kennzahl, deren Berechnung auf einer Vielzahl von Modellen und Annahmen beruht. Sie sagt aus, wie viel CO₂e durch die Substitution von äquivalenten Produkten, z. B. Holzbalken statt Beton oder Holzpellets statt Erdgas, eingespart wurden. Dadurch entstehen dennoch Emissionen, jedoch nicht in gleichem Ausmaß wie bei den substituierten Produkten. Aufgrund dessen wird diese Position lediglich nachrichtlich aufgeführt und in der nachfolgenden Betrachtung nicht in die Gesamtbilanz aufgenommen.

In der folgenden Abbildung 4-24 werden die Bilanzierungsergebnisse der Substitutionseffekte dargestellt.

Substitutionsleistung des Walds in Waldeck-Frankenberg in t_c

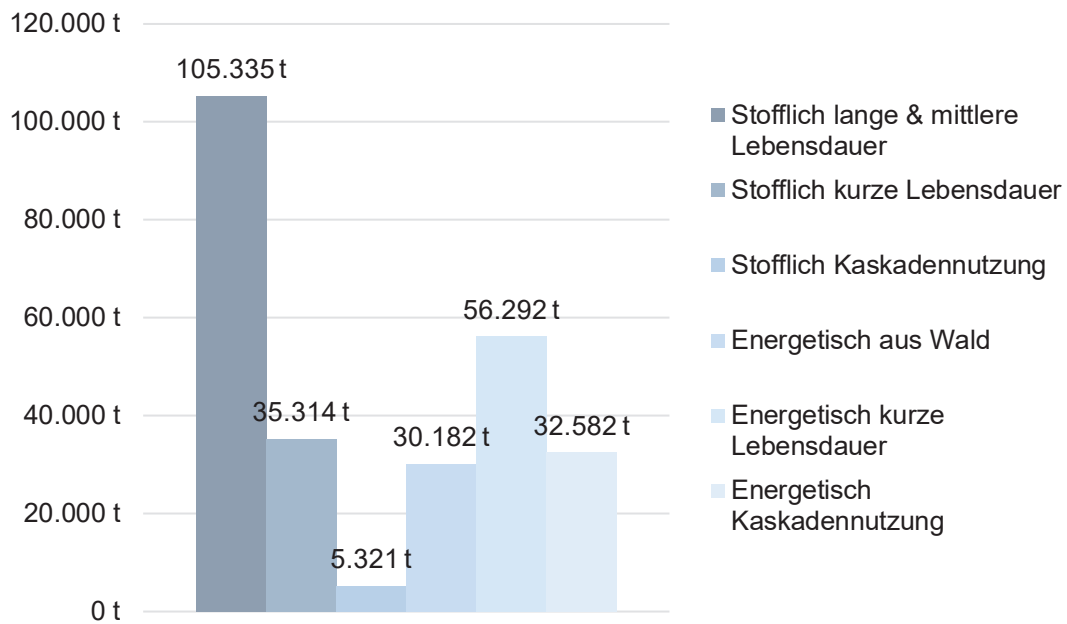


Abbildung 4-24: Energetische und stoffliche Substitution im Jahr 2021

Die Substitutionsleistung der Forstwirtschaft beläuft sich insgesamt auf 265 000 t_c bzw. 970 000 t CO₂e, wobei 55 % auf die stoffliche Substitution und 45 % auf die energetische Substitution entfallen.

Zusammenfassend kann dem Forstwirtschaftssektor eine Senkenleistung zugeschrieben werden. Durch die anschließende Verwertung des Holzes sowie den Übergang vom Waldspeicher in den Holzproduktespeicher kann mit dem Wald im Landkreis Waldeck-Frankenberg eine starke Klimaschutzleistung erzielt werden. Die gesamte Senkenleistung der Forstwirtschaft beträgt 490 000 t CO₂e (siehe Abbildung 4-25).

Klimaschutzleistung der Forstwirtschaft in Waldeck-Frankenberg

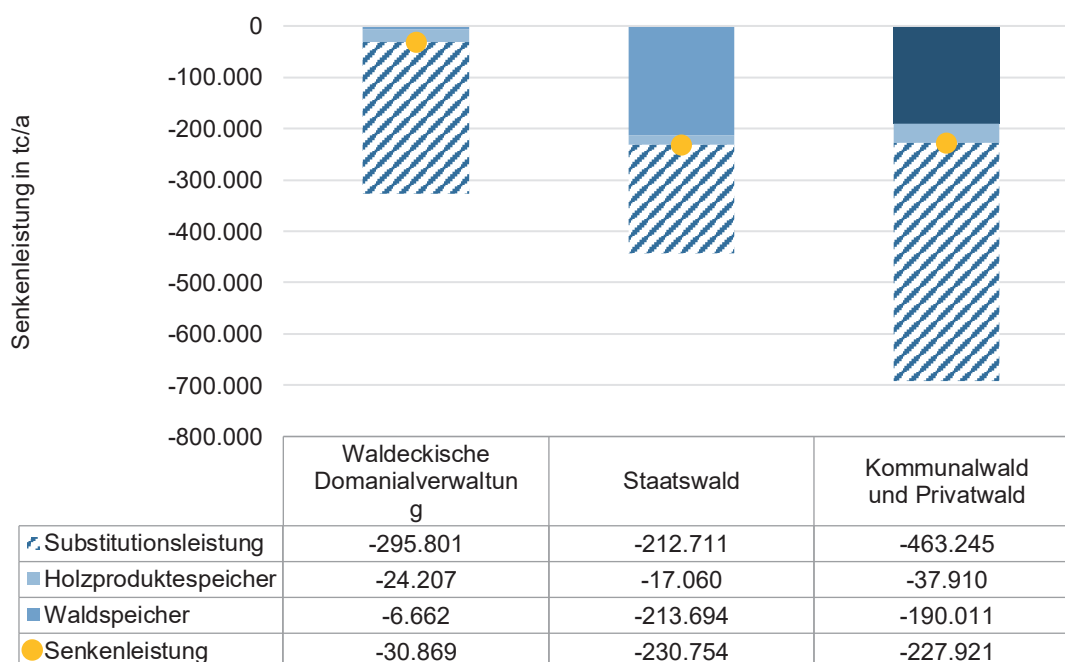


Abbildung 4-25: Klimaschutzleistung der Forstwirtschaft im Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021

Obschon die Senkenleistung des Forsts im Bilanzjahr 2021 signifikant ist, besteht die Möglichkeit, dass diese in den kommenden Jahren abnehmen wird. Die Folgen des Klimawandels in Form von Extremwetterereignissen, Borkenkäferbefällen sowie Trockenheitsperioden sorgen dafür, dass der Schadholzeinschlag stark angestiegen ist. Durch die zwangsweise Nutzung der abgestorbenen Bäume wurde die nachhaltige Nutzungsmenge von rund 7 Vorratsfestmetern deutlich überschritten. Daraus resultiert ein geringerer Waldbestand, wodurch der Atmosphäre weniger Kohlenstoff entzogen wird. Folglich ist eine schnelle Wiederbewaldung von betroffenen Flächen essenziell, um die hohe Senkenleistung der Wälder aufrechtzuerhalten und die anderen Ökosystemleistungen der Wälder langfristig zu sichern.

Ackerflächen

Hinsichtlich der Betrachtung der Ackerflächen ist darauf hinzuweisen, dass der Düngemiteleinsetz nicht beachtet wird, da dieser bereits im Landwirtschaftssektor Einzug gefunden hat. Stattdessen werden bei den Ackerflächen die Biomasse, Mineralböden, Brandflächen und insbesondere trockengelegte organische Böden berücksichtigt.

Bei der Biomasse werden keine einjährigen Pflanzen, sondern lediglich Dauerkulturen einbezogen. Im Speziellen können Obstplantagen mit Kern-, Stein- und Streuobst sowie Flächen mit Beerenobstanbau einen positiven Einfluss auf die Bilanz haben.

Der Kohlenstoffgehalt der Mineralböden ist unter anderem von der Bodenart und der Bewirtschaftungsintensität abhängig. Gemäß dem IPCC wird angenommen, dass nach 20 Jahren, in denen ein Hektar in einer Flächenkategorie verbleibt – z. B. Ackerland, das Ackerland bleibt, oder Ackerland, das vor 20 Jahren Waldfläche war –, der Kohlenstoffgehalt im Gleichgewicht ist. Kommen externe Faktoren wie eine Veränderung der Bewirtschaftungsintensität hinzu, stellt sich nach 20 Jahren ein

neues Gleichgewicht ein. Eine Reduktion dieses Einflussfaktors hat eine emissionsmindernde Wirkung, und umgekehrt. Aufgrund fehlender Daten werden die Mineralböden der Position *Ackerflächen* nicht bilanziert.

Durch die Entwässerung von organischen Böden sowie die dafür angelegten Entwässerungsgräben entstehen ebenfalls Emissionen, die in Abbildung 4-26 dargestellt werden. Der Anteil der organischen Böden unter Ackerflächen musste aufgrund unvollständiger Datenlage anhand der veröffentlichten Informationen des Thünen-Instituts abgeschätzt werden. In Hessen befinden sich 0,73 % aller landwirtschaftlich genutzten Flächen auf organischen Böden (Thünen-Institut, 2021). Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Böden im Zuge der Bewirtschaftung entwässert werden, ist äußerst hoch. In Deutschland werden mindestens 90 % aller bewirtschafteten organischen Böden entwässert. Es ist daher davon auszugehen, dass sämtliche abgeschätzten organischen Bodenflächen entwässert werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2023) (Deutscher Naturschutzring, 2023).

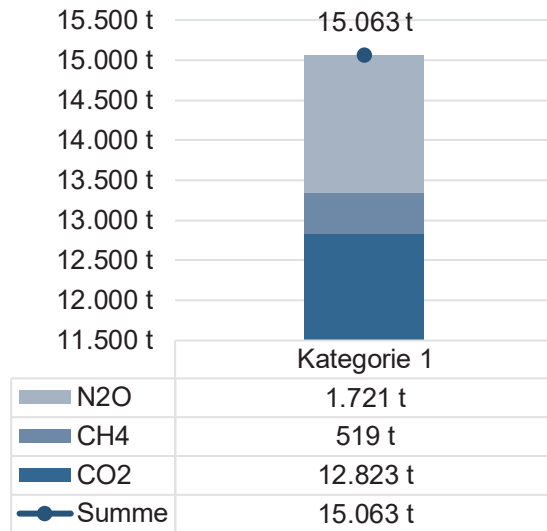


Abbildung 4-26: THG-Bilanz der organischen Böden unter Ackerland in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021

Letztlich fließen Emissionen aus verbrannten Ernterückständen in die Bilanz ein. Für das Bilanzjahr 2021 wurden keine Brandereignisse und demnach keine diesbezüglichen Auswirkungen dokumentiert.

Zusammenfassend werden die Emissionen durch Ackerflächen in Abbildung 4-27 dargestellt. Die Emissionen betragen rund 14 300 t CO₂e.

Emissionen der Ackerflächen in Waldeck-Frankenberg in CO₂e

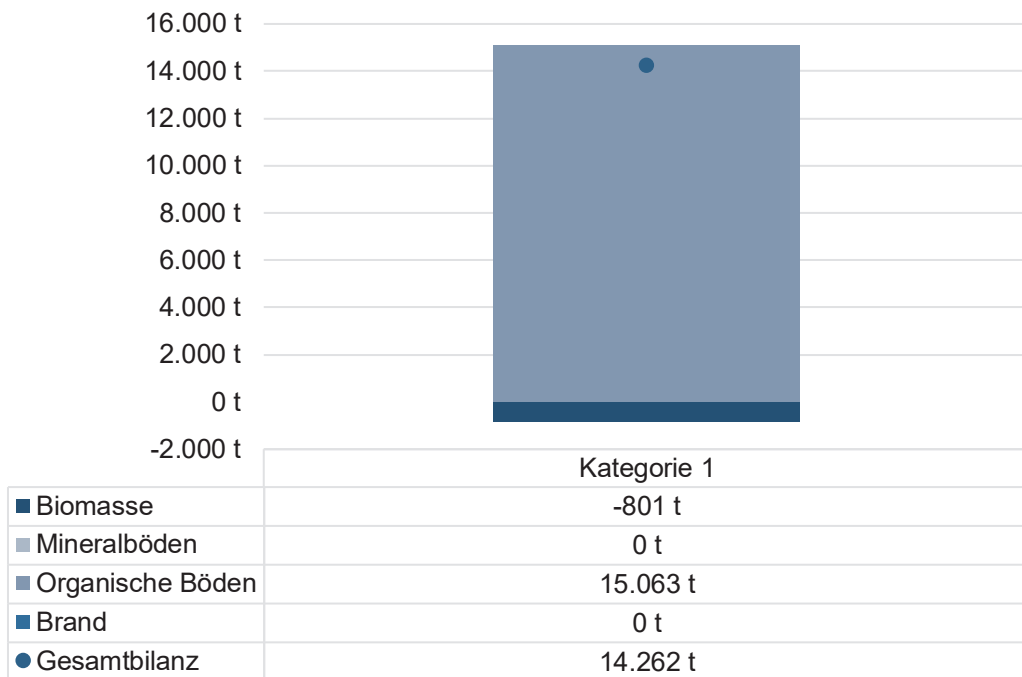
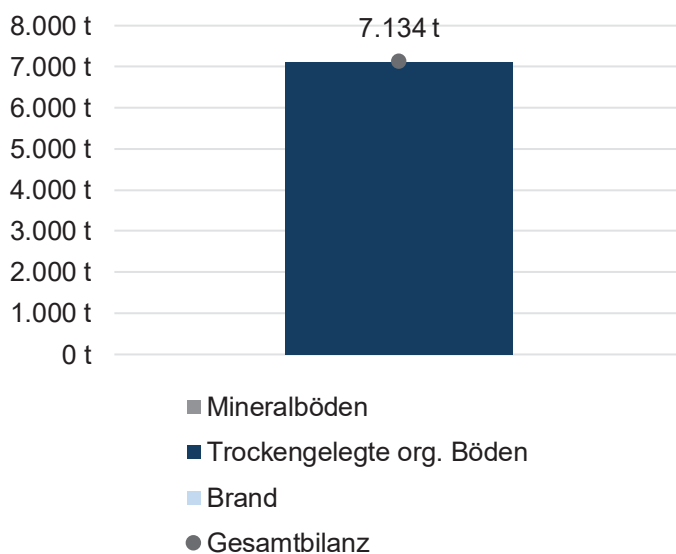


Abbildung 4-27: THG-Bilanz der Ackerflächen im Jahr 2021

Grünland

Ähnlich wie bei den Ackerflächen berücksichtigt die Bilanz für das Grünland die Mineralböden und trockengelegte organische Böden. Brandflächen sind lediglich relevant, wenn auf dem Grünland nennenswerte Flächen mit Büschen oder Sträuchern versehen sind.

Emissionen der Grünflächen in Waldeck-Frankenberg in CO₂e



Bezüglich der trockengelegten organischen Böden gelten die gleichen Annahmen wie bei den Ackerflächen, wobei sich 0,73 % aller Grünlandflächen auf organischen Böden befinden und entwässert werden.

Für das Bilanzjahr wurden keine Brandereignisse dokumentiert. Die Position *Mineralböden* wurde aufgrund fehlender Daten nicht bilanziert.

Abbildung 4-28: THG-Bilanz der Grünflächen im Jahr 2021

Feuchtgebiete, Siedlungen und sonstige Flächen

Im Sektor *LULUCF* werden außerdem Feuchtgebiete, Siedlungen und sonstige Flächen bilanziert, die allerdings aufgrund fehlender Daten nicht berücksichtigt wurden.

4.5 Energieerzeugung

Neben den Energieverbräuchen und den THG-Emissionen sind auch die erneuerbaren Energien und deren Erzeugung im Kreisgebiet von hoher Bedeutung. Nachfolgend wird auf den regenerativ erzeugten Strom und die regenerativ gewonnene Wärme eingegangen.

4.5.1 Strom

Für die Ermittlung der Strommenge, die aus erneuerbaren Energien hervorgeht, wurden die Einspeisedaten nach dem EEG genutzt.

Abbildung 4-29 zeigt die EEG-Einspeisemengen nach Energieträgern für die Jahre 2019 bis 2021 von Anlagen im Kreisgebiet. Die Einspeisemenge deckte im Jahr 2021 bilanziell betrachtet etwa drei Fünftel des Stromverbrauchs des Landkreises Waldeck-Frankenberg. Damit liegt Waldeck-Frankenberg deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von rund 42,2 % im Jahr 2021. Der bilanzierte Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch betrug hingegen 10 %.

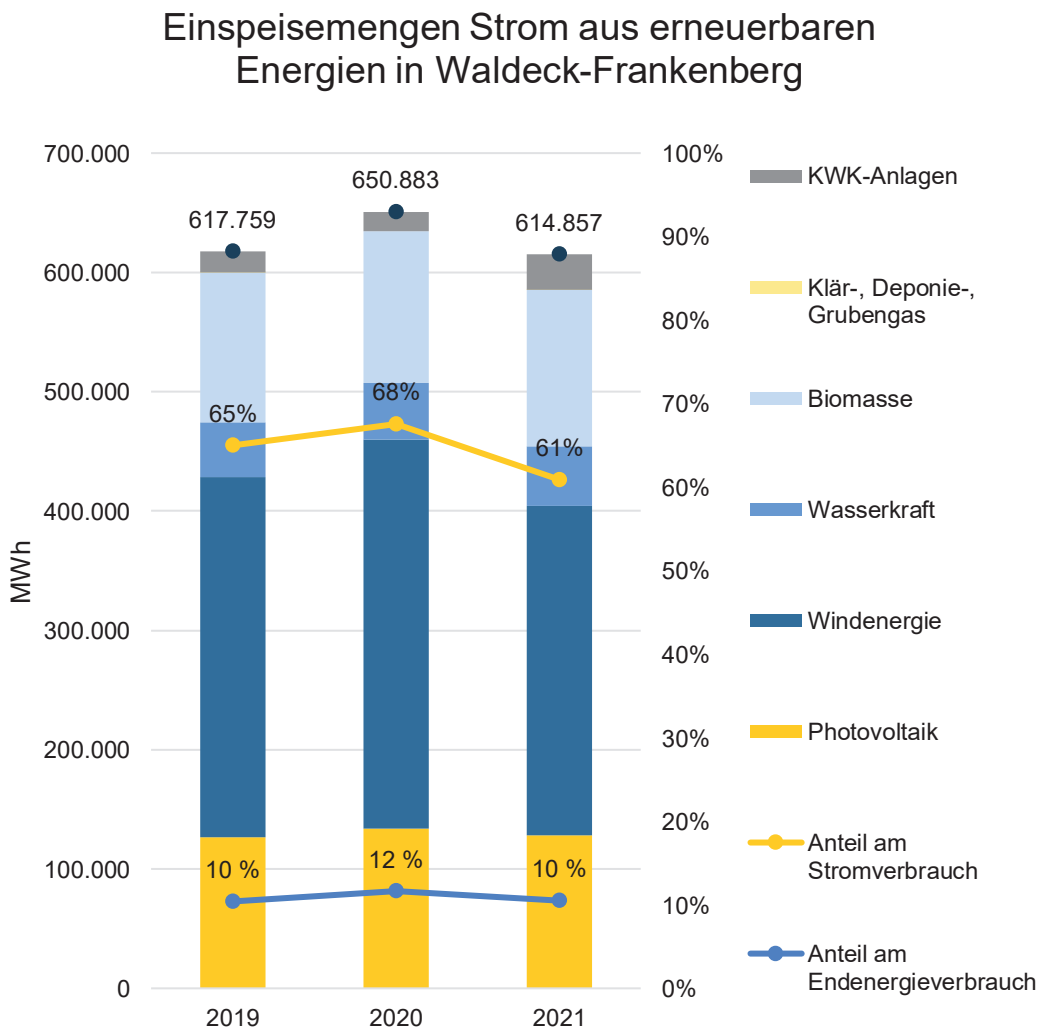


Abbildung 4-29: Strom-Einspeisemengen aus Erneuerbare-Energien-Anlagen

Wie Abbildung 4-30 entnommen werden kann, basierte die Erzeugungsstruktur im Jahr 2021 mit einem Anteil von 45 % im Wesentlichen auf der Windenergie. Es folgten mit jeweils 21 % die Energieträger Biomasse und Photovoltaik. Geringere Anteile an der Stromgewinnung wurden für Wasserkraft (8 %) und Kraft-Wärme-Kopplung(KWK)-Anlagen (5 %) festgestellt.

Verteilung des erneuerbaren Stroms in 2021 nach Energieträgern in Waldeck-Frankenberg

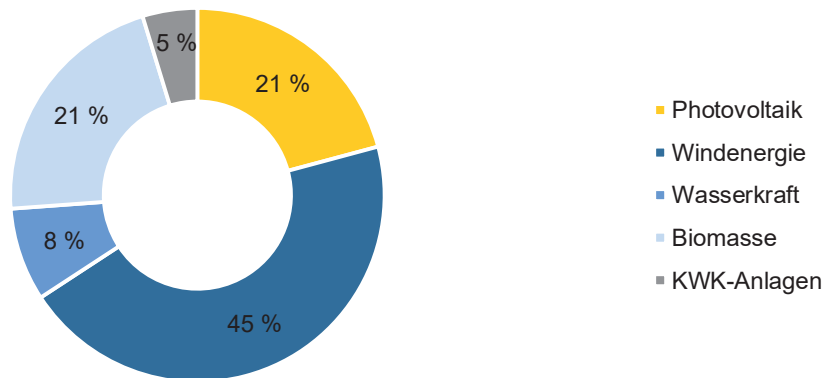


Abbildung 4-30: Verteilung des erneuerbaren Stroms nach Energieträgern im Jahr 2021

Innerhalb des betrachteten Zeitraums ist insbesondere bei der Stromgewinnung durch KWK-Anlagen, Biomasse und Windkraft eine leicht steigende Tendenz zu erkennen. Demgegenüber sank die Strom-Einspeisemenge aus Windkraft und Photovoltaik leicht ab.

4.5.2 Wärme

Im Wärmebereich werden vor allem Wärmemengen aus Umweltwärme, traditionell durch die Nutzung von Wärmepumpen, hervorgehoben. Diese betragen 17 862 MWh im Jahr 2019. Im Jahr 2021 war der Wert auf 24 713 MWh angestiegen. Die Wärmebereitstellung aus Biomasse sowie aus sonstigen erneuerbaren Energien stieg im Betrachtungszeitraum von 2019 bis 2021 ebenfalls an. Zudem ist ein minimaler Anstieg für die Wärmebereitstellung aus Solarthermie festzustellen. Im Referenzjahr 2021 entfielen die größten Anteile an der erneuerbaren Wärmebereitstellung auf Biomasse (49 %) und sonstige Erneuerbare (41 %). Umweltwärme (6 %) und Solarthermie (4 %) machten lediglich einen geringen Anteil aus. In den folgenden beiden Abbildungen 4-31 und 4-32 werden die bereitgestellten Energiemengen aus erneuerbaren Energien dargestellt.

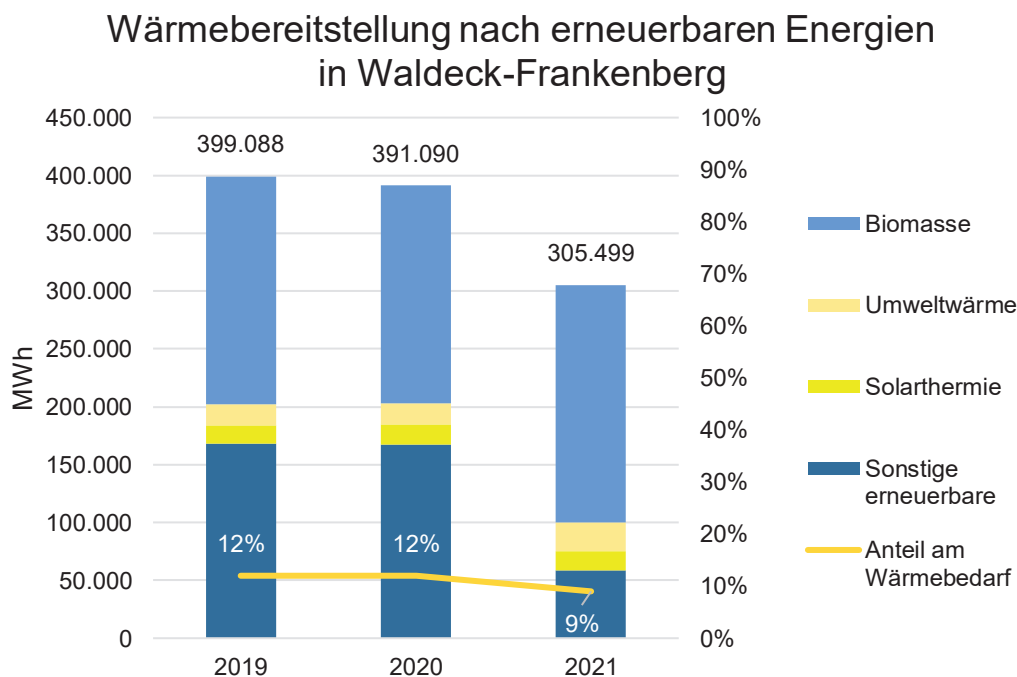


Abbildung 4-31: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien nach Energieträgern in den Jahren 2019-2021

Verteilung erneuerbarer Wärme 2021 nach Energieträgern in Waldeck-Frankenberg

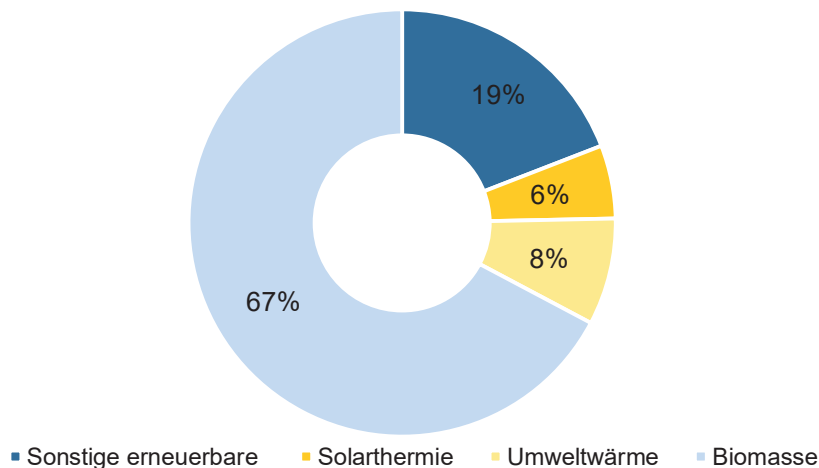


Abbildung 4-32: Verteilung der erneuerbaren Wärme nach Energieträgern im Jahr 2021

4.6 Nachrichtlich: Regionaler Strommix

Die Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO) sieht vor, dass im Rahmen der THG-Bilanzierung des Stromsektors die Emissionsfaktoren des Bundesstrommixes angenommen werden. Der tatsächlich vor Ort verbrauchte Strom setzt sich jedoch oftmals anders zusammen. In diesem Kapitel werden die Rolle der Zusammensetzung des Strommixes und die daraus resultierenden THG-Emissionen unter Berücksichtigung der regionalen Stromproduktion untersucht und ein Vergleich des regionalen Strommixes mit dem nationalen Strommix Deutschlands hinsichtlich ihrer jeweiligen CO₂-Emissionsfaktoren herangezogen.

Es ist sinnvoll, den regionalen Strommix bei der THG-Bilanzierung zusätzlich zu berücksichtigen, da dies eine genauere und realistischere Abbildung der regionalen Erzeugerstruktur ermöglicht. Regionen, welche stärker in erneuerbare Energien investiert haben, können erheblich niedrigere Emissionsfaktoren aufweisen als der Bundesdurchschnitt. Durch die Berücksichtigung dieser regionalen Unterschiede können lokale Anstrengungen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen besser gewürdigt und gefördert werden.

Es ist jedoch auch wichtig zu beachten, dass Energie über regionale und nationale Grenzen hinaus fließt. Der Strom, der in einer Region produziert wird, wird nicht immer vollständig vor Ort verbraucht, sondern wird aufgrund der Energiesystemstruktur in andere Regionen exportiert. Ebenso importiert eine Region Strom, der unter anderen Emissionsbedingungen produziert wurde. Daher kann bei der Bilanzierung nicht nur der regionale Strommix berücksichtigt werden, stattdessen muss auch die Dynamik des Stromnetzes beachtet werden, weshalb die Erlangung eines genauen und umfassenden Bildes der tatsächlichen Emissionen schwierig ist. Die nachfolgende Betrachtung basiert daher auf der Annahme, dass der vor Ort produzierte Strom auch vollständig vor Ort verbraucht wurde und lediglich zur Deckung des verbliebenen Bedarfes Strom aus dem Bundesstrommix importiert wird. In der Gesamtbetrachtung wird aber weiterhin der Bundesstrommix als Grundlage angenommen, da aus der Tatsache, dass sich der Landkreis Waldeck-Frankenberg in einem überregionalen Stromsystem befindet, eine Fokussierung auf den regionalen Strommix zu kurz greifen würde. Eine isolierte Betrachtung

Indem man sowohl den regionalen Strommix als auch die überregionalen Energieflüsse in Betracht zieht, kann eine THG-Bilanz erstellt werden, die die Bemühungen einzelner Regionen anerkennt und gleichzeitig dazu beiträgt, fundierte Entscheidungen für die zukünftige Energiepolitik und -planung auf regionaler Ebene zu ermöglichen, um die Klimaschutzziele effektiv zu unterstützen.

Doppelzählungen lokaler Anlagen (sowohl im Regional-, als auch im Bundesmix) bleiben unberücksichtigt, da der regionale Anteil am gesamten Bundesstrommix ca. 0,1 Prozent entspricht und eine entsprechende Anpassung des Emissionsfaktors für den Bundesstrommix vernachlässigbar erscheint.

Definition und aktuelle Zusammensetzung des Strommixes

Der aktuelle deutsche Bundesstrommix setzt sich aus einer Kombination von Kohle, Gas, Kernenergie, und einem steigenden Anteil erneuerbarer Energien wie Wind-, Solar- und Wasserkraft zusammen. Der Emissionsfaktor auf Bundesebene wird maßgeblich durch den immer noch bedeutenden Anteil fossiler Brennstoffe beeinflusst.

Die nachfolgende Abbildung 4-33 zeigt den Anteil der jeweiligen Energieträger im regionalen Strommix in Waldeck-Frankenberg. Im Jahr 2021 wird bilanziell betrachtet 60,9 % des im Landkreis verbrauchten Stroms vor Ort produziert, während 39,1 % importiert werden müssen. Es ist wichtig zu betonen, dass diese Betrachtung rein bilanziell ist. Ob die jeweilige Stromproduktion auch zu netzdienlichen Zeiten erfolgt, sodass der vor Ort produzierte Strom größtenteils vor Ort genutzt werden kann, lässt sich im Rahmen dieser Untersuchung nicht sagen.

Anteil Energieträger am Regionalen Strommix

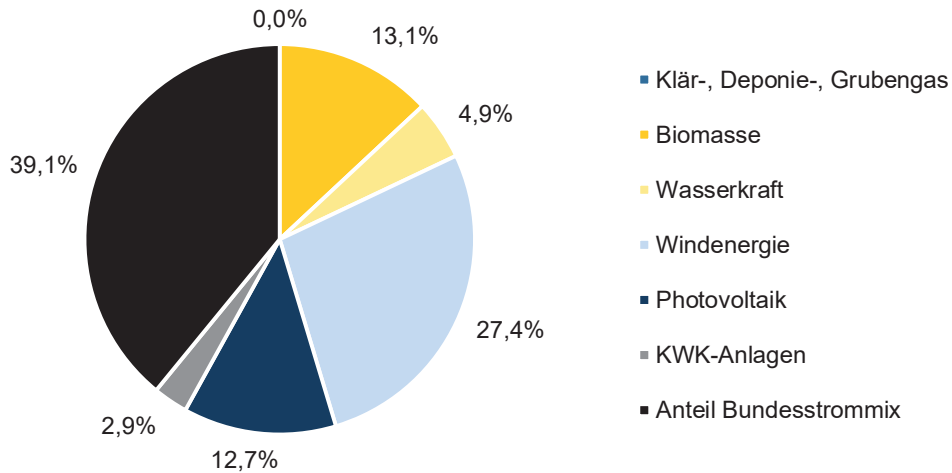


Abbildung 4-33: Anteile der Energieträger am regionalen Strommix in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021

Vergleich der Emissionsfaktoren

Die Emissionsfaktoren regionale Strommixe können deutlich abweichen. Beispielsweise können Regionen, die stark in erneuerbare Energien investiert haben, Emissionsfaktoren aufweisen, die deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegen (siehe auch Kapitel 4.1.1).

Der durchschnittliche CO₂-Emissionsfaktor für den Bundesstrommix liegt 2021 bei 472 Gramm CO₂ pro Kilowattstunde (g CO₂/kWh). Unter der Annahme, dass der gesamte erneuerbare und regional erzeugte Strom den entsprechenden Anteil des Bundesstrombezugs substituiert, liegt der CO₂-Emissionsfaktor für den regionalen Strommix in Waldeck-Frankenberg bei 209 g CO₂/kWh.

Strombedingte Emissionen im Jahr 2021 in t CO₂-Äq.

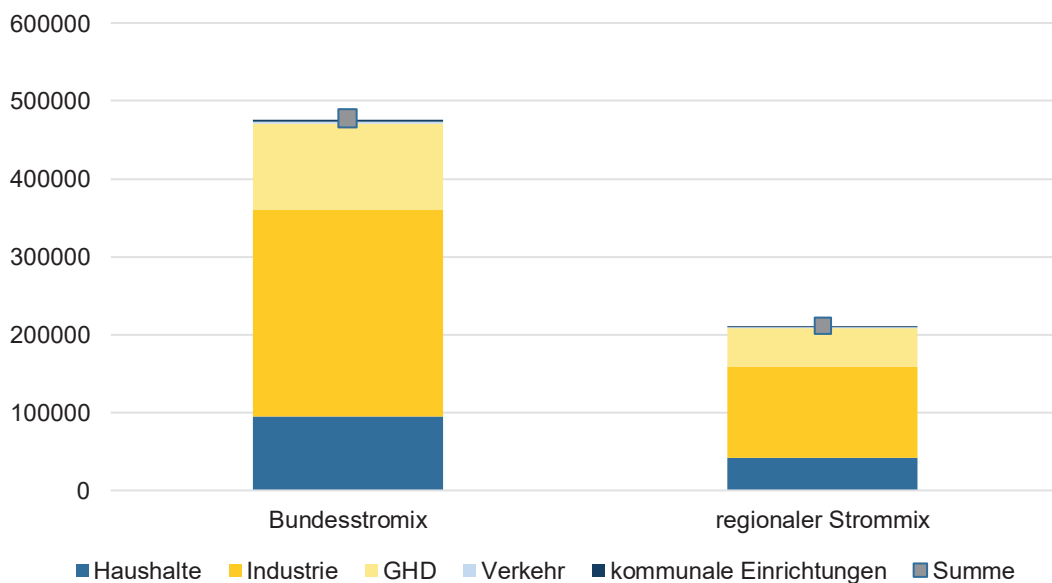


Abbildung 4-34: Strombedingte THG-Emissionen in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021 im Vergleich zwischen Bundesstrommix und regionalem Strommix

Nachfolgende Abbildung 4-35 zeigt einen Vergleich der Gesamtemissionen im Landkreis Waldeck-Frankenberg unter der Berücksichtigung des regionalen Strommixes und regionalen Senkenleistung. Dem entsprechend sind die Gesamtemissionen unter Berücksichtigung des regionalen Strommixes etwa 17 % geringer.

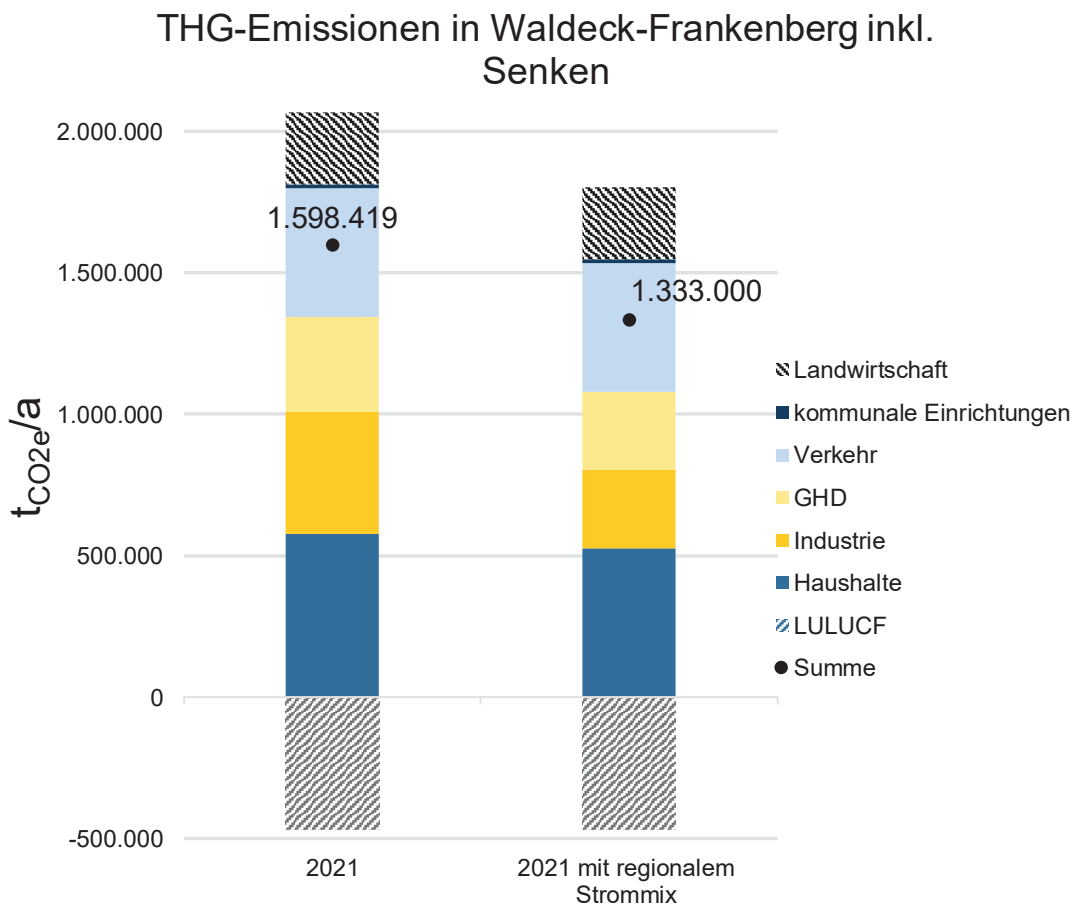


Abbildung 4-35: Vergleich der gesamten THG-Emissionen in Waldeck-Frankenberg bei Annahme von Bundesstrommix und regionalem Strommix im Stromsektor inklusive stofflicher Emissionen und Senken im Jahr 2021

4.7 Indikatoren

Auf Grundlage der Energie- und THG-Bilanz können Klimaschutzindikatoren erstellt werden, die einen Vergleich mit anderen Kommunen sowie dem Bundesdurchschnitt erlauben. Zusätzlich ermöglichen diese Indikatoren beispielsweise die Überwachung des Fortschritts bei der Erreichung verschiedener Teilziele wie dem Anteil erneuerbarer Energien (ifeu, 2019). Folgende Tabelle zeigt die Indikatorenwerte des Landkreises sowie den Bundesdurchschnitt.

Tabelle 4-6: Indikatoren-Set

Indikator	Wa-Fkb	Durchschnitt Deutschland (UBA, 2024)
01) Gesamttreibhausgasemissionen	11,58 t/EW	8,31 t/EW
02) Treibhausgasemissionen Private Haushalte	3,69 t/EW	1,02 t/EW
03) Erneuerbare Energien Strom	61 %	42 %

04) Erneuerbare Energien Wärme	8,94 %	15,0 %
05) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme)	8 %	8,0 %
06) Energieverbrauch Private Haushalte	13 060 kWh/EW	8043 kWh/EW
07) Energieverbrauch Gewerbe/Handel/Dienstleistungs-Sektor	13 744 kWh/Besch.	14 133 kWh/Besch.
08) Modal-Split (Umweltverbund)	15,65 %	12,60 %
09) Energieverbrauch Motorisierter Individualverkehr	5.497 kWh/EW	5.012 kWh/EW

Fazit Indikatoren-Set

Die Darstellung des Indikatoren-Sets zeigt, dass der Landkreis Waldeck-Frankenberg in fünf der neun Kategorien teilweise deutlich unter dem Durchschnitt liegt. In diesem Kontext sind insbesondere die hohen THG-Emissionen sowie der Energieverbrauch der Haushalte zu nennen. Aufgrund seiner kleinstädtischen und mitunter ländlichen Struktur war zu erwarten, dass der Landkreis Waldeck-Frankenberg bedingt durch seine Gebäudestruktur eher höhere Energieverbräuche im Vergleich zum Bundesdurchschnitt aufweist. Auch hinsichtlich des Anteils erneuerbarer Energien im Sektor *Wärme* liegt der Landkreis unter dem Bundesdurchschnitt. Überdurchschnittlich gut schneidet der Landkreis Waldeck-Frankenberg bei dem Anteil an erneuerbaren Energien am Stromverbrauch ab.

4.8 Zusammenfassung der Energie- und THG-Bilanz

Der Endenergieverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg wurde in der Bilanz differenziert nach Energieträgern und Sektoren berechnet. Die Verbrauchsdaten sowie Angaben zum Ausbau erneuerbarer Energien etc. wurden durch die verschiedenen Akteure des Landkreises bereitgestellt.

Der Endenergieverbrauch betrug im Bilanzjahr 2021 rund 5 871 047 MWh. Der *Haushaltssektor* wies mit 35 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch auf, gefolgt von dem *Verkehrssektor* mit einem Anteil von 25 %. Die Industrie hatte einen Anteil von 21 % und der GHD-Sektor einen von 19 %. Die kommunalen Einrichtungen machten hingegen lediglich 1 % des Endenergieverbrauchs aus.

Die Aufschlüsselung des Energieträgereinsatzes für die Gebäude und Infrastruktur, die die Sektoren *Wirtschaft*, *Haushalte* und *Kommunale Einrichtungen* umfasst, zeigt, dass der größte Anteil des Endenergieverbrauchs im Jahr 2021 mit rund 33 % auf den Einsatz von Erdgas zurückzuführen war. Heizöl hatte im Bilanzjahr 2021 einen Anteil von 29 %, Strom 23 %, und Fernwärme machte rund 7 % des Endenergieverbrauchs aus.

Die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden Emissionen summierten sich im Bilanzjahr 2021 auf 1 812 675 t CO₂e. Die Anteile der Sektoren korrespondierten in etwa mit ihren Anteilen am Endenergieverbrauch. Der Sektor *Haushalte* (32 %) war hier vor dem Verkehrssektor (25 %) der größte Emittent. Werden die THG-Emissionen auf die Einwohner bezogen, ergab sich ein Wert von rund 10,21 t/a. Damit lag der Landkreis Waldeck-Frankenberg über dem angenommenen bundesweiten Durchschnittswert von 9,01 tCO₂e /Einwohner für die Bilanzierung nach dem Nationalen THG-Inventar.

Die Stromproduktion aus regenerativen Energien auf dem Kreisgebiet machte im Jahr 2021, bezogen auf den gesamten Stromverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg einen Anteil von 61 % aus. Die Windkraft war hier mit 45 % der dominanteste Energieträger, gefolgt von Photovoltaik und Biomasse mit jeweils 21 %.

Des Weiteren wurden nicht energetische Emissionen des Landkreises Waldeck-Frankenberg für das Jahr 2020 bilanziert, zu denen vor allem die Landwirtschaft und der LULUCF-Sektor gehören.

Aus dem Sektor der Landwirtschaft wurden im Bilanzjahr rund 254 203 tCO₂e emittiert. Innerhalb des LULUCF-Sektors wurden die Positionen des Waldspeichers ermittelt. Für das Biomassewachstum konnten 890 000 Vfm und für den Gesamtholzeinschlag 1,28 Mio. Vfm errechnet werden. Es entstand eine Emissionssenke von 112 000 t_{Kohlenstoff}. Ergebnis der Bilanzierung der Ackerflächen waren 14 300 tCO₂e, in die Biomasse, Mineralböden, Brandflächen und insbesondere trockengelegte organische Böden einfließen.

Außerdem werden von den 1 Mio. Erntefestmetern rund 77 % für stoffliche Produkte verwendet. Dies entspricht einem Holzproduktespeicher von 80 000 t CO₂e. Im Zuge dessen wurde für die Forstwirtschaft eine Senkenleistung von 490 000 tCO₂e ermittelt.

Durch das häufigere Auftreten von Trockenperioden und die Verbreitung des Borkenkäfers in deutschen Wäldern wird zukünftig mit einer Reduktion dieser Senkenleistung gerechnet. Aufgrund dessen bedarf es einer Aufforstung, um diese Klimaschutzleistung aufrechtzuerhalten.

Trotz der gestiegenen Emissionen durch die Landwirtschaft führt die starke Senkenleistung des Walds zu einer Minderung der Gesamtemissionen. Diese betragen im Bilanzjahr 2021 1 598 730 t CO₂e.

THG-Emissionen gesamt nach Sektoren in Waldeck-Frankenberg

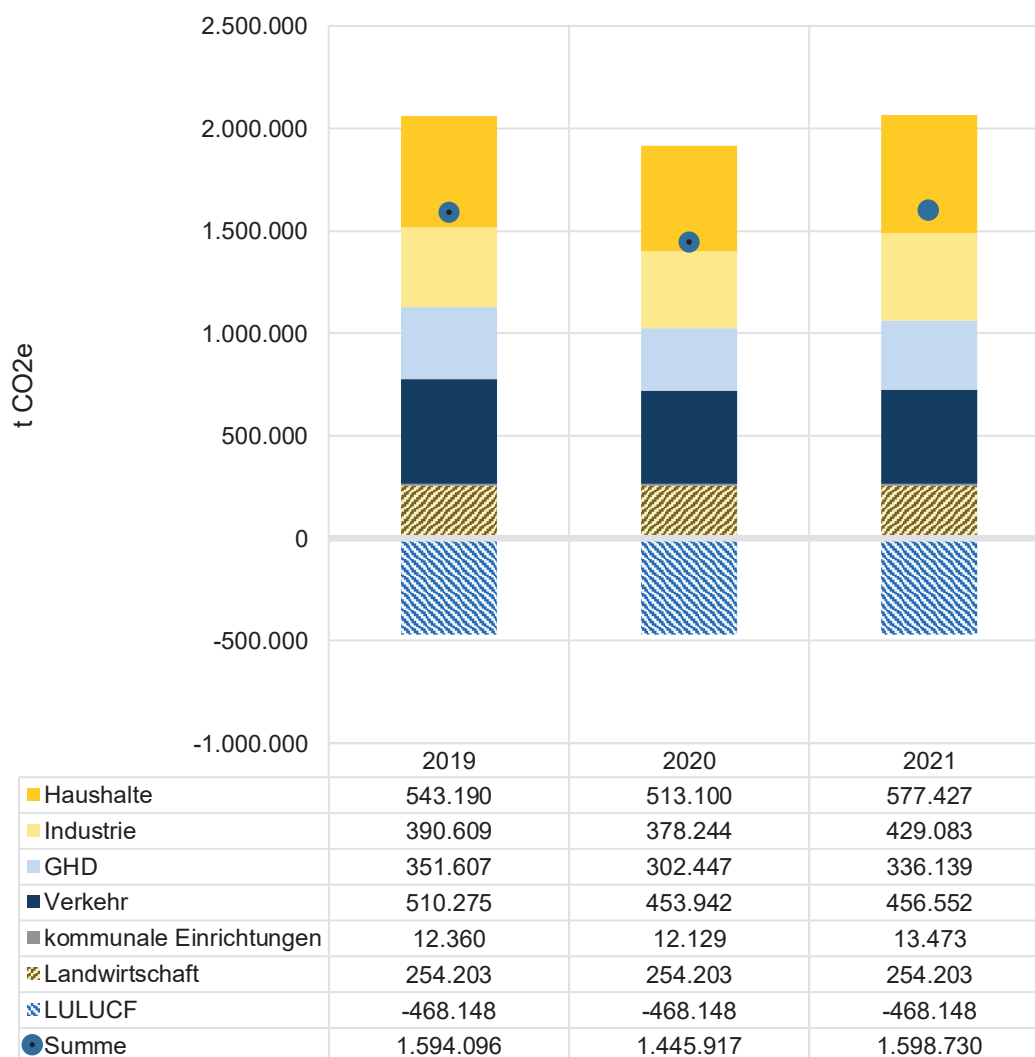


Abbildung 4-36: THG-Emissionen gesamt nach Sektoren mit Landwirtschaft und LULUCF

Tabelle 4-6: THG-Emissionen pro Kopf nach Sektoren mit Landwirtschaft und LULUCF in Tonnen

THG-Emissionen pro Kopf	2019	2020	2021
Haushalte	3,47	3,28	3,69
Industrie	2,50	2,42	2,74
GHD	2,25	1,93	2,15
Verkehr	3,26	2,90	2,92
Kommunale Einrichtungen	0,08	0,08	0,09
Summe (BISKO)			11,58
Landwirtschaft	1,63	1,62	1,62
LULUCF	-2,99	-2,99	-2,99
Waldeck-Frankenberg (inkl. LW + LULUCF)	10,19	9,24	10,21
Bundesdurchschnitt (BISKO)	8,57	7,77	8,31
Bundesdurchschnitt (inkl. LW + LULUCF)	9,44	8,63	9,01

Potenzialanalyse



5 Potenzialanalyse

Aufbauend auf den Ergebnissen der Energie- und THG-Bilanz (Kapitel 4) wird nachfolgend eine Analyse zur Ermittlung der Potenziale für Energieeinsparungen und -effizienz im Landkreis Waldeck-Frankenberg durchgeführt. Dabei dient das letzte Bilanzjahr 2021 als Grundlage für die Ermittlung der Potenziale sowie als Ausgangsbasis für die spätere Darstellung der Szenarien zur Energieeinsparung und THG-Minderung.

Die Potenziale für Energieeinsparungen und -effizienz werden jeweils in den Sektoren *Private Haushalte*, *Wirtschaft* (GHD sowie Industrie) und *Verkehr* ermittelt und dargestellt. Im Zuge dessen werden bereits zum Teil Szenarien herangezogen:

- Das Trendszenario, das keine bis lediglich geringfügige Veränderungen in der Klimaschutzarbeit vorsieht.
- Das Klimaschutzszenario, das starke Veränderungen in Richtung Klimaschutz prognostiziert.

Die Erstellung von Szenarien unterscheidet sich oftmals von konkreten Prognosen, die zukünftige Entwicklungen vorhersagen. Eine Prognose sagt potenzielle zukünftige Ereignisse aufgrund von Annahmen über wirtschaftliche, technische und soziale Parameter und Entscheidungen voraus. Diese Vermutungen basieren auf dem aktuellen Kenntnisstand und sind mit Unsicherheiten behaftet. Bereits minimale Veränderungen oder Strukturbrüche können zu stark abweichenden Zukunftsentwicklungen führen. Aus diesem Grund wird in vielen wissenschaftlichen Studien zur Beurteilung zukünftiger Entwicklungen die Szenariotechnik verwendet. Mittels dieser wird untersucht, wie sich Veränderungen relevanter Einflussfaktoren auf den Untersuchungsgegenstand in der Zukunft auswirken können und welche Entwicklungen sich unter verschiedenen Rahmenbedingungen ergeben können. Szenarien helfen unter anderem, die Auswirkungen diverser Rahmenbedingungen auf den zukünftigen Energieverbrauch und die THG-Emissionen abzuschätzen. Sie zeigen beispielsweise auf, wie sich Änderungen in den Fahr- und Transportleistungen, der Energieeffizienz von Fahrzeugen, den verwendeten Energiequellen oder der Gesetzgebung auf die zukünftigen Energieverbrauchs- und Emissionsmuster im Verkehrssektor auswirken können.

In der vorliegenden Potenzialanalyse stützen sich die getroffenen Annahmen auf umfangreiche bundesweite Studien, die unter anderem Prognosen für die Sektoren *Private Haushalte*, *Wirtschaft* und *Verkehr* liefern. Die ermittelten Reduzierungspotenziale, die im Rahmen dieser Studien untersucht wurden, werden auf die regionalen Daten der Energie- und THG-Analyse des Landkreises Waldeck-Frankenberg angewandt. Dies ermöglicht es, Abschätzungen für potenzielle Energie- und THG-Minderungen in den verschiedenen Sektoren des Landkreises vorzunehmen. Ebenfalls wurden die spezifischen regionalen Gegebenheiten wie die Zusammensetzung des Wirtschafts- und Dienstleistungssektors berücksichtigt, um sicherzustellen, dass die Erkenntnisse aus den Studien bestmöglich auf den Landkreis Waldeck-Frankenberg übertragen werden können. Die Potenzialanalyse wurde nach dem folgenden Schema durchgeführt:

- Abschätzung der Einsparpotenziale auf wissenschaftlicher Grundlage für die jeweiligen Sektoren nach Trend- und Klimaschutzszenario bis zum Jahr 2045 (vgl. Kapitel 5.1, 5.2 und 5.3)
- Ermittlung der Potenziale erneuerbarer Energien zur Substitution von Energieverbräuchen (vgl. Kapitel 5.4)

- Zusammenfügen der ermittelten Einsparpotenziale sowie der Potenziale zum Ausbau der erneuerbaren Energien, um als Basis für die Erreichung der THG-Minderungspfade zu dienen (vgl. Kapitel 7)

Damit bietet die Potenzialanalyse relevante Ansatzpunkte zur Entwicklung von Maßnahmen.

5.1 Private Haushalte

Gemäß der in Kapitel 4 dargestellten Energie- und THG-Bilanz des Landkreises Waldeck-Frankenberg entfielen im Jahr 2021 rund 35 % der Endenergie auf den Sektor *Private Haushalte*. Während rund 9 % der Endenergie auf den Stromverbrauch der privaten Haushalte zurückzuführen sind, nimmt der Wärmeverbrauch mit rund 91 % einen wesentlichen Anteil am Endenergieverbrauch ein und weist somit ein erhebliches THG-Einsparpotenzial auf.

Wärmeverbrauch

Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands können der Endenergieverbrauch und damit die THG-Emissionen im Bereich der privaten Haushalte erheblich reduziert werden. Von zentraler Bedeutung sind in diesem Zusammenhang unter anderem die Verbesserung der Effizienz der Gebäudehüllen sowie die Umstellung der Wärmeversorgung hin zu erneuerbaren Energieträgern, wie etwa Wärmepumpen und Solarthermie (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

In Abbildung 5-1 werden die Energieverbräuche je Baualtersklasse, je Sanierungsstandard und als Durchschnitt für den Landkreis Waldeck-Frankenberg dargestellt. Der Durchschnitt resultiert aus den Gebäudeflächen des gesamten Landkreises (Mikrozensus, 2011), dem Wärmebedarf des Sektors *Private Haushalte* (Kapitel 4.2) und den durchschnittlichen jährlichen Endenergiebedarfen der Wohngebäude in [kWh/m²a] (Mehr Demokratie e.V., 2020). Es wird ersichtlich, dass sich der Durchschnitt für den Landkreis am oberen Ende des Energiebedarfs befindet und damit die Einsparpotenziale durch eine entsprechende Sanierungstiefe hoch sind.

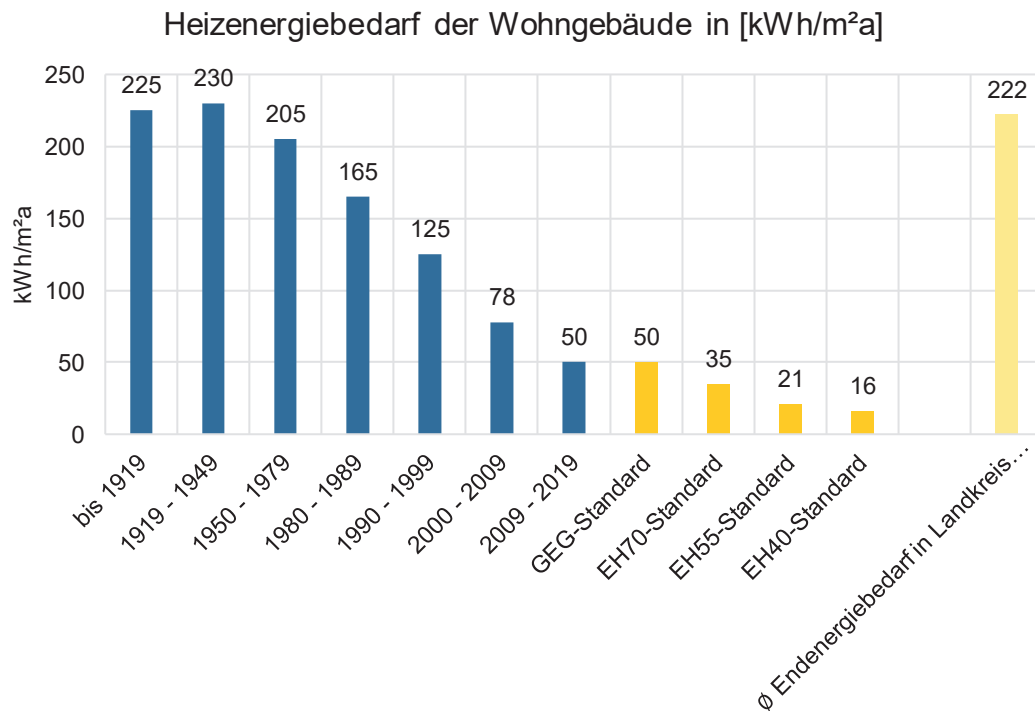


Abbildung 5-1: Heizenergiebedarf der Wohngebäude in [kWh/m²a] (energielenker; Mehr Demokratie e. V., 2020)

In der nachfolgenden Abbildung 5-2 werden die beiden unterschiedlichen Sanierungsszenarien und der jeweilige Anteil sanierter Gebäude im Jahr 2045 veranschaulicht:

- Trendszenario: Es wird eine lineare Sanierungsrate von 0,8 % pro Jahr angenommen.
- Klimaschutzszenario: Die Sanierungsrate steigt zunächst von 0,8 % pro Jahr auf 2,4 % pro Jahr an und bleibt anschließend konstant.

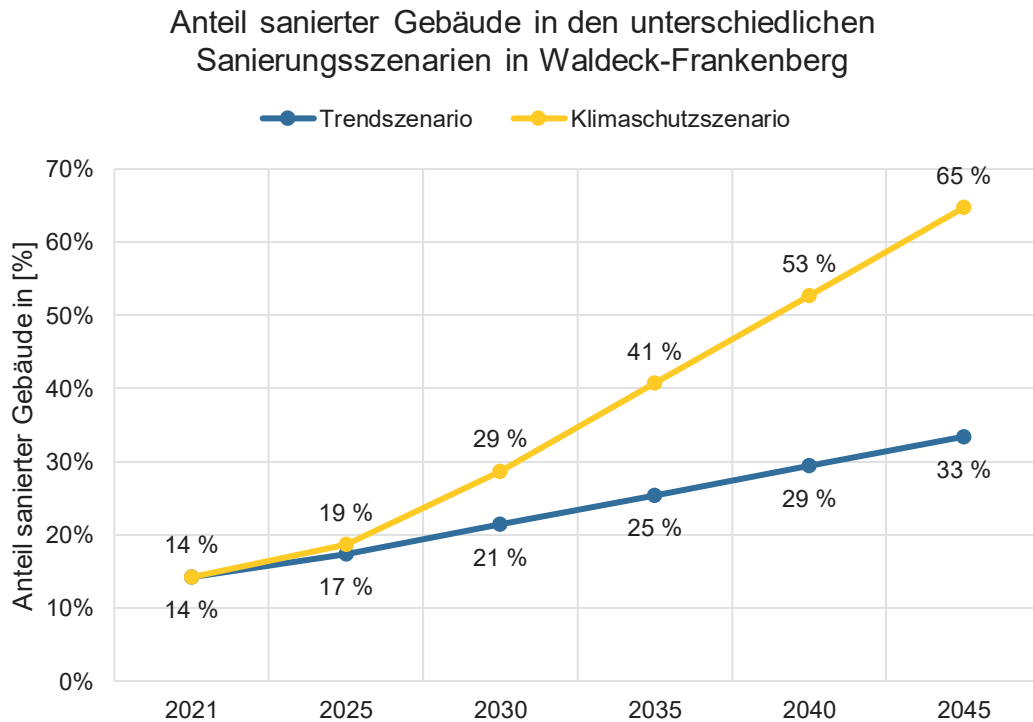


Abbildung 5-2: Entwicklung des Anteils sanierter Gebäude in den unterschiedlichen Sanierungsszenarien

Wie der vorangestellten Abbildung zu entnehmen ist, können auf Grundlage der Annahmen im Trendszenario bis zum Jahr 2045 lediglich 33 % der Gebäude saniert werden, wohingegen nach dem Sanierungspfad des Klimaschutzszenarios bis zu 65 % der Gebäude saniert wären.

Neben der Sanierungsrate spielt die Sanierungstiefe eine entscheidende Rolle. Für die Szenarien wurden folgende Annahmen getroffen:

- Trendszenario: Sanierungstiefe nach Gebäudeenergiegesetz(GEG)-Standard (50 kWh/m² und Jahr)
- Klimaschutzszenario: Sanierungstiefe nach Effizienzhaus(EH)55-Standard (21 kWh/m² und Jahr) zwischen 2020 und 2030 sowie EH40-Standard (16 kWh/m² und Jahr) nach 2030

Die nachfolgende Abbildung 5-3 zeigt die möglichen Einsparpotenziale der beiden unterschiedlichen Sanierungsszenarien. Als Referenzgröße werden hier zudem die maximalen Einsparmöglichkeiten bei Vollsanierung (Sanierung aller Gebäude) des Gebäudebestands im Trend- sowie im Klimaschutzszenario aufgezeigt. Bei einer Vollsanierung im Klimaschutzszenario können 68 % des Wärmeverbrauchs im Bereich der privaten Haushalte eingespart werden (100 % saniert bis 2045). Im Trendszenario würde eine Vollsanierung dagegen lediglich zu Einsparungen in Höhe von 55 % führen. Grund hierfür sind die unterschiedlichen Annahmen bezüglich der Sanierungstiefe (siehe oben).

Erfolgt die Sanierung nach dem Sanierungspfad der dena-Leitstudie können rund 40 % des Wärmeverbrauchs eingespart werden. Nachfolgend wird mit diesem Sanierungspfad weitergerechnet.

Einsparpotenziale bis zum Zieljahr in unterschiedlichen Sanierungsszenarien inkl. Gegenüberstellung der maximalen Einsparpotenziale bei Vollsanierung

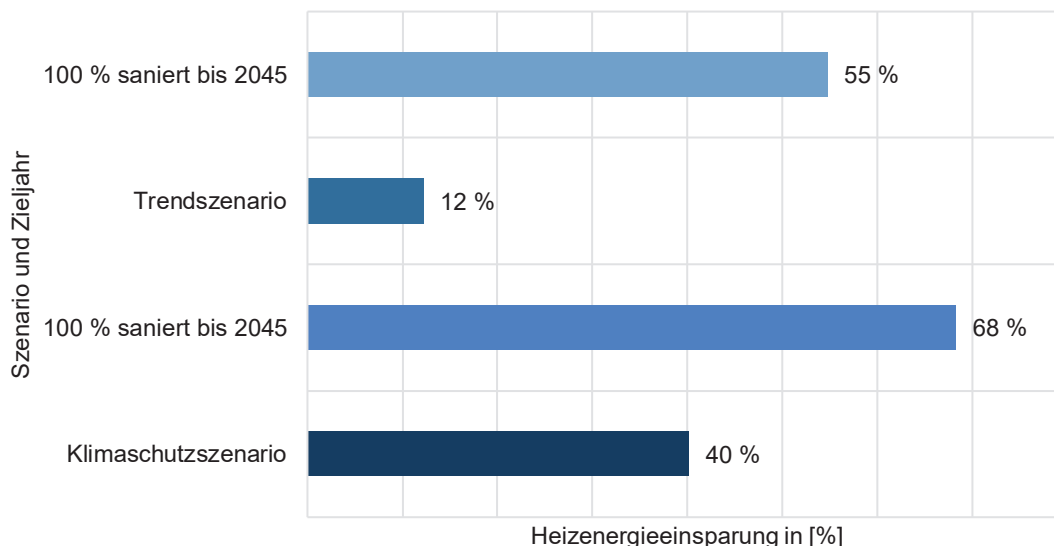


Abbildung 5-3: Einsparpotenziale bis zum Jahr 2045 in den beiden Sanierungsszenarien inkl. Gegenüberstellung der maximalen Einsparpotenziale bei Vollsanierung (Sanierung aller Gebäude)

Stromverbrauch

Die Berechnungen zur Ermittlung des Stromverbrauchs stützen sich auf die Ergebnisse der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“. Hier wird von einem Stromverbrauch von 127 TWh deutschlandweit im Jahr 2018 und von 114 TWh im Jahr 2045 ausgegangen (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021). Mithilfe dieser Basiswerte wurde ein prozentualer Absenkepfad in Fünfjahresschritten berechnet. Damit nimmt der Stromverbrauch nach eigenen Berechnungen von 3104 kWh pro Haushalt im Jahr 2021 um 14,6 % bis 2045 ab, sodass dieser einen Wert von 2651 kWh pro Haushalt erreicht. Berücksichtigt ist hierbei etwa eine Effizienzsteigerung von Elektrogeräten und der Beleuchtung, beispielsweise durch den Austausch ineffizienter, veralteter Geräte durch neue. (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz)⁵

Das Nutzerverhalten hat einen wesentlichen Einfluss auf das Endenergieeinsparpotenzial im Bereich der privaten Haushalte. Die Effizienzsteigerung der Geräte kann durch die Ausstattungsraten und das Nutzerverhalten begrenzt werden. Rein technisch betrachtet führt der Wechsel zu energiesparenden Geräten stets zu einer starken Verminderung des Haushaltsstromverbrauchs.

In der Realität zeigt sich jedoch, dass besonders effiziente Geräte zu sogenannten Reboundeffekten führen. Das bedeutet, dass mögliche Stromeinsparungen durch neue Geräte, beispielsweise durch eine intensivere Nutzung dieser oder durch den Erwerb von Zweitgeräten – indem z. B. ein alter Kühlschrank in den Keller verlagert und dort weiterhin genutzt wird –, begrenzt oder vermindert werden (Sonnberger, 2014). Andererseits kann auch das Gegenteil eintreten, wobei energieintensive Geräte weniger genutzt werden. Des Weiteren sind bei einigen Geräten auch keine signifikanten

⁵ Suffizienz steht für das richtige Maß im Verbraucherverhalten und kann auf alle Lebensbereiche übertragen werden.

Effizienzsteigerungen möglich. Aufgrund dessen ist der Stromverbrauch in der Zielvision für das Jahr 2045 nicht um ein Vielfaches geringer als in der Ausgangslage.

Um Einfluss auf das Nutzerverhalten zu nehmen, kann die Kommune etwa Aufklärungsarbeit leisten und die Einwohner für Reboundeffekte sensibilisieren.

Endenergieverbrauch

Für die Fortsetzung der Klimaschutzscenario-Berechnungen im Landkreis Waldeck-Frankenberg wird die Sanierungsrate gemäß der dena-Leitstudie herangezogen, sodass sich der ursprüngliche Wärmeverbrauch in Höhe von 1 856 913 MWh auf 1 110 766 MWh im Jahr 2045 reduziert. Der Stromverbrauch sinkt von 187 299 MWh auf 169 654 MWh. Die nachfolgende Abbildung 5-4 gibt – aufgeteilt nach Trend- und Klimaschutzscenario – einen vollständigen Überblick über die potenziellen Entwicklungen des Endenergieverbrauchs (Zusammenfassung aus Strom und Wärme) im Sektor *Private Haushalte* im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Demnach kann der Endenergieverbrauch von insgesamt 2 044 212 MWh im Klimaschutzscenario auf 1 280 400 MWh reduziert werden, wohingegen im Trendszenario lediglich eine Reduzierung auf 1 799 000 MWh möglich ist.

Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor *Private Haushalte* im Trend- und Klimaschutzscenario – Waldeck-Frankenberg

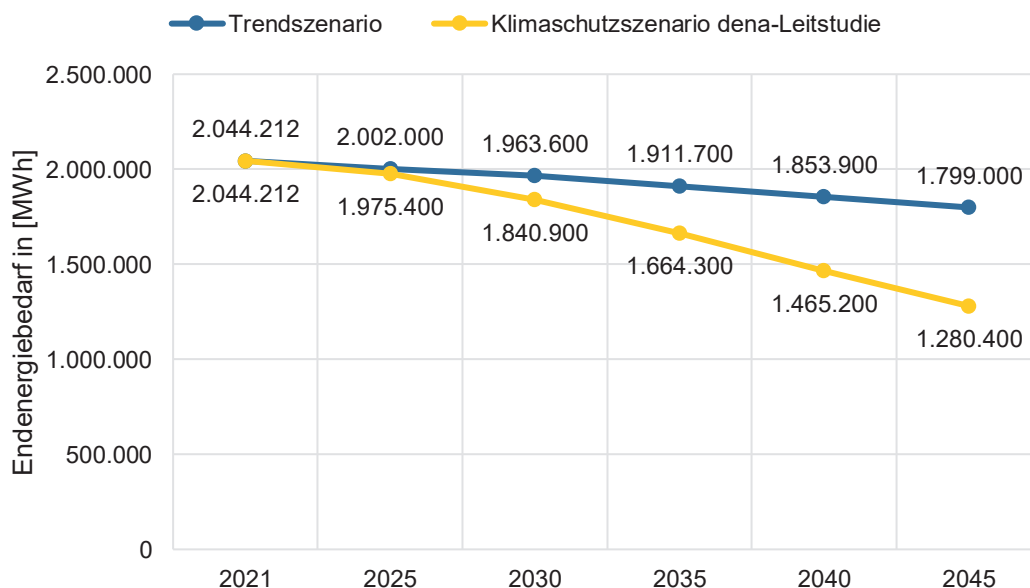


Abbildung 5-4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Sektor Private Haushalte

Einflussbereich der Kommune

Um die Potenziale zu erschließen, ist eine erhebliche Steigerung der Sanierungsquote erforderlich. Da hier kein direkter Zugriff durch den Landkreis Waldeck-Frankenberg möglich ist, müssen die Eigentümer zur Sanierung motiviert werden. Dies wird vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie über die Ansprache von Akteuren wie Handwerkern, Beratern und Wohnungsgesellschaften erreicht. Einen weiteren Ansatzpunkt stellt die finanzielle Förderung von privaten Sanierungsvorhaben dar. In diesem Bereich sind jedoch primär Land oder Bund über das BAFA tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert. Doch auch der Landkreis kann durch die Etablierung eigener Förderangebote aktiv werden, um den Zugang zu finanzieller Unterstützung für Sanierungsprojekte zu erleichtern und die energetische Modernisierung von Gebäuden voranzutreiben.

5.2 Wirtschaft

Die Energie- und THG-Bilanz in Kapitel 4 hat ergeben, dass 39 % des gesamten Endenergieverbrauchs auf den Sektor *Wirtschaft* entfallen. Bei diesem Sektor handelt es sich um eine Zusammenfassung aus Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie. Auch die kommunalen Einrichtungen sind im Sektor *Wirtschaft* inkludiert und gehören im engeren Sinne zum Sektor *GHD*. In der vorliegenden Analyse kann aufgrund der Betrachtungsebene des Konzepts keine Detailbetrachtung der kommunalen Einrichtungen erfolgen. Am gesamten Endenergieverbrauch des Landkreises sowie an den gesamten THG-Emissionen haben die kommunalen Einrichtungen laut Bilanz lediglich einen Anteil von 1 %. Dennoch bleibt an dieser Stelle anzumerken, dass die nachfolgend dargestellten Potenziale im Sektor *Wirtschaft* gleichermaßen für die kommunalen Einrichtungen gelten. Des Weiteren verfügt der Landkreis selbst über große Einflussmöglichkeiten hinsichtlich seiner eigenen Liegenschaften. Letztlich liegt es in der Verantwortung der Kommunen, eine vorbildliche Rolle einzunehmen und dementsprechend als Vorbild zu fungieren.

Der nachfolgenden Abbildung 5-5 sind die unterschiedlichen Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien zu entnehmen. Unter dem Begriff *Querschnittstechnologien* werden Technologien zusammengefasst, die sich nicht auf eine bestimmte Branche beschränken, sondern über mehrere Branchen hinweg Anwendung finden. Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme und mechanischer Energie. Im Sektor *GHD* wird hingegen ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt.

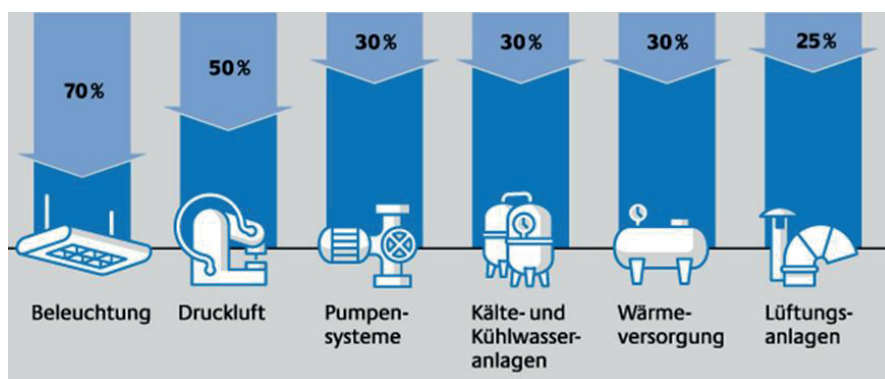


Abbildung 5-5: Schematische Darstellung der Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)

Für die Ermittlung der Einsparpotenziale von Industrie und GHD wird auf das Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung zurückgegriffen (Solar Institut Jülich der FH Aachen in Kooperation mit Wuppertal Institut und DLR, 2016).⁶ In diesem werden Potenziale für die Entwicklung des Energieverbrauchs von Gewerbebetrieben ausgewiesen.

Für die Berechnungen werden folgende Größen verwendet:

- Spezifischer Effizienzindex: Der spezifische Effizienzindex spiegelt die Entwicklung der Energieeffizienz der entsprechenden Technologie (technischer Fortschritt) bzw. der Effizienzpotenziale im spezifischen Einsatzbereich (Verbesserung in der Prozessführung) wider.
- Nutzungsintensitätsindex: Der Nutzungsintensitätsindex beschreibt die Intensität des Einsatzes einer bestimmten Technologie bzw. eines bestimmten Einsatzbereichs. Hier spiegelt

⁶ Für weitere Nebenrechnungen wurden zudem die Studie für die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V. (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, 2021) sowie der Schlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (IREES, 2015) genutzt.

sich in starkem Maße auch das Nutzungsverhalten oder die technische Entwicklung hin zu bestimmten Anwendungen wider. Zudem werden die Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz durch energetische Sanierung (Einfluss auf Laufzeiten von Heizungen und Klimaanlagen) sowie der Klimawandel (steigender Kühlungsverbrauch) berücksichtigt.

- Resultierender Energieverbrauchsindex: Aus der Multiplikation von spezifischem Effizienzindex und Nutzungsintensitätsindex ergibt sich der Energieverbrauchsindex. Mithilfe dieses Werts lassen sich Energieverbräuche für zukünftige Anwendungen berechnen. Dies erfolgt, indem der heutige Energieverbrauch mit dem resultierenden Energieverbrauchsindex für 2045 multipliziert wird.

Der nachfolgenden Abbildung 5-6 sind die Ergebnisse der Berechnungen für den gesamten Wirtschaftssektor zu entnehmen. Ersichtlich ist, dass im Klimaschutzscenario bis zu 19 % Endenergie eingespart werden können. Das Trendszenario führt zu einer Einsparung des Endenergieverbrauchs von 15 %.

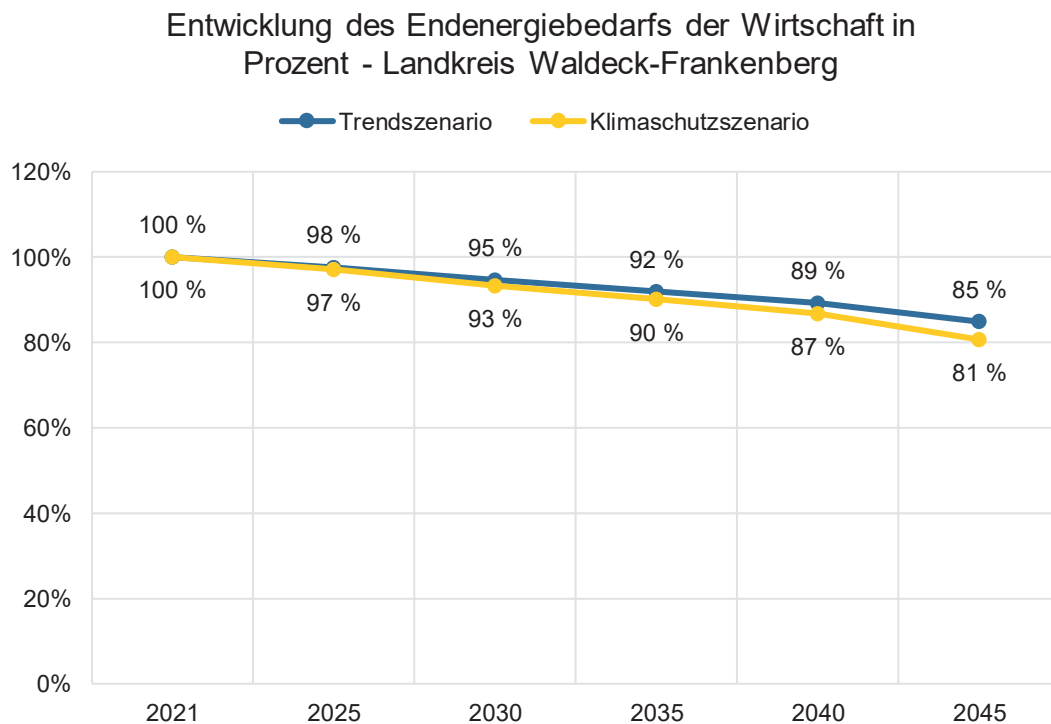


Abbildung 5-6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Wirtschaft

Endenergieverbrauch der Wirtschaft

Die Potenziale werden in der folgenden Abbildung 5-7 nach Anwendungsbereichen (in Form von Endenergie) aufgeteilt dargestellt. Es erfolgt eine getrennte Betrachtung des Ausgangsjahrs sowie der beiden Szenarien *Trend* und *Klimaschutz*.

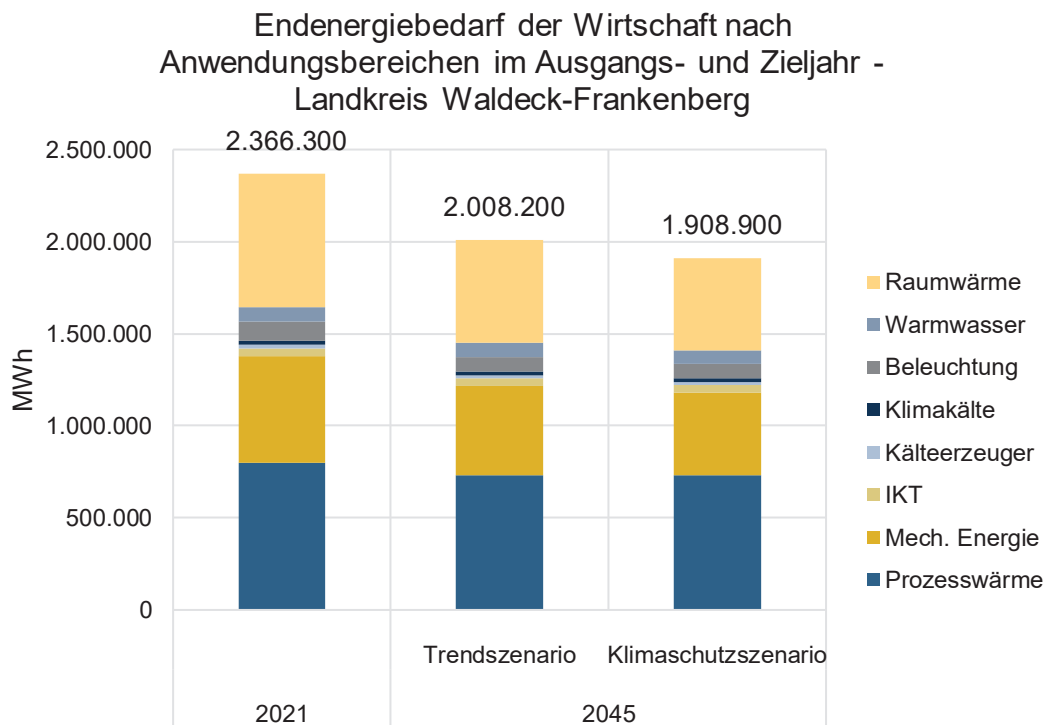


Abbildung 5-7: Endenergieverbrauch der Wirtschaft nach Anwendungsbereichen

Der obigen Abbildung kann entnommen werden, dass im Landkreis Waldeck-Frankenberg auch im Wirtschaftssektor große Einsparpotenziale im Bereich der Raumwärme bestehen. Somit können im Klimaschutzzenario 2045 rund 218 618 MWh Raumwärmeverbrauch eingespart werden – dies entspricht einer Einsparung von rund 30 %. Auch im Bereich der mechanischen Energie sind Einsparpotenziale von bis zu 130 171 MWh erkennbar, insbesondere durch die Implementierung effizienterer Technologien.

Einflussbereich der Kommune

Um insbesondere das Potenzial der Räumwärme zu maximieren, sollte die Sanierungsquote gesteigert werden. Da die Kreisverwaltung Waldeck-Frankenberg außerhalb ihrer eigenen Betriebe und Liegenschaften begrenzte Handlungsmöglichkeiten hat, ist es relevant, Unternehmen zur Sanierung zu motivieren. Dies kann vor allem durch gezielte Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie durch die Ansprache bedeutender Akteure erfolgen. Ein weiterer Ansatzpunkt ist die finanzielle Förderung von Sanierungsvorhaben. In diesem Bereich sind jedoch auch in diesem Sektor in erster Linie Land oder Bund über das BAFA tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert. Auch hier hat der Landkreis die Möglichkeit, unterstützend zu wirken.

Durch gesetzgeberische Maßnahmen können zudem die Standards für Energieeffizienzen erhöht werden. In diesem Zusammenhang sind Land, Bund oder EU aufgefordert, aktiv zu werden.

Ein zusätzlicher Anreiz zu energieeffizienter Technologie und rationellem Energieeinsatz können künftige Preissteigerungen im Energiesektor sein. Dies kann entweder durch die Erhebung zusätzlicher Steuern bzw. die Anhebung von bestehenden Energiesteuern erreicht oder über Angebot und Nachfrage bestimmt werden.

5.3 Verkehr

Um die Klimaschutzziele im Sektor *Verkehr* zu erreichen, müssen ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte, z. B. auf E-Motoren und Brennstoffzellen, sowie eine Verkehrsverlagerung Richtung des Umweltverbunds stattfinden. Der Begriff *Umweltverbund* umfasst alle umweltverträglichen Verkehrsmittel, zu denen der ÖPNV, Carsharing und Mitfahrzentralen sowie nicht motorisierte Verkehre wie der Fahrrad- und Fußgängerverkehr gehören. Des Weiteren ist eine Verlagerung des Gütertransports auf die Schiene anzustreben (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

Basis für das Trendszenario sind Werte aus dem Aktuelle-Maßnahmen-Szenario der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015). Das Klimaschutzszenario basiert hingegen auf der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021) und stellt eine maximale Potenzialausschöpfung dar.

Der Tabelle 7 sind die Entwicklungen der Personen- und Güterverkehrsnachfrage zu entnehmen (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021). Die Werte dienen als Grundlage für das Klimaschutzszenario und wurden mit den lokalen Daten, wie den zurückgelegten Fahrzeugkilometern und dem Endenergieverbrauch der verschiedenen Verkehrsmittel, verrechnet.

Tabelle 7: Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage

Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage					
Personenverk.	2025	2030	2035	2040	2045
Pkw	-5 %	-11 %	-17 %	-21 %	-26 %
Schiene	31 %	61 %	90 %	107 %	122 %
ÖPNV	25 %	50 %	73 %	86 %	97 %
Fuß/Fahrrad	8 %	17 %	24 %	33 %	42 %
Güterverkehr	2025	2030	2035	2040	2045
Straße	1 %	1 %	5 %	10 %	13 %
Schiene	16 %	32 %	39 %	46 %	53 %
Binnenschiff	5 %	11 %	16 %	21 %	26 %

Neben der Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage wurden des Weiteren der Umstieg auf alternative Antriebe sowie damit einhergehende Effizienzvorteile berücksichtigt. Im Besonderen ist bei den Personenkraftwagen (Pkw) mit einer hohen Elektrifizierungsrate zu rechnen, sodass im Jahr 2045 rund 99 % der Fahrzeuge einen elektrischen Antrieb besitzen. Bei den LNF beträgt der Anteil der elektrisch fahrenden Fahrzeuge im Jahr 2045 rund 91 %, während ein Anteil von rund 7 % auf Brennstoffzellenfahrzeuge entfällt. Bei den Lkw fällt der Anteil der Brennstoffzellenfahrzeuge mit rund 13 % im Jahr 2045 etwas höher aus, doch auch hier wird der Schwerpunkt auf elektrisch betriebenen Fahrzeugen liegen (rund 85 % in 2045). Dabei kann es sich um batterieelektrische Lkw, Oberleitungs-Lkw oder um eine Kombination aus beidem handeln, „die Zusammensetzung hängt (...) von politischen Rahmenbedingungen, dem Ausbau eines flächendeckenden Ladesystems in Depots, Umschlagpunkten und von Ladepunkten an Autobahnen sowie vom Ausbau einer Oberleitungsinfrastruktur entlang der Autobahnen [ab]“ (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

Entwicklung der Fahrleistungen

Nachfolgend wurden die Fahrleistungen für das Trend- und Klimaschutzscenario bis 2045 berechnet. Daran schließen sich die Ergebnisse der Endenergieverbrauchs- und Potenzialberechnungen für den Sektor *Verkehr* an.

Wie der nachfolgenden Abbildung 5-8 zu entnehmen ist, zeigt sich für das Trendszenario bis 2045 eine leichte Zunahme von 3 % der Fahrleistungen. Während sich der MIV um rund 1 % erhöht, verzeichnen LNF einen Anstieg um 14 % und Lkw um rund 13 %. Bei den Bussen ist mit einer Abnahme der Fahrleistung von 6 % zu rechnen.

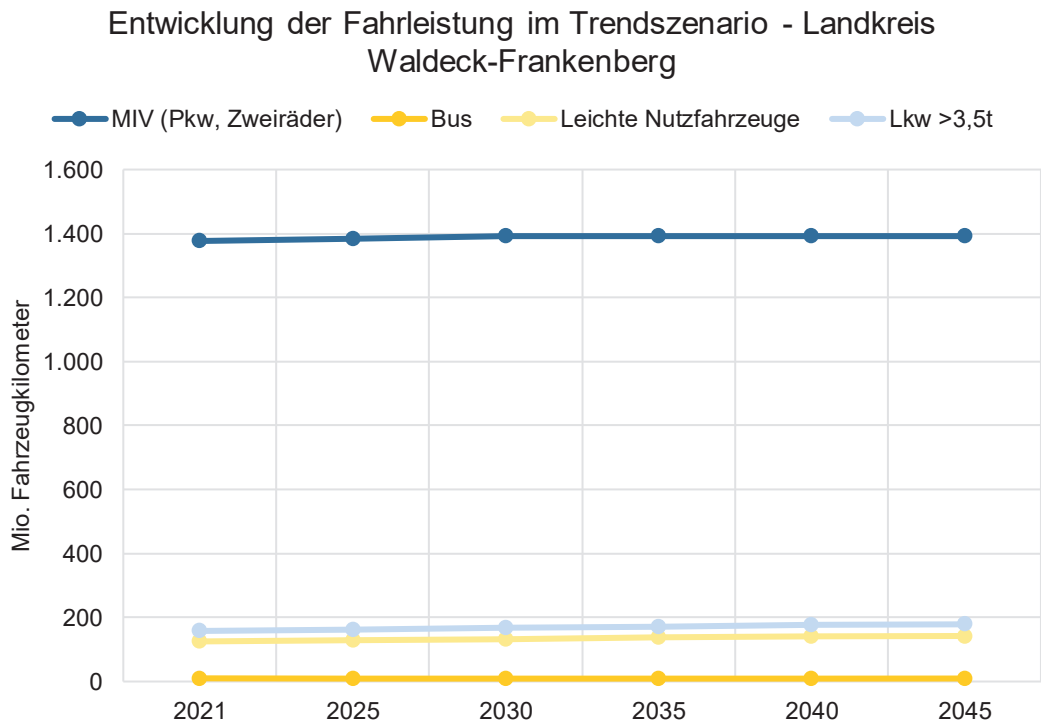


Abbildung 5-8: Entwicklung der Fahrleistungen im Trendszenario

Die Entwicklungen der Fahrleistungen im Klimaschutzscenario sind in der Abbildung 5-9 dargestellt und zeigen bis 2045 eine Abnahme der gesamten Fahrleistung um rund 18 %. Der MIV sinkt um rund 25 %. Die Fahrleistung der Busse verdoppelt sich in etwa mit einer Zunahme in Höhe von 92 %. Für die verbleibenden Verkehrsmittel *LNF* und *Lkw* wird eine leichte Zunahme von jeweils 13 % prognostiziert.

Entwicklung der Fahrleistung im Klimaschutzszenario - Landkreis Waldeck-Frankenberg

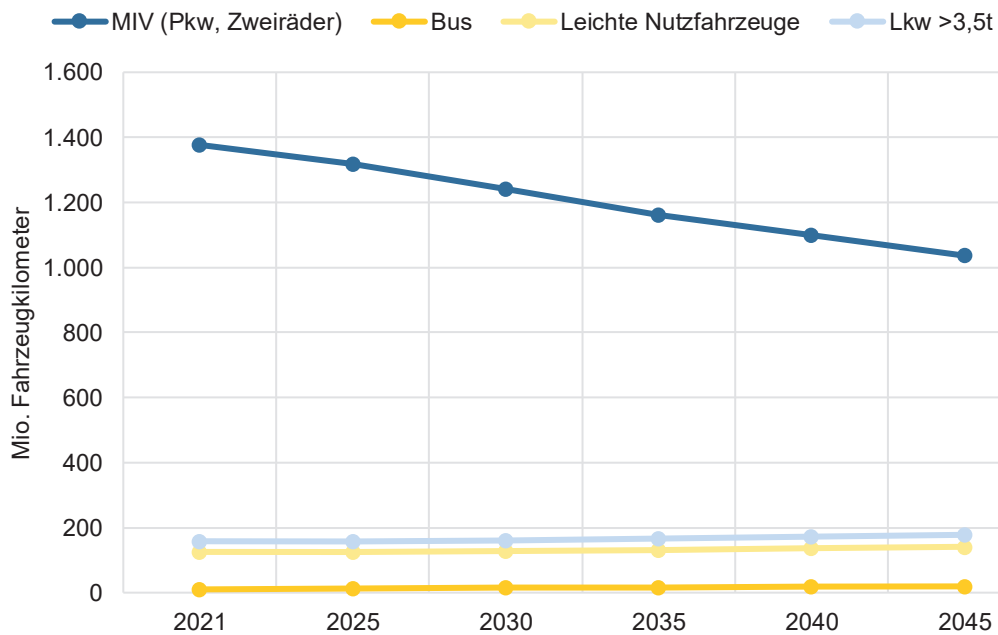


Abbildung 5-9: Entwicklung der Fahrleistungen im Klimaschutzszenario

Wie aus der folgenden Abbildung 5-10 ersichtlich wird, verschiebt sich neben der Veränderung der Gesamtfahrleistung auch der Anteil der Fahrzeuge mit konventionellen Antrieben zugunsten von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben. Im Klimaschutzszenario ist zu erkennen, dass bereits vor dem Jahr 2035 die Fahrleistung der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben die Fahrleistung der fossilbetriebenen Fahrzeuge übersteigt. Für das Trendszenario gilt dies nicht. In diesem dominieren weiterhin deutlich die konventionellen Antriebe, wobei auch hier der Anteil der alternativen Antriebe aufgrund sich andeutender Marktdynamiken steigen wird – allerdings nur moderat.

Der Schienenverkehr im Landkreis Waldeck-Frankenberg wird zum aktuellen Zeitpunkt hauptsächlich über fossile Kraftstoffe abgedeckt. Wie bereits in Tabelle 7 dargestellt, kommt dem Schienenverkehr sowohl im Bereich der Personen- als auch der Güterbeförderung eine große Bedeutung zu. Der Endenergieverbrauch des Schienenverkehrs wird demnach steigen und ist analog zum Straßenverkehr auf alternative Antriebe umzustellen.

Entwicklung der Fahrleistung alternativer Antriebe – Waldeck-Frankenberg

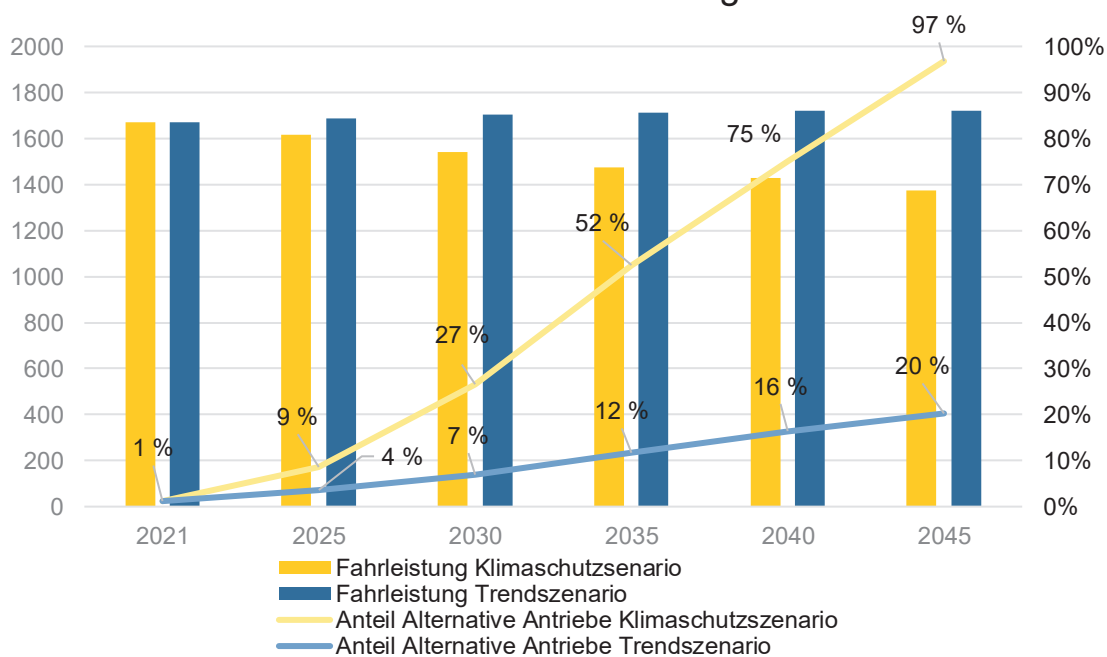


Abbildung 5-10: Entwicklung der Fahrleistung bei fossilen und alternativen Antrieben

Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Auf Grundlage der dargestellten Fahrleistungen werden in Abbildung 5-11 die Endenergieeinsparpotenziale für die beiden Szenarien *Trend* und *Klimaschutz* berechnet. An dieser Stelle wurden neben der Veränderung der Gesamtfahrleistung sowie der Zusammensetzung der unterschiedlichen Antriebsarten auch Effizienzsteigerungen einbezogen.

Im Trendszenario wird ein Einsparpotenzial von 29 % erreicht. Im Jahr 2045 beträgt der Endenergieverbrauch für den Sektor *Verkehr* demnach noch 71 % des heutigen Endenergieverbrauchs. Im Klimaschutzszenario können hingegen rund 69 % der Endenergie eingespart werden, sodass vom ursprünglichen Endenergieverbrauch lediglich 31 % erhalten bleiben.

Einsparpotenziale im Straßenverkehr - Landkreis Waldeck-Frankenberg

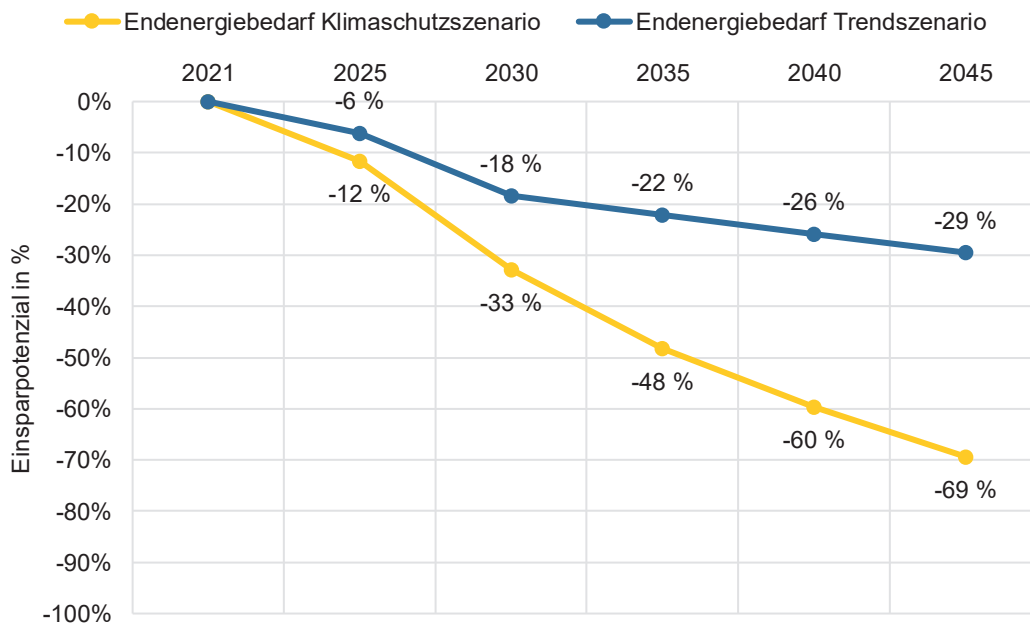


Abbildung 5-11: Einsparpotenziale für den Straßenverkehr

Einflussbereich der Kommune

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg kann neben der Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des ÖPNV und einer höheren Auslastung von Pendlerfahrzeugen sowie der Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen zur Umgestaltung des inner- und außerörtlichen Verkehrs kaum direkten Einfluss auf die Entwicklungen in diesem Sektor nehmen. Zusätzlich erschwert die ländliche Struktur des Landkreises die Profitabilität eines stark ausgebauten ÖPNV. Im Zuge der Potenzialanalyse wird im Sektor *Verkehr* lediglich der Straßenverkehr ohne den Autobahnanteil betrachtet.

5.4 Erneuerbare Energien

Im Folgenden werden die berechneten Potenziale für regenerative Energien dargestellt. Dabei stellen die Potenziale theoretische Maximalwerte dar, deren Umsetzbarkeit im Einzelfall zu prüfen und weiter zu konkretisieren ist. Die ermittelten Potenziale werden in den nachfolgenden Unterkapiteln je Energieträger genannt. Für weitere Details wird auf die Potenzialstudien und das Solarkataster Hessen verwiesen.

5.4.1 Windenergie

Die Windenergie trägt im Landkreis Waldeck-Frankenberg einen signifikanten Anteil zur Gesamtstromerzeugung durch erneuerbare Energien bei. Im Referenzjahr 2021 ergab sich unter Einbezug aller bereits bestehenden Windenergieanlagen im Landkreis Waldeck-Frankenberg ein Stromertrag von 276 429 MWh (vgl. Abschnitt 4.5.1). Zurzeit befinden sich weitere Windenergieanlagen im Genehmigungsprozess oder bereits im Bau (Regierungspräsidium Kassel, 2022).

Zur Identifizierung potenzieller Flächen für die zusätzliche Nutzung von Windenergie im Landkreis Waldeck-Frankenberg wurde eine Karte der Windvorranggebiete und Weißflächen, also Flächen, über deren Status im gültigen Regionalplan Windkraft noch nicht abschließend entschieden wurde, erstellt. Diese kann Abbildung 5-12 entnommen werden.

Bei Betrachtung der Potenzialfläche wurden Windvorranggebiete sowie Weißflächen aus dem regionalen „Teilplan Erneuerbare Energien“ (TPEE) 2019 berücksichtigt (Regierungspräsidium Kassel, 2022). Die Gesamtpotenzialfläche beträgt 4094 ha. Diese setzt sich aus bereits bebauter Fläche (691 ha), teilweise bebauter Fläche (547 ha) und unbebauter Fläche (2856 ha) zusammen. Das Gesamtpotenzial ergibt sich aus dem Neubau bzw. dem Repowering von Altanlagen bis zum Jahr 2045. Als Referenzanlage für die Potenzialberechnung wurde die Anlage *GE 5,3 – 158* des Herstellers *General Electric* (2022) gewählt. Diese hat eine Leistung von 5,3 Megawatt (MW), eine Nabenhöhe von 161 m und einen Rotordurchmesser von 158 m. Unter der Annahme, dass die gesamte Fläche genutzt wird, können somit insgesamt 139 Anlagen (736,7 MW Gesamtleistung) realisiert werden. Bei 2100 Volllaststunden pro Jahr ergibt sich somit ein potenzieller Maximalertrag von 1 547 070 MWh.

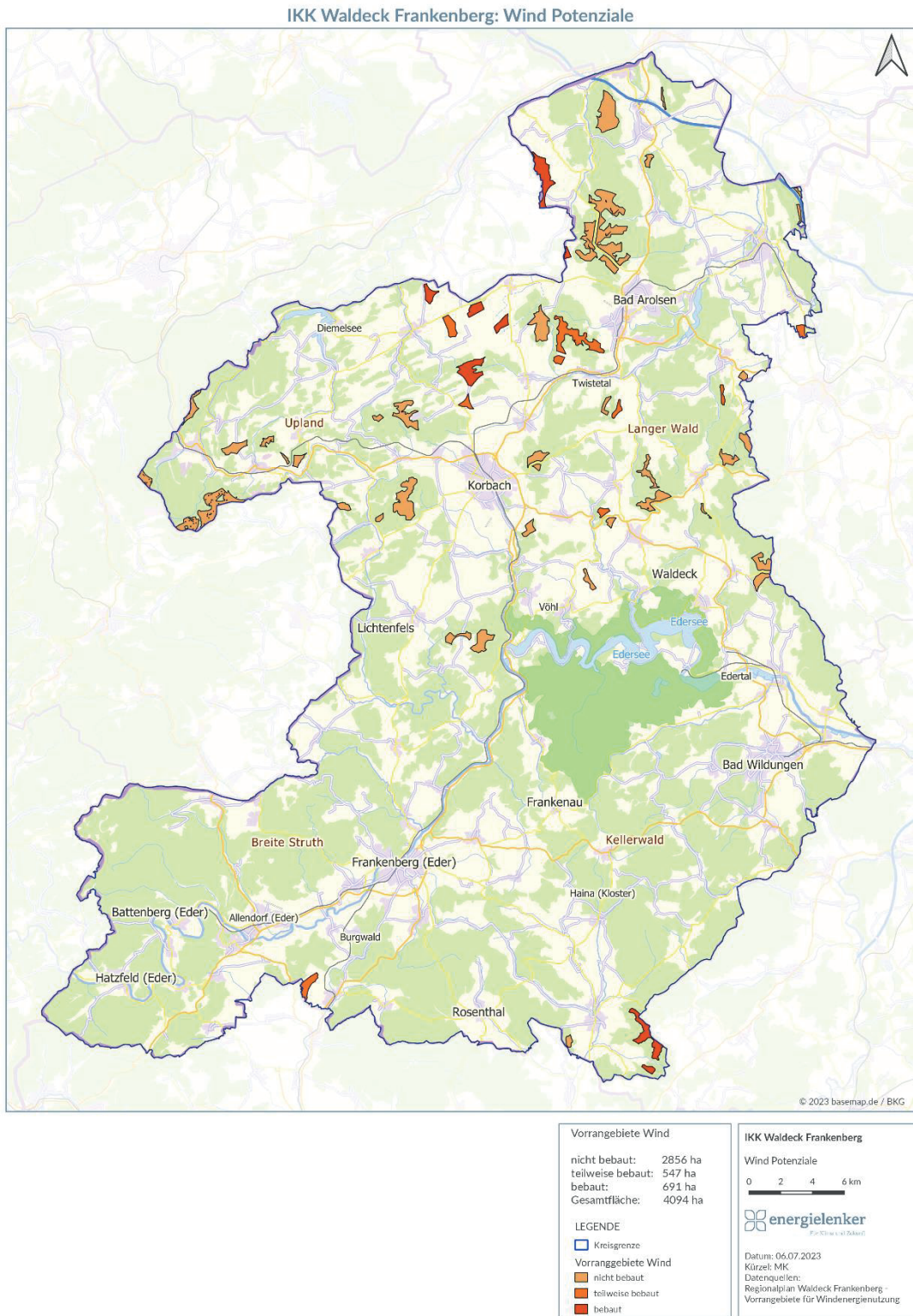


Abbildung 5-12: Windpotenzialflächen im Landkreis Waldeck-Frankenberg (energielenker)

5.4.2 Solarenergie

Die Stromerzeugung durch Solarenergie spielt im Landkreis Waldeck-Frankenberg anteilig an der insgesamt durch erneuerbare Energien erzeugten Strommenge die zweitgrößte Rolle. Im Referenzjahr 2021 belief sich die eingespeiste Strommenge auf 128 051 MWh (vgl. Abschnitt 4.5.1). Des Wei-

teren wurde im Jahr 2021 ein Wärmeertrag von rund 16 949 MWh durch Solarthermie gewonnen (vgl. Abschnitt 4.5.2). Nachfolgend wird das Potenzial der Solarenergie in Dachflächen- und Freiflächen-PV sowie Solarthermie unterteilt.

Dachflächenphotovoltaik

Insbesondere in Kombination mit der E-Mobilität oder auch stationären Batteriespeichern schafft die Photovoltaik große Synergieeffekte für das Energiesystem. Diese lassen sich vor allem durch die dezentrale Installation in den stationären Sektoren *Private Haushalte* und *Wirtschaft* erzielen. Gemäß der PV-Potenzialstudie für Hessen verfügt der Landkreis Waldeck-Frankenberg über geeignete Dachflächen mit einer installierbaren Modulfläche von 2 711 285 m² für Flachdächer und 2 428 568 m² für Satteldächer (LEA Hessen GmbH, 2022). Bei 10 m²/Kilowattpeak (kWp) für Flachdächer (Fraunhofer ISE, 2022) bzw. 5,25 m²/kWp für Satteldächer (EnergieAgentur.NRW GmbH, 2016) ergibt sich eine mögliche installierbare Gesamtleistung von rund 265,7 MWp für Flachdächer bzw. 461,4 MWp für Satteldächer. Bei einer Vollnutzungsstundenzahl von 950 (Fraunhofer ISE, 2022) resultiert ein Ertrag von 252 421 MWh/a für Flachdächer bzw. 438 357 MWh/a für Satteldächer. Zusammengefasst ist bei Belegung aller Dachflächen ein Ertrag von rund 690 777 MWh/a möglich. Aufgrund der Konkurrenz zwischen PV und Solarthermie wird mit einem Anteil von 95 % gerechnet, um 5 % der Dachflächen für die Solarthermie zu reservieren. Daher beläuft sich der potenzielle Stromertrag auf 656 238 MWh/a.

Freiflächenphotovoltaik

Im Rahmen des EEG 2023 werden die Randstreifen entlang von Autobahnen und Schienenwegen vom Gesetzgeber als förderungswürdige Standorte für PV-Freiflächenanlagen festgelegt. Auf diesen Randstreifen sollen große Freiflächenanlagen ab dem Jahr 2023 in einem Korridor von 500 m errichtet werden. Die Flächen entlang der Autobahnen und Schienenwege eignen sich vor allem deshalb, da das Landschaftsbild bereits vorbelastet ist, es kaum Nutzungskonkurrenz gibt und die Flächen häufig geböscht sind, sodass die Module in einem günstigen Neigungswinkel stehen und daher mit weniger Abstand zueinander aufgestellt werden können als auf ebenen Flächen. Prinzipiell eignen sich die folgenden Flächen als Potenzialflächen für Solarfreiflächenanlagen:

- 500 m Randstreifen von Autobahnen (beidseitig, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn), die als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.
- 500 m Randstreifen von Bahntrassen (beidseitig), die als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.

Siedlungs- und Waldflächen sowie folgende Schutzgebiete werden als ungeeignet für die Solarfreiflächen bewertet:

- Naturschutzgebiete
- Naturparks
- Biotope
- Naturdenkmale
- Fauna-Flora-Habitat(FFH)-Gebiete
- Wasserschutzgebiete (Zone I und II)
- Überschwemmungsgebiete
- Vogelschutzgebiete

Die Analysen der Potenziale für Freiflächen-PV haben ergeben, dass der Landkreis Waldeck-Frankenberg über eine Fläche von 2768 ha an EEG-förderfähigen Randstreifen für Freiflächen-PV verfügt. Für die Ermittlung des möglichen Stromertrags wurde die Flächenanalyse um weitere Parameter ergänzt:

- 980 kWp/ha (Harry Wirth, Fraunhofer ISE, 2023)
- 950 kWh/kWp (Fraunhofer ISE, 2022)

Damit entspricht die installierbare Leistung 2713 MWp sowie einem möglichen jährlichen Stromertrag von 2 577 008 MWh/a.

Trotz der zuvor aufgestellten Ausschlussliste, auf der auch Naturparks als ungeeignet für Solarfreiflächen eingestuft wurden, ergaben umfassende Untersuchungen und Bewertungen, dass Naturparks in zahlreichen Fällen durchaus für die Installation von Photovoltaikanlagen geeignet sind, ohne dabei die Schutzziele zu beeinträchtigen.

Zusätzlich lassen sich nicht EEG-förderfähige Flächen außerhalb der Randstreifen für die Freiflächen-PV identifizieren. Hierfür wurden landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete mit einer Ertragsmesszahl (EMZ) von weniger als 60 betrachtet. Diese Potenzialflächen belaufen sich auf 15 474 ha und lassen damit bei Berücksichtigung der oben genannten Parameter eine maximal installierbare Leistung von 15 165 MWp bei Nutzung aller Flächen zu. Der maximale Stromertrag beträgt demnach 14 406 294 MWh pro Jahr. In der Potenzialanalyse wird allerdings davon ausgegangen, dass lediglich 10 % der landwirtschaftlich benachteiligten Freiflächenanlagen realistisch genutzt werden können. Aufgrund dessen beträgt der jährliche maximale Stromertrag 1 440 629 MWh/a. Hier sind jedoch die jeweiligen Vorgaben der Regionalplanung zu berücksichtigen.

Zusätzliche Potenziale können beispielsweise in Form von Anlagen auf Parkplätzen oder auch an Lärmschutzwänden und Brücken existieren. Diese sind zwar von untergeordneter Bedeutung, können jedoch bei entsprechender Ausgestaltung die Akzeptanz in der Bevölkerung erhöhen und weitere Vorteile für die Klimaresilienz bieten, wie etwa im Fall der Parkplätze durch den Schutz vor intensiver Sonnenstrahlung und Verminderung der Aufheizung von Wegen und Flächen. Zudem schreibt das Land Hessen durch das Hessische Energiegesetz (HEG) und die Verordnung zur Installation von Photovoltaikanlagen über Stellplatzflächen (PVStellpV) die Installation auf landeseigenen Parkplätzen sowie neu entstehenden Parkplätzen mit mehr als 50 Stellplätzen vor. Im Landkreis Waldeck-Frankenberg besteht laut der PV-Potenzialstudie für Hessen ein Maximalpotenzial von 391 105 m² geeignete Parkplatzfläche für die Nutzung von PV (LEA Hessen GmbH, 2022). Unter der Annahme eines Verhältnisses von Parkplatzfläche zu Modulfläche von 0,5 und einer Mobilisierung von 60 % bis 2045, sowie einem spezifischen Ertrag von 1 019 kWh/kWp ergibt sich ein potenzieller Stromertrag von 23 909 MWh/a.

Solarthermie

Die Nutzung der Solarenergie zur direkten Wärmeerzeugung stellt neben der Stromerzeugung durch PV ebenfalls eine bedeutende Option dar. Solarthermische Kollektoren haben jedoch den inhärenten Nachteil, dass die Zeiten der höchsten Wärmebereitstellung außerhalb der Heizperiode liegen (ca. Mai bis September). Somit ist es wirtschaftlich angeraten, die Kollektoren für die Warmwasserbereitung auszulegen, wobei eine Abdeckung von ca. 60 % des jährlichen Warmwasserverbrauchs durch die Solarthermie möglich ist. Ein Vierpersonenhaushalt benötigt etwa 6 m² Kollektorfläche zur Deckung des vollständigen Warmwasserverbrauches außerhalb der Heizperiode.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus – neben der Warmwasserbereitung – auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss wie bei reinen Solaranlagen für die Warmwasserbereitung. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit PV-Anlagen. Ein Speicher im Keller sorgt durch seine Pufferwirkung dafür, dass die Solarwärme auch nutzbar ist, wenn die Sonne nicht scheint. Im Vergleich zu Anlagen, die lediglich der Warmwasserbereitung dienen, ist das Speichervolumen bei Kombi-Anlagen zwei- bis dreimal so groß. Zudem ist

der Speicher im Gegensatz zu einfachen Anlagen zum überwiegenden Teil mit Heizungswasser gefüllt.

Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich rund 25 % des jährlichen Wärmeenergieverbrauchs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich.

Bei Berücksichtigung von 5 % aller geeigneten Dachflächen (Flach- und Satteldächer) für die Solarthermie ergibt sich bei einem angenommenen spezifischen Ertrag von 543 kWh/m²a ein Wärmeertrag von 139 547 MWh/a.

5.4.3 Bioenergie

Unter den erneuerbaren Energien ist die Biomasse die Technologie, die am flexibelsten eingesetzt werden kann. Im Gegensatz zu Strom aus den fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen *Sonne* und *Wind* kann sie technisch einfacher gespeichert und folglich als Puffer eingesetzt werden, wenn Sonne und Wind zu wenig Energie liefern. Biomasse kann sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeherzeugung zum Einsatz kommen.

Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien ist Biomasse allerdings erheblich flächenintensiver in der Energieproduktion. Die Energieerträge aus verschiedenen Substraten variieren zum Teil stark, z. B. beträgt der Wert für Silomais rund 45 MWh/(ha a) vor der verlustbehafteten Stromerzeugung über den Zwischenschritt im Blockheizkraftwerk (BHKW), wobei ein Großteil der Abwärme genutzt werden kann. Im Vergleich dazu kann als Richtwert für Freiflächen-PV ein Stromertrag von 931 MWh/(ha a) angesetzt werden. Trotz der genannten Vorteile der Biomasse ist die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen mit Photovoltaik aufgrund der weitaus höheren Energieeffizienz sinnvoller.

Zudem existieren viele kritische Stimmen bezüglich der Nutzung von Biomasse als Energielieferant. In diesem Zusammenhang ist beispielsweise die „Teller oder Tank“-Debatte zu erwähnen, in der häufig darauf hingewiesen wird, dass Biomasse nicht primär zur energetischen Nutzung angebaut wird und daher vermehrt auf Reststoffe wie Waldrestholz, Landschaftspflegeholz, organische Abfälle und Gülle zurückgegriffen werden sollte. Um Flächen zu sparen, sollten folglich vor allem Reststoffe genutzt werden, die in der Land- und Forstwirtschaft naturgemäß anfallen.

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg wurden im Referenzjahr 2021 bereits 205 431 MWh Wärme sowie 131 726 MWh Strom aus Biomasse gewonnen (vgl. Abschnitte 4.5.1 und 4.5.2). Diesbezüglich ist anzumerken, dass es sich hierbei ausschließlich um Wärme aus Holzfeuerungsanlagen handelt, die auf Grundlage der Schornsteinfegerdaten ermittelt wurden.

Trotz der oben beschriebenen Aussagen zu dem Konkurrenzverhalten von Biomasse sowie dem Konkurrenzverhalten von energetischer Nutzung gegenüber einer möglichen Senkenleistung im Sektor *LULUCF* werden nachfolgend alle theoretischen Potenziale nachrichtlich aufgelistet, jedoch wird langfristig eine energetische Biomassenutzung auf heutigem Niveau angenommen (Gunnar Luderer (PIK) et al., 2021). Mögliche Potenziale aus Holzprodukten werden aufgrund der Betrachtung in Kapitel 5.6 ausgeschlossen. Ebenfalls ist anzumerken, dass die intensive Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen im Konkurrenzverhalten mit dem Aufbau von Humus in Kapitel 5.6 steht, da die Flächen extensiver genutzt würden.

Unter Berücksichtigung der Land- und Forstwirtschaftsflächen, der Tierbestände (Rinder, Schweine und Geflügel) im Kreisgebiet sowie der Bevölkerungszahlen wurden die energetischen Potenziale für den Landkreis Waldeck-Frankenberg ermittelt. Die Analyse erfolgte in Anlehnung an die für das Land Nordrhein-Westfalen geltenden Potenzialermittlungen des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Demnach beträgt der potenzielle Stromertrag aus Bioenergie für den Landkreis Waldeck-Frankenberg rund 592 083 MWh/a, und der potenzielle Wärmeertrag liegt bei rund 1 018 632 MWh/a.

In Tabelle 5-8 sind die möglichen Energieerträge nach Art und Gewinnungssektor dargestellt. Das größte Bioenergiepotenzial liegt für den Landkreis Waldeck-Frankenberg in der Landwirtschaft. Im Sektor der Forstwirtschaft werden lediglich ein geringes elektrisches sowie ein thermisches Potenzial angenommen. Aus der Abfallwirtschaft ergeben sich auf Grundlage der Einwohner des Landkreises ebenfalls potenzielle Energieerträge in Höhe von ca. 34 643 MWh elektrisch sowie rund 68 808 MWh thermisch.

Tabelle 5-8: Potenzielle Erträge aus Forst-, Abfall- und Landwirtschaft

	Potenzielle Stromerträge [MWh/a]	Potenzielle Wärmeerträge [MWh/a]
Forstwirtschaft	2444	66 808
Landwirtschaft	554 996	883 741
Abfallwirtschaft	34 643	68 084
Summe	592 083	1 018 632

5.4.4 Umweltwärme

Die Nutzung von Umweltwärme für die Energieversorgung wird in Zukunft eine entscheidende Rolle auf dem Weg zur THG-Neutralität spielen. Als Wärmequellen kommen unter anderem Erdwärme (Geothermie) oder auch die z. B. in der Umgebungsluft, dem Grundwasser oder dem Abwasser gespeicherte Wärme infrage. Die etablierte Technologie zur Umweltwärmennutzung ist die Wärmepumpe. Derzeit werden in Deutschland vor allem Luft-Wasser-Wärmepumpen installiert (Bundesverband Wärmepumpe e. V., 2022), die jedoch zumindest aus technischer Sicht eine weniger effiziente Art der Wärmeversorgung darstellen als erdgekoppelte Wärmepumpen. Der zentrale Vorteil bei der Nutzung der Erdwärme gegenüber der Umgebungsluft liegt in dem höheren Temperaturniveau während der Heizperiode.

Bei der Betrachtung der Potenziale für die Nutzung von Umweltwärme im Landkreis Waldeck-Frankenberg soll das erzielbare Maximum für den jährlichen Energieertrag angegeben werden. Da dieser bei der Nutzung von Geothermie als Wärmequelle im Allgemeinen am höchsten ist, wird im Folgenden das Potenzial der erdgekoppelten Wärmepumpen näher betrachtet.

Die in der Erde gespeicherte Wärme kann zur Wärmeversorgung der Gebäude im Landkreis Waldeck-Frankenberg genutzt werden. In diesem Kontext wird zwischen oberflächennaher Geothermie und Tiefengeothermie unterschieden:

- Oberflächennahe Geothermie (bis zu 400 m Tiefe) kommt zur Anwendung, um einzelne Gebäude mit Wärme zu versorgen.
- Tiefengeothermische Kraftwerke mit Bohrungen bis in 5000 m Tiefe liefern sowohl Strom als auch Wärme.

Der bedeutendste Vorteil von Geothermie gegenüber Wind- und Sonnenenergie ist die meteorologische Unabhängigkeit. Die Wärme in der Erde ist konstant vorhanden, ab 5 m Tiefe gibt es keine witterungsbedingten Temperaturveränderungen mehr. Jahreszeitenunabhängig können Strom und Wärme ununterbrochen produziert werden.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die partikulare, gebäudebezogene Wärmeversorgung (Niedertemperatur-Heizsysteme) geeignet. Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Wärmepumpen werden vor allem im Rahmen von Neubau und Gebäudesanierung installiert, sie sind jedoch prinzipiell auch für weniger gut gedämmte Gebäude geeignet (Günther, et al., 2020).

Neben Erdwärmesonden besteht die Möglichkeit, Erdwärmekollektoren zur Nutzung von Erdwärme einzusetzen. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, weil sie horizontal im Boden unterhalb der Frostgrenze bis zu einer Einbautiefe von 1,5 m verlegt werden. Da sie das Grundwasser nicht gefährden, können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu möglicherweise nicht genehmigungsfähigen Erdwärmesonden darstellen.

Für den Landkreis Waldeck-Frankenberg wird ein technisches Potenzial von 1 601 935 MWh/a als Wärmeertrag für oberflächennahe Geothermie ausgewiesen. Dabei sind bereits gewisse Einschränkungen durch Wasser-, Heilquellenschutz- und Überschwemmungsschutzgebiete berücksichtigt. Die tatsächliche Ausnutzung dieser ausgewiesenen Potenziale bleibt zu prüfen. Die Potenziale im Bereich der Tiefengeothermie sind zukünftig ebenfalls weiter zu untersuchen. Aufgrund der komplexen Planungsprozesse und Akzeptanzfragen werden sie in diesem Konzept ausgeklammert. Wasserkraft

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg spielt die Wasserkraft als erneuerbare Energie eine untergeordnete Rolle. Es wird angenommen, dass das maximale Ertragspotenzial von 49 552 MWh/a aufgrund technischer und naturschutzrechtlicher Belange bereits erreicht ist. Aus diesem Grund findet keine Potenzialanalyse zur Wasserkraft statt.

5.4.5 Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energien

Nachfolgend werden die ermittelten Potenziale erneuerbarer Energien zusammenfassend dargestellt. Diese sind differenziert nach Strom- und Wärmeertrag (vgl. Tabelle 5-9). Der Vergleich zeigt, dass zur Stromerzeugung insbesondere im Bereich der Wind- und Freiflächenanlagen ein großes Potenzial liegt. Der Wärmeverbrauch kann bei entsprechender Ausschöpfung der Potenziale insbesondere durch oberflächennahe Geothermie abgedeckt werden. Wie bereits in den einzelnen Unterkapiteln erläutert, handelt es sich bei den angegebenen Potenzialen um die Maximalpotenziale im Landkreis Waldeck-Frankenberg, deren Hebung im Einzelfall zu prüfen ist.

Tabelle 5-9: Potenzieller Strom- und Wärmeertrag durch erneuerbare Energien in Waldeck-Frankenberg

Potenzieller Stromertrag durch erneuerbare Energien		
	Stromertrag im Referenzjahr in MWh	Maximaler Stromertrag in MWh/a
Windenergie	276 429	1 547 070
Dachflächenphotovoltaik	128 051	656 238
Freiflächenphotovoltaik	N/A	4 017 637
Bioenergie	131 726	592 083
Wasserkraft	49 552	49 552
Potenzieller Wärmeertrag durch erneuerbare Energien		
	Wärmeertrag im Referenzjahr in MWh	Maximaler Wärmeertrag in MWh/a
Solarthermie	16 949	65 936
Biomasse	205 431	1 018 632
Geothermie/Umweltwärme	24 713	1 601 935

5.5 Landwirtschaft

Analog zu beispielsweise der Energiewirtschaft kann auch in der Landwirtschaft keine pragmatische Senkung einiger Positionen auf null erfolgen, da entweder Substitutionen für das Primärprodukt notwendig sind oder, insbesondere im Fall der Landwirtschaft, Nebenprodukte in der Lebensmittelversorgung existieren, die es zu berücksichtigen gilt. In diesem Zusammenhang sind vor allem die Milchkühe zu nennen, die sowohl Fleisch- als auch Milchprodukte liefern. Eine Reduktion der Milchkühe geht mit einer Substitution der Nebenprodukte wie Pflanzenmilch und Fleischersatz einher, die zum Zeitpunkt dieser Berichtserstellung bereits bundesweit etabliert sind.

Nachfolgend werden die verwendeten Studien sowie die Ergebnisse der landwirtschaftlichen Potenzialanalyse dargestellt.

5.5.1 Studienlage

Im Zuge der Potenzialanalyse für die Landwirtschaft wird auf die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ vom Öko-Institut zurückgegriffen. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Studienlage für diesen Sektor stark ausbaufähig ist.

Das Öko-Institut prognostiziert einen kontinuierlichen Rückgang der Tierzahlen und der eingesetzten Düngermengen bis zum Jahr 2045. Dabei werden die Tierkategorien *Milchkühe*, *Rinder*, *Schweine* und *Geflügel* betrachtet. Da die Bilanz (vgl. Kapitel 4.4.1) auch Einhufer, Ziegen und Schafe berücksichtigt, die in der Studie des Öko-Instituts nicht betrachtet werden, wird diesen Tierkategorien im Rahmen der Potenzialanalyse keine Bestandsänderung zugewiesen. Allerdings ist diese Tiergruppe für verhältnismäßig wenige Emissionen verantwortlich, sodass der Großteil der tierisch bedingten Emissionen durch die vier genannten Kategorien abgedeckt wird.

Auch bei den Düngermengen wird ausschließlich die Entwicklung von Mineral- und Wirtschaftsdünger berücksichtigt. Wie auch bei den Tierzahlen ist der Anteil der beiden Düngerkategorien an den Gesamtemissionen der Böden am größten. Analog zu den Tierzahlen wird angenommen, dass die anderen Bodeneintragsstoffe, z. B. Kalk oder Klärschlamm, keine Änderung erfahren.

In der nachfolgenden Tabelle 5-4 werden die Änderungsraten der Tierzahlen und der Bodeneinträge durch Mineral- und Wirtschaftsdünger veranschaulicht.

Tabelle 5-10: Änderungsraten nach Kategorien bezogen auf das Bilanzjahr (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021)

	2025	2030	2035	2040	2045
<i>Tiere</i>					
Milchkühe	-1 %	-4 %	-10 %	-17 %	-24 %
Rinder	-1 %	-4 %	-8 %	-16 %	-23 %
Schweine	-1 %	-2 %	-6 %	-13 %	-21 %
Schafe	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ziegen	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pferde	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Hühner	3 %	7 %	1 %	-4 %	-4 %
Sonstiges Geflügel	3 %	7 %	1 %	-4 %	-4 %
<i>Böden</i>					
Wirtschaftsdünger	-1 %	-2 %	-2 %	-15 %	-21 %
Mineraldünger	-21 %	-39 %	-43 %	-47 %	-50 %

5.5.2 Ergebnisse

Mit Blick auf die beiden nachfolgenden Abbildungen ist ersichtlich, dass die Emissionen im Jahr 2045, bezogen auf das Ausgangsjahr 2021, um 23 % sinken. Wie eingangs bereits erwähnt, können aufgrund mangelnder Studienlage einige Positionen, beispielsweise Energiepflanzen (Energy Crops (EC)) und Fermenter, nicht betrachtet werden.

Die Hauptemittenten können jedoch gut abgebildet werden, und es zeigt sich, dass die Emissionen durch Tiere um 22,8 % und die der Böden um 28 % reduziert werden. Insgesamt können z. B. durch eine Reduktion der Tierzahlen oder ein optimiertes Düngermanagement 60 000 t_{CO_{2e}} eingespart werden. Im Jahr 2045 verbleiben Restemissionen von rund 195 000 t CO_{2e}.

Aufgrund dessen, dass technische Lösungen zur Reduktion der Emissionen in der Landwirtschaft begrenzt sind, ist eine vollständige Klimaneutralität in diesem Sektor nicht möglich. Es wird daher davon ausgegangen, dass die Landwirtschaft bis zum Jahr 2045 für einen Großteil der Gesamtemissionen verantwortlich ist. Die Restemissionen müssen entweder durch den Aufbau bzw. die Wiederherstellung natürlicher Senkenleistungen wie Wälder oder durch technische Lösungen wie die CO₂-Abscheidung aus der Atmosphäre kompensiert werden.

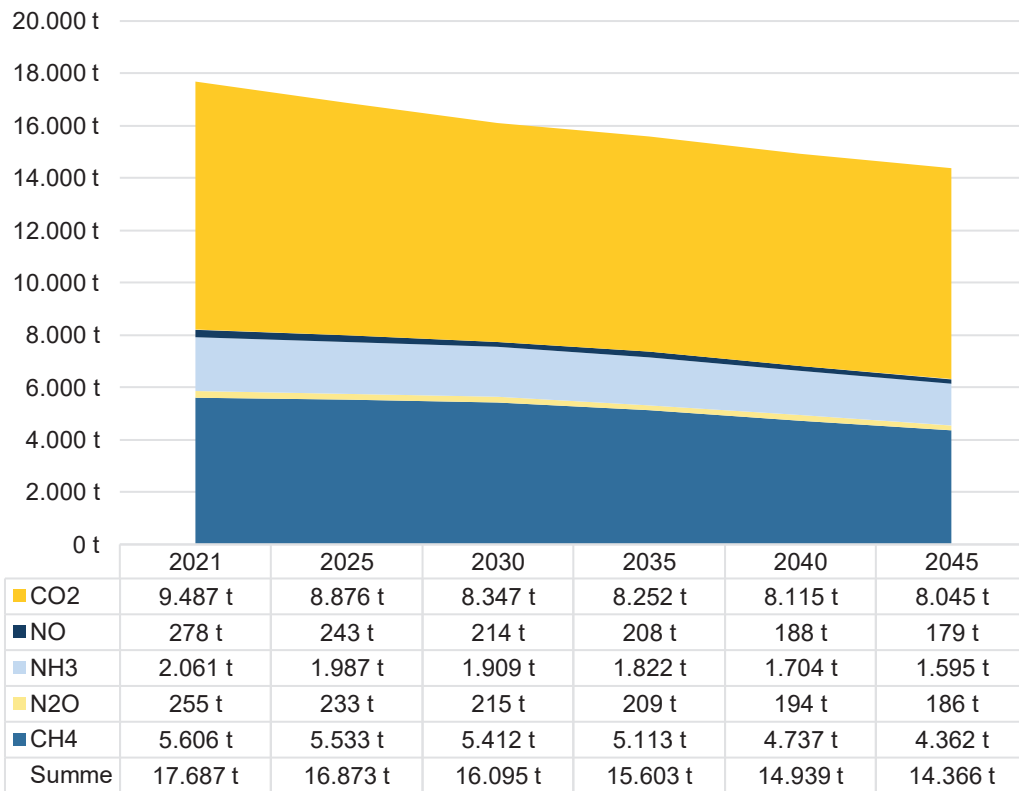


Abbildung 5-13: Stoffliche Emissionen der Landwirtschaft in Waldeck-Frankenberg, Potenzialanalyse

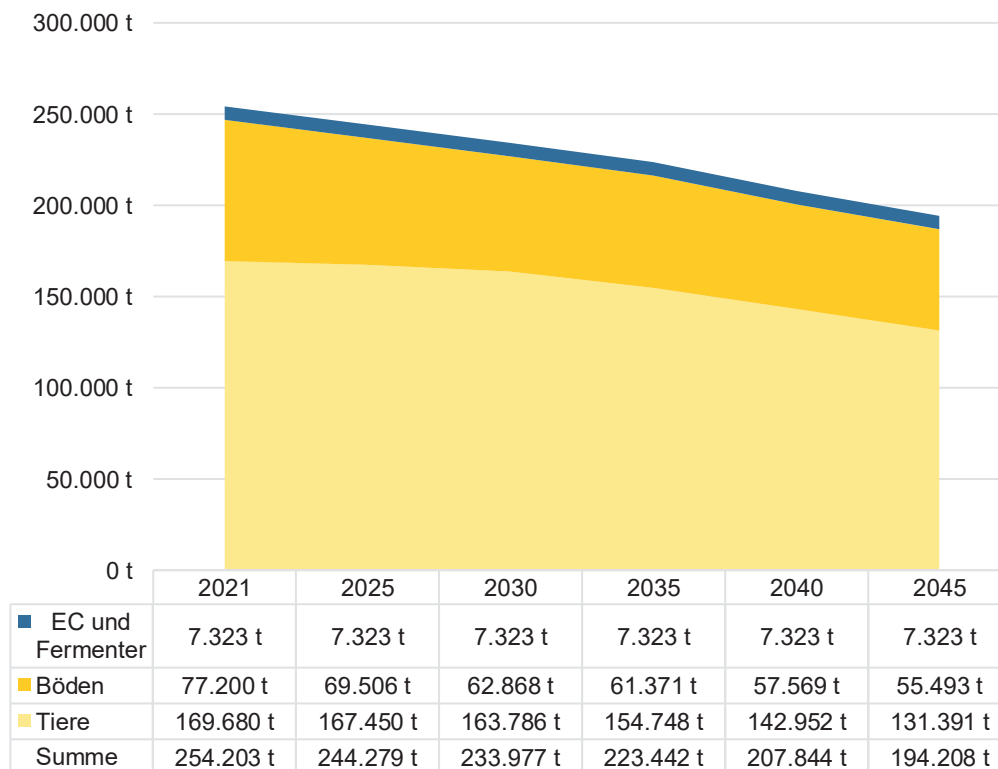


Abbildung 5-14: THG-Emissionen der Landwirtschaft in t CO₂e in Waldeck-Frankenberg, Potenzialanalyse

5.6 LULUCF

Bei der Potenzialanalyse für den Sektor *Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forst (LULUCF)* wird der Fokus auf die nachfolgenden Positionen gelegt:

- Forstwirtschaft
- Wiedervernässte organische Böden
- Humusaufbau
- Pflanzenkohle

Aufgrund bereits in der Bilanz fehlender Daten (vgl. Kapitel 4.4.2) werden Mineralböden in der Potenzialanalyse nicht betrachtet.

Als Erstes wird die Forstwirtschaft untersucht. In diesem Zuge werden zwei von insgesamt neun erstellten Waldprofilen näher analysiert. Im zweiten Schritt wird die Bilanz der trockengelegten organischen Böden übertragen. Unter der Annahme, dass jeder entwässerte Hektar wiedervernässt wird, kann eine neue Bilanz für die organischen Böden aufgestellt werden. Anschließend wird der Humusaufbau betrachtet. Dabei liegt der Fokus auf den Ackerflächen, und nicht auf dem Grünland, da dort bereits der Kohlenstoffgehalt im Boden in der Regel deutlich höher und somit das Potenzial geringer ist. Letztlich wird die Herstellung von Pflanzenkohle ausgewertet, die neben einem definierten Anteil des Holzeinschlags auch andere Positionen wie den Grünschnitt an Wegrändern beinhaltet.

Die Potenzialanalyse legt den Fokus auf die Treibhausgasemissionen und betrachtet nicht andere Positionen wie die Biodiversität oder die wirtschaftlichen Aspekte der Forstwirtschaft.

5.6.1 Forstwirtschaft

Für die Potenzialanalyse der Forstwirtschaft wurden insgesamt neun alternative Waldprofile angelegt, um den Einfluss der Baumartzusammensetzung auf die Kohlenstoffsequestrierung, also die Aufnahme von atmosphärischem Kohlenstoff, zu untersuchen. Für jedes Szenario wurde die gleiche Altersstruktur wie aus dem Bilanzjahr 2021 angenommen. Die ersten drei Waldprofile basieren auf den Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WEHAM)-Szenarien.

- WEHAM 1 – Basis 2052
- WEHAM 2 – Holzpräferenzszenario 2052 (HPS)
- WEHAM 3 – Naturschutzpräferenzszenario 2052 (NPS)

Auf Basis des Bilanzjahrs wurden drei weitere Szenarien erstellt, die die Baumartenverteilung und mögliche zukünftige Trends berücksichtigen (Thünen-Institut, 2018).

- Szenario 1: Ersatz von Fichte durch Tanne
- Szenario 2: Ersatz von Fichte durch Tanne und Winterlinde (ALh)
- Szenario 3: Ersatz von Fichte durch Tanne und Winterlinde (ALh), Reduktion Douglasie und Erhöhung Eiche

Letztlich wurden drei weitere Szenarien mit Extrema entworfen, um den Einfluss verschiedener Baumarten auf die Sequestrierungsleistung zu verdeutlichen. Insbesondere die letzten beiden Szenarien zeichnen sich durch ihre Gleichmäßigkeit aus, weisen jedoch eine geringere Realitätsnähe auf.

- Szenario A: deutlich mehr Tanne und ALh und weniger Fichte; Buche leicht sinkend und Eiche leicht steigend
- Szenario B: 75 % Laubbäume, 25 % Nadelbäume
- Szenario C: 25 % Laubbäume, 75 % Nadelbäume

Im Weiteren wird für die Gesamtbilanz das Szenario 1 verwendet. Nachrichtlich werden aufgrund der Nähe zum Bilanzjahr 2021 die Szenarien 1 bis 3 ausgewählt und genauer analysiert. Die Vorkommenshäufigkeit nach Baumart ist in der nachfolgenden Abbildung 5-15 veranschaulicht. Alle weiteren Waldprofile sind im Anhang aufgeführt. Ebenfalls kann dem Anhang eine Darstellung des jährlichen Waldwachstums in Vorratsfestmetern nach Szenario und Altersklasse entnommen werden. Hinterlegt ist die Altersstruktur des Bilanzjahrs.

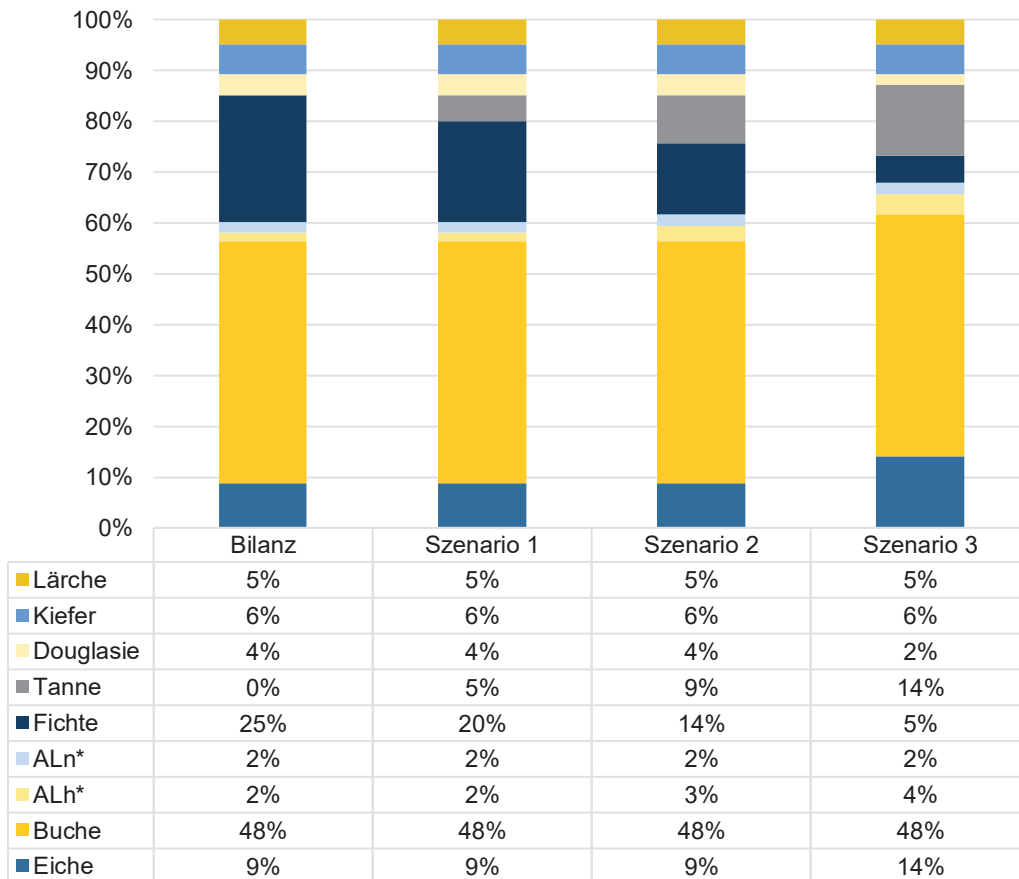


Abbildung 5-15: Baumartverteilung Szenario 1-3 in der Potenzialanalyse

Wie bereits bei der Bilanz (vgl. Kapitel 4.4.1) steht der Holzeinschlag dem Waldwachstum entgegen und bildet mit diesem zusammen den Waldspeicher. Im Bilanzjahr 2021 wurden in etwa 1,3 Mio. Vfm entnommen. Dies entspricht einem spezifischen Einschlag von 15 m³/ha. Mit Blick auf die nachfolgende Tabelle 5-5 wird erkennbar, dass der spezifische Einschlag bei den Fichten, bedingt durch das erhöhte Schadholzaufkommen, äußerst hoch ist. Im Landkreis liegt der nachhaltige Hiebsatz durchschnittlich bei 7 Vfm/ha.

Für den Waldspeicher ist es von besonderer Relevanz, den Einschlag am nachhaltigen Hiebsatz zu orientieren und langfristig den Holzvorrat nach dem Vorratsabbau durch die Kalamität wiederaufzubauen. Allein durch die Änderung des Waldprofils kann bei einem gleichbleibenden spezifischen Einschlag (aus dem Bilanzjahr) die gesamte Holzentnahme um 18 % reduziert werden. In der Tabelle 5-11 wird der Einschlag inkl. einer Reduktion des spezifischen Einschlags von 10 % dargestellt. Dadurch reduziert sich die gesamte Holzentnahme um 26 % im Vergleich zum Bilanzjahr 2021. Dieser Einschlag liegt nach wie vor deutlich über dem nachhaltigen Hiebsatz. Die Entwicklung des Waldzustands der letzten Jahre lässt jedoch darauf schließen, dass auch zukünftig mit einem hohen Schadholzanfall in den älteren Waldbeständen zu rechnen ist. Die Klimaprognosen zeigen ein erhöhtes Ausfallrisiko, auch für die Baumart *Buche*, die im Landkreis am häufigsten vertreten ist. Dies

unterstreicht erneut die Bedeutung der Wiederbewaldung und des Umbaus gefährdeter Waldbestände mithilfe von klimastabilen Baumarten. Bei der Annahme dieses hohen Einschlags sind für die Potenzialanalyse auch größere Schadereignisse im Wald bis zum Jahr 2045 berücksichtigt.

Tabelle 5-11: Waldprofil im Jahr 2045 in Waldeck-Frankenberg – Szenario 1

Waldprofil 2045				
Baumart	Verteilung	Einschlag inkl. Reduktion		Vgl. Bilanzjahr
Eiche	7370 ha	5274 Vfm	1 m ³ /ha	1 m ³ /ha
Buche	40 236 ha	85 108 Vfm	2 m ³ /ha	2 m ³ /ha
ALh	1291 ha	56 Vfm	0 m ³ /ha	0 m ³ /ha
ALn	1803 ha	77 Vfm	0 m ³ /ha	0 m ³ /ha
Fichte	16 794 ha	830 268 Vfm	49 m ³ /ha	55 m ³ /ha
Tanne	4216 ha	527 Vfm	0 m ³ /ha	0 m ³ /ha
Douglasie	3476 ha	6480 Vfm	2 m ³ /ha	2 m ³ /ha
Kiefer	5024 ha	13 551 Vfm	3 m ³ /ha	3 m ³ /ha
Lärche	4110 ha	1131 Vfm	0 m ³ /ha	0 m ³ /ha
<i>Summe</i>	84 320 ha	942 472 Vfm	11 m ³ /ha	15 m ³ /ha

Mit dem Biomassewachstum, dem Holzeinschlag sowie dem daraus resultierenden Holzproduktespeicher kann die Gesamtanalyse des Walds im Landkreis Waldeck-Frankenberg erstellt werden. Da die Umstrukturierung der Forstwirtschaft ein langwieriger Prozess ist, wird angenommen, dass im Jahr 2045 die Umstrukturierung vollendet ist. Bewegungen in der Altersstruktur können aufgrund der Individualität eines jeden Walds nicht berücksichtigt werden. Die Zwischenschritte wurden linear interpoliert.

Hinzu kommt, dass die neu erstellten Waldprofile für neu geschaffene Waldflächen anwendbar sind. Die Emissions- bzw. Senkenleistung des bestehenden Walds kann somit skaliert werden. Für den Landkreis Waldeck-Frankenberg wurden jedoch keine zusätzlich geschaffenen Waldflächen angenommen.

Das Ergebnis der Potenzialanalyse besteht aus dem bereits errechneten Waldspeicher und dem Holzproduktespeicher. Weiterhin wurde angenommen, dass 5 % des gesamten Einschlags als Grundstoff für die Pflanzenkohleherstellung reserviert werden und somit nicht dem Holzproduktespeicher zur Verfügung stehen.

Entwicklung der Senkenleistung durch die Forstwirtschaft - Landkreis Waldeck-Frankenberg

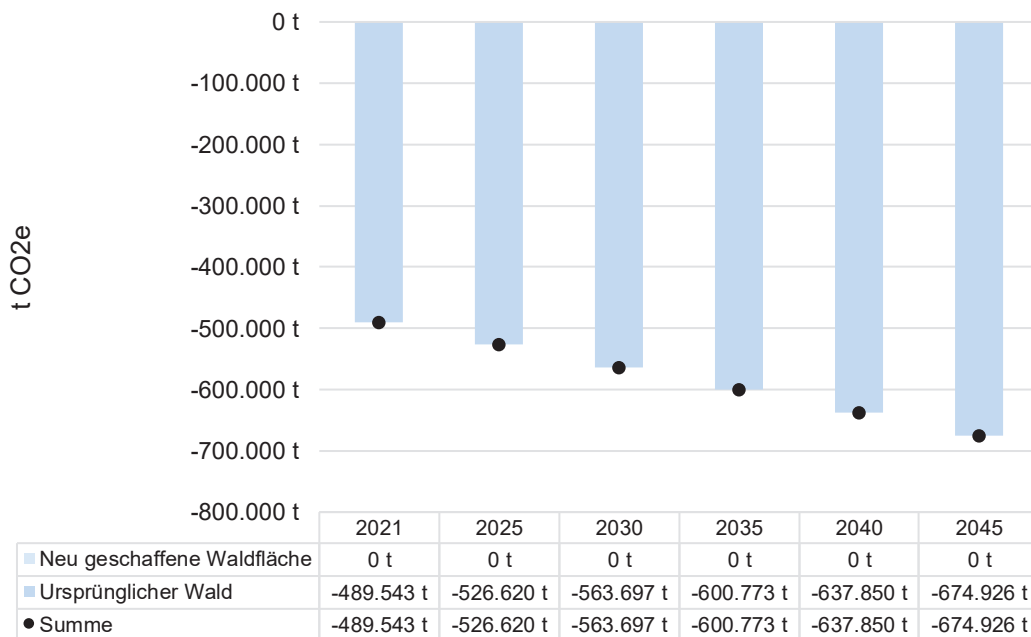


Abbildung 5-16: Potenzialanalyse Forstwirtschaft

Die vorangegangene Abbildung 5-16 zeigt das Senkenleistungspotenzial auf. Dabei wurde das Szenario 1 zugrunde gelegt, da zum einen keine größeren Strukturveränderungen vorzunehmen sind und zum anderen dem hohen Fichtenanteil im aktuellen Waldprofil entgegengewirkt und somit der durch den Borkenkäfer bedingte Schadholzeinschlag verringert wird.

5.6.2 Wiedervernässte organische Böden

Aufbauend auf der Bilanz aus dem Kapitel 4.4 werden sämtliche trockengelegte organische Böden zusammengefasst und angenommen, dass alle Flächen wiedervernässt werden. An dieser Stelle muss betont werden, dass eine Wiedervernäsung nicht gleichbedeutend mit der vollständigen Wiederherstellung eines intaktes Feuchtgebiets ist. Zu dem Wiederherstellungsprozess gehören weitere Schritte, beispielsweise die Renaturierung und damit einhergehend die gezielte Einbringung von Pflanzen, die für ein gesundes Feuchtgebiet üblich sind.

Die Wiederherstellung eines gesunden Feuchtgebiets ist zudem ein Prozess, der mehrere Jahrzehnte bis Jahrhunderte andauern kann, sodass diese Maßnahme nicht relevant für die Erreichung der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 oder früher ist (IPCC, 2013). Der Fokus liegt daher auf der Anhebung des Wasserspiegels und der Minimierung der aktuell anfallenden Emissionen aus den entwässerten organischen Böden. Trotzdem müssen Maßnahmen erfolgen, um ehemalige Feuchtgebiete vollständig wiederherzustellen. Grund dafür ist neben dem Klimaschutzaspekt z. B. die Erhöhung der Biodiversität.

Abhängig von der Klimazone und dem Kohlenstoffgehalt im Boden können die Emissionen durch die Wiedervernäsung variieren. Durch die Anhebung des Wasserspiegels werden die direkten CO₂-Emissionen reduziert, es kommt allerdings zu einem erhöhten Methanausstoß, da durch diese Maßnahme der anaerobe Zustand im Feuchtgebiet wiederhergestellt wird. Die CH₄-Emissionen werden im Regelfall durch die Emissionseinsparung übertroffen.

Da der Wiedervernässungsprozess ebenfalls mehrere Jahre in Anspruch nehmen kann, wird davon ausgegangen, dass dieser im Jahr 2045 fertiggestellt ist. Die dazwischenliegenden Jahre werden linear interpoliert. Die Ergebnisse lassen sich der Abbildung 5-17 entnehmen.

Im Jahr 2045 liegen die verbleibenden Emissionen bei rund 6000 t_{CO2e} mit einem Konfidenzintervall zwischen -1160 t_{CO2e} und -18.000 t_{CO2e}.

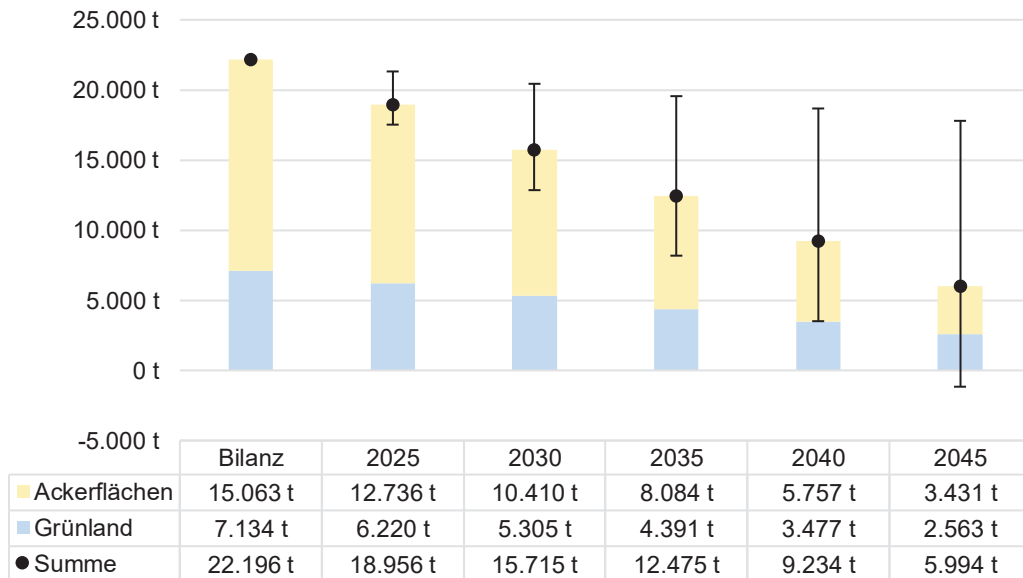


Abbildung 5-17: Potenzialanalyse organische Böden

5.6.3 Humusaufbau

Es existieren fünf spezifische Maßnahmen, die zum Aufbau von Humus auf Ackerflächen beitragen können. Humusaufbau kann in Abhängigkeit der Bodengüte für mehrere Jahrzehnte aufrechterhalten werden. Allerdings liegt die Herausforderung der Maßnahme darin, dass sich letztendlich ein neues Gleichgewicht im Boden einstellt und nicht länger Kohlenstoff sequestriert wird. Die Maßnahme muss dennoch weiter fortgesetzt werden, da ansonsten der eingebrachte Kohlenstoff wieder in die Atmosphäre abgegeben wird und somit eine Emissionsquelle entsteht (BONARES, 2020).

Veranschaulicht wird der Prozess des Humusaufbaus anhand der nachfolgenden Darstellung 5-18.

Die Maßnahmen beim Humusaufbau fokussieren sich auf die Ackerflächen. Im Vergleich zu diesen ist der Kohlenstoffgehalt von Grünlandböden deutlich höher, sodass das größte Potenzial den Ackerflächen zugeschrieben werden kann. Folgende Maßnahmen wurden betrachtet:

- Zwischenfruchtanbau
- Verbesserte Fruchtfolge
- Ökolandbau
- Agroforstwirtschaft
- Umwandlung von Acker- zu Grünland

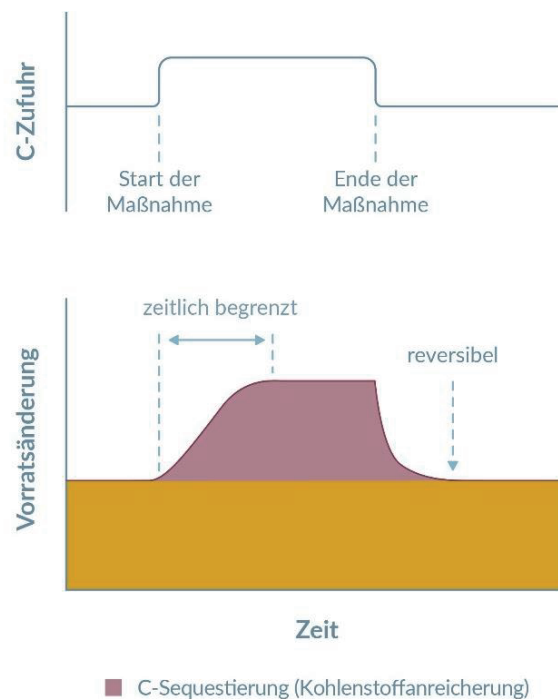


Abbildung 5-18: Prozess des Humusaufbaus. Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf (BMEL, 2018)

Grundsätzlich können je Hektar Ackerfläche die ersten vier Maßnahmen parallel umgesetzt werden, wobei die Umsetzung der letzten Maßnahme konträr zu den anderen steht. Beispielsweise können auf 50 % aller Ackerflächen die ersten vier Maßnahmen umgesetzt und die verbleibenden 50 % zu Grünland umgewandelt werden.

Für den Landkreis Waldeck-Frankenberg wurde angenommen, dass die ersten vier Maßnahmen für insgesamt 10 % der Ackerflächen umgesetzt werden, das heißt für rund 4400 ha. Darüber hinaus wurde eine Umwandlung von 5 % (2200 ha) von Acker- zu Grünland angenommen. Für eine genaue Betrachtung der Potenziale bedarf es einer Beprobung der jeweiligen Böden. Außerdem muss darauf hingewiesen werden, dass einige Maßnahmen Einfluss auf die landwirtschaftlichen Erträge haben können.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse für den Humusaufbau sind nachfolgend Abbildung 5-19 zu entnehmen. Bis zum Jahr 2045 können demnach mit den aufgeführten Maßnahmen 11 500 t CO₂e (± 56 %) sequestriert werden. Auf die zeitlich begrenzte Dauer der Senkenleistung wird mit Hinblick auf den eingangs erwähnten Prozess hingewiesen.

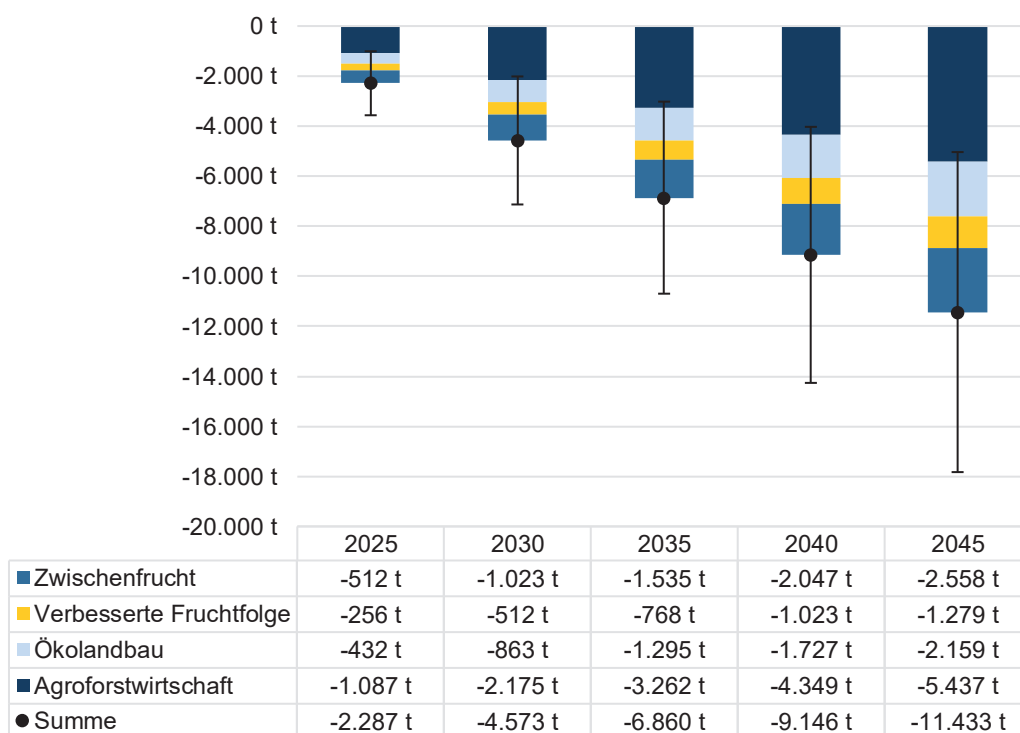


Abbildung 5-19: Potenzialanalyse Humusaufbau

5.6.4 Kohlenstoffspeichermethoden am Beispiel von Pflanzenkohle

Im IPCC-Sonderbericht aus dem Jahr 2018 wird davon ausgegangen, dass zur Einhaltung des 1,5 °C-Ziels im Verlauf des 21. Jahrhunderts eine Entnahme von 100 bis 1000 Gigatonnen CO₂ aus der Atmosphäre erforderlich sein wird. Dazu sind sogenannte Kohlenstoffspeichermethoden notwendig, die darauf abzielen, CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen und ihn langfristig zu speichern. Diese Methoden variieren in ihrer Umsetzung und können technologische, natürliche oder eine Kombination aus beiden Ansätzen umfassen. Zu den bekanntesten Kohlenstoffspeichermethoden gehört neben anderen Praktiken wie verbessertem Waldmanagement, Aufforstung oder Enhanced Weathering (erhöhte Verwitterung) die sogenannte Pflanzenkohle (Smith, 2023). Exemplarisch wird in diesem Konzept die Anwendung von Pflanzenkohle untersucht, da es hierzu bereits mehrere Pilotprojekte und Erfahrungen auf dem Markt gibt und der Methode ein gewisses Zukunftspotenzial zugeschrieben werden kann. Grundsätzlich wird bei Pflanzenkohle durch natürliche Fotosynthese der Pflanzen der atmosphärische Kohlenstoff in der Pflanze gebunden und anschließend in einem Pyrolyseverfahren langfristig gespeichert. Wird die Pflanze verbrannt oder kompostiert, wird der gebundene Kohlenstoff wieder freigesetzt und der Atmosphäre zugeführt. Mithilfe des Pyrolyseprozesses kann der Kohlenstoff allerdings konserviert und somit vor einer Rückführung in die Atmosphäre geschützt werden. Studien zufolge bleibt Pflanzenkohle je nach Prozess und Anwendung bis zu über tausend Jahre gebunden (Schmidt H-P, 2019). Voraussetzung dafür ist eine hohe Stabilität der Pflanzenkohle, die durch das Wasserstoff-Kohlenstoff-Verhältnis ausgewiesen wird. Ist dieses kleiner als 0,4, kann von einer Pflanzenkohle ausgegangen werden, die langfristig stabil ist. Die Stabilität der erzeugten Pflanzenkohle hängt maßgeblich von dem Einsatzmaterial und den Pyrolysebedingungen ab. Vor allem holzartige Materialien weisen in Untersuchungen ein geringes Wasserstoff-Kohlenstoff-Verhältnis auf. Aus diesem Grund wurden in der nachfolgenden Analyse lediglich holzartige Biomassen betrachtet.

Die Pyrolyse beschreibt einen thermochemischen Prozess, bei dem die organischen Verbindungen der Einsatzmaterialien unter hohen Temperaturen und unter Sauerstoffabschluss gespalten werden. Dabei entstehen je nach Pyrolyseprozess in verschiedenen Anteilen und unter Einsatz pflanzlicher Materialien eine feste Fraktion (Pflanzenkohle), eine flüssige Fraktion (Öl/Essig) sowie eine gasförmige Fraktion (z. B. Holzgas). Durch die Verbrennung der gasförmigen Fraktion kann der Prozess ohne zusätzliche Energiezufuhr betrieben werden. Dabei entsteht ein hoher Anteil Abwärme, der zu mindestens 70 % genutzt werden muss, um eine Zertifizierung nach dem European Biochar Certificate (EBC) zu erhalten (Ithaka Institute, 2012-2022). Eine Anwendung kann darin bestehen, Prozesswärme für Unternehmen bereitzustellen, in ein Wärmenetz einzuspeisen oder eine Turbine zur Stromerzeugung zu betreiben. Die Herstellung von Pflanzenkohle bietet damit gleichzeitig die Möglichkeit, Negativemissionen aufzubauen und trotzdem die Biomasse zur Energieerzeugung zu nutzen.

Für die Ermittlung des Senkenpotenzials durch Pflanzenkohle wurden holzartige Biomassepotenziale aus den nachfolgenden Kategorien analysiert.

Waldholz

Für die Produktion von Pflanzenkohle wurden 5 % des zukünftigen Holzeinschlags (15.778 Vfm) reserviert und damit den Holzproduktespeichern bzw. der Substitutionsleistung entzogen. Dabei eignet sich beispielsweise auch Restholz.

Bio- und Grünabfälle

Bei 156 528 Einwohnern im Landkreis Waldeck-Frankenberg fallen laut Bundesdurchschnitt etwa 22 540 t Bio- und Grünabfälle pro Jahr an.

Altholz

Für den Landkreis Waldeck-Frankenberg konnten Altholzmengen von 14 605 t pro Jahr ermittelt werden.

Landschaftspflegematerial

- Im Landkreis gibt es 782 ha Grünanlagen und Friedhöfe, von denen ein Potenzial von etwa 4692 t holzartigem Grüngut pro Jahr ausgeht.
- Im Landkreis gibt es eine Fläche von 237 ha in der Kategorie *Obstplantagen, Rebfläche*, wobei keine Flächen für Rebflächen entfallen. Auf diesen Flächen konnte ein Potenzial von etwa 1067 t pro Jahr ermittelt werden.

Straßenbegleitmaterial

- Entlang der 16,1 km langen Bundesautobahn konnten Potenziale von etwa 251 t holzartigem Grüngut ermittelt werden.
- Entlang der 249,9 km langen Bundesstraßen konnten Potenziale von etwa 600 t holzartigem Grüngut ermittelt werden.
- Entlang der 494,8 km langen Landesstraßen konnten Potenziale von etwa 594 t holzartigem Grüngut ermittelt werden.

In der nachfolgenden Abbildung 5-20 werden die oben beschriebenen Potenziale als THG-Senkenleistung in t CO₂-Äquivalente veranschaulicht.

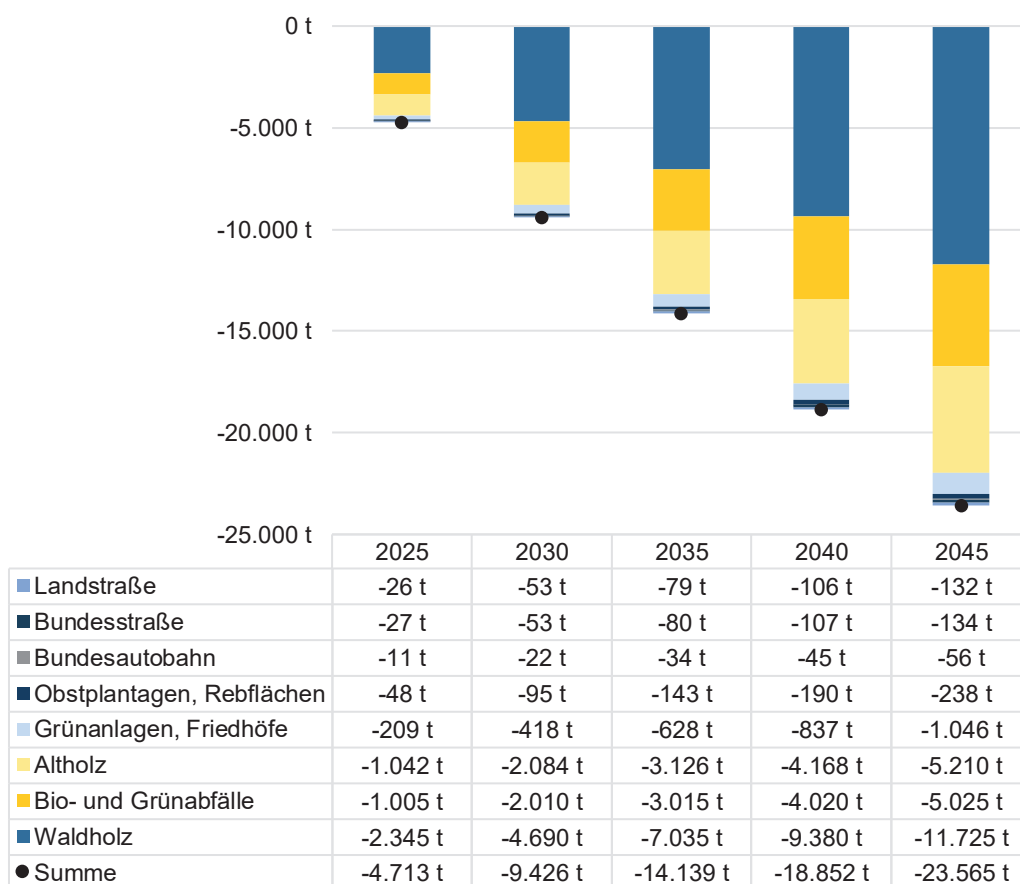


Abbildung 5-20: Potenzialanalyse Pflanzenkohle

5.6.5 Zusammenfassung

Vorab ist erneut hervorzuheben, dass es sich bei dem LULUCF-Sektor um einen Bereich handelt, der primär von biochemischen Prozessen beeinflusst wird. Um den Klimawandel einzudämmen, ist es erforderlich, die Senkenleistung des LULUCF-Sektors aufrechtzuerhalten und auszubauen. Allerdings greift der Klimawandel selbst in die Prozesse dieses Sektors ein.

Alle aufgeführten Entwicklungen in den einzelnen Unterkapiteln sind rein theoretisch und sollen lediglich veranschaulichen, welche Emissions- bzw. Senkenleistung in einem gewissen Zustand erreicht werden könnte. Neben den bekannten Unsicherheiten, wie dem nicht definierten Privatwald oder den genauen Flächen der organischen Böden, existieren weitere Unklarheiten, die eine exakte Prognose der zukünftigen Senkenleistung erschweren bzw. unmöglich machen. Diesbezüglich sind beispielsweise die Bodenbeschaffenheiten zu nennen, die der gezielten Einbringung von Baumarten entgegenstehen können. Welche Baumarten den Hitzeperioden, dem Wassermangel sowie dem Schädlingsbefall standhalten können, muss von den zuständigen Forstämtern und Institutionen bewertet werden.

In Abbildung 5-21 werden die Ergebnisse der zuvor ausgearbeiteten Positionen zusammengetragen.

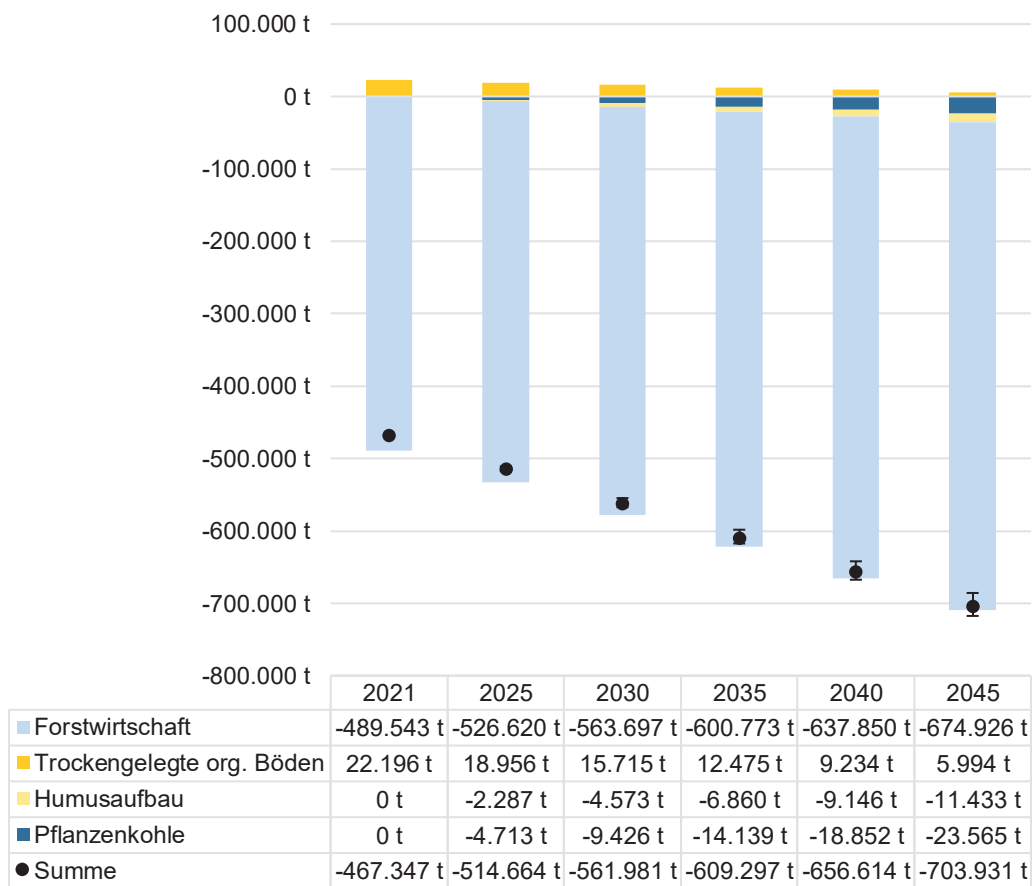


Abbildung 5-21: Zusammenfassung Potenzialanalyse LULUCF

Szenarien zur Energieeinsparung und THG-Minderung



6 Szenarien zur Energieeinsparung und THG-Minderung

Nachfolgend werden zu den Schwerpunkten *Wärme*, *Mobilität* und *Strom* jeweils ein Trend- und ein Klimaschutzszenario dargestellt. Im Zuge dessen werden mögliche zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der THG im Landkreis Waldeck-Frankenberg aufgezeigt. Die Szenarien beziehen die in Kapitel 5 berechneten Endenergieeinsparpotenziale für die Sektoren *Private Haushalte*, *Wirtschaft* (Industrie und GHD) und *Verkehr* sowie die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien mit ein.

Daran anschließend werden alle aufgestellten Trend- und Klimaschutzszenarien der vorangehenden Kapitel zusammengefasst als Endszenarien dargestellt, indem die verschiedenen Bereiche *Wärme*, *Mobilität* und *Strom* in ihrer Gesamtheit betrachtet werden. In diesem Kontext werden die zukünftigen Entwicklungen des Endenergieverbrauchs sowie der THG-Emissionen bis zum Jahr 2045 differenziert betrachtet.

6.1 Differenzierung Trend- und Klimaschutzszenario

Wie bereits in der Einleitung zur Potenzialanalyse kurz beschrieben, werden in der vorliegenden Ausarbeitung zwei unterschiedliche Szenarien betrachtet: das Trend- und das Klimaschutzszenario (vgl. Kapitel 5). Nachfolgend werden die Annahmen und Charakteristiken dieser beiden Szenarien detaillierter erläutert.

Im Trendszenario wird das Vorgehen beschrieben, wenn keine oder lediglich geringfügige Maßnahmen zur Förderung des Klimaschutzes umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren *Wirtschaft* und *Private Haushalte* werden hier nur in geringem Umfang gehoben. Im Verkehrssektor greifen jedoch bis 2045 die Marktanzreizprogramme für Elektromobilität, und damit sinkt der Endenergieverbrauch in diesem Sektor ab. Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2045 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauchs, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzungsverhalten nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale werden zudem aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt.

Im Klimaschutzszenario hingegen werden vermehrt klimaschutzfördernde Maßnahmen einbezogen. Hier wird davon ausgegangen, dass Maßnahmen der Beratung hinsichtlich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzungsverhalten erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen. Effizienzpotenziale können aufgrund der guten Wirtschaftlichkeit verstärkt umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren *Wirtschaft* und *Private Haushalte* werden in hohem Umfang gehoben. Im Verkehrssektor greifen auch hier bis 2045 die Marktanzreizprogramme für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben, und damit sinkt der Endenergieverbrauch in diesem Sektor stark ab. Zusätzlich wird das Nutzungsverhalten positiv beeinflusst, wodurch die Fahrleistung des MIV sinkt und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt. Darüber hinaus werden auch Erneuerbare-Energien-Anlagen, vor allem PV-Anlagen, mit hohen Zubauraten errichtet. Die Annahmen des Klimaschutzszenarios setzen in diesem Zusammenhang zum Teil Technologiesprünge und rechtliche Änderungen voraus.

6.2 Schwerpunkt: Wärme

Nachfolgend wird die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in den beiden Szenarien *Trend* und *Klimaschutz* dargestellt. Die Verwendungskonzepte für die zukünftig verfügbaren Energieträger sind sektorenübergreifend und umfassen die Wärmeverbräuche der Sektoren *Private Haushalte*, *GHD* (inkl. kommunaler Liegenschaften) und *Industrie*.

Trendszenario

In der folgenden Abbildung 6-1 wird der zukünftige Wärmeverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg im Trendszenario dargestellt.

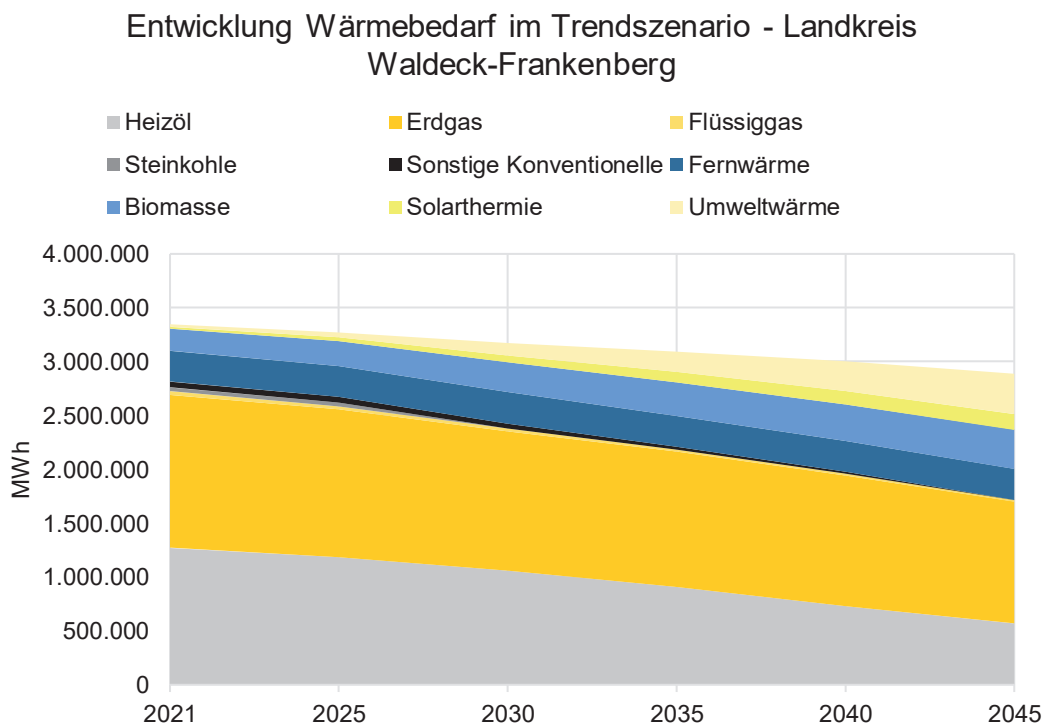


Abbildung 6-1: Entwicklung Wärmeverbrauch im Trendszenario

Im Trendszenario nimmt der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2045 leicht ab. Dies liegt etwa an einer angenommenen Effizienzsteigerung sowie der im Trendszenario angenommenen Sanierungsrate und -tiefe im Bereich der privaten Haushalte (vgl. Abschnitt 5.1). Bis zum Jahr 2045 werden die Energieträger *Heizöl*, *Flüssiggas* und *Steinkohle* sowie die sonstigen Konventionellen vollständig durch andere Energieträger substituiert. Auch im Trendszenario steigen demnach die Anteile an erneuerbaren Energien (Biomasse, Umweltwärme sowie Solarthermie). Das Trendszenario unterliegt jedoch der Annahme, dass der Energieträger *Erdgas* auch im Jahr 2045 einen großen Anteil ausmacht, da die Synthese von Methan aus Strom mit dem im Trendszenario hinterlegten Strommix zu einem höheren Emissionsfaktor als dem von Erdgas führt und damit keine Vorteile gegenüber dem Einsatz von Erdgas bestehen.⁷

Klimaschutzszenario

Der Wärmeverbrauch im Klimaschutzszenario unterscheidet sich hingegen signifikant und wird in der nachfolgenden Abbildung 6-2 veranschaulicht. Ergänzend zur grafischen Darstellung der Wärmemix-Entwicklung im Klimaschutzszenario sind die prozentualen Anteile der Energieträger in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

⁷ Der Emissionsfaktor von synthetischen Kraft- und Brennstoffen hängt vom eingesetzten Strommix ab. Da etwa 2 kWh Strom für die Synthese von 1 kWh CH₄ eingesetzt werden, hat synthetisches CH₄ in etwa einen doppelt so hohen Emissionsfaktor wie der des eingesetzten Stroms und liegt im Jahr 2045 bei 294 gCO₂e/kWh gegenüber 236 gCO₂e/kWh für Erdgas.

Entwicklung Wärmebedarf im Klimaschutzscenario - Landkreis Waldeck-Frankenberg

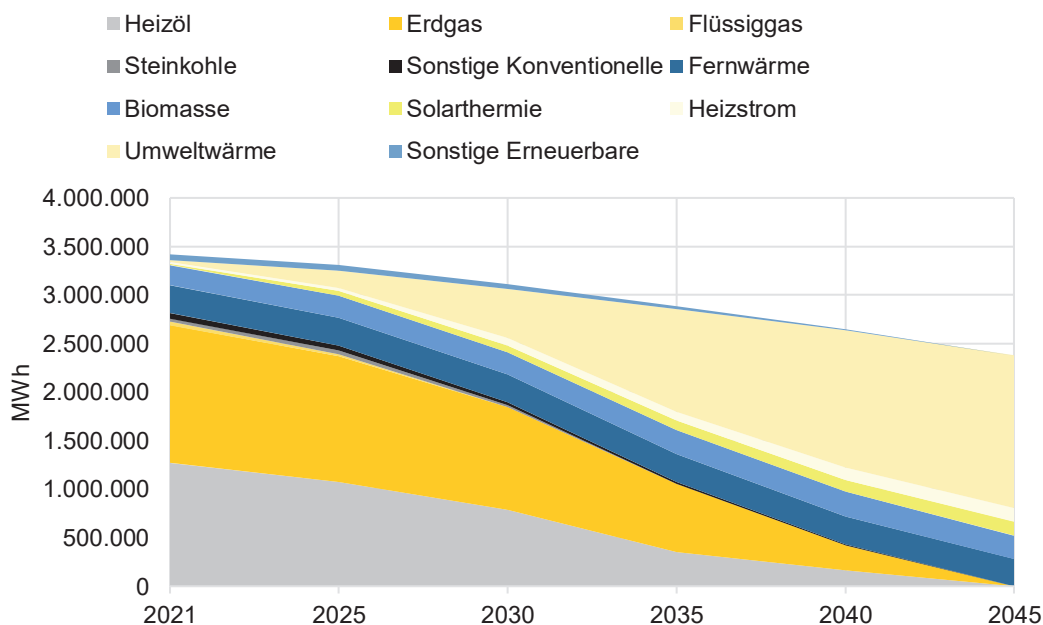


Abbildung 6-2: Zukünftiger Wärmeverbrauch im Klimaschutzscenario

Tabelle 6-1: Prozentuale Verteilung der Energieträger im Klimaschutzscenario (ggf. Rundungen enthalten)

	2021	2025	2035	2045
Heizöl EL	37 %	32 %	12 %	0 %
Erdgas	42 %	39 %	24 %	0 %
Flüssiggas	1 %	1 %	0 %	0 %
Steinkohle	1 %	1 %	0 %	0 %
Sonstige Konventionelle	2 %	2 %	1 %	0 %
Wärmenetze	8 %	9 %	10 %	12 %
Biomasse	6 %	7 %	8 %	10 %
Solarthermie	0 %	2 %	4 %	6 %
Heizstrom	0 %	1 %	3 %	6 %
Umweltwärme	1 %	5 %	37 %	66 %
Sonstige Erneuerbare	2 %	2 %	1 %	0 %
Gesamt	100 %	100 %	100 %	100 %

Durch die höheren Effizienzgewinne in allen Sektoren sowie durch die deutlich höhere Sanierungsrate und -tiefe im Sektor *Private Haushalte* sinken die Energieverbräuche im Klimaschutzscenario erheblich stärker. So sinkt der Wärmeverbrauch im Klimaschutzscenario um rund 31 % auf 2 375 010 MWh im Jahr 2045. Im Besonderen nehmen die konventionellen Energieträger stark ab, sodass der Wärmemix im Jahr 2045 ausschließlich aus erneuerbaren Energieträgern besteht.

Wie in Abschnitt 5.4.4 herausgestellt, besteht im Landkreis Waldeck-Frankenberg ein großes Potenzial an Umweltwärme. Auch Heizstrom spielt im Klimaschutzscenario im Sektor *Wirtschaft* eine wesentliche Rolle. Die drei größten Energieträger im Jahr 2045 bilden die Umweltwärme, Wärmenetze sowie Biomasse.

6.3 Schwerpunkt: Verkehr

Aufbauend auf der Potenzialanalyse des Verkehrssektors in Abschnitt 5.3 wird nachfolgend die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Antriebsarten bis 2045 sowohl für das Trend- als auch für das Klimaschutzenszenario dargestellt. Die beiden Szenarien basieren jeweils auf den Potenzialberechnungen des Straßenverkehrs ohne Autobahn und den damit verbundenen Annahmen und Studien.

Trendszenario

Die nachfolgende Abbildung 6-3 zeigt den zukünftigen Energieverbrauch im Trendszenario. Dabei ist zu erkennen, dass auch im Jahr 2045 ein Großteil des Energieverbrauchs auf die konventionellen Antriebe im Straßenverkehr zurückzuführen ist. Wie bereits in der Energie- und THG-Bilanz dargestellt, betrifft dies im Wesentlichen die Energieträger *Diesel* und *Benzin* (vgl. Abschnitt 4.2.1). Wie in Abschnitt 5.3 erläutert, verzeichnet der Anteil alternativer Antriebe im Straßenverkehr lediglich eine moderate Zunahme. Des Weiteren wird angenommen, dass der bestehende Schienenverkehr im Landkreis Waldeck-Frankenberg im Trendszenario weiterhin über konventionelle Antriebe fortgeführt wird und somit der Energieträger *Diesel* zum Einsatz kommt. Insgesamt nimmt der Energieverbrauch im Trendszenario um rund 28 % ab. Es wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen in erster Linie über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen.

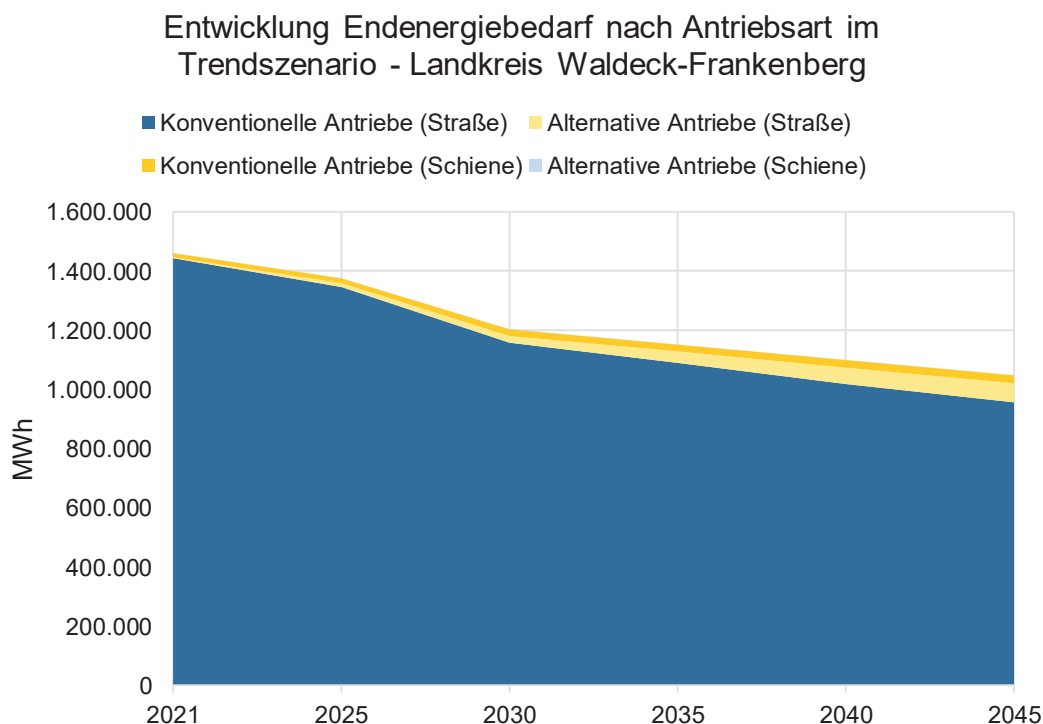


Abbildung 6-3: Zukünftiger Energieverbrauch im Trendszenario

Klimaschutzenszenario

Im in der nachfolgenden Abbildung 6-4 dargestellten Klimaschutzenszenario nimmt der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor bis zum Jahr 2045 um ca. 68 % ab. Im Gegensatz zum Trendszenario findet hier zudem eine umfassende Umstellung auf alternative Antriebe statt – sowohl im Straßen- als auch im Schienenverkehr. Im Jahr 2045 machen die alternativen Antriebe im Straßenverkehr rund 95 % am Endenergieverbrauch aus, wohingegen der Schienenverkehr durch die Umstellung von Diesel auf Strom vollständig elektrifiziert wird. Im Klimaschutzenszenario wird folglich davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und

verändertes Nutzerverhalten erfolgen, jedoch auch der Energieträgerwechsel hin zu erneuerbaren Antrieben eine zentrale Rolle spielt.

Entwicklung Endenergiebedarf nach Antriebsart im Klimaschutzscenario - Landkreis Waldeck-Frankenberg

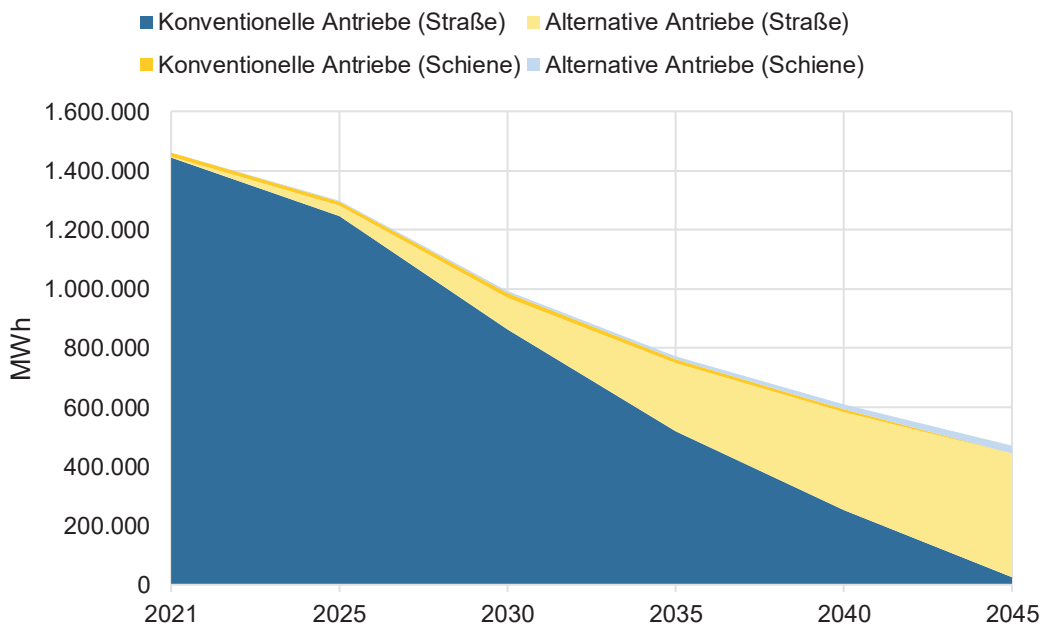


Abbildung 6-4: Zukünftiger Energieverbrauch im Klimaschutzscenario

6.4 Schwerpunkt: Strom und erneuerbare Energien

Um zu beurteilen, ob der Landkreis Waldeck-Frankenberg ein Überschuss- oder Importstandort wird, werden im Weiteren die ermittelten Erneuerbare-Energien-Potenziale mit den Stromverbräuchen bis 2045 im Klimaschutzscenario abgeglichen. Dabei wird zunächst der Stromverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg im Trend- und Klimaschutzscenario betrachtet und daraufhin die ermittelten Erneuerbare-Energien-Potenziale dargestellt.

Der nachfolgenden Tabelle 6-2 sind die Entwicklungen des Stromverbrauchs in den beiden Szenarien zu entnehmen. Während der Stromverbrauch im Trendszenario bis zum Jahr 2045 lediglich auf 103 % ansteigt, erhöht sich der Stromverbrauch im Klimaschutzscenario auf 193 % und ist damit um ein Vielfaches größer als im Referenzjahr. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Stromsystem in Zukunft nicht nur den klassischen Stromverbrauch ausgleichen muss, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Stromverbrauch für die Sektoren *Wärme* und *Verkehr* (Stichwort *Sektorenkopplung*). Dies wird zudem in den folgenden Abbildungen Abbildung 6-5 und Abbildung 6-6 deutlich, in denen die Entwicklung des Stromverbrauchs im Trend- und Klimaschutzscenario aufgeteilt nach Sektoren dargelegt wird.

Tabelle 6-2: Entwicklung des Stromverbrauchs in den Szenarien

Szenario	Referenzjahr	2025	2030	2035	2040	2045
Trend	100 %	100 %	102 %	102 %	103 %	103 %
Klimaschutz 2045	100 %	107 %	128 %	157 %	180 %	193 %

Trendszenario

Wie bereits in der vorangegangenen Tabelle 6-2 dargestellt wurde sowie in der nachfolgenden Abbildung 6-5 zu erkennen ist, steigt der Stromverbrauch im Trendszenario um 3 % an und beträgt im Jahr 2045 rund 1 048 100 MWh. Der Großteil des Stromverbrauchs ist dem Sektor *Wirtschaft* (überwiegend im Bereich *Industrie*) zuzuschreiben, da auch im Trendszenario von einer gewissen Elektrifizierung von Prozessen ausgegangen wird (Einsatz von Heizstrom).

Entwicklung Strombedarf im Trendszenario - Landkreis Waldeck-Frankenberg

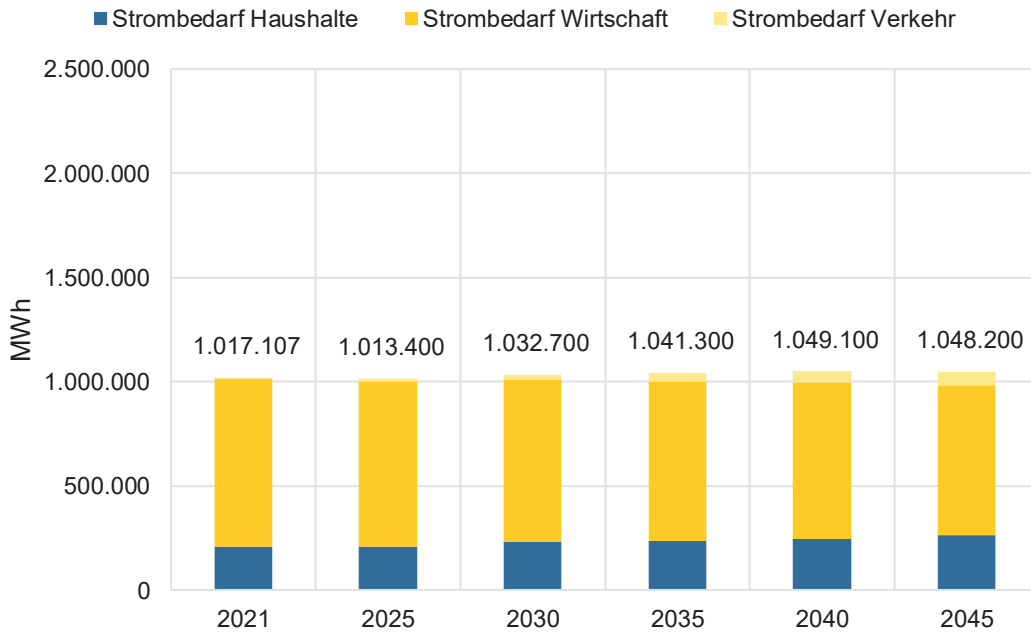


Abbildung 6-5: Entwicklung des Stromverbrauchs im Trendszenario

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario ist die Elektrifizierung bzw. Sektorenkopplung noch deutlicher zu erkennen. Abbildung 6-6 ist zu erkennen, dass der Stromverbrauch im Sektor *Private Haushalte* lediglich geringfügige Abweichungen vom Trendszenario aufweist. Der Stromverbrauch im Sektor *Wirtschaft* steigt im Gegensatz dazu deutlich an, was auf die bereits beschriebene Elektrifizierung der Bereiche *Wärme* und *Verkehr* zurückzuführen ist. In der Wirtschaft werden – beispielsweise anstelle von Erdgas – zukünftig vor allem Heizstrom-Awendungen erwartet, die einen wesentlichen Anstieg des Stromverbrauchs implizieren.

Entwicklung Strombedarf im Klimaschutzscenario - Landkreis Waldeck-Frankenberg

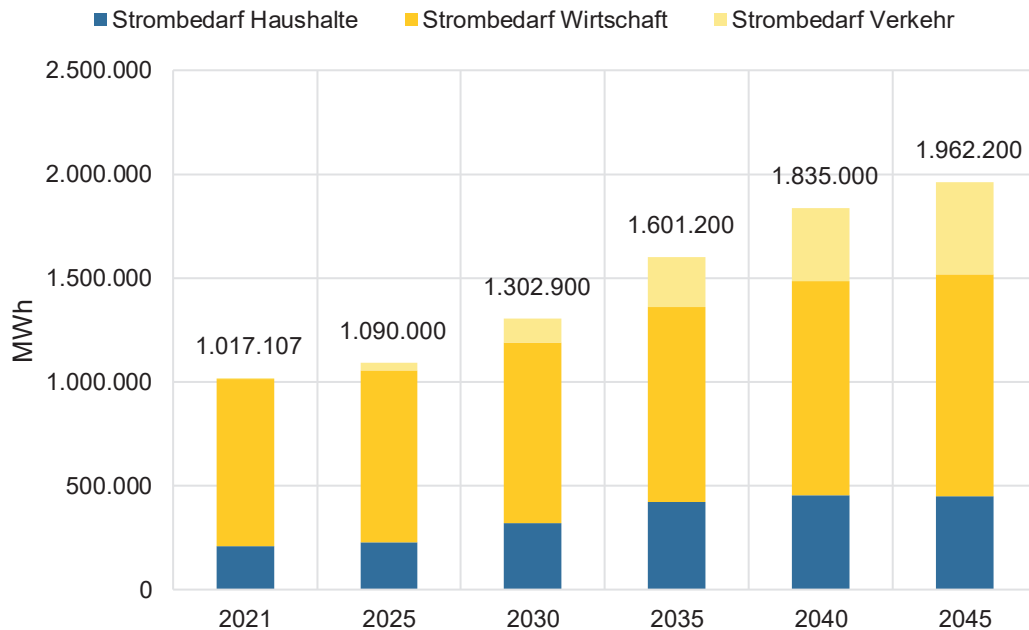


Abbildung 6-6: Entwicklung des Stromverbrauchs im Klimaschutzscenario

Erneuerbare Energien

Die ermittelten EE-Potenziale beruhen auf den in Kapitel 5.4 dargelegten Inhalten. Insgesamt besitzt der Landkreis Waldeck-Frankenberg ein erhebliches Potenzial an erneuerbaren Energien in den Bereichen *Photovoltaik* und *Windenergie*.

Wie beschrieben, muss das Stromsystem in Zukunft nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Stromverbrauch ausgleichen, sondern auch den voraussichtlichen Stromverbrauch für die Sektoren *Wärme* und *Verkehr* decken, um somit die benötigten Stromverbräuche für E-Mobilität bereitzustellen. Gemäß der nachfolgenden Abbildung 6-7 ist das Gesamtpotenzial ausreichend, um den im Klimaschutzscenario prognostizierten Stromverbrauch des Landkreises Waldeck-Frankenberg vollständig abzudecken. Der Deckungsanteil beträgt im Jahr 2045 bilanziell gesehen über 100 %. Zu betonen ist, dass es sich um eine rein bilanzielle Betrachtung handelt und die Fluktuation des erneuerbaren Energiesystems mittels Speichermedien ausgeglichen werden muss, um einen tatsächlichen, vollständigen Deckungsanteil von 100 % zu erreichen.

Generell können bei Hebung aller Erneuerbaren Energien 6 244 855 MWh Strom im Jahr 2045 im Landkreis Waldeck-Frankenberg erzeugt werden. Dies entspricht einem Anteil vom prognostizierten Stromverbrauch von 318 %.

Kommunenspezifischer Ausbaupfad der erneuerbaren Energien im Stromsektor und Gegenüberstellung des Maximalpotenzials

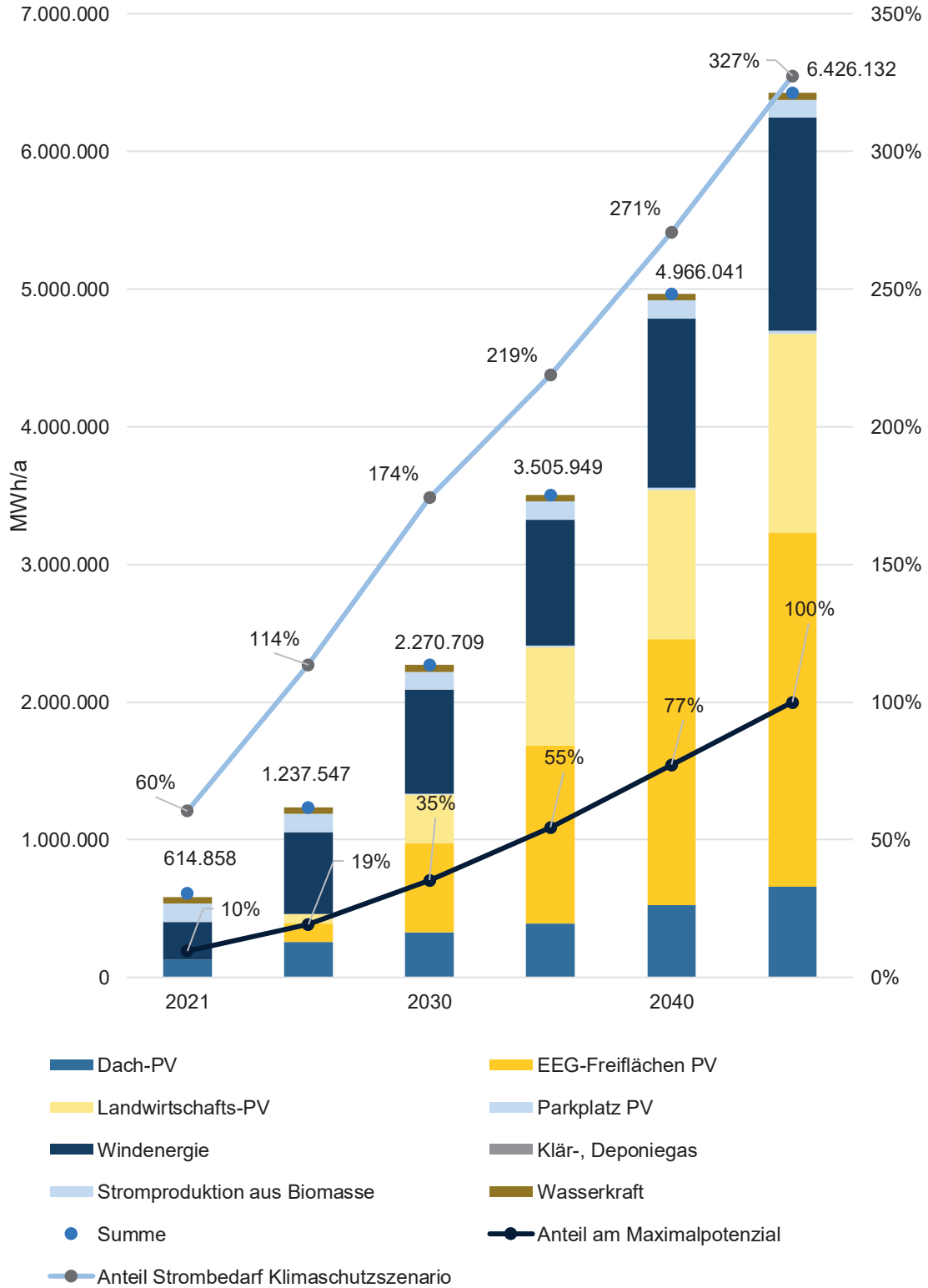


Abbildung 6-7: Möglicher Ausbaupfad der erneuerbaren Energien und Maximalpotenzial im Landkreis Waldeck-Frankenberg

6.5 Endszenerien: Endenergieverbrauch gesamt

In diesem Kapitel werden alle vorangegangenen Berechnungen in den beiden Szenarien *Trend* und *Klimaschutz* zusammengefasst als Endszenerien dargestellt. Dabei wird zunächst die zukünftige Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach den Sektoren *Private Haushalte*, *Wirtschaft* und *Verkehr* in Fünfjahresschritten bis zum Jahr 2045 aufgezeigt.

Trendszenario

Der nachfolgenden Abbildung 6-8 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs – ausgehend vom Basisjahr 2021 – zu entnehmen. Die Einsparpotenziale stammen aus den vorherigen Potenzialanalysen. Bezogen auf das Referenzjahr 2021 zeigt sich, dass bis 2045 17 % des Endenergieverbrauchs eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind im Bereich *Mobilität* zu erzielen.

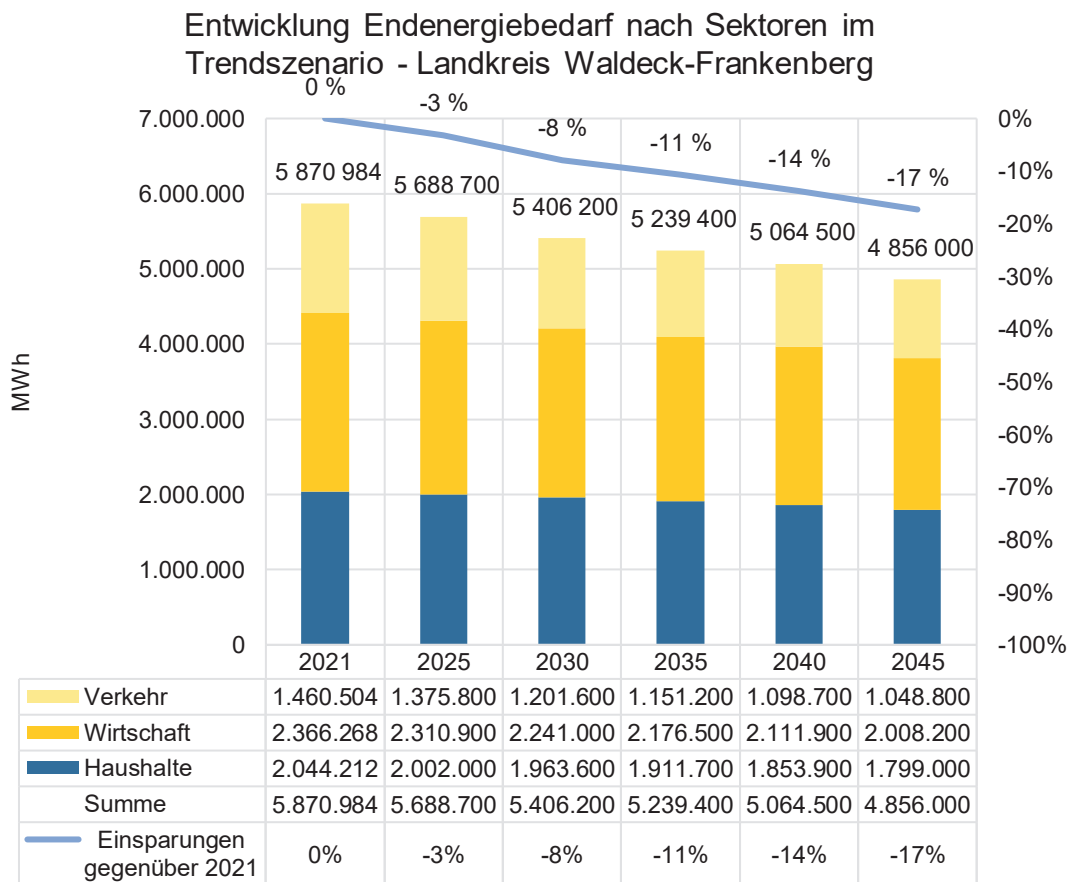


Abbildung 6-8: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Trendszenario

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario wird deutlich, dass bis zum Jahr 2030 im Vergleich zum Referenzjahr 2021 eine Einsparung von 14 % des Endenergieverbrauchs erreicht werden kann, wohingegen bis zum Jahr 2045 eine Einsparung von 38 % möglich ist. Dabei sind die größten Einsparungen in den Bereichen *Mobilität* und *Private Haushalte* zu erzielen (vgl. Abbildung 6-9). Insgesamt geht der Endenergieverbrauch auf 3 660 900 MWh zurück.

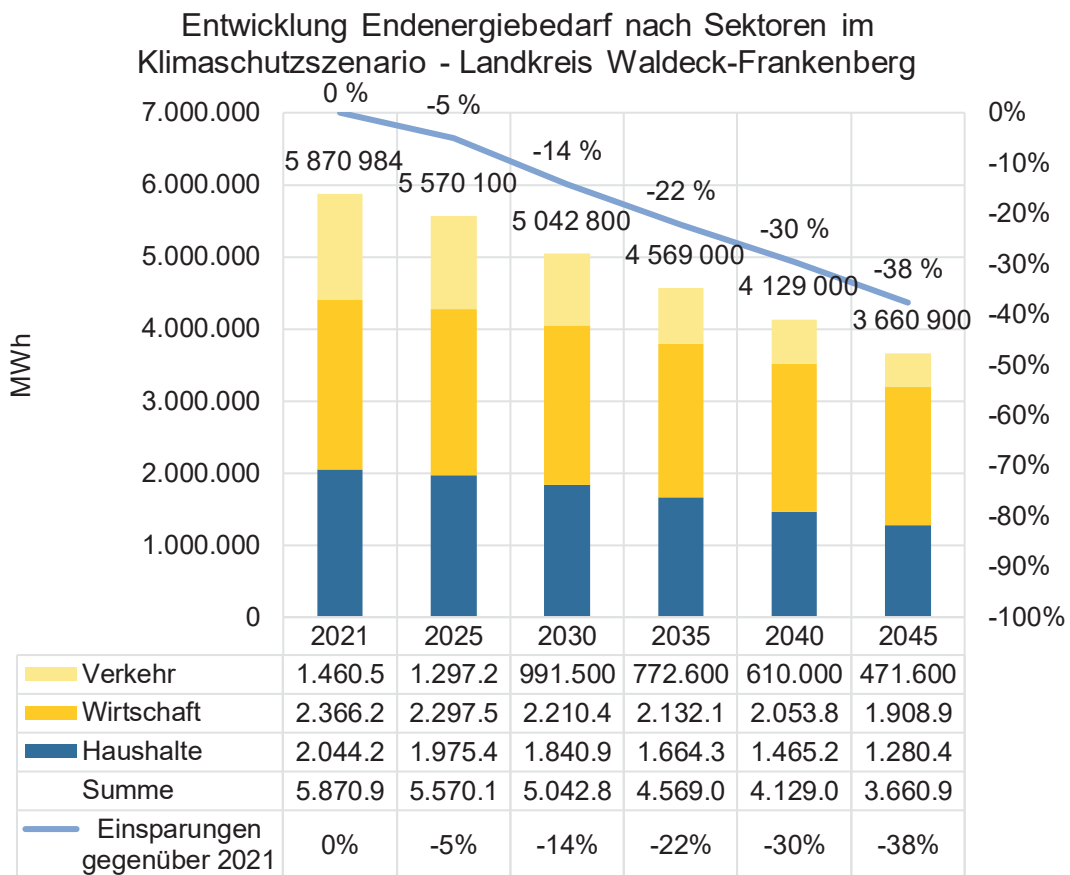


Abbildung 6-9: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Klimaschutzscenario

6.6 Endscenarien: THG-Emissionen gesamt

Nachfolgend wird die zukünftige Entwicklung der THG-Emissionen nach den Sektoren *Private Haushalte*, *Wirtschaft* und *Verkehr* in Fünfjahresschritten bis zum Jahr 2045 aufgezeigt. Für die Ermittlung der THG-Emissionen wird ein prognostizierter Bundesstrommix angesetzt. Dieses Vorgehen ist mit der BSKO-Methodik (vgl. Kapitel 4.1) konform.

Zum Verständnis der unterschiedlichen Emissionsfaktoren in den Szenarien wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Szenarien auf verschiedenen Emissionsfaktoren für den Energieträger *Strom* basieren:

- Im Trendszenario steigt der Anteil der erneuerbaren Energien im Stromsystem bis zum Jahr 2045 auf rund 83 % an (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015). Damit wird auch im Trendszenario mit einer erheblichen Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energien gerechnet. Im Vergleich zum Ausgangsjahr 2020 verdoppelt sich der Anteil nahezu.
- Für das Klimaschutzscenario wird angenommen, dass das Stromsystem bis zum Jahr 2035 klimaneutral wird (Agora Energiewende, Prognos, Consentec, 2022).

THG-Emissionen im Trendszenario

Für die Berechnung der THG-Emissionen des Stromverbrauchs im Trendszenario wird im Jahr 2045 von einem Emissionsfaktor in Höhe von 147 g CO₂e/kWh ausgegangen (Angabe ifeu und Öko-Institut). In Abbildung 6-10 ist die Entwicklung der THG-Emissionen – ausgehend vom Basisjahr 2021 – dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Gemäß

dem Trendszenario wird erwartet, dass die THG-Emissionen von ihrem Niveau im Ausgangsjahr 2021 bis zum Jahr 2045 um rund 47 % sinken. Die größten Einsparungen lassen sich im Sektor *Private Haushalte* erzielen. Hier führen die angenommene Sanierung und der moderate Energieträgerwechsel zu einer Halbierung der bisherigen THG-Emissionen. Auch die Emissionen aus der Wirtschaft lassen sich mittels der Erzielung kleinerer Effizienzsprünge und eines gemäßigten Energieträgerwechsels um ca. 60 % reduzieren. Die Emissionen aus dem Verkehr entwickeln sich ebenfalls rückläufig, sodass rund ein Drittel (31 %) der bisherigen Emissionen eingespart werden kann.

Umgerechnet auf die Einwohner des Landkreises Waldeck-Frankenberg entsprechen die Gesamtemissionen etwa 8,2 t CO₂e pro Einwohner und Jahr in 2030 und 5,4 t CO₂e pro Einwohner und Jahr in 2045. Im Ausgangsjahr 2021 betragen die THG-Emissionen pro Einwohner und Jahr hingegen rund 11,6 t CO₂e (BISKO), sodass auch im Trendszenario mit einer Reduktion der THG-Emissionen zu rechnen ist. Diese ist jedoch nicht ausreichend, um die Klimaziele zu erreichen.

Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario - Landkreis Waldeck-Frankenberg

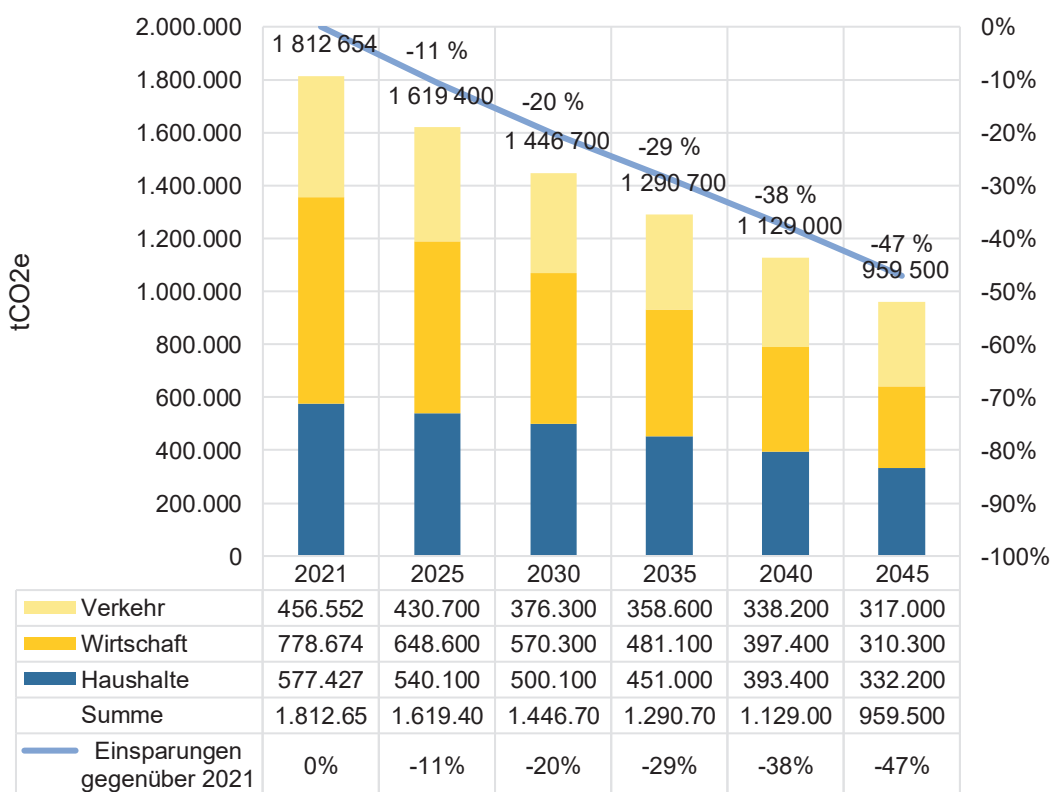


Abbildung 6-10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario

THG-Emissionen im Klimaschutzszenario

Für die Berechnung der durch den Stromverbrauch verursachten Emissionen innerhalb des Klimaschutzszenarios wird im Jahr 2045 ein LCA-Faktor von 31 g CO₂e/kWh angenommen (eigene Berechnungen auf Grundlage der Annahme, dass das Stromsystem bis 2035 klimaneutral wird) (Agora Energiewende, Prognos, Consentec, 2022). In der folgenden Abbildung 6-11 wird die Entwicklung der THG-Emissionen – ausgehend vom Basisjahr 2021 – veranschaulicht. Die Einsparpotenziale stammen aus den vorherigen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken im Klimaschutzszenario vom Ausgangsjahr 2021 um 43 % bis 2030 und um 96 % bis 2045. Diesbezüglich werden die größten Einsparungen im Sektor *Private Haushalte* erzielt (Reduktion um 96 %), während in den Sektoren

Verkehr und *Wirtschaft* (Industrie und GHD) ebenfalls rund 95 % der bisherigen Emissionen eingespart werden können. Anzumerken ist, dass im Besonderen die Umstellung auf erneuerbare Energieträger in den Sektoren *Wärme* und *Verkehr* zu erheblichen Reduktionen führt.

Umgerechnet auf die Einwohner des Landkreises Waldeck-Frankenberg entsprechen die Gesamtemissionen rund 4,7 tCO₂e pro Einwohner und Jahr in 2030. Im Jahr 2045 wird das Ziel der Netto-Null-Emissionen pro Einwohner übertroffen sein, und es werden mehr THG-Emissionen aus der Atmosphäre entnommen als neu emittiert. Grund hierfür ist die mitbetrachtete lokale Senkenleistung, die im Landkreis Waldeck-Frankenberg gegeben ist. Diese beläuft sich dann auf 3 tCO₂e pro Einwohner. Im nachfolgenden Kapitel wird die Senkenleistung aus der LULUCF und der Landwirtschaft im Zusammenhang mit den THG-Emissionen explizit erläutert.

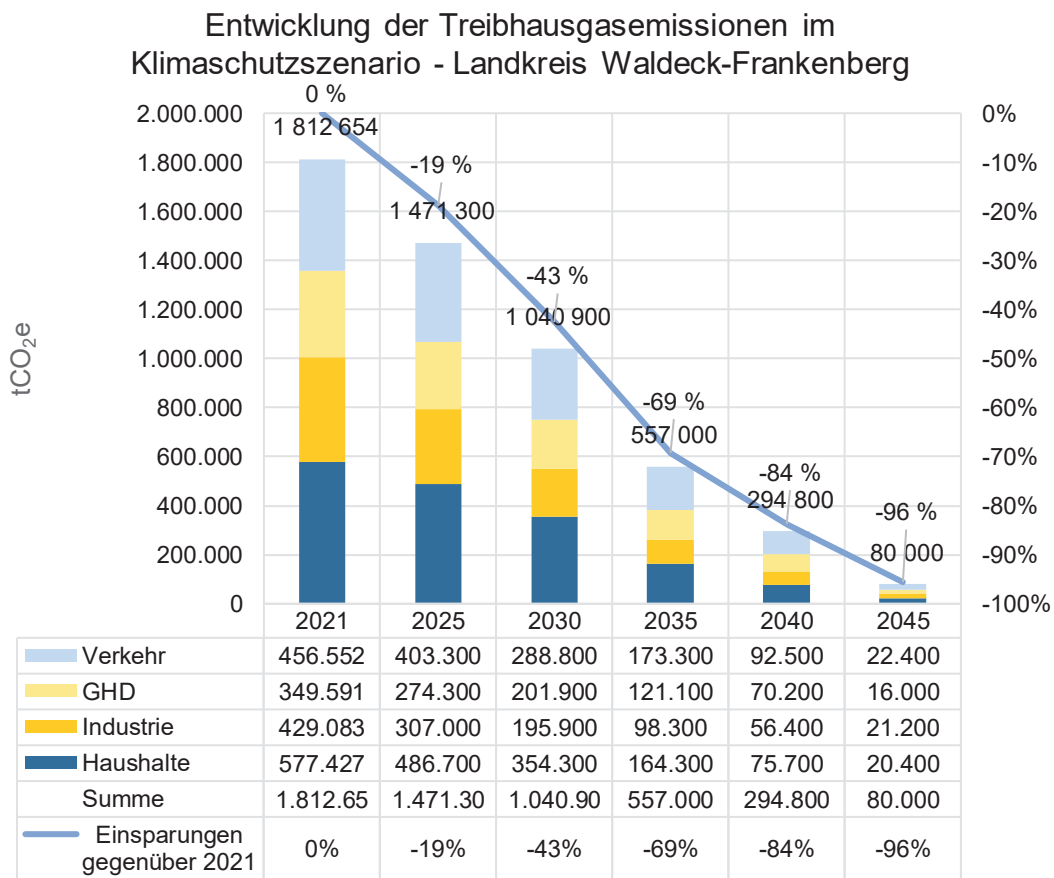


Abbildung 6-11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaschutzszenario

THG-Emissionen im Klimaschutzszenario inkl. der lokalen Senkenleistung

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg verfügt durch seinen ländlichen Charakter und als größter Landkreis Hessens über einen hohen Anteil an lokaler Landwirtschafts- und Forstfläche, die – wie in Kapitel 5.6 beschrieben – als natürliche Senken fungieren können. Im Folgenden werden die Potenziale aus Kapitel 5.6 mit den Ergebnissen der Szenarien aus dem vorangegangenen Abschnitt zusammengeführt, um die Entwicklung der Gesamtemissionen inkl. der lokalen Senkenleistung darzustellen.

Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil der Forstwirtschaft an der gesamten Senkenleistung. Mit einer Senkenleistung von rund 700 000 t CO₂e (685 000 t CO₂e bis 717 000 t CO₂e) können die verbleibenden energetischen Emissionen im Jahr 2045 kompensiert werden. Es wird ersichtlich, dass der Sektor *Landwirtschaft* im Jahr 2045 der größte Emittent von Treibhausgasen sein wird, wie in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich ist.

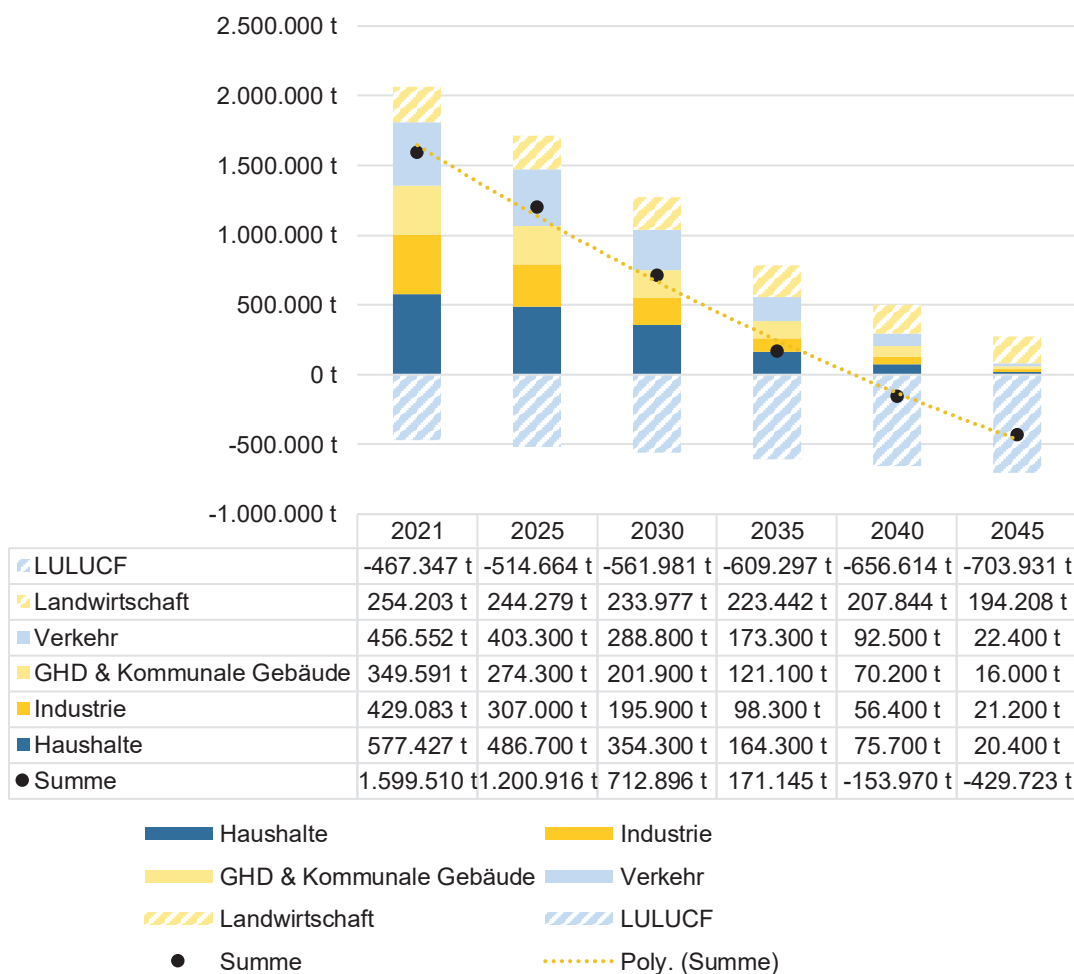


Abbildung 6-12: THG-Emissionen im Klimaschutzszenario inkl. der lokalen Senkenleistung

6.7 Zusammenfassung: Folgerungen aus den Potenzialen und Klimaschutz-Szenarien

Tabelle 6-3 fasst die Folgerungen aus den aufgezeigten Potenzialen und Szenarien zusammen. Folgende Überlegungen und Annahmen liegen dem – aufgeteilt nach den folgenden Handlungsfeldern bzw. Sektoren – zu Grunde:

1. Sanierung und Entwicklung Wärmemix: Bis zum Jahr 2045 sind gemäß des Klimaschutzszenarios 65 % des Gebäudebestands im Landkreis Waldeck-Frankenberg saniert, was zu Endenergieeinsparungen in Höhe von 40 % führt. Neben der Sanierung des Gebäudebestands bedarf der Wärmemix zudem einer entsprechenden Veränderung: Im zentralen Klimaschutzszenario sind die fossilen Energieträger *Heizöl* und *Erdgas* jeweils bis zum Jahr 2040 durch andere Energieträger zu substituieren. Für die Substitution wird vor allem auf Umweltwärme (Wärmepumpen mit Nutzung von Umweltwärme, z. B. Erdwärme oder Außenluft), Heizstrom und Biomasse gesetzt. Kleinere Mengen werden durch Sonnenkollektoren gedeckt.
2. Mobilität und Verkehr: Im Bereich *Mobilität und Verkehr* werden die erforderliche Minderung der Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sowie der notwendige Anteil alternativer Antriebe an der Fahrleistung dargestellt. Der MIV muss um rund 26 % ge-

senkt werden, beispielsweise durch Stärkung des Umweltverbands und weitere entsprechende Maßnahmen. Der Anteil der alternativen Antriebe an der verbleibenden Fahrleistung muss ca. 88 % betragen, auch diesbezüglich sind entsprechende Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen.

3. Erneuerbare Energien: Der Landkreis Waldeck-Frankenberg weist ein erhebliches Potenzial an erneuerbaren Energien in den Bereichen *PV* und *Windenergie* auf. Das Potenzial in den Bereichen *Klär-, Deponien- und Grubengas* sowie *Kraft-Wärme-Kopplung* ist im Verhältnis betrachtet als eher gering einzustufen. Für das Jahr 2045 ergibt sich damit ein möglicher Stromertrag von 6 244 855 MWh für den Landkreis Waldeck-Frankenberg. Daraus resultiert ein Deckungsanteil von 318 % im Klimaschutzszenario – der Anteil am Stromverbrauch ohne Heizstrom beträgt im Jahr 2040 231 %. Da seitens des Landkreises von einer starken Flächenkonkurrenz zwischen den landwirtschaftlichen Nutzflächen und Freiflächen-PV ausgegangen wird, könnten der Deckungsanteil sowie der Stromertrag insgesamt auch deutlich geringer ausfallen.

Tabelle 6-3: Folgerungen aus den Potenzialen und Klimaschutz-Szenarien

Landkreis Waldeck-Frankenberg	
Klimaschutzszenario 2045	
Sanierung und Entwicklung Wärmemix	
Sanierungsrate	0,8 % bis 2,4 % pro Jahr (steigend bis 2040); Energieeinsparung von rund 40 % im Bereich der Wohngebäude in 2045 (65 % saniert)
Rolle der fossilen Energieträger	Heizöl: Reduktion von 80 % der Verbräuche bis 2030; vollständiger Ausstieg bis spätestens 2040 Erdgas: mehr als Halbierung der Verbräuche bis 2030; Reduktion um 76 % bis 2035; vollständiger Ausstieg bis spätestens 2040 Steinkohle und Flüssiggas: Ausstieg bis 2030
Alternative zu den fossilen Energieträgern	Substitution durch Umweltwärme sowie zu geringen Teilen Solarthermie
Mobilität und Verkehr	
Minderung Fahrleistung MIV	22 %
Anteil alternativer Antriebe an der verbleibenden Fahrleistung	82 %
Erneuerbare Energien	
Maximaler Deckungsanteil am Stromverbrauch	Deckungsanteil von 318 % im Jahr 2045
Wesentliche erneuerbare Energien	PV-Freifläche; PV-Dach; Windenergie Theoretisches Potenzial 2045 an EE: 6 244 855 MWh

Ziele und Maßnahmen



7 Ziele und Maßnahmen

7.1 Ziel und Zweck

Das übergeordnete Ziel des Klimaschutzkonzepts besteht in der Erreichung der bilanziellen THG-Neutralität im Landkreis Waldeck-Frankenberg, um durch die Verringerung der regionalen THG-Emissionen einen wirksamen Beitrag zur Eindämmung des anthropogen beeinflussten Klimawandels zu leisten. Zu diesem Zweck wurden Maßnahmen erarbeitet, die darauf abzielen, über alle Sektoren hinweg nachhaltige und klimaschonende Praktiken bzw. Projekte zu entwickeln und zu etablieren. Dies umfasst eine Vielzahl von Ansätzen, die auf verschiedenen Ebenen und in unterschiedlichen Bereichen implementiert, ausgeweitet und optimiert werden. Zudem tragen die definierten Teilziele und Maßnahmen häufig positiv zur Gesamtentwicklung des Landkreises bei, indem sie Synergieeffekte hinsichtlich einer regionalen Wertschöpfung, Lebensqualitätssteigerung oder beispielsweise des Ausbaus einer resilienten Gesellschaft ermöglichen. Diese Zukunftschancen werden ebenfalls in dem Teilzielkatalog adressiert.

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg als Institution hat dabei die Intention, eine Vorbildrolle einzunehmen, um als Motivator für andere zu dienen und dazu zu ermutigen, ähnliche Maßnahmen zu ergreifen und gemeinsam einen positiven Einfluss auf die Region auszuüben. In diesem Kontext liegt ein besonderer Fokus auf der Reduzierung eigener Emissionen. Durch eine strategische Ausrichtung auf Schlüsselbereiche wie die Energieeffizienz, die Produktion erneuerbarer Energien, die nachhaltige Mobilität und das Ressourcenmanagement soll der eigene CO₂-Fußabdruck nachhaltig verringert werden. Zusätzlich zu seinem Bestreben, sein eigenes Handeln klimaschonend zu gestalten, bemüht sich der Landkreis darum, auch die regionalen Unternehmen, Bürger sowie Kommunen zur Umsetzung zu ermutigen und zu eigenem aktiven Handeln zu motivieren. Durch gezielte Beratung, Aufklärung und andere Unterstützungsleistungen verfolgt der Landkreis das Ziel, seine Einflüsse und Verantwortlichkeiten optimal zu nutzen, um eine breite Umsetzung von klimaschonenden Maßnahmen in der gesamten Region und über alle Sektoren hinweg zu fördern.

Zu diesem Zweck wurde der Teilzielkatalog entwickelt. Er soll als Handlungsleitfaden dienen und als umfassendes Rahmenwerk für die Klimaschutzaktivitäten im Landkreis Waldeck-Frankenberg fungieren. Auf seiner Grundlage sollen Klimaschutzhandlungen initiiert und gemeinsam mit den beteiligten Akteuren umgesetzt werden. Das Ziel bei der Formulierung der Maßnahmen war es, bereits frühzeitig mögliche Hemmnisse zu erkennen und relevante Punkte weitreichend zu erfassen. Damit der Maßnahmenkatalog als Rahmen für die Umsetzung dienen kann, wurde versucht, die Maßnahmen so konkret wie möglich zu gestalten. Zudem wurden alle für die Umsetzung zentralen Eckpunkte wie notwendige Ressourcen, Zeitschiene, Finanzierungsansätze sowie Zielgruppen herausgearbeitet. Dennoch ist es erforderlich, konkrete Umsetzungsschritte in der darauffolgenden Phase gemeinsam mit den relevanten und verantwortlichen Akteuren zu erarbeiten und zu verwirklichen. Dieser kooperative Ansatz ermöglicht eine praxisnahe Umsetzung, die auf die spezifischen Bedürfnisse und Gegebenheiten des Landkreises abgestimmt ist. Durch die Zusammenarbeit aller Beteiligten wird gewährleistet, dass die Maßnahmen effektiv umgesetzt werden und einen nachhaltigen Beitrag zur Erreichung der angestrebten THG-Neutralität leisten. Für eine bessere Handhabung und weitere Bearbeitung wurden die einzelnen Teilziele definierten Handlungsfeldern zugeordnet (s. Tabelle 15). Angesichts der Vielzahl von Maßnahmen und der begrenzten verfügbaren Ressourcen ist es notwendig, eine Priorisierung und Bewertung der Teilziele vorzunehmen. Dies ist entscheidend, um die verfügbaren Mittel bestmöglich zu nutzen und gleichzeitig die angestrebten Klimaschutzziele zu erreichen. Der Prozess der Entwicklung, Bewertung und Priorisierung sowie die dazu herangezogenen Kriterien werden in den folgenden Abschnitten erläutert. Der gesamte Teilzielkatalog ist dem Anhang beigelegt.

Tabelle 4: Übersicht Handlungsfelder und Teilziele

Handlungsfeld	Nummer	Ziele
THG-neutrale Landkreisverwaltung	1.1	Klimaneutrale Liegenschaften
	1.2	Klimaneutrale Mobilität im Verwaltungshandeln
	1.3	Nachhaltige Verwaltung und Beschaffung
	1.4	Kompensation unvermeidbarer Emissionen
Behörde und Politik	2.1	Klimaschutz institutionalisieren – <i>prioritär</i>
	2.2	Aufbau eines <i>Kompetenzzentrums Klima</i>
	2.3	Ausbau des interkommunalen Klimaschutznetzwerks
	2.4	Integration von Klimaschutz in Genehmigungsverfahren
	2.5	Klimaschonende Raumplanung
	2.6	Öffentlichkeitsarbeit zum Thema <i>Klimaschutz</i>
Mobilität	3.1	Klimaneutraler Alltagsverkehr – <i>prioritär</i>
	3.2	Klimaneutraler und attraktiver ÖPNV
	3.3	Optimierung des Umweltverbunds
Energieversorgung	4.1	Durchführung und Umsetzung der Energie- und Wärmeplanung – <i>prioritär</i>
	4.2	Solarenergie als zentraler Energiewendebaustein
	4.3	Windenergie als zentraler Energiewendebaustein
	4.4	Regenerative Nahwärmeprojekte
	4.5	Bürgerenergieprojekte
Haushalte	5.1	Sanierungsrate erhöhen – <i>prioritär</i>
	5.2	Nutzung des vorhandenen Gebäudebestands
	5.3	Nutzung des gebäudenahen PV-Potenzials
Wirtschaft	6.1	Regionale Kreislaufwirtschaft stärken
	6.2	Qualifikation und Fachkräfteentwicklung für die Transformation
	6.3	Weiterentwicklung des Vereins <i>Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e. V.</i>
	6.4	Energieeffiziente Unternehmen – <i>prioritär</i>
	6.5	Waldeck-Frankenberg als Destination für nachhaltigen Tourismus
Bildung und Motivation	7.1	Klimabildung an Schulen und Kitas – <i>prioritär</i>
	7.2	Klimabildung für Mitarbeiter
	7.3	Öffentliche Klimabildungsangebote
	7.4	Klimaschutz in der Zivilgesellschaft
Landwirtschaft und Forst	8.1	Klimapositive Forstwirtschaft – <i>prioritär</i>
	8.2	Klimaschonende Landwirtschaft
	8.3	Klimaschonende Vermarktung regionaler Produkte
	8.4	Nachhaltige und regionale Verpflegung in öffentlichen Einrichtungen
	8.5	Wiederherstellung regionaler Moore
Klimaanpassung	9.1	Klimaangepasster Landkreis – <i>prioritär</i>

7.2 Entwicklung der Teilziele und Maßnahmen

Die Definition der Teilziele und Maßnahmen basiert auf den Ergebnissen der Vernetzungsgespräche mit den Akteuren sowie den Ergebnissen der Energie- und Treibhausgasbilanz, der Potenzialanalyse und der Szenarienentwicklung. Die Definition und Entwicklung der Teilziele und Maßnahmen wurden während der gesamten Konzepterstellungsphase besonders berücksichtigt. Wie in Kapitel 3 beschrieben, erfolgte dies stets mit Beteiligung der entsprechenden Akteure. Die Ergebnisse der Beteiligung sowie die der Bilanzierung, der Potenzialanalyse und der Szenarien wurden anschließend zusammengeführt. Auf diese Weise wurden bei der Entwicklung des Teilzielkatalogs zum einen die qualitativen Ergebnisse der Akteursbeteiligung und der Recherchearbeit und zum anderen die quantitativen Resultate einbezogen. In der nachfolgenden Abbildung 7-1 wird dieser Prozess bildlich dargestellt.

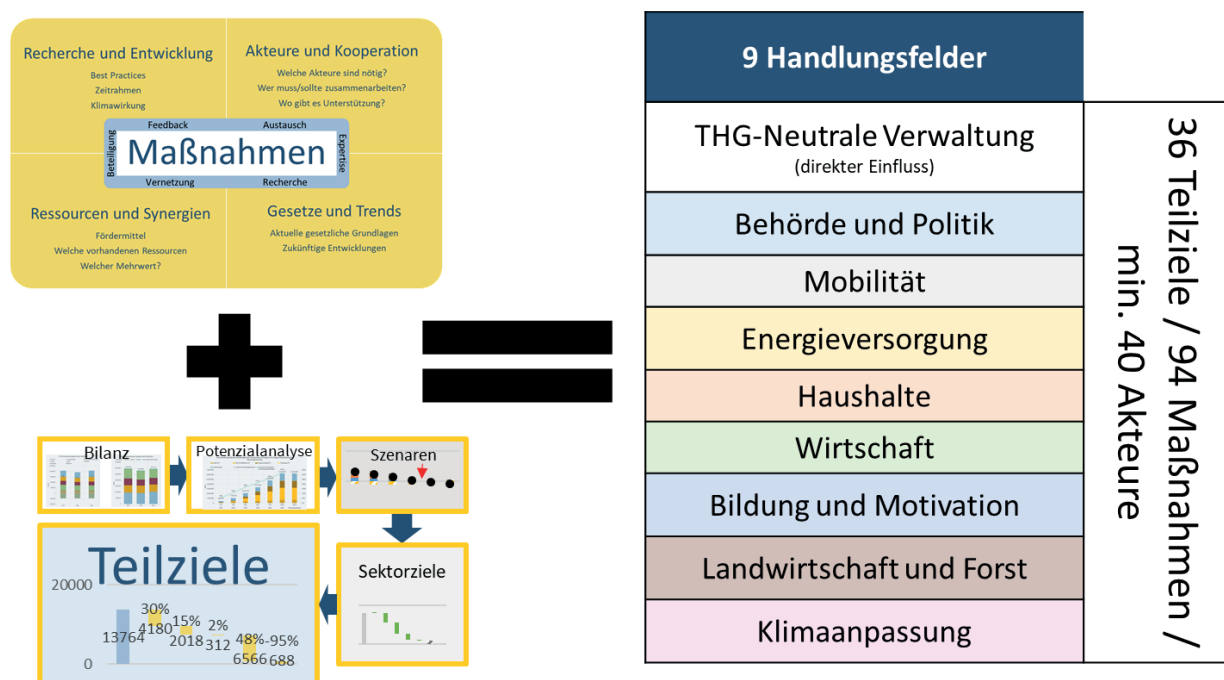


Abbildung 7-1: Schematische Darstellung der Ziel- und Maßnahmendefinition

7.3 Bewertung und Priorisierung

Die Bewertung der Maßnahmen anhand der nachfolgend beschriebenen sechs Kriterien ermöglicht eine strukturierte Priorisierung, wenngleich es schwierig ist, jede Maßnahme anhand des gleichen Maßstabs zu bewerten. Zum Beispiel ist die CO₂-Einsparung häufig mit Unsicherheiten behaftet, oder die Kosten sind aufgrund verschiedener unbekannter Faktoren und der umfassenden Auswirkungen der Maßnahmen noch unklar oder nicht exakt zu bestimmen. Zudem können diverse Faktoren wie die gesellschaftliche Akzeptanz, die Beteiligung verschiedener Akteure, der politische Wille und die rechtlichen Rahmenbedingungen Hemmnisse darstellen.

Grundsätzlich erfolgt die Betrachtung immer aus der Perspektive der Landkreisverwaltung, wobei die Kosten für Beteiligungen, die einen direkten Einfluss auf den Kreishaushalt haben, mitberücksichtigt werden. Nachgelagerte Kosten externer Akteure wie Bürger oder Unternehmen werden hingegen nicht betrachtet.

Im Folgenden werden die Kriterien, die zur Bewertung der Priorität der Teilziele zum Einsatz kommen, beschrieben.

Klimawirkung

Die Klimawirkung nimmt eine zentrale Rolle bei der Bewertung und Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen ein. Das Ausmaß der Klimawirkung wird anhand der voraussichtlich resultierenden Reduktion der CO₂-Emissionen durch die Erreichung der jeweiligen Teilziele bemessen. In diesem Zusammenhang wird zwischen direkten CO₂-Minderungspotenzialen, die die unmittelbare CO₂-Reduktionsfähigkeit einer Maßnahme widerspiegeln, und indirekten Minderungspotenzialen, die nicht direkt mit der eigentlichen Umsetzung der Maßnahme verbunden sind, unterschieden. Letztere zielen auf nachgelagerte Emissionsminderungen durch nachfolgende Schritte, daraus resultierende Handlungen oder durch Verhaltensänderungen Dritter ab.

Einfluss des Landkreises

Dieser Aspekt verdeutlicht die Möglichkeiten des Landkreises, die Umsetzung der Maßnahme zu beeinflussen. Hierbei wird zwischen dem direkten Einfluss des Landkreises als Institution unterschieden, bei dem er die Maßnahme entweder eigenständig durchführt oder delegieren kann, und dem indirekten Einfluss, bei dem der Landkreis motivierend und/oder unterstützend Einfluss auf Dritte nimmt, die wiederum die eigentliche Maßnahme umsetzen.

Regionales Wertschöpfungspotenzial

Die Analyse des regionalen Wertschöpfungspotenzials bezieht sich auf die unmittelbare oder mittelbare Wertschöpfung, die mit der Zielerreichung zu erwarten ist. Dies umfasst die zu antizipierende Steigerung der Wertschöpfung in der Region unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte, der Steigerung der Ökosystemdienstleistungen, gesellschaftlicher Entwicklungen, lokaler Wirtschaftskreisläufe und der Förderung der lokalen Autarkie in Bezug auf Ressourcen, Energie und Arbeitskraft.

Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)

Die Analyse des gesellschaftlichen Wandels im Kontext der formulierten Zielsetzung umfasst verschiedene Dimensionen der Wirkung. Eine umfassende Betrachtung trägt dazu bei, den Einfluss der Einzelmaßnahmen auf die Gesellschaft zu untersuchen. Im Zuge dessen wird nicht nur der unmittelbare Beitrag zum Klimaschutz berücksichtigt, sondern auch potenzielle weitreichende Effekte wie beispielhafte Vorbildwirkung, erhebliche Außenwirkungen oder regulatorische Konsequenzen. Diese können systemische Veränderungen in den Einstellungen, Werten, Normen, Strukturen und Institutionen einer Gesellschaft fördern.

Aufwandsabschätzung

Die Abschätzung des Aufwands im Rahmen der Maßnahme bezieht verschiedene Aspekte ein. Dazu gehören das finanzielle Einsparpotenzial, das durch die Umsetzung entstehen könnte, sowie die Investitionskosten, die anfänglich für die Umsetzung notwendig sind, der zusätzliche interne Personalaufwand sowie die fortlaufenden Kosten, um eine ganzheitliche Betrachtung der Ressourcenanforderung zu ermöglichen.

Komplexität

Zur Bewertung der Komplexität gehört die Berücksichtigung potenzieller Hemmnisse aufgrund bestehender Gesetze, politischer Rahmenbedingungen und gesellschaftlicher Debatten. Eine zentrale Rolle spielt ebenfalls die Anzahl der beteiligten Akteure, da eine Vielzahl von Parteien die Komplexi-

tät ebenso erhöhen kann wie eine große Anzahl notwendiger Prozessschritte. Weitere relevante Aspekte sind die Bereitschaft der handelnden Akteure zur Umsetzung der Einzelmaßnahmen sowie aus der Transformation resultierende Schwierigkeiten und Widerstände.

Direkte und indirekte THG-Emissionen

Grundsätzlich lassen sich die Emissionen des Landkreises in direkte und indirekte Emissionen unterteilen. Direkte Emissionen beziehen sich auf solche, die von der Landkreisinstitution selbst verursacht werden. Die Maßnahmen des Handlungsfelds *THG-neutrale Landkreisverwaltung* konzentrieren sich speziell auf diese direkten Emissionen. Diesbezügliche Maßnahmen sind als prioritär anzusehen, da der Landkreis unmittelbaren Einfluss auf deren Reduzierung nehmen kann.

Abbildung 7-2 zeigt beispielhaft eine solche Bewertungsmatrix eines Teilziels.

Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Abbildung 7-2: Bewertungsmatrix – Beispiel

Verstetigungsstrategie



8 Verstetigungsstrategie

8.1 Verstetigung

Der Schwerpunkt der zukünftigen Arbeit des Klimaschutzmanagements liegt auf der konsequenten Umsetzung des Klimaschutzkonzepts, um die gesetzten Klimaziele zu erreichen. Ziel ist es, nachhaltigen Klimaschutz im Landkreis langfristig zu etablieren und die entsprechenden Maßnahmen fest in die Verwaltungsabläufe zu integrieren, um Energieeinsparung und die Reduzierung von Treibhausgasemissionen erfolgreich zu realisieren. Ein entscheidender Schritt auf diesem Weg ist die Schaffung geeigneter struktureller Rahmenbedingungen, um die gesamten Inhalte des Klimaschutzkonzepts vollumfänglich und innerhalb des festgelegten zeitlichen Rahmens zu verwirklichen. Für die Gewährleistung dieses Erfolgs bedarf es einer klar definierten Strategie, deren Umsetzung eine unabdingbare Voraussetzung für langfristigen Erfolg und daher ein integraler Bestandteil der klimapolitischen Ausrichtung der Kreisentwicklungs- und Klimaschutzstrategie sein sollte.

Die drei Kernelemente dieser Strategie sind *Ressourcensicherung*, *Institutionalisierung* sowie *Motivation und Kommunikation*. Im Folgenden werden diese Kernelemente skizziert, die notwendig sind, um den Klimaschutz dauerhaft in die Politik und den Verwaltungsalltag sowie den gesamten Landkreis zu integrieren.

8.1.1 Ressourcensicherung

Für eine langfristige Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen sind sowohl personelle als auch finanzielle Ressourcen von entscheidender Bedeutung. Die Bereitstellung von qualifizierten Arbeitskräften spielt eine zentrale Rolle, um Klimaschutzaktivitäten in sämtlichen relevanten Bereichen koordiniert und umfassend durchzuführen. Das Klimaschutzpersonal übernimmt Schlüsselfunktionen in der Projektkoordination, der Identifikation von Finanzierungsmöglichkeiten, der Zusammenarbeit mit verschiedenen Stakeholdern und der Überwachung des Fortschritts.

Das Klimaschutzmanagement umfasst vielzählige Aufgaben, darunter die Etablierung und aktive Förderung des Klimaschutzes in der Verwaltung. Dazu gehören unter anderem die Initiierung und Koordination von Maßnahmen, Projektmanagement, Kommunikation und Controlling. Ebenso gehören externe Aktivitäten wie Netzwerkaufbau, Projekt- und Öffentlichkeitsarbeit zum Arbeitsbereich. Neben dem Klimaschutzmanagement bedarf es aber aufgrund der nötigen Expertise und des zukünftigen Arbeitsaufkommens einer Vielzahl weiterer Personalstellen. Zum Beispiel ist die konsequente Umsetzung der Maßnahmen im Handlungsfeld *Bildung und Motivation* nicht ohne Weiteres durch die vorhandenen Akteure umsetzbar, vielmehr bedarf es der Einstellung entsprechend ausgebildeter Fachkräfte. Dies erfordert frühzeitige Haushaltsplanungen und die Akquise von Fördergeldern, um die notwendigen Personalstellen zu schaffen, die im Nachgang die Projekte in den verschiedenen Sektoren initiieren und begleiten. Ein bedeutender Fortschritt wurde diesbezüglich bereits erzielt, indem die Positionen des Klimaschutzmanagements nach Abschluss des Fördervorhabens entfristet werden. Ebenso bedeutend ist es jedoch, vorhandene relevante Akteure der Landkreisverwaltung in die Umsetzung des Konzepts einzubeziehen. Dies geschieht durch regelmäßige Informationsveranstaltungen und Weiterbildungsangebote sowie durch die Verstetigung von Arbeitsgruppen zur Umsetzung der Maßnahmen in den entsprechenden Themengebieten. Diese Arbeitsgruppen fördern zudem den Aufbau zusätzlicher Kompetenzen, ermöglichen eine aktive Beteiligung an der Umsetzung der Maßnahmen und fördern Synergien zwischen verschiedenen Akteuren. Die Etablierung von Vermittlern innerhalb der Verwaltung, die zwischen den unterschiedlichen Bereichen agieren, trägt ebenfalls dazu bei, dass sich klimaschützendes Verhalten im täglichen Verwaltungshandeln verselbstständigt.

Neben der langfristigen Sicherstellung der Personalressourcen ist es unerlässlich, ausreichende finanzielle Mittel im Haushalt einzuplanen, um die wirksame Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu gewährleisten. Nur durch eine angemessene finanzielle Ausstattung können die geplanten Maßnahmen in den verschiedenen Bereichen mit der erforderlichen Breite, Durchschlagskraft und Effizienz umgesetzt werden. Dies umfasst vor allem Mittel für die Durchführung konkreter Projekte. Neben Maßnahmen, die sich auf die eigenen Liegenschaften, die Fahrzeugflotte und Beschaffungsprozesse beziehen, sind auch öffentlichkeitswirksame Aktivitäten von entscheidender Bedeutung. Dazu gehören Veranstaltungen zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit sowie die Bereitstellung von Informationsmaterialien. Ebenso relevant sind die Förderung von Bildungs- und Aufklärungsprogrammen sowie die Unterstützung externer Initiativen.

8.1.2 Institutionalisation

Um langfristiges Engagement für den Klimaschutz in der Landkreisverwaltung sicherzustellen, sind spezifische organisatorische Maßnahmen von großer Bedeutung. Dazu zählt die Etablierung des Klimaschutzmanagements als übergeordnete Einheit, die eng mit relevanten Fachdiensten, Arbeitsgruppen sowie Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Energieversorgung, Kommunen sowie regionalen Netzwerken zusammenarbeitet. Das Klimaschutzmanagement fungiert in diesem Kontext als zentrale Koordinationsstelle für alle Aspekte des Klimaschutzes, sowohl auf intermediärer als auch auf interkommunaler Ebene.

Es ist entscheidend, den Klimaschutz als Querschnittsthema zu betrachten und kontinuierlich in die verschiedenen Belange der Kreisentwicklung zu integrieren. Dies sollte bei Entscheidungsprozessen in unterschiedlichen konzeptionellen Grundlagen berücksichtigt werden, indem die Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept in die Überlegungen einfließen. Eine zentrale Aufgabe besteht darin, das Thema *Klimaschutz* als Standard in der Kreispolitik und in relevanten Gremien zu integrieren, um sicherzustellen, dass es aktiv eingebracht werden kann und langfristig im Verwaltungsalltag sowie in der Öffentlichkeit präsent bleibt. Diese politische und gesellschaftliche Verankerung bildet einen entscheidenden Rahmen für effektiven Klimaschutz.

Für eine nachhaltige Verankerung innerhalb der Kreisverwaltung müssen zudem klare Verantwortlichkeiten innerhalb der Verwaltung für die Umsetzung der Maßnahmen festgelegt und feste Kommunikationsstrukturen zwischen den relevanten Akteuren etabliert werden. Auf diese Weise kann der Klimaschutz in den verantwortlichen Fachdiensten verankert und dauerhaft etabliert werden.

Einen bedeutenden Beitrag zur umfassenden Institutionalisierung der Klimaschutzaktivitäten und Aufgaben in Waldeck-Frankenberg wird die Ausgestaltung des *Kompetenzzentrums Klima* (s. Abbildung 3-2) leisten.

8.1.3 Motivation und Kommunikation

Um den Klimaschutz innerhalb der Verwaltung, im *Kompetenzzentrum Klima* und gesamtgesellschaftlich effektiv zu verstetigen, ist neben einer gezielten und umfassenden Öffentlichkeitsarbeit die kontinuierliche Einbeziehung der relevanten Stakeholder aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft von entscheidender Bedeutung. Es gilt, die verschiedenen Akteure im Landkreis zu beteiligen, zu motivieren, zu informieren und dadurch deren Engagement für den Klimaschutz zu erhalten und zu verstärken.

Dafür sollen gezielte Kampagnen, Veranstaltungen und Informationsmaterialien entwickelt werden, die sich auf spezifische Themen und Zielgruppen konzentrieren. Die Verbreitung erfolgt auf sämtlichen relevanten Plattformen und Kanälen, um eine maximale Reichweite und Zielgruppen-

abdeckung zu gewährleisten. Die Entwicklung und Umsetzung einer konsistenten und wirkungsvollen Kommunikationsstrategie sind demnach von essenzieller Bedeutung. Im Zuge dessen ist es relevant, regelmäßig Best-Practice-Beispiele hervorzuheben und zu teilen, um Akteure zur Nachahmung zu motivieren. Die Präsentation von positiven Beispielen dient dazu, andere dazu zu inspirieren, ähnliche Maßnahmen umzusetzen und deren eigenen Aktivitäten im Klimaschutz zu intensivieren und wiederum mit diesen an die Öffentlichkeit zu treten. Weitere Details zu diesem Ansatz werden in Kapitel 11 dargestellt. Für die Beteiligung der zentralen Stakeholder aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft ist eine stetige und angemessene Akteursbeteiligung notwendig. Zusätzlich sollten Partnerschaften und Kooperationen mit Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Vereinen und anderen Organisationen angestrebt werden, um die entsprechenden Empfänger zielgruppenorientiert anzusprechen. Durch kooperative Anstrengungen können Synergien geschaffen und gemeinsame Ziele erreicht werden, was den Klimaschutz im Landkreis weiter stärkt und eine breite gesellschaftliche Akzeptanz und Unterstützung für den Klimaschutz schafft.

Controlling-Konzept



9 Controlling-Konzept

Ein Klimaschutzkonzept stellt eine Momentaufnahme dar, die fortwährend an sich verändernde Rahmenbedingungen angepasst werden muss. Die kontinuierliche Analyse und Anpassung spielen eine entscheidende Rolle für die Effektivität von Klimaschutzmaßnahmen und sollten von Anfang an berücksichtigt werden, um eine gezielte Nutzung von Ressourcen zu gewährleisten. In diesem Kontext erweist sich das Controlling als ein essenzieller Bestandteil des kommunalen Klimaschutzes. Es beinhaltet die Überprüfung der durchgeführten Maßnahmen anhand der festgestellten Potenziale, indem der aktuelle Zustand mit dem angestrebten Zustand verglichen wird. Dies macht nicht nur den Erfolg der Maßnahmen nachvollziehbar, sondern auch zeitliche Verschiebungen im Umsetzungsprozess.

Die Festlegung von Klimaszutzielen ist ein zentraler Aspekt, da sie den Rahmen vorgeben und die Ausrichtung der Maßnahmen im Klimaschutzkonzept aufzeigen. Diese Ziele sollten den SMART-Kriterien entsprechen. *SMART* ist ein Akronym für *Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*. Das bedeutet, dass sie spezifisch, messbar, erreichbar, relevant und zeitgebunden sind. Demzufolge müssen die Ziele klar und präzise gesetzt sein, um zu ermöglichen, dass der Fortschritt anhand konkreter Messgrößen verfolgt werden kann. Hier sind sowohl kurz- und mittelfristige Ziele als auch langfristige wegweisende Ziele zu setzen.



Abbildung 9-1: SMART-Prinzip

Kurz- und langfristige Erfolge werden durch die Dokumentation von Ergebnissen und Projekten verdeutlicht. Der PDCA-Managementzyklus (*Plan, Do, Check, Act* oder auch *Planen, Durchführen, Überprüfen* und *Anpassen*), der an die spezifischen Gegebenheiten angepasst wird, erweist sich als optimales Controlling-Tool. Dieser Zyklus ermöglicht eine kontinuierliche Verfolgung der festgelegten Ziele und kann in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Die Zielsetzung wird somit zu einem integralen Bestandteil dieses Zyklus, fungiert als Ausgangspunkt für die Planung und als Richtschnur für die Überprüfung und Anpassung der Maßnahmen im Verlauf des Prozesses.

9.1 Monitoring

Monitoring bezieht sich auf die systematische Überwachung von Prozessen und Ergebnissen und zielt darauf ab, fortlaufend Daten zu sammeln und den Umsetzungsstand zu analysieren und die Gesamtentwicklung zu betrachten. Es stellt somit einen integralen Bestandteil des Controlling-Prozesses im Klimaschutz dar und trägt zudem dazu bei, das Handeln im Klimaschutz effektiv zu gestalten.

ten und zu überprüfen, ob die angestrebten Ziele erfolgreich verfolgt werden. Die kritische Bewertung des Zielpfads ist von besonderer Bedeutung, da die gesetzten Ziele anspruchsvoll sind und die zur Zielerreichung verfügbare Zeit begrenzt ist.

Um eine präzise Nachverfolgung zu gewährleisten, empfiehlt es sich, ein geeignetes Monitoring-Tool einzuführen. Dieses ermöglicht eine systematische Erfassung der Klimaschutzaktivitäten und bietet eine übersichtliche Darstellung der durchgeführten Maßnahmenschritte bei den verschiedenen Initiativen. Zum Zweck einer ganzheitlichen und effektiven Steuerung im Klimaschutz wird das Monitoring nach den Top-down- und Bottom-up-Ansätzen verfolgt. Diese beiden Perspektiven ermöglichen eine umfassende Überwachung und Bewertung der Klimaschutzmaßnahmen auf verschiedenen Ebenen – von der strategischen Ausrichtung bis hin zu konkreten Umsetzungsschritten. Im Weiteren werden diese Ansätze näher erläutert und deren Bedeutung für den Klimaschutzprozess in Waldeck-Frankenberg verdeutlicht. Nachfolgende Grafik 9-2 stellt den Prozess und das Zusammenspiel der Betrachtungsebenen schematisch dar.

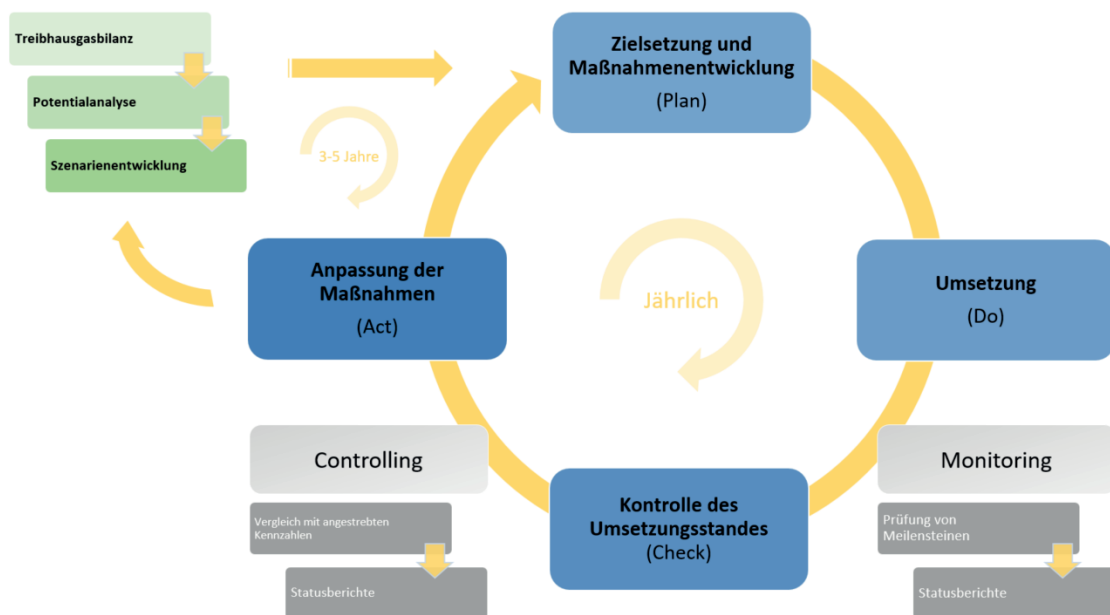


Abbildung 9-2: Controlling Klimaschutz Waldeck-Frankenberg

9.1.1 Top-down-Ansatz

Das übergeordnete Ziel des Klimaschutzkonzepts ist es, bilanzielle THG-Neutralität im Landkreis zu erreichen. Zur Überprüfung der Fortschritte in Richtung dieses Ziels ist eine regelmäßige Aktualisierung der THG-Bilanz vonnöten. Durch eine stetige Fortschreibung dieser Bilanz und kontinuierliche Überprüfung der Teilziele können langfristige Energie- und CO₂-Reduktionen bewertet werden. Dabei ist es von Bedeutung, sicherzustellen, dass die angewandte Methodik zur Bilanzierung konsistent ist und mögliche Abweichungen erkannt werden können. Auch strukturelle Änderungen wie eine Veränderung der Bevölkerungszahl oder externe Faktoren wie Wirtschaftskrisen und Pandemien sollten bei der Aktualisierung berücksichtigt werden.

Um Vergleiche zwischen der ursprünglichen und fortgeschriebenen Bilanz ziehen zu können, werden unterschiedliche Indikatoren eingeführt. Eine sinnvolle Untergliederung nach Sektoren sowie die Ableitung von Handlungsfeldern unter Berücksichtigung der verschiedenen Akteursgruppen ermöglichen zudem eine präzisere Analyse und Schlussfolgerungen über den Fortschritt in unterschiedlichen Bereichen.

Als Top-down-Indikatoren werden die aus der Bilanz abgeleiteten und im Konzept bereits erhobenen Vergleichswerte herangezogen:

- CO₂e pro Einwohner bezogen auf die Gesamtemissionen der Kommune
- CO₂e pro Einwohner bezogen auf Emissionen aus dem Sektor *Private Haushalte*
- Energieverbrauch im Sektor *Private Haushalte* pro Einwohner
- Anteil erneuerbarer Energien am Strom- bzw. Wärmeverbrauch
 - o aufgeteilt nach Wind, Sonne, Biomasse, Wasserkraft und Geothermie
- Anteil Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) am Wärmeverbrauch
- Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Strom- und Wärmeverbrauch pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten
- Energieverbrauch durch motorisierten Individualverkehr (MIV) pro Einwohner
- Modal-Split

Das Indikatoren-Set muss je nach Bedarf, Notwendigkeit und Möglichkeit an zukünftige Bilanzierungen angepasst werden.

9.1.2 Bottom-up-Ansatz

Von dem übergeordneten Blick auf die Gesamtbilanz im Top-down-Ansatz hin zu einer detaillierten, praxisnahen Ebene im Bottom-up-Ansatz ergibt sich eine umfassende Perspektive auf die Klimaschutzbemühungen des Landkreises. Während mit dem Top-down-Ansatz die übergeordneten Ziele und Entwicklungen verfolgt werden, wird durch den Bottom-up-Ansatz ein Blick auf konkrete Maßnahmen, Projekte und individuelle Beiträge, die gemeinsam zur Erreichung der THG-Neutralität beitragen, ermöglicht. In der Kombination beider Ansätze entfalten sich ein holistisches Verständnis und eine effektive Steuerung des Klimaschutzes, die die großen Ziele mit den praxisnahen Realitäten verbinden.

Um den Erfolg oder Misserfolg der einzelnen Maßnahmen zu überprüfen, wurden neben den übergeordneten Indikatoren speziell für jede Maßnahme mindestens eine Kennzahl entwickelt. Diese gibt Auskunft darüber, wie die Umsetzung der Maßnahme voranschreitet bzw. welche Auswirkungen die Maßnahme zeigt. Die kontinuierliche Ermittlung der Kennzahlen im Prozessmanagement schafft Transparenz sowie die Möglichkeit der Nachsteuerung. Demnach können die Kennzahlen auch angepasst oder neu definiert werden, sofern dies erforderlich ist.

Ein jährlicher Statusbericht dient als Informationsgrundlage für Entscheidungsträger, insbesondere für politische Abwägungsprozesse und strategische Planungen. Er bietet unter anderem relevante Informationen, wie einen kompakten Überblick über den aktuellen Stand, die bisherigen und voraussichtlichen Kosten für die Maßnahmenumsetzung sowie den Beitrag zur Erreichung der übergeordneten Ziele. Auf diese Weise wird der Bericht zu einem entscheidenden politischen Instrument, da er Aufschluss darüber gibt, welche Einsparungen durch den gezielten Einsatz von Kosten, Personal und Ressourcen erzielt werden konnten und können.

Bei der Analyse dieser Indikatoren muss jedoch berücksichtigt werden, dass deren Entwicklung nicht ausschließlich von den Maßnahmen des Landkreises abhängt. Andere Faktoren, wie die wirtschaftliche Entwicklung, die Zusammensetzung des nationalen Strommixes, die gesetzlichen Rahmenbedingungen oder die Klimaschutzaktivitäten weiterer Akteure, können einen erheblichen Einfluss ausüben.

Darüber hinaus ist neben der Erfassung der Kennzahlen auch immer die Betrachtung weiterer Aspekte vorgesehen, die in der Projektsteuerung beachtet werden müssen. Weitere zu berücksichtigende Aspekte können aus der Bewertung der Teilziele abgeleitet werden.

9.2 Controlling

Das Controlling geht über das reine Monitoring hinaus und umfasst basierend auf der fortlaufenden Datenerfassung und -überwachung des Monitorings die aktive Steuerung und Anpassung der Klimaschutzmaßnahmen, um sicherzustellen, dass die definierten Ziele erreicht werden. Controlling formuliert somit gezielte Maßnahmen, um Prozesse zu optimieren, Ressourcen effizient zu nutzen und notwendige Anpassungen vorzunehmen. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass durch das proaktive Reagieren auf Hindernisse und die Anpassung oder Neuausrichtung von Projekten, beispielsweise durch Verlängerung oder Ergänzung, die Maßnahmen bestmöglich umgesetzt und die Klimaschutzziele erreicht werden.

Zur erfolgreichen Umsetzung des Controllings ist eine angemessene Akteursbeteiligung mit einem effizienten Feedbacksystem unabdingbar. Dafür werden regelmäßige Termine und klare Kommunikationswege mit den projektbezogenen Akteuren initiiert. In diesen Gesprächen erfolgt eine detaillierte Überprüfung, bei der der Soll-Zustand mit dem Ist-Zustand verglichen wird. Ziel ist es, festzustellen, inwieweit die erreichten Ergebnisse mit den zuvor definierten Zielen übereinstimmen. Unter anderem müssen folgende Fragestellungen erörtert werden:

- Welche Erfolge wurden erzielt?
- Welche Herausforderungen bestehen?
- Welche Prozessanpassungen sind notwendig?

Auf der übergeordneten Ebene werden regelmäßige Statusberichte, Kommunikationsformate und – wie bereits erläutert – der Gesamtüberblick diskutiert, um strategische Entscheidungen treffen zu können. Die Ausgestaltung des *Kompetenzzentrums Klima* wird in diesem Kontext einen wesentlichen Grundstein bilden.

Kommunikationsstrategie



10 Kommunikationsstrategie

Die Verbindung zwischen Klimaschutz und dem Einfluss des individuellen persönlichen Handelns ist vielen Menschen nicht ausreichend bekannt. Daraus resultiert ein Mangel an Bewusstsein dafür, wie das individuelle Verhalten den Klimawandel beeinflusst und welche Schäden dem Klima zugefügt werden können bzw. wie es geschützt werden kann. Es ist relevant, diesen Zusammenhang zu verdeutlichen, um klimafreundliches Verhalten zu fördern. Für den Ausbau eines entsprechenden Bewusstseins und klimafreundlichen Verhaltens ist daher eine intensive und vor allem transparente Kommunikation notwendig. Die Bürger sollten über die Gefahren des Klimawandels für die Region informiert und über deren Möglichkeiten zur Umsetzung eigener Maßnahmen zur Reduzierung von THG-Emissionen aufgeklärt werden. Eine erfolgreiche Klimakommunikation zeigt aber nicht nur die Gefahren des Klimawandels und die eigene Verantwortung eines jeden Einzelnen auf, sondern ist motivierend, visualisiert ein positives Zukunftsbild, entschärft Transformationsängste und verdeutlicht die Vorteile, die mit einer klimafreundlichen, nachhaltigen Gesellschaft einhergehen.

Die übergeordneten Ziele in der Klimakommunikation sind vielfältig: Sie soll Bewusstsein schaffen, Verständnis fördern, Verhaltensänderungen anregen, Unterstützung gewinnen, Gemeinschaften mobilisieren, Zusammenarbeit fördern und langfristige Nachhaltigkeit sicherstellen. Transparente Kommunikation umfasst weit mehr als die reine Wiedergabe von Informationen. Sie beinhaltet auch die Einbindung und Beteiligung verschiedener Interessengruppen. Dadurch wird es möglich, unterschiedliche Akteure aktiv in die Projekte einzubinden und eine Form der Partizipation zu gewährleisten.

Durch eine ambitionierte, effiziente und zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit können die Inhalte des Klimaschutzkonzepts auf weite Teile der Gesellschaft wirken, indem die Erkenntnisse, Zielsetzungen und Maßnahmenplanungen effektiv und weitläufig vermittelt werden und somit Akzeptanz erzielt werden kann. Dabei sollten auch mögliche Hindernisse und Verzögerungen in der Umsetzungsphase offen kommuniziert werden. Die transparente Erläuterung der Gründe für längere Prozesse kann dazu beitragen, dass die Bevölkerung Verständnis dafür aufbringt, selbst wenn diese über den gewünschten Zeitrahmen hinausgehen. Infolgedessen können Frustrationen reduziert werden.

Der Landkreis fungiert als Vorreiter im Klimaschutz und dient der Bevölkerung als Vorbild. Eine grundlegende Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit besteht daher darin, diese Vorbildrolle durch sinnvolle, öffentlichkeitswirksame und kontinuierliche Aktivitäten sichtbar zu machen. Dementsprechend zielt ein großer Teil der Maßnahmen unter anderem darauf ab, die Informationsbereitstellung und die Kommunikation mit Bürgern, Unternehmen, Kommunen und lokalen Akteuren zum Thema *Klimaschutz* zu verstärken.

Die wesentlichen Aufgaben der Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit in diesem Kontext sind:

- Bereitstellung fundierter Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Region und die individuellen Handlungsmöglichkeiten
- Förderung des Dialogs und der Zusammenarbeit zwischen Bürgern, Unternehmen, Kommunen und anderen Akteuren, um gemeinsam den Klimaschutz voranzutreiben
- Schaffung von Anreizen für positive Verhaltensänderungen, um die notwendigen Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen zu unterstützen
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Bedeutung des Klimaschutzes und die Rolle des Verbraucherverhaltens in diesem Kontext
- Integration von Klimaschutzthemen in Bildungs- und Informationsveranstaltungen, um ein breiteres Verständnis und Engagement zu fördern
- Zielgruppenspezifische Informationen, Kampagnen etc.

Das Klimaschutzkonzept wurde in enger Kooperation mit verschiedenen Akteuren des Landkreises erarbeitet. Dementsprechend ist eine kontinuierliche Kommunikation sowohl zwischen den beteiligten Stakeholder als auch nach außen mit externen Akteuren unabdingbar, um eine effiziente Umsetzung der Maßnahmen sowie eine hohe Akzeptanz in allen Phasen zu gewährleisten. Für die Realisierung dieser Ziele sind verschiedene Aspekte der Öffentlichkeitsarbeit in diversen Handlungsfeldern erforderlich:

Interne Kommunikation:

- Entwicklung einer spezifischen Kommunikationsstrategie, die auf die Motivation der handelnden Akteure abzielt

Externe Öffentlichkeitsarbeit:

- Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, die die Kommunikation für den gesamten Landkreis abdeckt
- Spezifische Öffentlichkeitsarbeit, um bestimmte Zielgruppen innerhalb des Landkreises anzusprechen
- Maßnahmen zur Steigerung der überregionalen Wahrnehmung

In Abbildung 10-1 werden die Beteiligungswege und die Intensität dieser schematisch dargestellt.

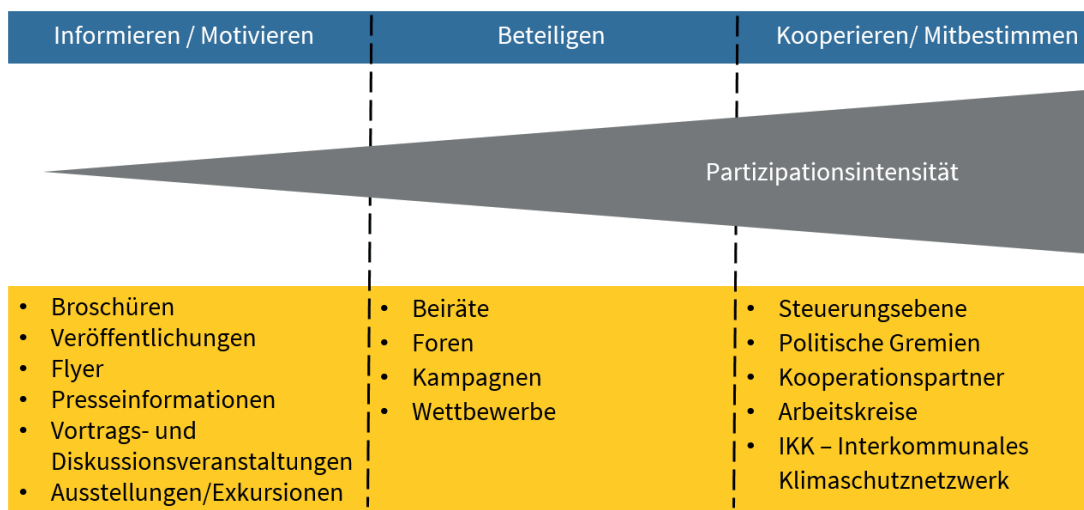


Abbildung 10-1: Beteiligung und Intensität (Eigene Darstellung in Anlehnung an Difu 2011)

Das Kommunikationskonzept spiegelt sich insbesondere in den definierten Teilzielen und Maßnahmen des Handlungsfelds *Bildung und Motivation* wider – siehe Teilzielkatalog 7.1 bis 7.4 sowie Teilziel 2.6.

10.1 Intern

Die Einbindung interner Akteure erfolgt anknüpfend an die Beteiligung und Vernetzung, welche im Rahmen der Konzepterstellung erfolgte. Eine intensive Einbindung relevanter Akteure in die Umsetzung der Maßnahmen, die klare Kommunikation der Inhalte und Umsetzungsschritte sowie eine umfassende Darstellung des gesamten Konzepts erleichtern es, gemeinsame Erfolge zu erzielen. Auf diese Weise können Errungenschaften gemeinsam gefeiert, Herausforderungen diskutiert und gemeinschaftlich überwunden werden. Zudem sollen diese Hauptakteure bei der Umsetzung wiederum aktiv in die Kommunikation einbezogen werden. Sie dienen als Mittler, um die Themen und Schwerpunkte des Konzepts und die daraus resultierenden Maßnahmen in die jeweiligen Fachbereiche zu tragen.

Darüber hinaus bieten sich verschiedene Kommunikationsmittel an, um zentrale Informationen und Impulse für die gesamte Landkreisverwaltung und weitere bedeutende Akteure zu verbreiten. Dazu gehören das Intranet, Best-Practice-Datenbanken, zielgruppenspezifische Webinhalte, zentral platzierte Aushänge sowie regelmäßige E-Mail-Newsletter. Eine stetige Überprüfung und Anpassung des Kommunikationswegs sind unumgänglich.

Für die Vermittlung komplexerer Sachverhalte und Handlungsempfehlungen im Rahmen der täglichen Arbeit dienen interne Weiterbildungsformate und Workshops mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Umfängen als effektive Instrumente. Dieser ganzheitliche Ansatz der Kommunikation ist entscheidend, um die Ziele in Bezug auf Nachhaltigkeit und Klimaschutz wirksam zu verfolgen. Konkrete Formate, die dahingehend zusätzlich geplant werden sollen, sind Aktionswochen, Kampagnen, Wettbewerbe oder Umfragen.

10.2 Extern

Im Zuge der Umsetzungsphase des integrierten Klimaschutzkonzepts und der damit einhergehenden Intensivierung der Klimaschutzaktivitäten des Landkreises wird der Informationsbedarf in erheblichem Maße steigen. Um diesem gesteigerten Bedarf gerecht zu werden, sind eine Überprüfung und Optimierung der bestehenden Kommunikationsstrukturen sowie die Entwicklung neuer Kommunikationsformate erforderlich. Zudem sollte die Verantwortung für die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit der Akteure des *Kompetenzzentrums Klima* zentralisiert werden, um eine effiziente Koordination sicherzustellen. Die Kanäle und die zu entwickelnde Website des *Kompetenzzentrums Klima* sollen in diesem Zusammenhang als zentraler Anlaufpunkt für die Öffentlichkeitsarbeit dienen. Hier werden nicht nur Informationen und Dokumente des Landkreises wie das Klimaschutzkonzept bereitgestellt, sondern es werden auch die gebündelten Informationen der Akteure des Kompetenzzentrums präsentiert und klare Zuständigkeiten und Ansprechpartner definiert.

Es ist von zentraler Bedeutung, die Inhalte regelmäßig zu aktualisieren und relevante Neuigkeiten zu veröffentlichen. Aktuell sind auf der Website des Landkreises Informationen zum Klimaschutzkonzept, bedeutende Presseartikel und weiterführende Informationen zum nachhaltigen Konsum zu finden. Zusätzlich werden bereits einige Beiträge zu Klimaschutzthemen über den Social-Media-Kanal des Landkreises verbreitet. Diese Aktivitäten sollen in Zukunft verstärkt und auf weitere Plattformen wie Instagram und TikTok sowie auf alle gängigen regionalen Kommunikationskanäle ausgeweitet werden, um sämtliche Zielgruppen gleichermaßen zu erreichen.

Für die Gewährleistung einer optimierten Ansprache der unterschiedlichen Zielgruppen sind möglicherweise mehrsprachige, auf die Bedürfnisse zugeschnittene Informationsmaterialien und Formate mit verschiedenen Inhalten erforderlich. Diese werden von diversen Akteuren vermittelt. Dafür ist zunächst eine umfassende Analyse der unterschiedlichen Zielgruppen vonnöten, bei der die individuellen Empfänger identifiziert und gegebenenfalls weiter nach verschiedenen Faktoren wie Interessen und Alter segmentiert werden. Dadurch können die Bedürfnisse und Belange dieser Gruppen ermittelt werden. Auf Basis dessen ist es im Anschluss möglich, konkrete Kommunikationsziele festzulegen, Kommunikationskanäle zu bestimmen, Botschaften und Inhalte abzustimmen und eine Gesamtstrategie zu entwickeln, die auch Zeitpläne berücksichtigt. Zudem sollte regelmäßig Feedback eingeholt sowie die Kommunikationsstrategie stetig angepasst und verbessert werden.

10.3 Zielgruppen

10.3.1 Privatpersonen

Im Rahmen der Informations- und Aufklärungsarbeit für Privatpersonen im Kontext von Klimathemen ist eine gezielte und regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit essenziell. Das Hauptziel dieser Strategie ist es, das Bewusstsein für die Dringlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen zu schärfen und Einzelpersonen zu nachhaltigen Verhaltensweisen in ihrem Alltag zu inspirieren. Insbesondere die Bereitschaft, Veränderungen im persönlichen Lebensstil vorzunehmen und proaktiv zu handeln, spielt eine entscheidende Rolle für die Effektivität von Klimaschutzmaßnahmen. Dabei ist es relevant, die Kommunikation speziell auf die unterschiedlichen Lebenssituationen von Hauseigentümern und Mietern abzustimmen, da deren Möglichkeiten, das Wohnumfeld nachhaltig zu beeinflussen, variieren.

Eine personalisierte Ansprache, die auf die individuellen Lebensumstände und Möglichkeiten der Zielgruppen zugeschnitten ist, kann durch den Einsatz sozialer Medien, interaktiver Webplattformen oder personalisierter Mailings verstärkt werden. Zusätzlich kann die Mobilisierung von Einflussnehmern und Multiplikatoren aus der Gemeinschaft, wie lokale Persönlichkeiten, Vereine und Organisationen, die Reichweite und Wirkung der Botschaften signifikant erhöhen. Diese können als Botschafter für Klimaschutzmaßnahmen fungieren und deren Netzwerke zur aktiven Teilnahme motivieren.

Die Durchführung von Workshops, Webinaren und interaktiven Veranstaltungen bietet nicht nur die Möglichkeit, Wissen zu vermitteln und zum Dialog anzuregen, sondern kann auch praktische Lösungen und Handlungsoptionen aufzeigen. Die Präsentation von Erfolgsgeschichten und Best Practices kann zudem als Inspirationsquelle dienen und den positiven Impact von nachhaltigem Handeln verdeutlichen. Hierbei spielt auch die Förderung der regionalen Versorgung und des nachhaltigen Konsums eine zentrale Rolle. Die Aufklärung über die Vorteile regionaler Produkte sowie die Ermutigung zur politischen Partizipation stärken das Bewusstsein für die individuelle Verantwortung und den Einfluss jedes Einzelnen auf die politische Agenda.

Zusammenfassend soll die Kommunikationsstrategie Privatpersonen gezielt im Sinne des Klimaschutzes ansprechen und motivieren. Dies wird durch eine differenzierte Ansprache, Multiplikatoren, interaktive Formate, Erfolgsgeschichten und die Betonung von regionalem Konsum und politischer Mitgestaltung erreicht. Zudem fördern die Berücksichtigung verschiedener Lebensrealitäten und das Aufzeigen konkreter Handlungsoptionen ein breites Spektrum an nachhaltigen Verhaltensänderungen.

10.3.2 Kinder und Jugendliche

Die Einbindung von Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche in Kitas und Schulen sowie für außerschulische Gruppen zielt darauf ab, ein lebenslanges Verständnis und Engagement für den Klimaschutz zu unterstützen. Durch interaktives und praktisches Lernen, wie Schulgartenprojekte und spielerische digitale Medien, sollen junge Menschen motiviert werden, aktiv an der Lösung von Umweltkrisen mitzuwirken. Peer-to-Peer-Bildung und die Nutzung sozialer Netzwerke verstärken diesen Effekt, indem sie Wissensaustausch ermöglichen und zum Handeln anregen. Ein positiver Nebeneffekt ist der Einfluss junger Menschen auf das Umweltverhalten ihrer Familien, wodurch sich das Bewusstsein für Klimaschutzmaßnahmen auch bei Erwachsenen erhöht. Ein entscheidender Faktor liegt in einer altersgerechten, engagierenden Herangehensweise, die Kinder und Jugendliche dazu befähigt, eine nachhaltige Zukunft aktiv mitzugestalten.

10.3.3 Wirtschaft

Für die Wirtschaft sind spezielle Veranstaltungen mit zentralen Wirtschaftsthemen und eine gezielte Ansprache von besonderer Bedeutung. Klimaschutzmaßnahmen sollten in der Regel wirtschaftlich sein oder zumindest einen sozialen, ökologischen oder qualitativen Mehrwert bieten. Vor diesem Hintergrund ist es relevant, die verschiedenen Wirtschaftszweige, wie größere Industrie, kleinere Geschäfte und Handwerksbetriebe, differenziert anzusprechen. Zudem zeigen Wirtschaftsunternehmen oftmals eine Bereitschaft, von den Erfahrungen anderer Wirtschaftsakteure zu lernen, insbesondere wenn es um bewährte Verfahren geht. Durch die gezielte Einbindung von Best Practices in die Informationsveranstaltungen kann eine weitere Ebene der Effektivität sichergestellt werden. Unternehmen neigen dazu, sich eher für Maßnahmen zu interessieren, die sich in vergleichbaren wirtschaftlichen Kontexten als erfolgreich erwiesen haben, was die Akzeptanz und Umsetzung von Klimaschutzinitiativen erleichtern kann. Einen etablierten Weg zur Ansprache von Unternehmen stellt die Kommunikation über den Verein *Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e. V.* dar.

10.3.4 Institutionen und Vereine

Auch Vereine und Institutionen benötigen häufig Informationsbereitstellungen, um Klimaschutzmaßnahmen erfolgreich umzusetzen. Diese Organisationen bergen gleichzeitig ein beträchtliches Potenzial für ehrenamtliches Engagement und können somit als bedeutende Multiplikatoren und Kooperationspartner bei Klimaaktionen dienen und die Gemeinschaftsbeteiligung an Klimaschutzinitiativen fördern.

10.3.5 Landwirtschaft

Für die Landwirtschaft sind spezielle Veranstaltungen mit relevanten landwirtschaftlichen Themen und eine gezielte Ansprache von besonderer Bedeutung. Einen etablierten Weg zur Ansprache von Landwirtschaftsbetrieben stellt die Kommunikation über landwirtschaftliche Verbände, lokale Landwirtschaftsämter oder regionale Beratungsstellen dar. Diese Organisationen können als Vermittler fungieren und wesentliche Informationen über bewährte Praktiken, innovative Technologien und staatliche Förderprogramme bereitstellen. Darüber hinaus können themenspezifische Veranstaltungen, wie Feldtage und Schulungen, eine effektive Plattform für den Wissensaustausch und die Sensibilisierung für klimaschonende landwirtschaftliche Methoden bieten.

10.3.6 Krisenkommunikation

Die Krisenkommunikation ist ein zentraler Bestandteil der Vorbereitung auf potenzielle Krisen oder Herausforderungen, die im Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen auftreten können. Sie umfasst die Entwicklung von Strategien für eine effektive Kommunikation in derartigen Situationen, um sicherzustellen, dass Informationen präzise, zeitnah und transparent an alle Stakeholder vermittelt werden. Ein proaktiver Ansatz in der Krisenkommunikation hilft dabei, Vertrauen und Glaubwürdigkeit zu bewahren, während gleichzeitig aktiv Lösungen und Maßnahmen zur Bewältigung der Krise kommuniziert werden. Dies erfordert eine klare Definition von Kommunikationskanälen, Verantwortlichkeiten und Botschaften, die sowohl beruhigen als auch zur aktiven Mitwirkung anregen sollen.

10.4 Hürden und Herausforderungen

Eine der signifikanten Schwierigkeiten besteht darin, Zielgruppen für Klimaschutzbelange zu sensibilisieren, die bislang wenig Interesse oder Wissen in diesem Segment zeigen. Diese Herausforderung verschärft sich, wenn sich diese Individuen auch nicht aktiv mit regionalen Entwicklungen auseinandersetzen. Klimawandel ist ein facettenreiches und komplexes Feld, das wissenschaftliche,

politische und ökonomische Dimensionen einschließt. Oftmals sind die Auswirkungen des Klimawandels nicht unmittelbar erfahrbar, was das Bewusstsein für seine Dringlichkeit verringert. Um die inhärente Komplexität des Themas zu dekonstruieren und die oft ausbleibende direkte Erfahrbarkeit zu kompensieren, bedarf es einer zielgruppenorientierten und wissensbasierten Kommunikationsstrategie. Die adäquate Auswahl und Nutzung von Kommunikationskanälen sind dabei entscheidend.

Die mediale Darstellung des Klimawandels ist häufig umstritten und geprägt von divergierenden Ansichten über die Ursachen und die Notwendigkeit von Gegenmaßnahmen. Diese Polarisierung kann den konstruktiven Dialog und die Entwicklung effektiver Lösungsansätze behindern. Es ist von größter Bedeutung, eine Kommunikation zu pflegen, die nicht durch das Schüren von Ängsten gekennzeichnet ist, sondern konstruktive und positive Handlungsmöglichkeiten aufzeigt. Eine sachliche und ausgewogene Berichterstattung, die sowohl die Herausforderungen als auch potenzielle Lösungswege akzentuiert, fördert das Verständnis und das Vertrauen in die Klimaschutzthematik. Es gilt, Missverständnisse zu vermeiden und durch klare, verständliche und faktenbasierte Informationen eine vertrauensvolle Basis zu schaffen. Der Schwerpunkt sollte auf der Vermittlung praktischer Handlungsoptionen und den positiven Effekten von Klimaschutzmaßnahmen liegen.

Es ist ferner zu berücksichtigen, dass erforderliche Klimaschutzmaßnahmen oft als wirtschaftliche Last empfunden werden. Diese Wahrnehmung könnte durch die mediale Berichterstattung verstärkt werden. Deshalb ist es essenziell, zu kommunizieren, dass Klimaschutz nicht nur eine ökologische, sondern auch eine ökonomische Investition in die Zukunft darstellt, die langfristige Vorteile mit sich bringt. Eine ausbalancierte Kommunikationsstrategie, die Befürchtungen entkräftet und gleichzeitig aktiv zum Handeln ermutigt, kann wesentlich dazu beitragen, die Zustimmung zu Klimaschutzinitiativen zu erhöhen und ein breites Publikum für nachhaltiges Engagement zu gewinnen. Eine der größten Herausforderungen besteht darin, Menschen im Bereich des Klimaschutzes zu erreichen, die lediglich wenig Interesse oder Hintergrundwissen in diesem Bereich besitzen. Insbesondere wenn diese Personen sich zudem nicht intensiv mit dem regionalen Geschehen auseinandersetzen, wird die Schwierigkeit noch größer. Der Klimawandel ist ein äußerst komplexes Thema, das ein breites Spektrum von wissenschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Aspekten umfasst. Des Weiteren sind Klimawandelphänomene oftmals nicht unmittelbar spürbar, was zu einer verminderten Wahrnehmung der Dringlichkeit führt. Die Komplexität des Themas sowie die fehlende direkte Wahrnehmung stellen eine bedeutende Barriere dar. Um diese zu überwinden, ist es entscheidend, dass die Kommunikation an die Bedürfnisse und das Wissensniveau der Zielgruppe angepasst ist. Hierbei spielt die Auswahl der richtigen Kommunikationsmittel eine zentrale Rolle.

Die Berichterstattung über den Klimawandel ist häufig kontrovers, und es gibt unterschiedliche Meinungen über die Ursachen und die Notwendigkeit von Maßnahmen. Diese Polarisierung erschwert den Dialog und die Entwicklung von Lösungen zusätzlich. Es ist von besonderer Relevanz, die Kommunikation so zu gestalten, dass sie nicht unnötig Ängste schürt, sondern Chancen und positive Botschaften vermittelt. Oftmals verbreiten die Medien kontroverse Berichte, die Unsicherheiten und Befürchtungen hervorrufen können. Um dem entgegenzuwirken, sollte die Kommunikation darauf abzielen, ein ausgewogenes Bild zu zeichnen und nicht nur die Herausforderungen, sondern auch die Lösungsmöglichkeiten hervorzuheben. Transparenz und Authentizität spielen hierbei eine zentrale Rolle. Indem Informationen klar, verständlich und sachlich präsentiert werden, können Missverständnisse vermieden und Vertrauen aufgebaut werden. Der Fokus sollte darauf liegen, nicht nur auf Probleme hinzuweisen, sondern auch konkrete Handlungsoptionen und die positiven Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen zu verdeutlichen. In diesem Kontext ist es ebenfalls relevant, zu betonen, dass die notwendigen Maßnahmen oft als wirtschaftliche Belastung wahrgenommen

werden. Diese Sorge könnte durch die Berichterstattung verstärkt werden. Daher ist es wesentlich, herauszustellen, dass Klimaschutz neben den ökologischen auch ökonomische Chancen birgt. Eine ausgewogene Kommunikation, die Ängste abbaut und gleichzeitig zum Handeln motiviert, trägt dazu bei, die Akzeptanz von Klimaschutzinitiativen zu stärken und die breite Öffentlichkeit für die Bedeutung nachhaltiger Handlungsweisen zu sensibilisieren.

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1-1: Anthropogener Einfluss auf das Klima (IPCC Report Climate Change 2021: The Physical Science Basis)</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 1-2: Entwicklung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre (NOAA, 2022)</i>	<i>8</i>
<i>Abbildung 3-1: Vorgehen bei der Konzepterarbeitung</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 3-2: Kompetenzzentrum Klima – Auszug Kreistagsbeschluss</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 3-3: Klimaschutzakteure in Waldeck-Frankenberg</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 4-1: Emissionsfaktoren (ifeu) für das Jahr 2021.....</i>	<i>24</i>
<i>Abbildung 4-2: Endenergieverbrauch Landkreis Waldeck-Frankenberg gesamt nach Sektoren.....</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 4-3: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch Landkreis Waldeck-Frankenberg</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 4-4: Endenergieverbrauch gesamt nach Energieträgern Landkreis Waldeck-Frankenberg</i>	<i>28</i>
<i>Abbildung 4-5: Endenergieverbrauch der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern Landkreis Waldeck-Frankenberg</i>	<i>29</i>
<i>Abbildung 4-6: Endenergieverbrauch der landkreiseigenen Einrichtungen nach Energieträgern Landkreis Waldeck-Frankenberg.....</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 4-7: THG-Emissionen Landkreis Waldeck-Frankenberg gesamt nach Sektoren</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung 4-8: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021</i>	<i>32</i>
<i>Abbildung 4-9: THG-Emissionen Landkreis Waldeck-Frankenberg gesamt nach Energieträgern</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 4-10: THG-Emissionen des stationären Bereichs in Waldeck-Frankenberg nach Energieträgern</i>	<i>34</i>
<i>Abbildung 4-11: THG-Emissionen der landkreiseigenen Einrichtungen nach Energieträgern</i>	<i>35</i>
<i>Abbildung 4-12: Bilanzierungskategorien der Landwirtschaft: Tierhaltung, Böden, Fermenter und Energiepflanzen.....</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 4-13: Anteile stofflicher Emissionen des Sektors Landwirtschaft in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 4-14: Stoffliche Emissionen inkl. indirekter N₂O-Emissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2021</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 4-15: Emissionen des Sektors Landwirtschaft nach Treibhausgas als CO₂e im Jahr 2021 ..</i>	<i>41</i>
<i>Abbildung 4-16: Emissionen des Sektors Landwirtschaft in Waldeck-Frankenberg nach Quellkategorie in CO₂e im Jahr 2021</i>	<i>41</i>
<i>Abbildung 4-17: Emissionen im LULUCF-Sektor auf Bundesebene (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021)</i>	<i>42</i>
<i>Abbildung 4-18: Vorkommensverteilung der Bäume im Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021</i>	<i>44</i>
<i>Abbildung 4-19: Vorkommensverteilung nach Baumart und Waldprofil.....</i>	<i>45</i>
<i>Abbildung 4-20: Positionen des Waldspeichers</i>	<i>46</i>
<i>Abbildung 4-21: Kohlenstoffspeicherung im Wald im Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021</i>	<i>46</i>

<i>Abbildung 4-22: Schematische Darstellung der Stoffflüsse am Beispiel Nadelholz und der daraus resultierenden Nettoerhöhung des Holzproduktespeichers</i>	47
<i>Abbildung 4-23: Holzproduktespeicher</i>	48
<i>Abbildung 4-24: Energetische und stoffliche Substitution im Jahr 2021</i>	49
<i>Abbildung 4-25: Klimaschutzleistung der Forstwirtschaft im Landkreis Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021</i>	50
<i>Abbildung 4-26: THG-Bilanz der organischen Böden unter Ackerland in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021</i>	51
<i>Abbildung 4-27: THG-Bilanz der Ackerflächen im Jahr 2021</i>	52
<i>Abbildung 4-28: THG-Bilanz der Grünflächen im Jahr 2021</i>	52
<i>Abbildung 4-29: Strom-Einspeisemengen aus Erneuerbare-Energien-Anlagen</i>	53
<i>Abbildung 4-30: Verteilung des erneuerbaren Stroms nach Energieträgern im Jahr 2021</i>	54
<i>Abbildung 4-31: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien nach Energieträgern in den Jahren 2019-2021</i>	55
<i>Abbildung 4-32: Verteilung der erneuerbaren Wärme nach Energieträgern im Jahr 2021</i>	55
<i>Abbildung 4-33: Anteile der Energieträger am regionalen Strommix in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021</i>	57
<i>Abbildung 4-34: Strombedingte THG-Emissionen in Waldeck-Frankenberg im Jahr 2021 im Vergleich zwischen Bundesstrommix und regionalem Strommix</i>	57
<i>Abbildung 4-35: Vergleich der gesamten THG-Emissionen in Waldeck-Frankenberg bei Annahme von Bundesstrommix und regionalem Strommix im Stromsektor inklusive stofflicher Emissionen und Senken im Jahr 2021</i>	58
<i>Abbildung 4-36: THG-Emissionen gesamt nach Sektoren mit Landwirtschaft und LULUCF</i>	61
<i>Abbildung 5-1: Heizenergiebedarf der Wohngebäude in [kWh/m²a] (energielenker; Mehr Demokratie e. V., 2020)</i>	64
<i>Abbildung 5-2: Entwicklung des Anteils sanierter Gebäude in den unterschiedlichen Sanierungsszenarien</i>	65
<i>Abbildung 5-3: Einsparpotenziale bis zum Jahr 2045 in den beiden Sanierungsszenarien inkl. Gegenüberstellung der maximalen Einsparpotenziale bei Vollsanierung (Sanierung aller Gebäude)</i> 66	
<i>Abbildung 5-4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Sektor Private Haushalte</i>	67
<i>Abbildung 5-5: Schematische Darstellung der Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)</i>	68
<i>Abbildung 5-6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Wirtschaft</i>	69
<i>Abbildung 5-7: Endenergieverbrauch der Wirtschaft nach Anwendungsbereichen</i>	70
<i>Abbildung 5-8: Entwicklung der Fahrleistungen im Trendszenario</i>	72
<i>Abbildung 5-9: Entwicklung der Fahrleistungen im Klimaschutzszenario</i>	73
<i>Abbildung 5-10: Entwicklung der Fahrleistung bei fossilen und alternativen Antrieben</i>	74
<i>Abbildung 5-11: Einsparpotenziale für den Straßenverkehr</i>	75

<i>Abbildung 5-12: Windpotenzialflächen im Landkreis Waldeck-Frankenberg (energielenker)</i>	77
<i>Abbildung 5-13: Stoffliche Emissionen der Landwirtschaft in Waldeck-Frankenberg, Potenzialanalyse</i>	85
<i>Abbildung 5-14: THG-Emissionen der Landwirtschaft in t CO₂e in Waldeck-Frankenberg, Potenzialanalyse</i>	85
<i>Abbildung 5-15: Baumartverteilung Szenario 1–3 in der Potenzialanalyse</i>	87
<i>Abbildung 5-16: Potenzialanalyse Forstwirtschaft</i>	89
<i>Abbildung 5-17: Potenzialanalyse organische Böden</i>	90
<i>Abbildung 5-18: Prozess des Humusaufbaus. Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf (BMEL, 2018)</i>	91
<i>Abbildung 5-19: Potenzialanalyse Humusaufbau</i>	92
<i>Abbildung 5-20: Potenzialanalyse Pflanzenkohle</i>	94
<i>Abbildung 5-21: Zusammenfassung Potenzialanalyse LULUCF</i>	95
<i>Abbildung 6-1: Entwicklung Wärmeverbrauch im Trendszenario</i>	98
<i>Abbildung 6-2: Zukünftiger Wärmeverbrauch im Klimaschutzszenario</i>	99
<i>Abbildung 6-3: Zukünftiger Energieverbrauch im Trendszenario</i>	100
<i>Abbildung 6-4: Zukünftiger Energieverbrauch im Klimaschutzszenario</i>	101
<i>Abbildung 6-5: Entwicklung des Stromverbrauchs im Trendszenario</i>	102
<i>Abbildung 6-6: Entwicklung des Stromverbrauchs im Klimaschutzszenario</i>	103
<i>Abbildung 6-7: Möglicher Ausbaupfad der erneuerbaren Energien und Maximalpotenzial im Landkreis Waldeck-Frankenberg</i>	104
<i>Abbildung 6-8: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Trendszenario</i>	105
<i>Abbildung 6-9: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Klimaschutzszenario</i>	106
<i>Abbildung 6-10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario</i>	107
<i>Abbildung 6-11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaschutzszenario</i>	108
<i>Abbildung 6-12: THG-Emissionen im Klimaschutzszenario inkl. der lokalen Senkenleistung</i>	109
<i>Abbildung 7-1: Schematische Darstellung der Ziel- und Maßnahmendefinition</i>	114
<i>Abbildung 7-2: Bewertungsmatrix – Beispiel</i>	116
<i>Abbildung 9-1: SMART-Prinzip</i>	122
<i>Abbildung 9-2: Controlling Klimaschutz Waldeck-Frankenberg</i>	123
<i>Abbildung 10-1: Beteiligung und Intensität (Eigene Darstellung in Anlehnung an Difu 2011)</i>	128

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 4-1: Datenquellen der Datenerhebung im Rahmen der Energie- und THG-Bilanzierung, Datenquelle in Klammern.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabelle 4-2: Datengüte der Bilanz für die Jahre 2019 bis 2021</i>	<i>26</i>
<i>Tabelle 4-3: Emissionen durch die Landwirtschaft, die in anderen Sektoren bilanziert werden</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 4-4: Kategorisierung der Emissionsquellen und bilanzierte Positionen in der Landwirtschaft</i>	<i>37</i>
<i>Tabelle 4-5: Übersicht Tierzahlen</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 4-6: THG-Emissionen pro Kopf nach Sektoren mit Landwirtschaft und LULUCF in Tonnen</i>	<i>61</i>
<i>Tabelle 7: Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage</i>	<i>71</i>
<i>Tabelle 5-8: Potenzielle Erträge aus Forst-, Abfall- und Landwirtschaft</i>	<i>81</i>
<i>Tabelle 5-9: Potenzieller Strom- und Wärmeertrag durch erneuerbare Energien in Waldeck-Frankenberg</i>	<i>82</i>
<i>Tabelle 5-10: Änderungsraten nach Kategorien bezogen auf das Bilanzjahr (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021)</i>	<i>84</i>
<i>Tabelle 5-11: Waldprofil im Jahr 2045 in Waldeck-Frankenberg – Szenario 1</i>	<i>88</i>
<i>Tabelle 6-1: Prozentuale Verteilung der Energieträger im Klimaschutzszenario (ggf. Rundungen enthalten)</i>	<i>99</i>
<i>Tabelle 6-2: Entwicklung des Stromverbrauchs in den Szenarien</i>	<i>101</i>
<i>Tabelle 6-3: Folgerungen aus den Potenzialen und Klimaschutz-Szenarien</i>	<i>110</i>
<i>Tabelle 4: Übersicht Handlungsfelder und Teilziele</i>	<i>113</i>

Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende, Prognos, Consentec. (2022). *Klimaneutrales Stromsystem 2035 - Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann.*
- BMEL, T.-I. (2018). *Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands.*
- BONARES. (2020). *CO₂-Zertifikate für die Festlegung atmosphärischen Kohlenstoffs in Böden: Methoden, Maßnahmen und Grenzen.* doi:10.20387/BonaRes-F8T8-XZ4H
- Bundesamt für Justiz. (17. April 2024). *Gesetze im Internet.* Von <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/> abgerufen
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (1. November 2023). *Moorböden.* Von <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/bodenschutz/boden-moor.html> abgerufen
- Bundesverband Wärmepumpe e. V. (20. Januar 2022). *Starkes Wachstum im Wärmepumpenmarkt.* Von <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/starkes-wachstum-im-waermepumpenmarkt/#content> abgerufen
- BWaldG § 1. (kein Datum). *Bundeswaldgesetz in der Fassung vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2013).*
- dena. (Juni 2014). *Initiative Energieeffizienz, Deutsche Energie-Agentur, Mediathek, Infografiken.* (Deutsche Energie-Agentur GmbH, Herausgeber) Abgerufen am 27. Juli 2021 von <https://www.dena.de/en/newsroom/infographics/>
- Deutscher Forstwirtschaftsrat e.V. (1. 11. 2023). *Klimarechner.* Von <https://www.dfwr.de/service/arbeitshilfen/klimarechner/> abgerufen
- Deutscher Naturschutzring. (1. November 2023). *Neue Moore braucht das Land.* Von <https://www.dnr.de/aktuelles-termine/aktuelles/neue-moore-braucht-das-land> abgerufen
- Deutsches Statistisches Bundesamt. (2021). *Düngemittelversorgung - Fachserie 4 Reihe 8.2 - Wirtschaftsjahr 2020/2021.* Von https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/Publikationen/Downloads-Fachstatistiken/duengemittelversorgung-jahr-2040820217004.pdf?__blob=publicationFile abgerufen
- Ecologic Institute. (2009). *Klimawandel: Welche Belastungen entstehen für die Tragfähigkeit der Öffentlichen Finanzen?* Berlin.
- EnergieAgentur.NRW GmbH. (2016). *Leitfaden Wärmepumpe.* Düsseldorf: EnergieAgentur.NRW GmbH.
- Fraunhofer ISE. (2022). *Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende.* Freiburg: Fraunhofer ISE.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. (2021). *Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2018 bis 2020.* Karlsruhe.
- GESTIS. (17. April 2024). *GESTIS Stoffdatenbank.* Von <https://gestis.dguv.de/> abgerufen
- Gunnar Luderer (PIK) et al. (2021). *Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich.* Potsdam: Kopernikus-Projekt Ariadne.
- Günther, D., Wapler, J., Langner, R., Helmling, S., Miara, M., Fischer, D., . . . Willie-Hausmann, B. (2020). *WÄRMEPUMPEN IN BESTANDSGEBÄUDEN ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROJEKT „WPSMART IM BESTAND“.* Freiburg: Fraunhofer ISE.

- Harry Wirth, Fraunhofer ISE. (2023). *Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland*. Freiburg: Fraunhofer ISE.
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2022). *Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung*. Wiesbaden.
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2023). *Hessische Gemeindestatistik. Ausgewählte Strukturdaten aus der Bevölkerung 2022*. Wiesbaden.
- ifeu. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- ifeu. (2022). *TREMODO*. Abgerufen am 24. März 2022 von ifeu: <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremod/>
- IPCC. (2003). *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Von https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/GPG_LULUCF_FULL.pdf abgerufen
- IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Von https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/support/Primer_2006GLs.pdf abgerufen
- IPCC. (2013). *2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands*.
- IPCC. (2014). *Fifth Assessment Report: Climate Change 2014*. Von <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/> abgerufen
- IREES. (2015). *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Karlsruhe, München, Nürnberg.
- Ithaka Institute. (2012-2022). *European Biochar Certificate – Richtlinien für die Zertifizierung von Pflanzenkohle*. Arbaz, Switzerland.
- Kommunalwald. (17. April 2024). *Kommunalwald.de*. Von <https://www.kommunalwald.de> abgerufen
- Landesamt, H. S. (2023). *Hessische Gemeindestatistik*. Wiesbaden.
- Landesbetrieb IT NRW. (1. November 2023). *Land- und Forstwirtschaft*. Von <https://www.it.nrw/statistik/wirtschaft-und-umwelt/land-und-forstwirtschaft> abgerufen
- LEA Hessen GmbH. (2022). *Potenzialstudie Photovoltaik für Hessen*. Weikersheim: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen.
- Mehr Demokratie e.V. (2020). *Handbuch Klimaschutz. Wie Deutschland das 1,5 Grad-Ziel einhalten kann*. München: oekom Verlag.
- Mikrozensus. (2011). *Zensusdatenbank*. Abgerufen am 16. 03 2017 von Ergebnisse Zensus 2011: <https://ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:053620036036,ROOT,ROOT>,
- NOAA. (2022). *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide, Recent Monthly Average Mauna Loa CO2*. (N. O. Administration, Herausgeber) Abgerufen am 24. August 2021 von <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>
- Öko-Institut / Fraunhofer ISI. (2015). *Klimaschutzszenario 2050, 2. Endbericht, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit*. Öko-Institut e.V. und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Berlin und Karlsruhe.

- openagrar.de. (2023). *Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2019: Input data and emission results*. doi:<https://doi.org/10.3220/DATA20210323134503>
- Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Berlin: Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut;.
- Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Berlin: Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut;. Von https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf abgerufen
- Regierungspräsidium Kassel. (2022). *Landkreis Waldeck-Frankenberg Windenergieanlagen*. Kassel.
- Schmidt H-P, A.-C. A. (2019). *Pyrogenic carbon capture and storage*. GCB Bioenergy.
- Smith, S. M. (2023). *The State of Carbon Dioxide Removal - 1st Edition*.
- Solar Institut Jülich der FH Aachen in Kooperation mit Wuppertal Institut und DLR. (2016). *Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung, Kommunale Masterpläne für 100 % Klimaschutz*. Aachen.
- Sonnberger, M. (2014). *Weniger provoziert Mehr. Energieeffizienz bei Gebäuden und der Rebound-Effekt*. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart.
- Thünen. (kein Datum). *Thünen Report 79: Regionalisierte Bewertung der Waldleistung in Deutschland*. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig. doi:DOI:10.3220/REP1598274305000
- Thünen-Institut. (2018). *Thünen Report 59: Die alternativen WEHAM-Szenarien: Holzpräferenz, Naturschutzpräferenz und Trendfortschreibung*. Braunschweig: Thünen-Institut. doi:DOI:10.3220/REP1527686002000
- Thünen-Institut. (2021). *Thünen Report 84: Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 - 2019*. Thünen Institut. Braunschweig: Thünen-Institut. doi:DOI:10.3220/REP1616572444000
- U. Dämmgen, W. B.-D. (2019). *Landbauforschung*. Braunschweig: Thünen-Institut. Von https://www.thuenen.de/media/publikationen/landbauforschung/Landbauforschung_Vo168_3-4.pdf abgerufen
- UBA. (April 2020). *Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen, Bilanzierungssystematik kommunal – BSKO Abschlussbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA. (09. August 2021). *IPCC-Bericht: Klimawandel verläuft schneller und folgenschwerer*. Abgerufen am 16. März 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/ipcc-bericht-klimawandel-verlaeuft-schneller>
- UBA. (1. April 2024). *Umweltbundesamt - Treibhausgas-Emissionen*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#treibhausgas-emissionen-nach-kategorien> abgerufen
- Umweltbundesamt Deutschland (UBA). (2022). *Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2021*. Von <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen> abgerufen
- Waldeckische Domänialverwaltung. (17. April 2024). *Domanium*. Von <https://www.waldeckische-domänialverwaltung.de/domanium> abgerufen

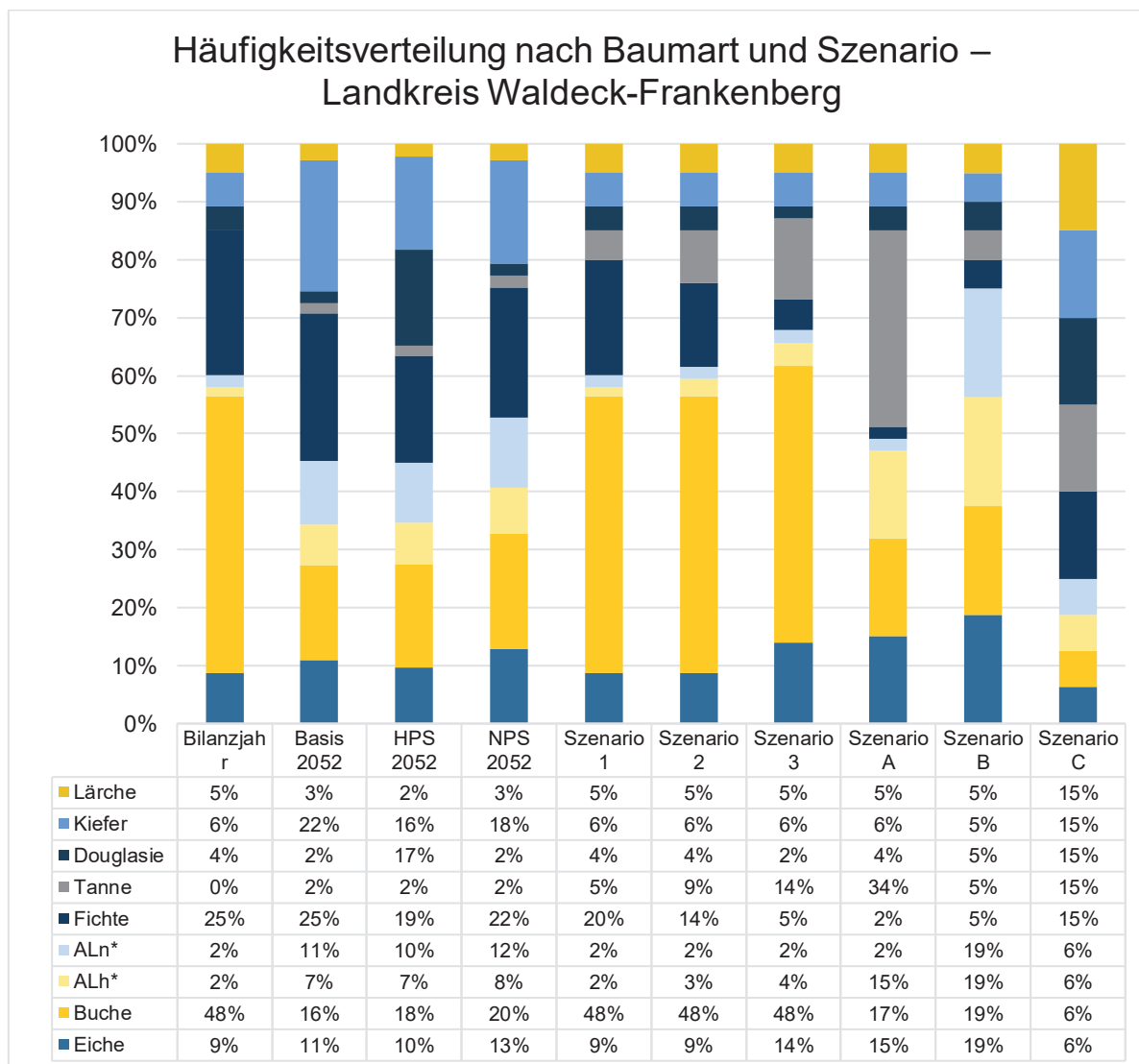
Abkürzungsverzeichnis

%	<i>Prozent</i>
ALh	<i>Andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer</i>
ALn	<i>Andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer</i>
BAFA	<i>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle</i>
BHKW	<i>Blockheizkraftwerk</i>
BIP	<i>Bruttoinlandsprodukt</i>
BMWK	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz</i>
CH ₄	<i>Methan</i>
CNG	<i>Compressed Natural Gas</i>
CO ₂	<i>Kohlenstoffdioxid</i>
CO ₂ e	<i>CO₂-Äquivalente</i>
CO ₂ e/kWh	<i>Kohlenstoffdioxid-Äquivalent pro Kilowattstunde</i>
EEG	<i>Erneuerbare-Energien-Gesetz</i>
EH	<i>Effizienzhaus</i>
EU	<i>Europäische Union</i>
FD	<i>Fachdienst</i>
g	<i>Gramm</i>
GEMIS	<i>Global Emissions-Modell integrierter Systeme</i>
GHD	<i>Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
KSG	<i>Klimaschutzgesetz</i>
kWh	<i>Kilowattstunden</i>
kWh/m ²	<i>Kilowattstunden pro Quadratmeter</i>
KWK	<i>Kraft-Wärme-Kopplung</i>
kWp	<i>Kilowatt Peak</i>
LCA	<i>Life Cycle Analysis</i>
LKW	<i>Lastkraftwagen</i>
LNF	<i>leichte Nutzfahrzeuge</i>
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>
m ²	<i>Quadratmeter</i>
MIV	<i>motorisierter Individualverkehr</i>
MW	<i>Megawatt</i>
MWh	<i>Megawattstunden</i>
MWp	<i>Megawattpeak</i>
N ₂ O	<i>Distickstoffmonoxid</i>

NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
ÖPFV	<i>öffentliche Personenfernverkehr</i>
ÖPNV	<i>öffentlicher Personennahverkehr</i>
ppm	<i>Parts per million</i>
PV	<i>Photovoltaik</i>
SF ₆	<i>Schwefelhexafluorid</i>
t/a	<i>Tonnen pro Jahr</i>
t _c	<i>Tonnen Kohlenstoff</i>
THG	<i>Treibhausgas</i>
TREMOD	<i>Transport Emission Modell, Transport Emission Modell</i>
TWh	<i>Terawattstunden</i>
Vfm	<i>Vorratsfestmeter</i>
WEHAM	<i>Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung</i>

ANHANG

Szenarien Forstwirtschaft



Basis 2052: Basisszenario nach WEHAM

HPS 2052: Holzpräferenzszenario nach WEHAM – Fokus Holzversorgung

NPS 2052: Naturschutzpräferenzszenario nach WEHAM – Fokus Klimaschutz

Szenario 1: Ersatz von Fichte durch Tanne

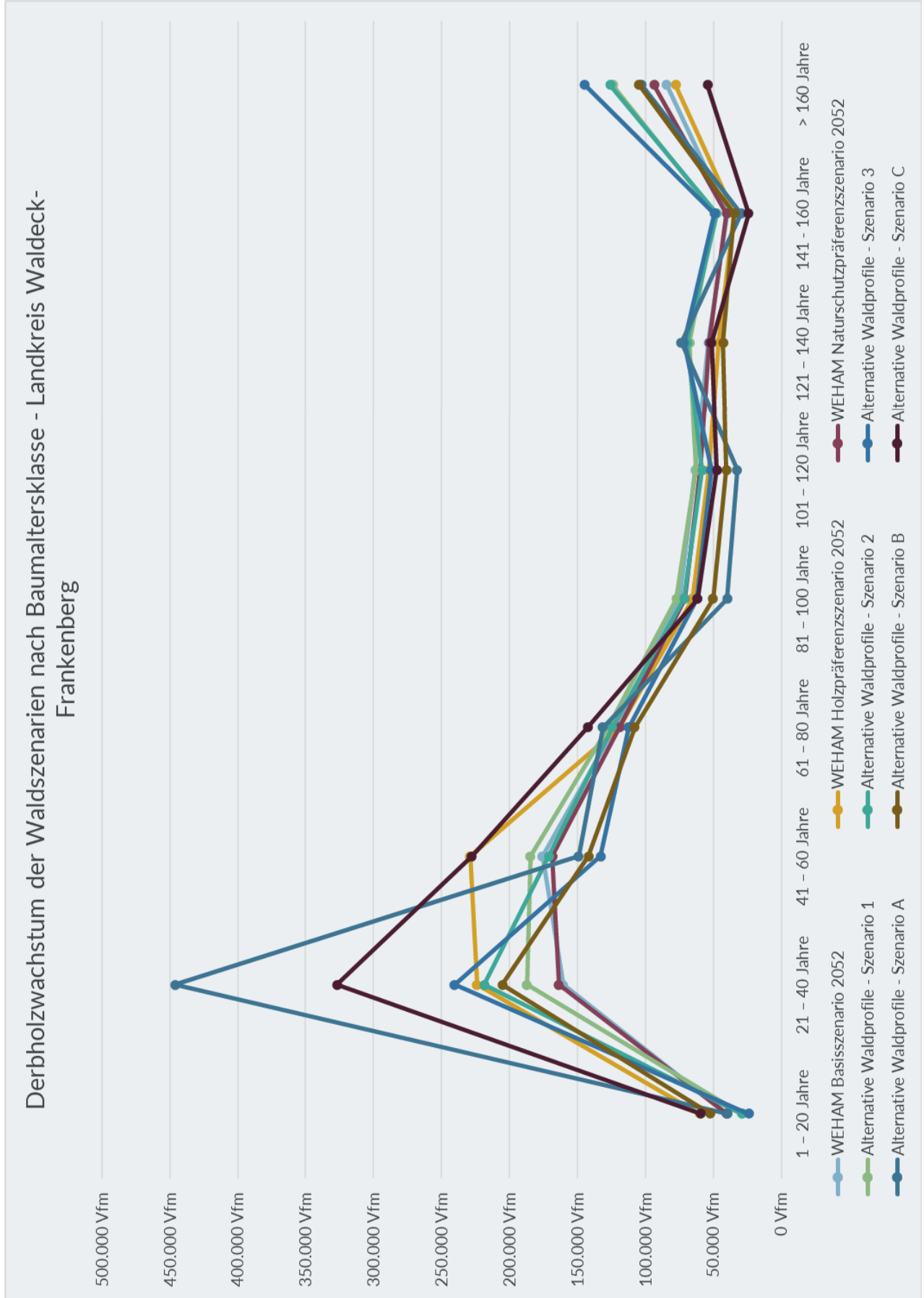
Szenario 2: Ersatz von Fichte durch Tanne und Winterlinde (ALh)

Szenario 3: Ersatz von Fichte durch Tanne und Winterlinde (ALh); Reduktion Douglasie und Erhöhung Eiche

Szenario A: Deutlich mehr Tanne und ALh und weniger Fichte; Buche leicht sinkend und Eiche leicht steigend

Szenario B: 75 % Laubbäume, 25 % Nadelbäume

Szenario C: 25 % Laubbäume, 75 % Nadelbäume



Teilzielkatalog



Teilzielkatalog

<i>THG-neutrale Landkreisverwaltung</i>	148
1.1 Klimaneutrale Liegenschaften.....	148
1.2 Klimaneutrale Mobilität im Verwaltungshandeln	153
1.3 Nachhaltige Verwaltung und Beschaffung	157
1.4 Kompensation unvermeidbarer Emissionen	160
<i>Behörde und Politik</i>	162
2.1 Klimaschutz institutionalisieren.....	162
2.2 Aufbau eines „Kompetenzzentrums Klima“	164
2.2 Ausbau des interkommunalen Klimaschutznetzwerks	166
2.3 Integration von Klimaschutz in Genehmigungsverfahren	168
2.4 Klimaschonende Raumplanung	171
2.5 Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz.....	173
<i>Mobilität</i>	175
3.1 Klimaneutraler Alltagsverkehr	175
3.2 Klimaneutraler und attraktiver ÖPNV	178
3.3 Optimierung des Umweltverbunds	180
<i>Energieversorgung</i>	182
4.1 Durchführung und Umsetzung der Interkommunalen Energie- und Wärmeplanung	182
4.2 Solarenergie als zentraler Energiewendebaustein	184
4.3 Windenergie als zentraler Energiewendebaustein	186
4.4 Regenerative Nahwärmequartiere	188
4.5 Bürgerenergieprojekte	190
<i>Haushalte</i>	192
5.1 Sanierungsrate erhöhen	192
5.2 Nutzung des vorhandenen Gebäudebestands	194
5.3 Nutzung des Gebäudenahen PV-Potenzials.....	196
<i>Wirtschaft</i>	198
6.1 Regionale Kreislaufwirtschaft stärken	198
6.2 Qualifikation und Fachkräfteentwicklung für die Transformation	200

6.3	Weiterentwicklung des Vereins „Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e.V.“	202
6.4	Energieeffiziente Unternehmen.....	204
6.5	Waldeck-Frankenberg als Destination für nachhaltigen Tourismus.....	206
	<i>Bildung und Motivation.....</i>	<i>208</i>
7.1	Klimabildung an Schulen und Kitas	208
7.2	Klimabildung für Mitarbeitende	211
7.3	Öffentliche Klimabildungsangebote	213
7.4	Klimaschutz in der Zivilgesellschaft	215
	<i>Land- und Forstwirtschaft.....</i>	<i>217</i>
8.1	Klimapositive Forstwirtschaft	217
8.2	Klimaschonende Landwirtschaft	220
8.3	Klimaschonende Vermarktung regionaler Produkte	222
8.4	Nachhaltige und regionale Verpflegung in öffentlichen Einrichtungen.....	225
8.5	Wiederherstellung regionaler Moore.....	227
	<i>Klimaanpassung.....</i>	<i>229</i>
9.1	Klimaangepasster Landkreis	229

THG-neutrale Landkreisverwaltung


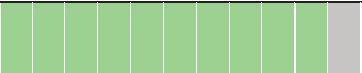

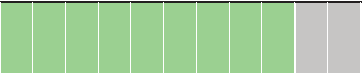



Ziel	1.1 Klimaneutrale Liegenschaften
Handlungsfeld	THG-neutrale Landkreisverwaltung
Einfluss auf Sektor	Kommunale Einrichtungen
Maßnahmen	<p>1.1.1 Erweiterung des Energiemanagementsystems (EMS)</p> <p>1.1.2 Ausbau und Nutzung erneuerbarer Energien</p> <p>1.1.3 Sanierung der Landkreisliegenschaften</p> <p>1.1.4 Beschluss von Mindeststandards bei Neubauten</p> <p>1.1.5 Beschluss von Mindeststandards bei angemieteten Objekten</p> <p>1.1.6 Effiziente Nutzung der Räumlichkeiten</p>
Ziel	<p>1.1.1 100 % der Verbräuche werden durch ein Energiemanagement überwacht</p> <p>1.1.2 Der Landkreis produziert mindestens genauso viel Energie, wie er selbst verbraucht</p> <p>1.1.3 Sanierung aller Liegenschaften</p> <p>1.1.4 Möglichst energieeffiziente Neubauten</p> <p>1.1.5 Bei der nötigen Anmietung von Objekten für das Verwaltungshandeln wird die Energieeffizienz der Objekte berücksichtigt</p> <p>1.1.6 Die Verwaltung etabliert ein effizientes Raumnutzungskonzept (Büro-Sharing, Co-Working, Homeoffice, etc.) und kann so den Flächen- und Arbeitsplatzbedarf minimieren und erste</p>
Ausgangslage	<p>1.1.1 In 2021 wurden im Sektor Kommunale Einrichtungen 21% des Stromverbrauches und 38 % des Wärmeverbrauches nicht durch EMS betreut</p> <p>1.1.2 Aktuell wird der Stromverbrauch des Landkreises zu 4% aus Eigenproduktion gedeckt</p> <p>1.1.3 Aktuell liegt der spezifische Endenergiebedarf der Liegenschaften bei 88,1 kWh/m²</p> <p>1.1.4 Aktuell gibt es neben den rechtlichen Vorgaben keine selbstgesteckten Ziele bei der Errichtung von Neubauten</p> <p>1.1.5 Aktuell wird die Energieeffizienz bei der Anmietung von Objekten nicht berücksichtigt</p> <p>1.1.6 Der Fachdienst Personal hat erste Ansätze für einzelne Fachdienste zur Nutzung von Sharing-Büros entwickelt. Diese müssen ausgebaut und flächendeckend implementiert werden</p>
Maßnahmen-beschreibung	<p>Klimaneutrale Gestaltung von landkreiseigenen Gebäuden und deren Energieverbrauch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausweitung des Energiemanagements auf sämtliche Liegenschaften des Landkreises - Ermittlung und Umsetzung von Energieeinspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen - Ausbau der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien und Reduktion des Verbrauchs fossiler Rohstoffe - Ausbau der Sanierungsrate der Landkreisliegenschaften

	<ul style="list-style-type: none"> - Optimierung energetischer Gebäudeautomation - Beschluss zur Einhaltung von energetischen Mindeststandards bei der Neuerrichtung von Gebäuden - Beschluss zur „Einhaltung energetischer Mindeststandards bei der Anmietung von Objekten“ - Optimierung der Raumnutzung zur Reduzierung des Raumbedarfs
<p>Einführung und Dauer / Zeitplan</p>	<p>1.1.1 <u>Kurzfristig:</u> Beauftragung des Kreisausschusses mit der Einführung eines EMS für die Waldeckische Domonialverwaltung und die Kreiskrankenhaus Frankenberg gGmbH; Förderantragsausarbeitung und Ausstellung, Ermittlung und Umsetzung von Energieeinspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen <u>Mittelfristig:</u> Aufbau des EMS; Monitoring der Verbräuche; Erreichung erster Einsparziele <u>Langfristig:</u> Sukzessive Umstellung der energetischen Verbräuche auf erneuerbare Energien; Gemeinsame Energiebilanz für den Konzern Landkreis</p> <p>1.1.2 <u>Kurzfristig:</u> Erfassung der Potenziale für Aufdach-PV der Landkreis-liegenschaften; Erfassung der Potenziale für die Nutzung regenerativer Wärme; Umstellung auf „Ökogas“; Prüfung von Contracting als Möglichkeit <u>Mittelfristig:</u> Erarbeitung einer integrierten Strategie für die Liegenschaften des Landkreises; Ausbau der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien und Reduktion des Verbrauchs fossiler Rohstoffe <u>Langfristig:</u> Integration der erzeugten erneuerbaren Energie in das öffentliche Netz und Schaffung von Infrastruktur zur Verteilung an andere Gebäude und Verbraucher; Implementierung eines fortlaufenden Monitoringsystems, um den Energieverbrauch und die Leistung der erneuerbaren Energiesysteme zu überwachen, Regelmäßige Optimierung auf der Grundlage dieser Daten.</p> <p>1.1.3 <u>Kurzfristig:</u> Schnelle Bewertung und Priorisierung der Landkreis-liegenschaften durchführen, um dringende Sanierungsbedürfnisse zu identifizieren; Prüfung von Contracting als Möglichkeit <u>Mittelfristig:</u> Detaillierte Sanierungsplanung: Erstellung einer umfassenden Strategie unter Berücksichtigung der Zielstellung, Kosten, Ressourcen, Energieeffizienz, etc. <u>Langfristig:</u> Regelmäßige Berichterstattung über den aktuellen Stand der Sanierung und Evaluierung der Schritte zur Zielerreichung</p> <p>1.1.4 <u>Kurzfristig:</u> Beauftragung des Kreisausschusses mit der Erarbeitung von Mindeststandards für Neubauten; Überprüfung der aktuellen Vorhaben auf Effizienzniveau; Prüfung gesetzlicher Vorgaben</p>

	<p><u>Mittelfristig:</u> Erarbeitung von sinnvollen Standards unter Berücksichtigung von Effizienzthemen, Kosten, Ressourceneinsatz, Fördermitteln, gesetzlichen Vorgaben, Raumnutzung, zukünftige Entwicklung, etc.</p> <p><u>Langfristig:</u> Notwendige Neubauten werden nachhaltig errichtet unter Berücksichtigung von Energieeffizienz und Klimaneutralität, Erhalt der Biodiversität, der Ressourcenschonung und Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, der Reduzierung des Flächenverbrauchs, der nachhaltigen Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen einschließlich der Einhaltung von Menschenrechten in der Lieferkette sowie die Sicherung von Gesundheit und Komfort von Nutzern.</p> <p>1.1.5 <u>Kurzfristig:</u> Frühzeitige Identifikation zukünftiger Anmietungsbedarfe; Beauftragung des Kreisausschusses zur Entwicklung von Kriterien und Richtlinien zur Bewertung der Energieeffizienz potentieller Mietobjekte; Schulung des relevanten Personals</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Integration von Energieeffizienzkriterien in die Auswahlprozesse; Anregung von Energieeffizienzmaßnahmen bei bereits angemieteten Gebäuden</p> <p><u>Langfristig:</u> Anpassung der Kriterien basierend auf gesammelten Erfahrungen</p> <p>1.1.6 <u>Kurzfristig:</u> Bestandsaufnahme der bereits entwickelten Ansätze; Identifikation weiterer Fachdienste als Pilotgruppen; Ausarbeitung und Erweiterung der Richt- und Leitlinien für die Nutzung von Sharing-Büros</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Implementierung weiterer Pilotprojekte und Evaluierung der Erfahrungen und Ergebnisse; Schulung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Bezug auf die Nutzung</p> <p><u>Langfristig:</u> Flächendeckende Implementierung von Sharing-Büros; Regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Richt- und Leitlinien; Monitoring der Nutzung; Feedbackgespräche und kontinuierliche Verbesserung</p>
Rechtliche Grundlagen	<p>Energieeffizienzgesetz – EnEg § 6, Abs. 1 „Öffentliche Stellen mit einem jährlichen Gesamtendenergieverbrauch von 1 Gigawattstunde oder mehr sind zu jährlichen Einsparungen beim Endenergieverbrauch in Höhe von 2 Prozent pro Jahr bis zum Jahr 2045 verpflichtet“</p> <p>Gebäudeenergiegesetz - § 18, 19</p>
Akteure	<p>Fachdienst 6.4, Fachdienst 1.1, Fachdienst 1.2, Konzernzugehörige Unternehmen, Klimaschutzmanagement</p>
Zielgruppe(n)	<p>Landkreisverwaltung</p>

<p>Erforderliche Ressourcen</p>	<p>1.1.1 Zusätzliche Personalkosten für das Energiemanagement, eventuell Kosten durch Software und Messtechnik</p> <p>1.1.2 Kurzfristig Kosten durch Ausbau erneuerbarer Energien; langfristig Einsparung durch verminderte Energiekosten</p> <p>1.1.3 Erhöhter interner Personalaufwand durch gesteigerte Sanierung der Liegenschaften; Kosten für Sanierungsmaßnahmen</p> <p>1.1.4 Eventuelle Mehrkosten durch erhöhten Aufwand bei Neubauvorhaben</p> <p>1.1.5 Eventuell erhöhte Mietkosten durch höhere Standards, welche allerdings mit geringeren Energiekosten einhergehen</p> <p>1.1.6 Interner Personalaufwand zur Erarbeitung von Raumnutzungskonzepten; langfristig eventuell Kosteneinsparungen durch effizientere Raumnutzung</p>
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	<p>Durch Sanierung kommt es zu einer direkten Wertsteigerung der öffentlichen Infrastruktur. Die Nutzung erneuerbarer Energien führt zudem zu vermindertem Kapitalabfluss und verbessert den Kommunalhaushalt.</p>
<p>Mögliche Finanzierung und Förderung</p>	<p>KfW 464 – Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) – bis zu 40 % für investive Maßnahmen</p> <p>KfW 432 – Energetische Stadtsanierung – 75 % über 3 Jahre, bis zu 210.000 € pro Quartier + Aufstockung auf 95 % mit Förderrichtlinie HEG</p> <p>KfW 498, 499– Klimafreundlicher Neubau – Kommunen – bis zu 12,5 %</p> <p>NKI – Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements – 70 % über bis zu 4 Jahre</p> <p>WiBank – Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen – bis zu 90 %</p> <p>KfW 299 – Klimafreundlicher Neubau - Nichtwohngebäude – Förderkredit ab 0,01 % bis zu 15 Mio. €</p> <p>NKI – Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung – 25 %</p>
<p>THG-Minderungspotenzial</p>	<p>Die aus dem Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften resultierenden Treibhausgase belaufen sich auf etwa 13.400 Tonnen CO_{2eq}, was den durchschnittlichen pro-Kopf-Emissionen von etwa 1.200 Einwohnern des Landkreises entspricht. Eine stetige Ausweitung der Anstrengungen zur Reduktion der Verbräuche der Landkreisliegenschaften und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen führt zu einer direkten Reduktion dieser Emissionen.</p>
<p>Erfolgsindikatoren und Kennzahlen</p>	<p>1.1.1 % der Liegenschaften, welche über das Energiemanagement des Landkreises abgedeckt werden</p> <p>1.1.2 Anteil der erneuerbaren Energien am Verbrauch des Sektors „Kommunale Einrichtungen“</p> <p>1.1.3 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen des Sektors „Kommunale Einrichtungen“ / spezifischer Endenergieverbrauch</p>

	1.1.4 Anzahl entwickelter und veröffentlichter Standards 1.1.5 Anzahl entwickelter und veröffentlichter Standards 1.1.6 Leerstandzeiten der Büroräume des Landkreises
Weiterführende Informationen	Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)

Bewertung der Maßnahme			
Priorität			
Niedrig	 Hoch		
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises		
Niedrig	 Hoch	Niedrig	 Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)		
Niedrig	 Hoch	Niedrig	 Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität		
Niedrig	 Hoch	Niedrig	 Hoch

Ziel	1.2 Klimaneutrale Mobilität im Verwaltungshandeln
Handlungsfeld	THG-neutrale Landkreisverwaltung
Einfluss auf Sektor	Verkehr
Maßnahmen	<p>1.2.1 Dienstreisen und Dienstfahrten klimaschonend bewältigen</p> <p>1.2.2 Fuhrpark klimaneutral gestalten</p> <p>1.2.3 Digitale Verwaltung – Behördengänge vermeiden</p> <p>1.2.4 Landkreisverwaltung radfahrfreundlich gestalten</p> <p>1.2.5 Arbeitswege klimaschonend bewältigen</p>
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Möglichkeit zur Nutzung von Videokonferenzen vor Antritt einer Dienstreise - Prüfung zur Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel vor Antritt einer Dienstreise - Beschleunigung der Umrüstung des Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge - Prüfung der Nutzung von Free Floating Carsharing für den Landkreisfuhrpark - Ausbau der Nutzung digitaler Technologien für Behördenvorgänge zur Reduktion des Terminverkehrs sowie des Papierverbrauchs - Schaffung eines Anreizsystems für Angestellte der Verwaltung zur Steigerung der Nutzung des ÖPNV sowie des Fahrrad- und Fußverkehrs für den Arbeitsweg / klimaschonende Bewältigung - Verbesserung der Erreichbarkeit des Behördenzentrums mit öffentlichen Verkehrsmitteln - Schaffung moderner Radabstellanlagen sowie sukzessiver Ausbau des Angebots an Dusch- und Umkleidemöglichkeiten an Liegenschaften - Ausbau der Mitarbeiter-Mitfahrgelegenheiten-Plattform sowie Schaffung eines Anreizsystems zur vermehrten Nutzung von Fahrgemeinschaften
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p>1.2.1 <u>Kurzfristig:</u> Bestandsaufnahme der aktuellen Dienstreisen und Dienstfahrten einschließlich der entstehenden CO₂-Emissionen; Identifikation von Möglichkeiten zur Reduzierung von Emissionen; Überarbeitung der Richtlinie für Dienstleistungen und Dienstfahrten; Einführung von Anreizen zur Nutzung von ÖPNV (Prüfung des Deutschlandtickets als Jobticket), Fahrrad oder Elektrofahrzeugen; Prüfung der Einrichtung einer Haltestelle „Behördenzentrum“ bei der Kreisverwaltung in Korbach und Anbindung an das ÖPNV-Netz</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Bewusstseinsbildung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern; Stetige Überwachung der CO₂-Emissionen aus Dienstfahrten; Evaluierung der Erfahrungen und Ergebnisse; Verstärkte Nutzung virtueller Meetings und Konferenzen</p> <p><u>Langfristig:</u> Fortsetzung der Förderung klimaneutraler Reisepraktiken und stetige Optimierung der Richtlinien</p>

	<p>1.2.2 <u>Kurzfristig:</u> Detaillierte Bestandsaufnahme des aktuellen Fuhrparks inklusive Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen; Analyse der Wirtschaftlichkeit von Klimaneutralen Fahrzeugtechnologien; Entwicklung von Richtlinien und einer Roadmap für den Übergang zu einem klimaneutralen Fuhrpark <u>Mittelfristig:</u> Beginn des schrittweisen Austauschs von konventionellen Fahrzeugen durch klimaneutrale Alternativen; Integration von Lademöglichkeiten an den Fuhrparkstandorten / Liegenschaften; Evaluierung der Ergebnisse <u>Langfristig:</u> Integration von Free Floating Carsharing unter Berücksichtigung geographischer Anforderungen</p> <p>1.2.3 <u>Kurzfristig:</u> Verstärkte Werbung bei Bürgern für vorhandene digitale Service; Überprüfung auf weitere zu digitalisierende Serviceleistung <u>Mittelfristig:</u> Flächendeckende Einführung der e-Akte; Automatisierung regelbasierter, repetitiver Prozesse, Evaluierung und Optimierung; Veröffentlichung der digitalen Leistungen im Verwaltungsportal Hessen; Integration von KI-Technologien zur Optimierung und Automatisierung im Rahmen des Förderprojekts ERPEA zur Umsetzung von Robotic Process Automation; Evaluierung der Effizienz und Nutzerfreundlichkeit; kontinuierliche Verbesserung <u>Langfristig:</u> Schaffung volldigitalisierter, ortsunabhängiger Arbeitsumgebungen und Verwaltungsprozesse. Etablierung der Inanspruchnahme von Online-Dienstleistungen als grundlegende Norm, wo immer es umsetzbar ist, wird der Gang zu physischen Behördenstellen vermieden</p> <p>1.2.4 <u>Kurzfristig:</u> Bestandsaufnahme der aktuellen Radfahrinfrastruktur Identifikation von Verbesserungsmöglichkeiten <u>Mittelfristig:</u> Implementierung von Infrastrukturverbesserungen für nachhaltige Mobilität, z.B. Fahrradstellplätze, Duschen und Umkleieräume; Evaluierung der Nutzung und Akzeptanz <u>Langfristig:</u> Anpassung und Erweiterung</p> <p>1.2.5 <u>Kurzfristig:</u> Analyse der Arbeitswege der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter; Entwicklung von Richtlinien und Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel für den Arbeitsweg, Ermittlung von Möglichkeiten zur verbesserten Erreichbarkeit des Behördenzentrums mit öffentlichen Verkehrsmitteln <u>Mittelfristig:</u> Einführung von Anreizen für nachhaltige Mobilitätsoptionen; Mitarbeiterbefragungen zu Bedarfen, Prüfung der Möglichkeit zur Implementierung eines Jobtickets sowie der Erhöhung der Frequentierung öffentlicher Verkehrsmittel zu Stoßzeiten <u>Langfristig:</u> Ausbau der Anbindung der Verwaltungsgebäude an öffentliche Verkehrsmittel</p>
--	--

<p>Rechtliche Grundlage</p>	<p>Onlinezugangsgesetz Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetz - § 5 Abs. 1 „Öffentliche Auftraggeber und Sektorenauftraggeber haben bei der Beschaffung von Fahrzeugen und Dienstleistungen die für den jeweiligen Referenzzeitraum nach § 6 festgelegten Mindestziele insgesamt einzuhalten. Die Mindestziele bestimmen sich als Mindestprozentsatz sauberer leichter Nutzfahrzeuge und sauberer schwerer Nutzfahrzeuge einschließlich emissionsfreier schwerer Nutzfahrzeuge an der Gesamtzahl der gemäß § 3 in dem jeweiligen Referenzzeitraum beschafften sauberen leichten oder sauberen schweren Nutzfahrzeuge“</p>
<p>Akteure</p>	<p>Fachdienst 1.1, Fachdienst 1.2, Fachdienst 2.6, Fachdienst 3.2, Fachdienst 6.1, Fachdienst 6.4, Digitalisierungsbeauftragte, Betriebliches Mobilitätsmanagement</p>
<p>Zielgruppe(n)</p>	<p>Angestellte der Landkreisverwaltung</p>
<p>Erforderliche Ressourcen</p>	<p>1.2.1 Interner Personalaufwand zur Anpassung der Dienstreiserichtlinie und dem Ausbau des 1.2.2 Aktuelle Kosten für Treibstoff: ca. 104.000 € Kosten bei kompletter Umstellung auf Elektroautos: ca. 42.000 €/a Anfängliche Kosten für Ladestationen erforderlich. Grundsätzlich schwer zu kalkulieren, da zukünftiger Fahrzeugbedarf schwer zu prognostizieren ist; Reduktion des Fuhrparks wird angestrebt, dennoch müssen einige Fahrzeuge ohnehin beschafft werden. Langfristige Ersparnis durch geringere laufende Kosten. 1.2.3 Kein Mehraufwand 1.2.4 Kosten zum Ausbau der Infrastruktur 1.2.5 Kosten zur Förderung klimaschonender Verkehrsmittel</p>
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	<p>Die Implementierung von Carsharing-Lösungen kann die Abhängigkeit von eigenen Fahrzeugen sowie den daraus resultierenden Parkplatzbedarf reduzieren und zu Kosteneinsparungen führen.</p>
<p>Mögliche Finanzierung und Förderung</p>	<p>PtJ – Förderrichtlinie Elektromobilität – bis zu 90 % der Investitionsmehrkosten KfW – IKK – Nachhaltige Mobilität – Förderkredit bis zu 100% der Kosten WiBank – Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen – bis zu 90 %</p>
<p>THG-Minderungs-potenzial</p>	<p>2021 hat die kommunale Flotte inklusive Dienstfahrten mit Privat-PKW etwa 312 Tonnen CO₂ ausgestoßen. Eine Umstellung des Fuhrparks auf alternative Antriebe könnte zu einer direkten und vollständigen Reduzierung dieser führen.</p>

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	1.2.1 % Dienstreisen / Dienstreisekilometer mit Umweltverbund 1.2.2 % Elektrifizierte Fahrzeuge im Landkreisfuhrpark/Reisekilometer in BEV 1.2.3 % Gestellter Anträge über Onlineportal 1.2.4 % Landkreisliegenschaften mit adäquater Radfahrinfrastruktur 1.2.5 % Arbeitswege mit Umweltverbund
Weiterführende Informationen	<p><u>Onlinezugangsgesetz</u>: Im Rahmen des Onlinezugangsgesetzes werden bundesweit alle Services für Bürger, die regelmäßig nachgefragt werden, digitalisiert. Eingangstor für die digitale Verwaltung ist die Website <u>verwaltungsportal.hessen.de</u>, welche mittels des BundID-Nutzerkontos verwendet werden kann. Ergänzt wird das Angebot durch Onlineberatungen und -workshops.</p>

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch
Niedrig	Hoch

Ziel	1.3 Nachhaltige Verwaltung und Beschaffung
Handlungsfeld	THG-neutrale Landkreisverwaltung
Einfluss auf Sektor	Kommunale Einrichtungen
Maßnahmen	<p>1.3.1 Nachhaltigkeitsstrategie und N-Check</p> <p>1.3.2 Ausbau und Verstetigung des nachhaltigen Bauwesens – DGNB</p> <p>1.3.3 Nachhaltige Beschaffung, Vergabe und Investitionen</p> <p>1.3.4 Überarbeitung von Richtlinien, Standards, Anforderungen, Förderungen, Zertifizierungen</p>
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Erarbeitung einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie für die gesamte Landkreisverwaltung, Ausrichtung der Entscheidungen, Prozesse und Aktivitäten nach den Prinzipien der Nachhaltigkeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung und verpflichtende Anwendung eines systematischen Bewertungskatalogs (z.B. N-Check) zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten bei größeren Beschaffungs- und Bauvorhaben. - Überarbeitung der Beschaffungs- und Vergaberichtlinie und Festlegung von Standards - Festlegung von Richtlinien und Standards bei Ausschreibungsverfahren sowie bei Investitionen - Einführung von verbindlichen Leitlinien, die Nachhaltigkeitsaspekte bei allen Entscheidungsprozessen, einschließlich politischer Entscheidungen, Projekte, Ausschreibungen und Investitionen berücksichtigen - Verpflichtende Zertifizierung aller Neubauten nach dem DGNB-Gütesiegel zur Sicherstellung ressourcenschonender und nachhaltiger Gestaltung
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p>1.3.1 <u>Kurzfristig:</u> Durchführung einer Bestandsaufnahme; Identifikation von Schlüsselbereichen; Erarbeitung konkreter Ziele <u>Mittelfristig:</u> Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie mit konkreten Maßnahmen und eines angepassten N-Checks; Schulung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern <u>Langfristig:</u> Umsetzung der Strategie und regelmäßige Bewertung der Fortschritte; stetige Erweiterung der Nachhaltigkeitsziele</p> <p>1.3.2 <u>Kurzfristig:</u> Bestandsaufnahme der aktuellen Bauprojekte und -praktiken; Identifikation von Schlüsselkriterien für nachhaltiges Bauen <u>Mittelfristig:</u> Bewertung und Zertifizierung von Pilotprojekten; Prüfung der Anwendung auf Renovierungs- und Sanierungsvorhaben <u>Langfristig:</u> Integration der Kriterien in die Planung und Umsetzung laufender sowie künftiger Bauprojekte; Stetige Überprüfung und Anpassung</p>

	<p>1.3.3 <u>Kurzfristig</u>: Bestandsaufnahme aktueller Beschaffungs-, Vergabe und Investitionsrichtlinien; Identifikation von Kriterien <u>Mittelfristig</u>: Schulung von Mitarbeitern; Erstellung und Implementierung von Leitlinien und nachhaltigen Praktiken <u>Langfristig</u>: Erarbeitung von Bewertungskriterien für Lieferanten und Hersteller; Evaluation und Anpassung</p> <p>1.3.4 <u>Kurzfristig</u>: Bestandsaufnahme geltender Standards und Richtlinien; Identifikation von Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten <u>Mittelfristig</u>: Entwicklung von Vorschlägen zur Überarbeitung, Verabschiedung und Einführung der überarbeiteten Versionen; Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter <u>Langfristig</u>: Evaluation; kontinuierliche Überprüfung und Verbesserung</p>
Akteure	Klimaschutzmanagement, Fachdienst 1.1, Fachdienst 2.1, Fachdienst 2.5, Fachdienst 2.6, Fachdienst 6.4
Zielgruppe(n)	Landkreisverwaltung
Erforderliche Ressourcen	<p>1.3.1 Kosten für Strategieerarbeitung</p> <p>1.3.2 Mehrkosten und interner Personalaufwand für nachhaltiges Bauen sowie Zertifizierung</p> <p>1.3.3 Mögliche Mehrkosten und interner Personalaufwand für nachhaltige Beschaffung, Vergabe und Investitionen, welche wiederum durch effiziente Nutzung und längere Produktlebensdauer kompensiert werden könnten</p> <p>1.3.4 Interner Personalaufwand</p>
Regionale Wertschöpfung	Der Einsatz regionaler Produkte und die Investition in eine nachhaltige regionale Entwicklung können die regionale Wertschöpfung steigern
Mögliche Finanzierung und Förderung	<p>NKI – Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte – bis zu 90%</p> <p>KfW – Klimafreundlicher Neubau - Nichtwohngebäude – Förderkredit</p> <p>Koordination kommunaler Entwicklungspolitik – bis zu 90 %</p> <p>BMEL – Nachhaltige Erneuerbare Ressourcen</p>
THG-Minderungspotenzial	Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten sowie die Erarbeitung von Standards kann nicht-energiebedingte Emissionen einsparen, welche sich aber im Rahmen der für dieses Konzept erarbeiteten Datengrundlage nicht bemessen lassen. Dementsprechend muss sich die ganzheitliche Betrachtung auf die vor- und nachgelagerten Prozesse beziehen. Für den Landkreis sind besonders die Neubauten und Sanierungen der Liegenschaften aufgrund der erheblichen Ressourceneinsätze relevant.

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	1.3.1 Anzahl mit N-Check überprüfter Vorhaben 1.3.2 Anzahl nach DNGB zertifizierter Gebäude 1.3.3 THG-Emissionen beschaffter Gegenstände / Vergebener Aufträge / Getätigter Investitionen über gesamten Lebenszyklus 1.3.4 Anzahl überarbeiteter Richtlinien, Standards und Anforderungen
Weiterführende Informationen	Nachhaltigkeitsindikatoren im Kreis Nordfriesland Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude QNG Umweltbundesamt – Umweltfreundliche Beschaffung BMUV – Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	1.4 Kompensation unvermeidbarer Emissionen
Handlungsfeld	THG-neutrale Landkreisverwaltung
Einfluss auf Sektor	Kommunale Einrichtungen, Land- und Forstwirtschaft
Maßnahmen	1.4.1 Interne Kompensationsprojekte 1.4.2 Externe Kompensationsprojekte und Zertifikate
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenständige Erarbeitung und Durchführung von Projekten zur Kompensation der verbleibenden klimawirksamen Emissionen, beispielsweise im Rahmen von Aufforstungsprojekten oder Moorrenaturierung - Erarbeitungen von Möglichkeiten zur Kompensation verbleibender Emissionen für regionale Unternehmen in lokalen Kompensationsprojekten - Kompensation von nicht innerhalb des Landkreises ausgleichbaren Emissionen durch Emissionsminderungsgutschriften oder Förderung von Projekten außerhalb des Landkreises
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p>1.4.1 <u>Kurzfristig</u>: Bestandsaufnahme zu kompensierender Emissionen sowie Abschätzung zukünftig anfallender Emissionen; Identifikation von Möglichkeiten zur Kompensation von Emissionen; Erarbeitung eigener Projekte sowie möglicher Partnerschaften</p> <p><u>Mittelfristig</u>: Umsetzung von Projekten; Erarbeitung von Kriterien zur Bewertung unterschiedlicher Projekte; Evaluierung der Effizienz der Projekte</p> <p><u>Langfristig</u>: Fortsetzung und Ausweitung der Projekte; Veröffentlichung der Erfolge</p> <p>1.4.2 <u>Kurzfristig</u>: Auswahl externer Kompensationsprojekte, welche den eigenen Werten und Nachhaltigkeitszielen entsprechen</p> <p><u>Mittelfristig</u>: Kooperationen mit externen Unternehmen</p> <p><u>Langfristig</u>: Transparente Verfolgung und Berichterstattung; Evaluierung und Anpassung</p>
Akteure	Klimaschutzmanagement, Kommunalwald GmbH, Domonialverwaltung
Zielgruppe(n)	Landkreis, Unternehmen, Privatpersonen
Erforderliche Ressourcen	<p>1.4.1 Kosten für Aufforstungs-, Moorrenaturierungsprojekte oder ähnliche Kompensationsprojekte des Landkreises</p> <p>1.4.2 CO₂-Zertifikate kosten durchschnittlich etwa 25€ pro Tonne CO₂. Bei 670 Tonnen, welche die Institution Landkreis im Zieljahr 2035 emittiert, kommt man auf jährliche Kosten von etwa. 16.750€.</p>
Regionale Wertschöpfung	Landkreisinterne Projekte tragen zum Erhalt der Umwelt bei und können darüber hinaus die lokale Wirtschaftlichkeit und den Tourismus steigern und binden Kapital in der Region.


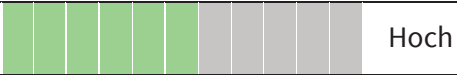


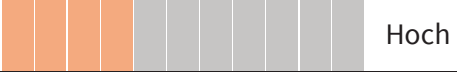
Mögliche Finanzierung und Förderung	
THG-Minderungspotenzial	Durch Kompensationsmaßnahmen können unvermeidbaren Emissionen teilweise oder vollständig ausgeglichen werden, was dazu beiträgt, bilanzielle Klimaneutralität zu erreichen.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	1.4.1 Kompensierte Emissionen innerhalb des Landkreises 1.4.2 Verbleibende unkompensierte Emissionen innerhalb des Landkreises
Weiterführende Informationen	https://www.ecosystemvalue.org/ KlimaInvest Green Concepts

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Behörde und Politik

Ziel	2.1 Klimaschutz institutionalisieren
Handlungsfeld	Behörde und Politik
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	2.1.1 Ausbau des Klimaschutzmanagements 2.1.2 Stärkere Einspannung der Klimaschutzbeauftragten 2.1.3 Integration von Klimaschutz ins Verwaltungshandeln 2.1.4 Förderprogramme seitens Landkreis
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Verstetigung der Klimaschutzbemühungen <ul style="list-style-type: none"> - Verstärkung des Klimaschutzmanagementpersonals zur erfolgreichen Umsetzung der Maßnahmen - Ausbau der Arbeit der Klimaschutzbeauftragten in den Fachdiensten durch regelmäßige Arbeits- und Netzwerktreffen - Verankerung von Klimaschutzbelangen in Planungs- und Behördenfunktionen der Kreisverwaltung - Feste Integration und von Klimaschutz in landkreiseigene Zielsetzungen sowie Kommunikation dieser nach außen - Erarbeitung und Implementierung eines landkreiseitigen Förderprogramms für Klimaschutzmaßnahmen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Ausbau der interdisziplinären Zusammenarbeit und Verstetigung von Arbeitsformaten <u>Mittelfristig</u> : Integration von Klimaschutzzielen in bestehende Behördenfunktionen; Bezug eines Klimaschutzmanagementprogramms; Erweiterung der Klimaschutzkompetenzen <u>Langfristig</u> : Kontinuierliche Sensibilisierung von Mitarbeitern; Ausarbeitung und Einführung von Förderprogrammen
Akteure	Klimaschutzmanagement, Angestellte der Landkreisverwaltung
Zielgruppe(n)	Verwaltung
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand; Eventuell zusätzliche Personalkosten für Umsetzung; Kosten für landkreiseitige Förderprogramme; Eventuelle Kosten für Monitoringsoftware
Regionale Wertschöpfung	Durch die Institutionalisierung des Klimaschutzes wird der Grundstein für weitere Klimaschutzbemühungen gelegt und somit die Voraussetzung für die aus weiteren Maßnahmen hervorgehende regionale Wertschöpfung geschaffen.

Mögliche Finanzierung und Förderung	
THG-Minderungspotenzial	Der Ausbau der verwaltungseigenen Klimaschutzkompetenzen, eine Förderung des Verwaltungsinternen Engagements sowie die anderen Untermaßnahmen sind Grundvoraussetzungen für die Erreichung der Ziele und somit ein wichtiger Bestandteil der Gesamtstrategie, weshalb diese indirekt zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	2.1.1 Anzahl Personalstellen im Klimaschutzmanagement / Umgesetzte Projekte 2.1.2 Anzahl der Arbeitstreffen mit den Klimaschutzbeauftragten 2.1.3 Umgesetzte Projekte 2.1.4 Abgerufene Fördergelder landkreisseitiger Förderprogramme im Bereich Klima
Weiterführende Informationen	Die Verstetigung von Klimaschutz in der Verwaltung ist ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität.

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	 Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	 Hoch

Ziel	2.2 Aufbau eines „Kompetenzzentrums Klima“
Handlungsfeld	Behörde und Politik
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	2.2.1 Strukturelle Ausgestaltung 2.2.2 Koordination und Monitoring der Gesamtstrategie 2.2.3 Personelle Verstärkung der Organisationseinheit
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Umsetzung der im Kreistag beschlossenen „Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategie des Landkreises Waldeck-Frankenberg“ <ul style="list-style-type: none"> - Ausbau der strukturellen Ausgestaltung des Kompetenzzentrums Klima - Festlegung fester Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten sowie Schnittstellen - Erarbeitung eines gemeinsamen Kommunikationskonzepts innerhalb der Organisation - Gründung von Arbeitsgruppen und Expertengremien zu unterschiedlichen Themengebieten - Ausbau der Analyse, des Monitorings und Controllings interner Vorgänge und Prozesse - Einführung eines landkreisweiten Klimaschutzprogrammes - Ausbau der intermediären Abstimmung und Umsetzung von Maßnahmen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Konkretisierung der Organisationsstruktur; Herausarbeitung von Zuständigkeiten, Stellenplänen und Kommunikationskonzepten <u>Mittelfristig</u> : Verstärkung des Personals und Verstetigung der Arbeit <u>Langfristig</u> : Einbindung weiterer Fachdienste und Externer in die Arbeitsgruppen innerhalb des Kompetenzzentrums und Ausweitung der Arbeit auf weitere Themengebiete
Akteure	Klimaschutzmanagement, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, EWF, Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg, Fachdienste, Externe
Zielgruppe(n)	Alle
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand für Koordination, Kommunikation, Monitoring und Controlling
Regionale Wertschöpfung	Die Vernetzung und Zusammenarbeit der Akteure des Landkreises schafft Synergien und kann zu einer gesteigerten regionalen Wertschöpfung beitragen.

Mögliche Finanzierung und Förderung	NKI 4.1.7 – Einrichtung einer Klimaschutzkoordination – 70 % über bis zu 4 Jahre NKI 4.1.5 – Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke – 60 % bis zu 5000 € / Netzwerk
THG-Minderungspotenzial	Durch Bündelung der Kompetenz, ganzheitliche Herangehensweise und klar zugeordnete Zuständigkeiten und Aufgaben wird die Umsetzung weiterer Maßnahmen unterstützt und deren THG-Minderungspotenzial gesteigert.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	2.2.1 Arbeitsplan des Kompetenzzentrums mit Zuständigkeiten unter Berücksichtigung aller Handlungsfelder 2.2.2 THG-Bilanz des Landkreises 2.2.3 Anzahl der Stellen innerhalb des Kompetenzzentrums
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	2.3 Ausbau des interkommunalen Klimaschutznetzwerks
Handlungsfeld	Behörde und Politik
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	2.3.1 Vernetzung von Akteuren innerhalb des Landkreises 2.3.2 Gemeinschaftliche Erarbeitung von Lösungen und Kooperationen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Vorantreiben der Vernetzung und des Austauschs zwischen den Kommunen sowie anderen Akteuren innerhalb des Landkreises, welche sich mit Projekten rund um das Themengebiet Klima befassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausbau der Kooperation und verstärkte Abstimmung der Aktivitäten zwischen den Kommunen - Verstetigung des Formats „Interkommunaler Klimaschutz“ - Ausweitung der gegenseitigen Unterstützung und der gemeinschaftlichen Maßnahmenumsetzung - Einrichtung einer regelmäßig tagenden Arbeitsebene mit dem Klimaschutzmanagements des Landkreises
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig</u>: Vorantreiben der Vernetzung der Klimaschutzmanager in den Kommunen</p> <p><u>Mittelfristig</u>: Verstetigung der Netzwerktreffen; Intensivierung des Austauschs und von Kooperationsprojekten</p> <p><u>Langfristig</u>: Identifikation von Herausforderungen und Ideen; Verknüpfung von Aktivitäten und Akteuren; Initiierung gemeinsamer Projekte</p>
Akteure	Städte und Gemeinden, Klimaschutzmanager, Akteure im Themengebiet Klimaschutz
Zielgruppe(n)	Interkommunales Klimaschutznetzwerk
Erforderliche Ressourcen	Eventuell zusätzliche Personalkosten für Klimaschutzkoordination; Kosten für Aufbau und Betrieb von Netzwerken
Regionale Wertschöpfung	Durch Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer werden Erfahrungen und Kenntnisse geteilt, durch gemeinsame Ressourcennutzung können umfassendere Projekte gemeinsam gestemmt werden.
Mögliche Finanzierung und Förderung	<p>NKI 4.1.7 – Einrichtung einer Klimaschutzkoordination – 70 % über bis zu 4 Jahre</p> <p>NKI 4.1.5 – Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke – 60 % bis zu 5000 € / Netzwerk</p>

THG-Minderungspotenzial	Der Ausbau der Zusammenarbeit sowie Wissens- und Erfahrungsaustausch macht die Netzwerkarbeit zu einer wichtigen Ergänzung im kommunalen Handeln, da sie zur Optimierung der eigenen Strategien und somit indirekt zur THG-Minderung beiträgt.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	2.3.1 Anzahl der Arbeitstreffen 2.3.2 Anzahl umgesetzter/initiiertes Projekte
Weiterführende Informationen	Eine Klimaschutzkoordination kann im intermediären Sinne Aufgaben der untergeordneten Ebenen übernehmen und koordinieren, Berater- und Vermittlungsaufgaben übernehmen und Organisationseinheiten aktivieren.

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	2.4 Integration von Klimaschutz in Genehmigungsverfahren
Handlungsfeld	Behörde und Politik
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	2.4.1 Interdisziplinäre Zusammenarbeit – Klimaschutz als Träger öffentlicher Belange 2.4.2 Implementierung von Klimaschutz in Ausgleichsmaßnahmen und Eingriffsbewertungen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Klimaschutz, Natur- und Umweltschutzbelange durch die gegenseitige Berücksichtigung und Verschneidung verstärkt betrachten, mit dem Ziel, ein abgestimmtes Vorgehen zu etablieren, welches Genehmigungsverfahren beschleunigt und den Klimaschutz stärkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausbau des fachübergreifenden Austauschs - Herausarbeitung gemeinsamer Überschneidungen und Synergien - Entwicklung gemeinsamer Ziele - Frühzeitige Identifikation von Konflikten - Gemeinsame Koordination von Projekten und Initiativen - Bündelung des Datenbestands auf einer zentralen Plattform - Integration von Klimaschutzaspekten in Kompensationsmaßnahmen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig</u>: Arbeitsgruppen zur Herausarbeitung von Schnittstellen, Synergien und Konflikten zwischen den Themengebieten</p> <p><u>Mittelfristig</u>: Entwicklung gemeinsamer Ziele; Planung möglicher Projekte</p> <p><u>Langfristig</u>: Etablierung dauerhafter Zusammenarbeit über regelmäßige Treffen interdisziplinärer Arbeitsgruppen</p>
Rechtliche Grundlage	<p>Baugesetzbuch § 1 Abs. 5: „Die Bauleitpläne sollen eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen miteinander in Einklang bringt, [...] gewährleisten. Sie sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern und zur Erfüllung der Klimaschutzziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes die Wärme- und Energieversorgung von Gebäuden treibhausgasneutral zu gestalten.“</p> <p>Gebäudeenergiegesetz § 1 Abs. 3: „Die Errichtung und der Betrieb einer Anlage [...] zur Erzeugung sowie Transport von Wärme, Kälte und Strom aus erneuerbaren Energien sowie Effizienzmaßnahmen in Gebäuden liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit.“</p>

	Erneuerbare-Energien-Gesetz § 2: „Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen [...] liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist, sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden.“
Akteure	Fachdienst 5.3, Fachdienst 6.1, Fachdienst 6.2, Fachdienst 6.3, Domänialverwaltung, Kommunalwald GmbH, Träger öffentlicher Belange, Städte und Gemeinden, Landschaftspflegeverband
Zielgruppe(n)	Städte und Gemeinden, Vorhabenträger
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand
Regionale Wertschöpfung	Die direkte Wertschöpfung ist gering, die Maßnahme kann jedoch die Basis für nachfolgende Projekte mit hohem regionalen Wertschöpfungspotenzial bilden.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Ausgleichszahlungen
THG-Minderungspotenzial	Durch die Verknüpfung wird ein ganzheitlich nachhaltiger Ansatz gefördert, ein Beitrag zur THG-Minderung geleistet werden kann.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	2.4.1 Anzahl Arbeitsgruppentreffen 2.4.2 Anzahl Ausgleichsmaßnahmen mit Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	2.5 Klimaschonende Raumplanung
Handlungsfeld	Behörde und Politik
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	2.5.1 Unterstützung bei Ausweisung klimaschonender Baupläne / -gebiete 2.5.2 Unterstützung bei klimaschonender Verkehrsplanung 2.5.3 Effiziente Nutzung der vorhandenen Siedlungsflächen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Nachhaltige Planung, Gestaltung und Nutzung von Räumen <ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von Fachwissen und Ressourcen für Kommunen - Mitarbeit bei der Erarbeitung von Leitlinien - Förderung von Schulungen für Planer und Entscheidungsträger - Sensibilisierung von verantwortlichen Stellen - Vernetzung von Experten und Verantwortlichen innerhalb des Landkreises - Schaffung von Formaten für Erfahrungsaustausch
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig:</u> Initiierung von Austauschformaten; Unterstützung bei der Identifikation von Brachflächen und ungenutzten Flächen im Innenbereich <u>Mittelfristig:</u> Gemeinschaftliche Entwicklung von Leitlinien und Empfehlungen; Sensibilisierung für die Bedeutung von klimaschonender Raumplanung (Bsp. Zweckverband Raum Kassel) <u>Langfristig:</u> Netzwerkarbeit und kontinuierlicher Austausch
Akteure	Fachabteilungen des Landkreises, Stadtplaner, Verkehrsplaner, Landschaftsplaner, Klimaschutzbeauftragte, Städte und Gemeinden, EWF, EGF
Zielgruppe(n)	Städte und Gemeinden
Erforderliche Ressourcen	Zusätzliche Personalkosten für Beratung, Planung
Regionale Wertschöpfung	Klimaschonende und klimaangepasste Raumplanung kann zur nachhaltigen Entwicklung einer Region sowie deren Resilienz beitragen.
Mögliche Finanzierung und Förderung	
THG-Minderungspotenzial	Die Förderung klimaschonender und nachhaltiger Raumplanung kann die Nutzung erneuerbarer Energien in Neubaugebieten sowie die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel steigern. Durch den Erhalt von Grünflächen kann zudem Kohlenstoff gebunden werden.

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	2.5.1 Fläche / Anzahl ausgewiesener klimaschonender Baugebiete 2.5.2 Anzahl geschaffener Fahrradwege / Fußgängerzonen; Zugangspunkte zu öffentlichen Verkehrsmitteln 2.5.3 Zunahme Grünfläche; Anzahl neu gepflanzter Bäume
Weiterführende Informationen	https://www.zrk-kassel.de/

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	2.6 Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz
Handlungsfeld	Klimaneutrale Landkreisverwaltung
Einfluss auf Sektor	Haushalte
Maßnahmen	2.6.1 Integrierte Kommunikations- und Informationsstrategie 2.6.2 Medienarbeit 2.6.3 Kampagnen, Veranstaltungen, Bürgerbeteiligung 2.6.4 Partnerschaften und Kooperationen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Erarbeitung und Umsetzung einer integrierten Kommunikations- und Informationsstrategie, <ul style="list-style-type: none"> - Ausweitung der Bewusstseinsbildung - Wissensvermittlung - Förderung des Engagements im Bereich Klimaschutz - Ausbau der Verbreitungswege auf alle gängigen Kanäle inklusive Social Media - Ausbau des Dialogs mit Akteuren der Öffentlichkeit - Förderung des überregionalen Austauschs - Durchführung gezielter Informationskampagnen und Veranstaltungen - Durchführung aktiver Beteiligungsformate zur gemeinsamen Lösungsfindung
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Erarbeitung einer integrierten Kommunikations- und Informationsstrategie <u>Mittelfristig</u> : Umsetzung; Entwicklung von Beteiligungsformaten und Kooperationsmöglichkeiten <u>Langfristig</u> : Ständige Analyse, Aktualisierung, Optimierung, Anpassung
Akteure	Landkreis
Zielgruppe(n)	Alle
Erforderliche Ressourcen	Kosten für zusätzliche Personalstelle; Mittel für Öffentlichkeitsarbeit
Regionale Wertschöpfung	Sensibilisierung für Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsthemen können zu einem geänderten Konsumverhalten führen und damit die regionale Wertschöpfung steigern.
Mögliche Finanzierung und Förderung	WiBank – Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen – 90 % bis zu 100.000 €

THG-Minderungspotenzial	Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, die Bewusstsein für nachhaltige Praktiken, Energieeffizienz und erneuerbare Energien schafft, besteht die Möglichkeit, Verhaltensänderungen zu initiieren und damit einen erheblichen Einfluss auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu nehmen.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	2.6.1 Vorliegen einer Strategie 2.6.2 Anzahl geschaltete Posts / Anzahl Reaktionen auf Posts 2.6.3 Anzahl durchgeführter Kampagnen, Veranstaltungen, Beteiligungen, Anzahl Teilnehmer 2.6.4 Anzahl geschlossener Partnerschaften und Kooperationen, Anzahl gemeinsamer Treffen / Projekte (Unter Vorbehalt. Kennzahlen werden aus der zu entwickelnden Strategie abgeleitet.)
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Mobilität

Ziel	3.1 Klimaneutraler Alltagsverkehr
Handlungsfeld	Mobilität
Einfluss auf Sektor	Verkehr
Maßnahmen	3.1.1 Förderung der nicht-motorisierten Alltagsmobilität 3.1.2 Ausbau der Ladeinfrastruktur
Ziel- und Maßnahmen-beschreibung	<p>Transformation des Alltagsverkehrs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von Anreizen zur Nutzung klimaschonender Verkehrsmittel und zum Verzicht auf motorisierten Individualverkehr - Optimierung der Infrastruktur hin zu kurzen Wegen - Umsetzung des kreisweiten Alltagsradverkehrskonzepts - Erarbeitung von nachhaltigen Verkehrslösungen - Ausbau der Zusammenarbeit regionaler und überregionaler Akteure - Verdichtung des Ladeinfrastrukturnetzes im Landkreis
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Umsetzung der vorhandenen Mobilitätskonzepte (Rad-, Fuß-, Sonderverkehr); Evaluation des Förder- und Unterstützungsangebotes; Abfrage bei Städten und Gemeinden bezüglich Unterstützungsbedarf; Weitere Erarbeitung von Zielen und Identifizierung von Ansatzpunkten; ganzheitliche Betrachtung des Mobilitätssystems; Verkehrsanalysen; Abstimmung zwischen Akteuren; Bedarfsanalyse für Ladeinfrastruktur; Mitarbeit bei der Erstellung des Nahverkehrsplanes</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Ausbau und Anpassung der Infrastruktur und des Ladesäulenetzes; Sensibilisierung und Informationskampagnen</p> <p><u>Langfristig:</u> Kontinuierliche Evaluierung; Standardisierte Berücksichtigung der Strategie bei Verkehrsinfrastrukturplanung</p>
Rechtliche Grundlage	Der Landkreis ist gemäß § 5 Hessisches ÖPNV-Gesetz Aufgabenträger des öffentlichen Personennahverkehrs. Er hat diese Aufgabe der Energie Waldeck-Frankenberg GmbH übertragen.
Akteure	Fachdienst 6.1 – Nahmobilitätskoordination, Städte und Gemeinden, EWF, NVV, Hessen Mobil, Fachdienst 1.1, Fachdienst 3.2, Fachdienst 6.4
Zielgruppe(n)	Bürgerinnen und Bürger
Erforderliche Ressourcen	Kosten für landkreisseitiges Förderprogramm zum Ausbau des Radwegenetzes
Regionale Wertschöpfung	Der Ausbau des klimaneutralen Alltagsverkehrs schafft Synergien im Bereich des Gesundheitswesens sowie der Entlastung der Verkehrswege.

<p>Mögliche Finanzierung und Förderung</p>	<p>BALM – Sonderprogramm „Stadt und Land“ Richtlinie des Landes Hessens zur Förderung der regionalen Entwicklung HMWEVL – Richtlinien für die Finanzierung in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz, dem ländlichen Charakter angepassten Infrastrukturmaßnahmen und auf räumliche und thematische Schwerpunkte beschränkte integrierte ländliche Entwicklungskonzepte HMUKLV – Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung der nachhaltigen Stadtentwicklung BALM – Förderung von nicht investiven Maßnahmen zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans – bis zu 80 % BALM – Innovative Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland NKI – Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität – 50 - 70 % BMDV – Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme – 65 % HMWEVW / Hessen Mobil – Förderung Nahmobilität – 50 - 90 % BAFA – Förderung E-Lastenräder – 25 % WiBank – Tourismusförderung – Öffentliche touristische Infrastruktur – bis zu 60 % BMUV - Klimaschutz durch Radverkehr</p>
<p>THG-Minderungspotenzial</p>	<p>Der motorisierte Individualverkehr im Landkreis erzeugt über 200.000 Tonnen CO₂ pro Jahr, wodurch ein erhebliches Reduktionspotenzial durch die Förderung des klimaneutralen Alltagsverkehrs besteht.</p>
<p>Erfolgsindikatoren und Kennzahlen</p>	<p>3.1.1 Analyse des Modal Splits, Anzahl Wege zu Fuß und mit Rad 3.1.2 Abgerufene Fördergelder des kreiseigenen Förderprogramms 3.1.3 Anzahl der E-Ladesäulen im Landkreis</p>
<p>Weiterführende Informationen</p>	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	3.2 Klimaneutraler und attraktiver ÖPNV
Handlungsfeld	Mobilität
Einfluss auf Sektor	Verkehr
	3.2.1 Umstellung des Fuhrparks auf alternative Brennstoffe 3.2.2 Ausbau der Haltestelleninfrastruktur 3.2.3 Attraktive Tarifgestaltung
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Transformation des öffentlichen Personennahverkehrs hin zur Klimaneutralität <ul style="list-style-type: none"> - Elektrifizierung des ÖPNV-Fuhrparks - Steigerung der Attraktivität durch höhere Frequentierung - Effektivierung der Routenplanung und Taktung - Erarbeitung attraktiver Tarifmodelle - Weiterentwicklung von On-Demand-Leistungen - Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des Umweltverbunds
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig:</u> Zusammenarbeit bei der Erarbeitung des Nahverkehrsplans; Gründung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe; gemeinsame Zielformulierung und Strategieentwicklung <u>Mittelfristig:</u> Stetige Elektrifizierung der Flotte; Modernisierung der Infrastruktur und Verkehrsmittel; Überarbeitung der Tarifstruktur; Sensibilisierung; Prüfung von Routenoptimierung; Marketingkampagnen; Partnerschaften mit lokalen Institutionen <u>Langfristig:</u> Überwachung und Anpassung der Strategie
Rechtliche Grundlage	Der Landkreis ist gemäß § 5 Hessisches ÖPNV-Gesetz Aufgabenträger des öffentlichen Personennahverkehrs. Er hat diese Aufgabe der Energie Waldeck-Frankenberg GmbH übertragen. Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungsgesetz § 5 Abs. 1 „Öffentliche Auftraggeber und Sektorenauftraggeber haben bei der Beschaffung von Fahrzeugen und Dienstleistungen die für den jeweiligen Referenzzeitraum nach § 6 festgelegten Mindestziele insgesamt einzuhalten. Die Mindestziele bestimmen sich als Mindestprozentsatz sauberer leichter Nutzfahrzeuge und sauberer schwerer Nutzfahrzeuge einschließlich emissionsfreier schwerer Nutzfahrzeuge an der Gesamtzahl der gemäß § 3 in dem jeweiligen Referenzzeitraum beschafften sauberen leichten oder sauberen schweren Nutzfahrzeuge“
Akteure	NVV Verkehrsverbund und Fördergesellschaft Nordhessen mbH, Städte und Gemeinden, Landkreise, Fachdienst 1.1, EWF, Touristik Service Waldeck-Ederbergland GmbH
Zielgruppe(n)	Alle

Erforderliche Ressourcen	Kosten durch Ausbau der Busverkehrsinfrastruktur, Tarifgestaltung sowie Elektrifizierung des Fuhrparks: In der Verkehrsspitze fahren zur Zeit bis zu 110 Busse, Elektrobusse kosten durchschnittlich etwa doppelt so viel wie Dieselbusse, etwa 550.000 – 800.000 €, werden allerdings hoch gefördert
Regionale Wertschöpfung	Der Ausbau des ÖPNV-Angebots sowie die Umstellung auf alternative Brennstoffe fördert umweltfreundliche Fortbewegung verringert die Abhängigkeit von individuellen Fahrzeugen.
Mögliche Finanzierung und Förderung	KfW – IKK – Nachhaltige Mobilität / Individualvariante – Förderkredit bis zu 100 % und 150 Mio € BALM – Modellprojekte zur Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs – bis zu 30 Mio € Innovationsförderung Hessen – bis zu 40 % der Investitionsmehrausgaben
THG-Minderungspotenzial	Der öffentliche Personennahverkehr erzeugte 2021 8.986 Tonnen CO ₂ , der Schienenpersonenverkehr zusätzliche 3.064 Tonnen. Durch eine Umstellung des Fuhrparks auf erneuerbare Energien könnten diese eingespart werden. Eine gesteigerte Nutzung des ÖPNV kann zudem Emissionen aus dem motorisierten Individualverkehr reduzieren.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	3.2.1 Anteil Fahrzeuge mit erneuerbarem Antrieb 3.2.2 Anzahl modernisierter Haltestellen 3.2.3 Umfrage zur Fahrgastzufriedenheit
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	3.3 Optimierung des Umweltverbunds
Handlungsfeld	Mobilität
Einfluss auf Sektor	Verkehr
Maßnahmen	3.3.1 Intermodale Verknüpfung 3.3.2 Pilotprojekte mit Unternehmen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Neuschaffung von sowie Ausbau bestehender intermodaler Verknüpfungspunkte - Verbesserung der Koordination unterschiedlicher Verkehrsmittel und deren Fahrplänen - Ausbau der Digitalisierung und Vernetzung - Unterstützung von Sharing- und Leihangeboten in der Nähe von Verkehrsknotenpunkten - Ausbau des Angebots an Fahrradabstellmöglichkeiten, Park-and-Ride und ähnlichen Angeboten - Förderung der Verbesserung der Fußgängerinfrastruktur - Unterstützung von On-Demand-Lösungen für Unternehmen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig</u>: Schaffung von Arbeitsgruppe mit interdisziplinären Kompetenzen; Mitarbeit bei der Erstellung der Nahverkehrsplans</p> <p><u>Mittelfristig</u>: Ausbau der Infrastruktur und Schaffung von Anreizen für Sharing-Angebote; Durchführung von Pilotprojekten</p> <p><u>Langfristig</u>: Stetige Vernetzung nachhaltiger Verkehrsmittel und Integration in die Verkehrsplanung; Verstetigung von Pilotprojekten</p>
Rechtliche Grundlage	Der Landkreis ist gemäß § 5 Hessisches ÖPNV-Gesetz Aufgabenträger des öffentlichen Personennahverkehrs. Er hat diese Aufgabe der Energie Waldeck-Frankenberg GmbH übertragen.
Akteure	NVV, Fachdienst 6.1 – Nahmobilitätskoordination, Landkreis, Hessen Mobil, Städte und Gemeinden, EWF, Verkehrsdienstleister, Fachdienst 1.1
Zielgruppe(n)	Alle
Erforderliche Ressourcen	Personalkosten für Planung sowie Sachkosten durch Optimierung der Infrastruktur
Regionale Wertschöpfung	Der Ausbau des Umweltverbunds kann durch Steigerung des Fuß- und Radverkehrs zur Gesundheitsförderung beitragen, Verkehrsüberlastung vermeiden und die Verkehrssicherheit verbessern.
Mögliche Finanzierung und Förderung	<p>NKI – Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte – bis zu 90 %</p> <p>KfW – IKK – Nachhaltige Mobilität / Individualvariante – Förderkredit bis zu 100 % und 150 Mio €</p>



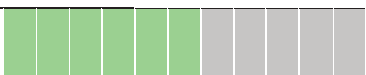
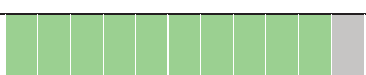

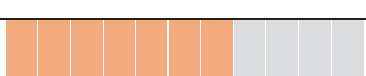

	BMLM – Sonderprogramm „Stadt und Land“ – bis zu 90 % NKI – Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität – 65 – 85 %
THG-Minderungspotenzial	Eine Optimierung des Umweltverbunds kann je nach Annahme durch die Nutzer zu einer deutlichen Reduzierung des MIV beitragen.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	3.3.1 Anzahl neu errichteter Mobilitätsstationen 3.3.2 Anzahl Pilotprojekte
Weiterführende Informationen	Unter dem Begriff Umweltverbund wird die Kooperation der umweltfreundlichen Verkehrsmittel verstanden. Hierzu zählen die öffentlichen Verkehrsmittel, nicht motorisierte Verkehrsträger sowie Carsharing und Mitfahrzentralen.

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Energieversorgung

Ziel	4.1 Durchführung und Umsetzung der Interkommunalen Energie- und Wärmeplanung
Handlungsfeld	Energieversorgung
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	4.1.1 Erarbeitung eines interkommunalen Energie- und Wärmeplans 4.1.2 Transformation des Energie- und Wärmesektors
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Begleitende Unterstützung bei der Erarbeitung eines interkommunalen Wärme- und Energieplans. Fachliche Unterstützung sowie Zusicherung der administrativen Leitung des Lenkungskeises der Projektgruppe. <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung bei der Identifikation von Potenzialen für Erneuerbare Energien - Zusammenarbeit mit den Kommunen - Entwicklung langfristiger Strategien - Einbindung der Bevölkerung sowie lokaler Unternehmen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Erstellung des interkommunalen Energie- und Wärmeplans; Akteursbeteiligung <u>Mittelfristig</u> : Vorstellung der Pläne in den Kommunen; Informationsveranstaltungen zur Sensibilisierung und Kommunikation nach außen <u>Langfristig</u> : Kontinuierliche Umsetzung von Projekten; Regelmäßiges Monitoring und Anpassung der Strategie; Begleitung bei der Umsetzung
Rechtliche Grundlage	Wärmeplanungsgesetz § 4: „Wärmepläne sind zu erstellen [...] spätestens bis zum Ablauf des 30. Juni 2028 für alle bestehenden Gemeindegebiete in denen zum 1. Januar 2024 100.000 Einwohner oder weniger gemeldet sind.“ Hessisches Energiegesetz § 13: „Ab dem 29. November 2023 sind die Gemeinden mit mehr als 20 000 Einwohnerinnen und Einwohnern verpflichtet, zur Erreichung der Energie- und Klimaziele eine kommunale Wärmeplanung zu entwickeln, fortlaufend zu aktualisieren und zu veröffentlichen.“ Beschluss: KT-29/2023 „Gemeinsame klimaschützende Wärmeplanung“: „Öffentlich-rechtliche Vereinbarung über die Delegation der Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung auf den Zweckverband Energie Waldeck-Frankenberg sowie die interkommunale Zusammenarbeit bei der Energie- und Wärmeplanung im Landkreis Waldeck-Frankenberg“
Akteure	Zweckverband Energie Waldeck-Frankenberg, Städte und Gemeinden, EWF, EGF, Fachdienste, Bürger, Unternehmen, Landkreis

Zielgruppe(n)	Entscheidungsträger, Bürger, Unternehmen
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand; hohe externe Kostenaufwendung für Umsetzung
Regionale Wertschöpfung	Die Umsetzung der kommunalen Energie- und Wärmeplanung leistet durch die lokale Erzeugung erneuerbarer Energien einen Beitrag zur Erreichung der regionalen Selbstversorgung und zu einer Unabhängigkeit von internationalen Rohstoffmärkten.
Mögliche Finanzierung und Förderung	NKI 4.1.11 – Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung – 60 - 90 % Kommunale Energiekonzepte, Energieeffizienzpläne und Konzepte zur Erzeugung und Verteilung von erneuerbaren Energien nach § 7 HEG – bis zu 75 %
THG-Minderungspotenzial	2021 trug der stationäre Sektor mit einem Energieverbrauch von 4.410 GWh einen Anteil von 75% an den gesamten energetischen Emissionen. Die interkommunale Energie- und Wärmeplanung stellt die grundlegende Strategie dar, um eine klimaneutrale Energie- und Wärmeversorgung zu realisieren und legt Schritte fest, die dazu beitragen, diesen erheblichen Anteil an Emissionen zu reduzieren.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	4.1.1 Regelmäßige Fortschreibung der Interkommunalen Wärme- und Energieplanung 4.1.2 Anteil regional erzeugter erneuerbarer Energien am Gesamtendenergieverbrauch
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	 Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch








Ziel	4.2 Solarenergie als zentraler Energiewendebaustein
Handlungsfeld	Energieversorgung
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	4.2.1 Flächenmanagement und Beteiligung 4.2.2 Förderung und Unterstützung Innovativer Lösungen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Begleitung und Unterstützung der Kommunen beim Flächenmanagement - Durchführung von Öffentlichkeitskampagnen und Sensibilisierungsmaßnahmen - Erarbeitung innovativer Lösungen für die unterschiedlichen Gegebenheiten des Landkreises, Nischenlösungen sowie Leuchtturmprojekte (Agri-PV, Parkplatz-PV, PPA, usw.)
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Begleitung der Erarbeitung von Potenzialanalysen für den Landkreis; Erstellung von Handlungsleitfaden für Vorhaben</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Erarbeitung von Lösungen; Öffentlichkeitsarbeit; Pilotprojekte</p> <p><u>Langfristig:</u> Verstetigung und Skalierung der Pilotprojekte</p>
Rechtliche Grundlage	<p>Hessisches Klimagesetz § 8 Abs. 1 „Die Gemeinden und Landkreise tragen als Teil der Daseinsvorsorge eine besondere Verantwortung für die Erreichung der Klimaschutzziele und die Anpassung an die nicht zu vermeidenden Folgen des Klimawandels. Sie nehmen diese Aufgabe in eigener Verantwortung und im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit wahr.“</p> <p>HEG § 1, Abs. 1: „Ziele sind [...] die Nutzung von Photovoltaikanlagen in einer Größenordnung von 1 Prozent der Fläche des Landes Hessen.“</p> <p>HEG §1, Abs. 5: „Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien sowie den dazugehörigen Nebenanlagen liegt im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit“</p>
Akteure	EWF, EGF, Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, Städte und Gemeinden, LEA Hessen, Solarteure, Fachabteilungen des Landkreises, RP Kassel
Zielgruppe(n)	Haushalte, Industrie, GHD, Städte und Gemeinden
Erforderliche Ressourcen	Zusätzliche Personalkosten für Beratung und Unterstützung; Sachkosten für Öffentlichkeitsarbeit
Regionale Wertschöpfung	Derzeit werden ca. 60% des Gesamtstromverbrauchs und 10% des Gesamtendenergieverbrauchs des Landkreises vor Ort aus erneuerbaren

	Energien erzeugt, der regionale PV-Ausbau trägt zur Steigerung der erneuerbaren Energieproduktion im Landkreis bei.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Innovationsförderung Hessen – bis zu 400.000 €
THG-Minderungspotenzial	Bisher beträgt die jährliche Stromproduktion durch Photovoltaikanlagen im Landkreis etwa 130 GWh. Dies entspricht ungefähr 21% der Gesamtstromerzeugung und etwa 13% des Gesamtstromverbrauchs im Landkreis. Das maximale Potenzial für die Stromerzeugung im Landkreis ist jedoch erheblich: allein auf Dachflächen besteht ein theoretisches Potenzial von 656 GWh, auf Freiflächen 2.577 GWh
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	4.2.1 Kommunen mit ausgewiesenen Flächen/ Umgesetzte Projekte 4.2.2 Entwickelte Leuchtturmprojekte
Weiterführende Informationen	Interkommunale Solarkampagne

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	4.3 Windenergie als zentraler Energiewendebaustein
Handlungsfeld	Energieversorgung
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	4.3.1 Flächenmanagement und Beteiligung 4.3.2 Sensibilisierung und Mobilisierung der Bevölkerung
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Förderung der Windenergieerzeugung <ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von Unterstützungsmöglichkeiten bei Standortbewertung und Umsetzungsstrategien - Förderung kommunaler Beteiligung - Entwicklung von Unterstützungsmöglichkeiten für lokale Energiegenossenschaften - Ausbau der Sensibilisierungs- und Öffentlichkeitsarbeit - Prüfung von Nischenlösungen - Unterstützung von Pilotprojekten
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Erstellung von Kartenmaterial und Standortbewertungen; Erstellung von Leitfäden <u>Mittelfristig</u> : Schaffung von Beratungsangeboten; Öffentlichkeitsarbeit <u>Langfristig</u> : Unterstützung und Begleitung von Projekten
Rechtliche Grundlage	Hessisches Klimagesetz § 8 Abs. 1 „Die Gemeinden und Landkreise tragen als Teil der Daseinsvorsorge eine besondere Verantwortung für die Erreichung der Klimaschutzziele und die Anpassung an die nicht zu vermeidenden Folgen des Klimawandels. Sie nehmen diese Aufgabe in eigener Verantwortung und im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit wahr.“ HEG § 1, Abs. 1: „Ziele sind auch die Nutzung von Windenergie in einer Größenordnung von 2 Prozent der Fläche des Landes Hessen [...]“ HEG §1, Abs. 5: „Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien sowie den dazugehörigen Nebenanlagen liegt im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit“
Akteure	EWf, EGF, VEW, Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg, Städte und Gemeinden, LEA Hessen, Fachabteilungen des Landkreises
Zielgruppe(n)	Städte und Gemeinden, Bürger, Unternehmen
Erforderliche Ressourcen	Kosten für zusätzliche Personalstelle für Beratung und Unterstützung
Regionale Wertschöpfung	Derzeit werden ca. 60% des Gesamtstromverbrauchs und 10% des Gesamtendenergieverbrauchs des Landkreises vor Ort aus erneuerbaren

	Energien erzeugt, der Ausbau der regionalen Windkraftherzeugung trägt dazu bei, diese Anteile zu erhöhen.
Mögliche Finanzierung und Förderung	
THG-Minderungspotenzial	2021 stammten mit 276 GWh bereits 45% des im Landkreis produzierten Stroms und über 27% des verbrauchten Stroms aus Windenergie. Das theoretische Potenzial liegt jedoch mit über 1.500 GWh weitaus höher.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	4.3.1 Anzahl beteiligte Kommunen an Windenergieprojekten 4.3.2 Anzahl der Kampagnen/Veranstaltungen/Beteiligungsformate
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	 Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig  Hoch	Niedrig  Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig  Hoch	Niedrig  Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig  Hoch	Niedrig  Hoch

Ziel	4.4 Regenerative Nahwärmequartiere
Handlungsfeld	Energieversorgung
Einfluss auf Sektor	Verwaltung und Politik, Energieversorgung, Haushalte, Wirtschaft
Maßnahmen	4.4.1 Unterstützung und Initiierung von Pilotvorhaben 4.4.2 Landkreis als Ankerkunde für Nahwärme 4.4.3 Eigene Nahwärmekonzepte für behördliche/öffentliche Zentren entwickeln
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Initiierung von Nahwärmeprojekten aus erneuerbaren Energiequellen - Nutzung von Landkreisliegenschaften als Ankerpunkte für Quartierslösungen - Etablierung eines Projektteams für Nahwärme - Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit - Schaffung von Anreizen zur Teilnahme an Nahwärmeprojekten - Aufbau von Kooperationen - Ausbau der Netzwerkarbeit
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p>Kurzfristig: Erstellung eines Projektteams; Bestandsaufnahme</p> <p>Mittelfristig: Durchführung von Machbarkeitsstudien; Skalierung bestehender Projekte; Öffentlichkeitsarbeit; Beratung; Projektdurchführung</p> <p>Langfristig: Verstetigung; Netzwerkarbeit und interkommunale Erfahrungsaustausche</p>
Akteure	EWF, EGF, Projektierer, FD 6.4, Städte und Gemeinden, Energieversorger, Hauseigentümer, Unternehmen, ...
Zielgruppe(n)	Städte und Gemeinden, Hausbesitzer, Unternehmen
Geschätzte Kosten	Interner Personalaufwand; Investitionskosten
Regionale Wertschöpfung	Regenerative Nahwärmeprojekte leisten durch die lokale Erzeugung erneuerbarer Energien einen Beitrag zur Erreichung der regionalen Selbstversorgung und zu einer Unabhängigkeit von internationalen Rohstoffmärkten.
Mögliche Finanzierung und Förderung	NKI 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien – 50 % BAFA – Bundesförderung für effiziente Wärmenetze - BEW – 50 % BAFA – Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) – 10 - 30 %
THG-Minderungspotential	Der stationäre Sektor emittiert durch die Bereitstellung von Wärme 2021 etwa 870.000 Tonnen CO ₂ . Durch die Versorgung durch regenerative Nahwärmeprojekte lässt sich ein Großteil dieser Emissionen vermeiden.

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	4.4.1 Anzahl unterstützter und initiiertes Pilotvorhaben 4.4.2 Anzahl Liegenschaften mit Nahwärmeversorgung 4.4.3 Anzahl erstellter und geprüfter Konzepte
Weiterführende Informationen	FairEnergie – Förderung und Verfügbarkeitscheck

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	4.5 Bürgerenergieprojekte
Handlungsfeld	Energieversorgung
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	4.5.1 Förderung von Beteiligungsmöglichkeiten 4.5.2 Beratung und Unterstützung
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung des Engagements von Bürgern und Kommunen - Ermutigung zur Durchführung lokaler Energieprojekte - Erarbeitung von Best-Practice - Mitarbeit bei Projekten - Unterstützung von Bürgerenergieprojekten durch Koordination und Netzwerkarbeit - Durchführung von Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit - Erarbeitung von Vermarktungsmodellen, Betriebsförderung sowie Möglichkeiten zur Anschubfinanzierung
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Gründung eines Projektteams; Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen; Einrichtung einer Online-Plattform zur Sammlung von Projektideen aus der Bevölkerung</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Schaffung von Beratungsangeboten; Partnerschaften und Kooperationen mit Unternehmen</p> <p><u>Langfristig:</u> Erarbeitung konkreter Geschäftsmodelle für Projekte; Begleitung bei der Umsetzung</p>
Akteure	EWf, EGF, VEW, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, Projektierer, LEA Hessen, Städte und Gemeinden, Bürger, Landkreis
Zielgruppe(n)	Bürger, Unternehmen
Erforderliche Ressourcen	Kosten für zusätzliche Personalstelle „Servicestelle“ für Beratung und Unterstützung; Sachkosten für Projektförderung
Regionale Wertschöpfung	Bürgerenergieprojekte leisten einen gemeinschaftlichen Beitrag zur Unabhängigkeit von fossilen Energieimporten, indem sie lokale erneuerbare Energien erzeugen und die Bürger vor Ort aktiv einbinden und zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen.
Mögliche Finanzierung und Förderung	KfW 270 – Erneuerbare Energien - Standard – Förderkredit bis zu 100% BAFA – Bürgerenergiegesellschaften – 70 % der Planungs- und Genehmigungskosten bis 200.000 €
THG-Minderungspotenzial	Das THG-Minderungspotenzial ist abhängig von der Menge und Größe der Projekte sowie dem Potenzial, Bürger zu erreichen.

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	4.5.1 Abgeschlossene unterstützte Projekte 4.5.2 Durchgeführte Informationsveranstaltungen / Teilnehmerzahlen bei solchen
Weiterführende Informationen	Sondervermögen Bürgerenergie (Bürgerenergiefonds) Schleswig-Holstein

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Haushalte





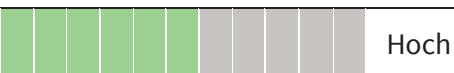


Ziel	5.1 Sanierungsrate erhöhen
Handlungsfeld	Haushalte
Einfluss auf Sektor	Haushalte
	5.1.1 Quartiers- und Sanierungskonzepte 5.1.2 Energieberatung
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Steigerung der Energieeffizienz und Verringerung des Endenergiebedarfs, mit dem Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinschaftliche Erarbeitung gemeinschaftlicher Quartierskonzepte mit Kommunen - Berücksichtigung von Quartierskonzepten bei künftiger Stadt-, Raum- und Grünplanung - Etablierung eines Angebots zur Gebäudeenergieberatung für Immobilienbesitzer - Durchführung von Netzwerkarbeit zwischen Hausbesitzer, Handwerkern und Energieberatern - Ausbau bestehender und Einführung neuer landkreisseitiger Förderprogramme - Durchführung von Modellprojekten an eigenen Liegenschaften
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Auswahl von Pilotquartieren; Konzepterarbeitung; Einrichtung einer zentralen Stelle für Energieberatung; Öffentlichkeitsarbeit <u>Mittelfristig</u> : Umsetzung der Quartierskonzepte; Auswahl weiterer Quartiere; Netzwerkarbeit <u>Langfristig</u> : Implementierung von Förderprogrammen, Ausweitung bestehender
Akteure	Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg, Städte und Gemeinden, Handwerksunternehmen, Fachdienst 5.2, Fachdienst 6.4, EWF, EGF
Zielgruppe(n)	Bürger / Eigenheimbesitzer
Erforderliche Ressourcen	Kosten für zusätzliche Personalstellen „Sanierungsmanagement“; Sachkosten für Quartierskonzepte
Regionale Wertschöpfung	Durch die gezielte Sanierung und Aufwertung von Gebäuden und Infrastruktur wird nicht nur die Lebensqualität vor Ort verbessert, sondern auch lokale Unternehmen aktiv eingebunden.
Mögliche Finanzierung und Förderung	KfW – Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) KfW – Energetische Stadtsanierung WiBank – Zukunft Innenstadt

	BMWStB - Städtebauförderung WiBank – Wachstum und nachhaltige Erneuerung WiBank – Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen NKI - BauKlima Kommunal
THG-Minderungspotenzial	Der Haushaltssektor trägt mit etwa 35% zum gesamten Endenergiebedarf des Landkreises bei, wovon rund 91% auf den Wärmeverbrauch zurückzuführen sind. Gemäß Klimaschutzszenario müssen Endenergieeinsparungen in Höhe von ca. 40 % erreicht werden, wodurch große Mengen an Treibhausgasen eingespart werden können.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	5.1.1 Anzahl Quartierskonzepte im Landkreis 5.1.2 Durchgeführte Energieberatungen innerhalb des Landkreises
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	5.2 Nutzung des vorhandenen Gebäudebestands
Handlungsfeld	Haushalte
Einfluss auf Sektor	Haushalte
	5.2.1 Revitalisierung des ländlichen Raums 5.2.2 Nachhaltige und attraktive Mobilität, Infrastruktur und Gemeinschaft in ländlichen Gebieten
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Ausweitung der bestehenden Förderprogramme auf Landkreisebene - Förderung der Nutzung leerstehender Gebäude und effizienter Flächennutzung - Förderung der Erneuerung und Entwicklung bereits bestehender Wohnstrukturen in Siedlungen und ländlichen Gebieten - Förderung nachhaltiger und effizienter Wohnformen - Förderung der attraktiven Gestaltung von ländlichen Gebieten - Stärkung nachhaltiger sozialer Aktivitäten - Förderung lokaler Infrastrukturverbesserung - Förderung der Bereitstellung nachhaltiger Wohnmöglichkeiten sowie verbesserte Mobilitätsanbindung
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Überprüfung der vorhandenen Förderangebote auf dessen Wirksamkeit</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Erstellung von Revitalisierungskonzepten; Verbesserung der Infrastruktur und Mobilitätsanbindung; Ausweitung der Förderangebote</p> <p><u>Langfristig:</u> Ständige Attraktivitätssteigerung; Umnutzung leerstehender Gebäude für neue Zwecke vorantreiben</p>
Akteure	Fachdienst 2.2, Fachdienst 6.1, Sanierungsmanagement, Wohnungsbau-gesellschaften
Zielgruppe(n)	Bürger, Städte und Gemeinden
Erforderliche Ressourcen	Zusätzliche Personalkosten für Beratung und Informationsweitergabe; Sachkosten für landkreisseitige Förderung
Regionale Wertschöpfung	Die Nutzung des vorhandenen Gebäudebestands verringert den Ressourceneinsatz und der Erhalt der bestehenden Infrastruktur und trägt zur Aufwertung ländlicher Gebiete bei.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Stadt Land Plus WiBank – Zukunft Innenstadt WiBank – Wachstum und nachhaltige Erneuerung

	Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung der Dorfentwicklung und Dorfmoderation
THG-Minderungspotenzial	Im Jahr 2021 wurden laut dem Hessischen Statistischen Landesamt im Landkreis 379 Wohn- und 105 Nichtwohngebäude genehmigt. Gemäß <u>Informationen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung</u> entstehen 7 % der in Deutschland verursachten Treibhausgasemissionen durch die vorgelagerten Lieferketten im Zusammenhang mit Herstellung, Errichtung, Modernisierung sowie durch direkte Emissionen der Bauwirtschaft für Wohn- und Nichtwohngebäude. Diese Annahme würde im Landkreis einer Gesamtmenge von rund 126.000 Tonnen CO _{2e} entsprechen. Hinzukommen kommen Prozessemissionen bei der Produktion von Baustoffen.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	5.2.1 Anzahl sanierter und zu neuer Nutzung verholfter Gebäude 5.2.2 Unterstützte Projekte in ländlichen Regionen
Weiterführende Informationen	Förderung „Sanierung alte Bausubstanz“

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	 Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch

Ziel	5.3 Nutzung des Gebäudenahen PV-Potenzials
Handlungsfeld	Haushalte, Wirtschaft
Einfluss auf Sektor	Energieversorgung
	5.3.1 Schaffung von Anreizen und Fördermöglichkeiten 5.3.2 „Solarkampagne“
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung von landkreisseitigen Förderprogrammen für den Ausbau von PV-Anlagen - Beratung für Bürger und Unternehmen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Feststellung des Bedarfs an Förderungen und Beratung; Entwicklung möglicher Förderprogrammoptionen für den Ausbau von PV-Anlagen</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Ausarbeitung von Informationsmaterialien und Kampagnen; Abstimmung mit anderen Stakeholdern; Implementierung von Beratungsangeboten</p> <p><u>Langfristig:</u> Einführung der Förderprogramme; Workshops; Evaluation</p>
Akteure	Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg, Klimaschutzmanagement, Fachdienst 2.1, EWF, EGF, IHK, Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg, Städte und Gemeinden
Zielgruppe(n)	Bürger, Unternehmen, Städte und Gemeinden
Erforderliche Ressourcen	Kosten für landkreisseitige Förderung; Interner Personalaufwand für Kampagnendurchführung
Regionale Wertschöpfung	Die Förderung der Energieautarkie trägt dazu bei, dass finanzielle Ressourcen in der Region verbleiben und unterstützen eine nachhaltige lokalen Entwicklung.
Mögliche Finanzierung und Förderung	
THG-Minderungspotenzial	Das Potenzial für Dachflächenphotovoltaik im Landkreis beträgt etwa 265,7 MWp für Flachdächer und 461,4 MWp für Satteldächer. Daraus ergibt sich eine potentielle jährliche Stromerzeugung von 656.238 MWh/a, was ein beträchtliches Potenzial zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen darstellt.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	5.3.1 Anzahl Förder- und Unterstützungsprogramme für PV seitens Landkreis 5.3.2 Anzahl Kommunen, welche an Kampagne teilnehmen / Anzahl erreichter Bürger

Weiterführende Informationen	LEA – Solarkampagne
------------------------------	-------------------------------------

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch
Niedrig	Hoch

Wirtschaft



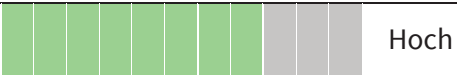
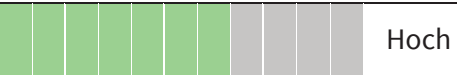

Ziel	6.1 Regionale Kreislaufwirtschaft stärken
Handlungsfeld	Wirtschaft
Einfluss auf Sektor	Industrie, GHD
	6.1.1 Kreislaufwirtschaft stärken 6.1.2 Gemeinschaftswerkstätten und Sharing-Angebote
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung der Kreislaufwirtschaft durch umfassende Maßnahmen zur Abfallreduzierung, Wiederverwendung, Recycling sowie Mülltrennung - Stetige Optimierung des Abfallmanagements - Prüfung von Möglichkeiten zur Deponiegasnutzung - Förderung von Mehrwegverpackungen in kommunalen Einrichtungen - Entwicklung von Partnerschaften mit Unternehmen - Nutzung lokaler Rohstoffe und Recyclingbaustoffe - Etablierung regionaler Stoffkreisläufe - Förderung von Second-Hand-Initiativen, Näh- und Repair-Cafés sowie Sharing-Diensten
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit zur Bedeutung von Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Recycling von Wertstoffen für unterschiedlicher Zielgruppen; Veranstaltung von Wettbewerben zur Förderung der Wiederverwendung und Vermeidung von Abfall</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Nutzung des entstehenden Deponiegases zur Energieerzeugung; Kantinen bei der Umstellung auf Mehrwegprodukte unterstützen; Erweiterung des Beratungsangebots für Bürger und Unternehmen; Unterstützung von nachhaltigen Initiativen wie Repair-Cafés</p> <p><u>Langfristig:</u> Optimierung der Abfallverwertung und -beseitigung; Kooperationen mit Unternehmen und Schulen</p>
Akteure	Fachdienst 1.1, Fachdienst 2.3, Fachdienst 3.1, Fachdienst 6.2, Fachdienst 6.4, Fachdienst 6.5, Delta Waldeck-Frankenberg, Gemeinsame Einrichtung Jobcenter, Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg mbH, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg
Zielgruppe(n)	Landkreisverwaltung, Konzernangehörige Unternehmen, Bürger, Unternehmen, Schulen
Erforderliche Ressourcen	Eventuell Kosten durch Optimierung der Abfallverwertung und -beseitigung sowie die Unterstützung nachhaltiger Initiativen; personelle Ressourcen und Mittel für Öffentlichkeitsarbeit

Regionale Wert-schöpfung	Eine Regionale Kreislaufwirtschaft kann zur Ressourcenschonung beitragen und bindet finanzielle Mittel regional durch lokale Stoffkreisläufe.
Mögliche Finanzierung und Förderung	NKI 4.1.10 – Erstellung von Fokuskonzepten – Sektor Abfall – 60 % KfW 230 - Umweltinnovationsprogramm – 30 % NKI – Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte – bis zu 70 / 90 % NKI – Einstiegs- und Orientierungsberatung Klimaschutz bis zu 70 / 90 % KfW – Klimaschutzoffensive für Unternehmen – Förderkredit Innovationsförderung Hessen – bis zu 90 % (vorerst geschlossen) BMEL – Nachhaltige Erneuerbare Ressourcen
THG-Minderungspotenzial	<p>Das auf der Deponie entstehende Gas kann als nachhaltige Energiequelle genutzt werden. Die genaue Menge des Deponiegases gilt es zu ermitteln.</p> <p>Die Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und die Unterstützung nachhaltiger Wirtschaftsinitiativen sowie von Unternehmen, die auf klimaschonende Praktiken setzen, tragen dazu bei, Treibhausgase einzusparen und Ressourcen zu schonen.</p>
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	<p>6.1.1 Anfallende Abfallmengen pro Einwohner</p> <p>6.1.2 Anzahl Gemeinschaftswerkstätten, Maker-Spaces und Sharing-Angebote, Besucherzahlen und Nutzungszahlen</p>
Weiterführende Informationen	Auf der Deponie Diemelsee-Flechtdorf wurden zwischen 2018 und 2022 jährlich durchschnittlich etwa 1640 Tonnen Abfall deponiert, vorrangig Bauabfälle.

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	6.2 Qualifikation und Fachkräfteentwicklung für die Transformation
Handlungsfeld	Wirtschaft
Einfluss auf Sektor	Übergreifend
Maßnahmen	6.2.1 Stärkung des Ausbildungsstandorts Waldeck-Frankenberg 6.2.2 Gezielte Bildungs- und Ausbildungsförderung
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Unterstützung der Gewinnung von qualifizierten Fachkräften für die Transformation und Energiewende <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von Kampagnen für Berufe im Sektor der regenerativen Energieerzeugung - Unterstützung bei der Entwicklung innovativer Arbeitsplätze - Ausbau des Angebots an Schulungen, Fortbildungen, Ausbildungsprogrammen in Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen - Ausbau der Netzwerkarbeit - Förderung von Austauschformaten - Gründung von Kooperationen mit Unternehmen - Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Analyse des Fachkräftebedarfs im Kreis in verschiedenen Sektoren; Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit <u>Mittelfristig</u> : Kooperationen mit Bildungseinrichtungen und Unternehmen; Pilotprojekte <u>Langfristig</u> : Stetiger Ausbau der Netzwerk- und Förderungsformate
Akteure	Fachdienst 2.3, Fachdienst 3.1, Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg GmbH, Städte und Gemeinden, Schulen des Landkreises, Gemeinsame Einrichtung Jobcenter, Delta Waldeck-Frankenberg, Unternehmen, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, IHK, ...
Zielgruppe(n)	Arbeitnehmer, Auszubildende, Arbeitgeber
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand sowie Kosten für Bildungsprogramme und Öffentlichkeitsarbeit
Regionale Wertschöpfung	Durch Akquirierung von Arbeitskräften und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, Ansiedlung innovativer Unternehmen und Startups sowie der gesellschaftlichen Entwicklung durch Bildung trägt die Fachkräfteentwicklung zur regionalen Wertschöpfung bei.
Mögliche Finanzierung und Förderung	BMBF – Bildungskommunen – 40 % BIBB – Überbetriebliche Berufsbildungsstätten – mind. 25 %

	ESF – Wandel der Arbeit sozialpartnerschaftlich gestalten: weiterbilden und Gleichstellung fördern – 40 %
THG-Minderungs-potenzial	Die Maßnahme selbst birgt kein unmittelbares Minderungspotenzial, bildet allerdings eine Grundlage für die Umsetzung diverser anderer Maßnahmen in den Handlungsfeldern Energieversorgung und Haushalte.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	6.2.1 Aus- und Weiterbildungen in relevanten Berufen 6.2.2 Anzahl von Bildungs- und Ausbildungsformate; Teilnehmerzahlen
Weiterführende Informationen	Allianz für Transformation – Taskforce Fachkräfte ZDH - Passgenaue Besetzung und Willkommenslotsen

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	 Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	 Hoch

Ziel	6.3 Weiterentwicklung des Vereins „Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg e.V.“
Handlungsfeld	Wirtschaft
Einfluss auf Sektor	Industrie, GHD
Maßnahmen	6.3.1 Mitgliederakquirierung 6.3.2 Kooperation und gemeinsames Vorgehen 6.3.3 Öffentlichkeitsarbeit und Movement
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Unterstützung des Vereins beim der Weiterentwicklung des Angebots und der Mitgliederakquirierung <ul style="list-style-type: none"> - Ausbau der medialen Präsenz, - Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit und gezielte Kommunikation zum Sichtbarmachen der Aktivitäten nach außen durch vermehrte Pressearbeit auf unterschiedlichen Kanälen, die Teilnahme an Messen und die Ansprache eines breiten Publikums - Einbindung von Mitgliedern zur beidseitigen Steigerung der Außenwirkung - Mitarbeit bei der Organisation von Veranstaltungen und Informationsabenden zu unterschiedlichen Themen - Formulierung gemeinsamer Meilensteine und konkrete Planung der gemeinsamen zukünftigen Aktivitäten und Kooperation - Gegenseitige Unterstützung bei der Treibhausgasbilanzierung - Offene Kommunikation und Verschneidung von Arbeitsgruppen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig:</u> Gemeinschaftlicher Ausbau der medialen Präsenz <u>Mittelfristig:</u> Informationsveranstaltungen zu Zielen und Meilensteinen und der Strategie des Vereins; gezielte Einladung potentieller Mitglieder <u>Langfristig:</u> Teilen von Ergebnissen, Erfolgen und Best-Practice-Beispielen; Unterstützung von Aktivitäten in der Bevölkerung
Akteure	Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, Landkreis, Städte und Gemeinden, Unternehmen, Vereine
Zielgruppe(n)	Unternehmen, Vereine
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand für Zusammenarbeit sowie gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit
Regionale Wertschöpfung	Der Ausbau der Vereinsarbeit kann die Innovationstätigkeit bei Unternehmen und Vereinen steigern, nachhaltiges Wirtschaften vorantreiben und das regionale Gemeinschaftsgefühl festigen.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Mitgliedsbeiträge

THG-Minderungs-potenzial	Die Sektoren Industrie und GHD sind mit über 750.0000 Tonnen für 40% der CO ₂ -Emissionen im Landkreis verantwortlich. Die Integration weiterer Unternehmen in den Verein und die resultierenden Bemühungen zur Minderung von Treibhausgasemissionen bergen erhebliches Potenzial zur Reduzierung dieser Emissionen.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	6.3.1 Anzahl Vereinsmitglieder 6.3.2 Anzahl gemeinschaftlich umgesetzter Projekte 6.3.3 Anzahl öffentlichkeitswirksamer Veranstaltungen und medialer Präsenz
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	6.4 Energieeffiziente Unternehmen
Handlungsfeld	Wirtschaft
Einfluss auf Sektor	Industrie, GHD
Maßnahmen	6.4.1 Energieberatung für Unternehmen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Gründung einer Energieagentur als zentrale Anlaufstelle für unabhängige Energieberatung im Landkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementierung eines Unterstützungsangebots zur Optimierung des Energieverbrauchs sowie zur Umstellung auf erneuerbare Energiequellen - Durchführung unabhängiger Initialberatungsgespräche - Implementierung diverser Beratungsdienstleistungen - Verstetigung der Vernetzung, Informationsbereitstellung, Netzwerkarbeit sowie Veranstaltungsorganisation
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Strategieentwicklung; Aufbau der Beratungsstelle mit qualifiziertem Personal; Entwicklung und Bereitstellung von Informationsmaterialien und Formaten; Durchführung von Netzwerktreffen</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Initiierung der Beratungsangebote für Unternehmen</p> <p><u>Langfristig:</u> Verstetigung der Beratungen; Ausbau der angebotenen Dienstleistungen; Konsolidierung der Agentur</p>
Akteure	Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, Kreishandwerkerschaft, Städte und Gemeinden, Unternehmen,
Zielgruppe(n)	Unternehmen
Erforderliche Ressourcen	Kosten für zusätzliche Personalstellen für Energieberatung
Regionale Wertschöpfung	Durch die Energieberatung sowie den Austausch kann die Energieeffizienz bei Unternehmen gesteigert, Projekte initiiert und die Nutzung regional erzeugter Energien ausgebaut sowie Kosten reduziert werden.
Mögliche Finanzierung und Förderung	WIBank - Energetische Förderung HEG – bis zu 100 %
THG-Minderungs-potenzial	Im Jahr 2021 trugen der Industriesektor mit etwa 430.000 Tonnen und der Sektor GHD mit etwa 336.000 Tonnen CO ₂ zu in Summe etwa 42 % der energiebedingten Gesamtemissionen des Landkreises bei. Durch die Identifikation und Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen können diese reduziert werden.

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	6.4.1 Anzahl beratener Unternehmen 6.4.2 Anzahl Netzwerktreffen
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	6.5 Waldeck-Frankenberg als Destination für nachhaltigen Tourismus
Handlungsfeld	Wirtschaft
Einfluss auf Sektor	GHD, Verkehr
Maßnahmen	6.5.1 Kompensationsmöglichkeiten schaffen 6.5.2 Nachhaltige Unterkünfte und Aktivitäten
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Entwicklung einer Tourismusregion mit Umwelt-, Natur- und Klimaschutz als Aushängeschild</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausbau der Unterstützung für Unterkünfte klimafreundlicher und nachhaltiger zu werden - Ausbau der Informationen für Tourismusbetriebe über die Möglichkeiten zur Zertifizierung sowie Labels - Ausbau der Möglichkeiten für klimaschonende Anreise und Mobilitätsmöglichkeiten innerhalb der Region - Bewerbung klimaschonender Freizeitaktivitäten - Etablierung von Fortbildungsangeboten für den Tourismussektor - Förderung der Vernetzung von Akteuren in der nachhaltigen Tourismusbranche - Ausweitung der Zusammenarbeit zwischen Tourismussektor und ÖPNV - Veranstaltung gemeinsamer Events mit Kommunen und Unternehmen - Ausbau der Versorgung mit regionalen Lebensmitteln - Kompensation von entstehenden CO₂-Emissionen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Strategieentwicklung; Erarbeitung weiterer Informationsmaterialien und Ausbau von Beratungsangeboten für Leistungsträger</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Ausweisung klimaschonender Anreisemöglichkeiten und Prüfung möglicher Anreize, Fortbildungen zu klimaschonenden Unterkünften und Aktivitäten, Vernetzung</p> <p><u>Langfristig:</u> Kooperationsmöglichkeiten, Ausbau der ÖPNV-Anbindung für Tourismus-Hotspots, Kompensationsmöglichkeiten</p>
Akteure	Touristik Service Waldeck-Ederbergland GmbH, Fachdienst 3.2, Fachdienst 6.1, Fachdienst 6.3, Städte und Gemeinden, Naturparks, Unternehmen, Betriebe im Gastronomie-, Tourismus- und Freizeitbereich, EWF, DEHOGA, Kreishandwerkerschaft, Regionale Energieagentur Waldeck-Frankenberg, AG Nachhaltigkeit und Klimaschutz, Regionalmanagement Nordhessen, Nationalpark, NWV, Kommunalwald GmbH
Zielgruppe(n)	Touristikunternehmen und Touristen
Erforderliche Ressourcen	Kosten für zusätzliche Personalstelle für Beratung und Unterstützung sowie eventuelle Kosten für investive Maßnahmen in die Region

Regionale Wertschöpfung	Die Transformation von regionalen Tourismusunternehmen trägt zur nachhaltigen Entwicklung der Region bei, kann die touristischen Einnahmen steigern, Energiekosten reduzieren und den Tourismussektor zukunftssicher und resilient gestalten.
Mögliche Finanzierung und Förderung	WiBank – Tourismusförderung – Öffentliche touristische Infrastruktur – bis zu 60 %
THG-Minderungspotenzial	Durch verringerten Energieverbrauch in klimafreundlichen Einrichtungen sowie durch klimafreundlicheres Verhalten der mehr als zwei Millionen jährlichen Touristen können Treibhausgasemissionen reduziert werden.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	6.5.1 Anzahl CO ₂ -kompensierter Besuche 6.5.2 Anzahl Anreisen mit dem Umweltverbund 6.5.3 Anzahl zertifizierter Touristikunternehmen
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Bildung und Motivation

Ziel	7.1 Klimabildung an Schulen und Kitas
Handlungsfeld	Bildung und Motivation
Einfluss auf Sektor	Verkehr, Haushalte, Kommunale Einrichtungen
Maßnahmen	7.1.1 Energiesparmodelle und Klimabildung an Bildungseinrichtungen 7.1.2 Bildung für nachhaltige Entwicklung – BNE 7.1.3 Wettbewerbe, Schulprojekte und Exkursionen 7.1.4 Berufsbildung
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Bewusstseinsbildung für den Klimawandel und dessen Folgen, um nachfolgende Generationen zu klimaschonenden Handeln anzuregen;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausbau der Klimabildung in BNE und Ausweitung des Angebots in der Breite sowie auf die Jahrgänge 7 – 10 - Verstärkung der Bewerbung des BNE-Angebots - Verstärkung des BNE-Personals - Erweiterung des Angebots von Vorträgen und Expertenveranstaltungen in Schulen und Kitas - Ausbau der Unterstützungsangebote für Lehrkräfte bei Projekten - Sensibilisierung und Fortbildung von Lehrkräften und Betreuungspersonal - Ausbau bestehender Projekte wie <i>Klimakoffer</i> - Ausdehnung der Kooperationen mit externen Partnern, - Vermehrte Durchführung von Exkursionen und Führungen im Bereich <i>GeoPark</i> oder nachhaltige Landwirtschaft, beispielsweise durch <i>Bauernhof als Klassenzimmer</i> - Nutzung des Angebots „NKI 4.1.4 – Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen“ - Förderung und Durchführung von Wettbewerbe in Schulen und Kitas - Implementierung von Weiterbildungs- und Orientierungsangebote für zukünftige Fachkräfte - Aufzeigen von Karrierechancen in grünen Berufen und im Bereich der erneuerbaren Energien, Klimaschutz oder Klimaanpassung und deren Einfluss auf die Bewältigung des Klimawandels für Schüler und Auszubildende - Unterstützung bei Vernetzung und Partnerschaften zwischen Unternehmen und Schulen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Vernetzung mit Partnern für gemeinsame Initiativen – u. A. Gründung einer interdisziplinären Steuerungsgruppe aus Schulleitern, Lehrkräften, Universitäten und Betrieben mit dem Fokusthema „nachhaltige Berufe im Landkreis“; Wissensvermittlung durch Expertenveranstaltungen in Bildungseinrichtungen; Weiterentwicklung bestehender Projekte; Verstärktes proaktives Zugehen auf Schulen im Landkreis

	<p><u>Mittelfristig</u>: Ausweitung der BNE-Aktivität; Erarbeitung von Schulungsprogrammen; Aufzeigen von Synergien mit Lehrplänen; Vernetzung und Karriereberatung</p> <p><u>Langfristig</u>: Vertiefung der Kooperationen; ständige Adaption der Bildungsinitiativen</p>
Akteure	Fachdienst 3.1, Fachdienst 4.2, Klimaschutzmanagement; Unternehmen, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, Bildungseinrichtungen
Zielgruppe(n)	Schüler und Kindergartenkinder
Erforderliche Ressourcen	Kosten für zusätzliche Personalstelle für Beratung und Unterstützung
Regionale Wertschöpfung	Sensibilisierung für Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsthemen können zu einem geänderten Konsumverhalten führen und damit die regionale Wertschöpfung steigern.
Mögliche Finanzierung und Förderung	<p>BMBF - Bildungskommunen – 40 - 60 %</p> <p>NKI – Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen – 70 %</p> <p>EU-Schulprogramm in Hessen - Teil Milch</p>
THG-Minderungs-potenzial	Die Veränderungen im Verhalten, die sich aus dem erworbenen Wissen ergeben, haben das Potenzial, bei einer Schülerzahl von über 20.000 im Landkreis zu einer bedeutenden Verringerung der Treibhausgasemissionen beizutragen.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	<p>7.1.1 Energie- und Wasserverbräuche sowie Abfallaufkommen an Schulen</p> <p>7.1.2 Anzahl BNE-Veranstaltungen an Schulen im Landkreis</p> <p>7.1.3 Anzahl Wettbewerbe, Schulprojekte und Exkursionen</p> <p>7.1.4 Anzahl partizipierter Berufsinformationstage an Schulen im Landkreis</p>
Weiterführende Informationen	Bereits seit 2021 bietet der Landkreis Klimabildung über einzelne Module des BNE-Diploms für die Klassen 1 – 6 sowie Förderschulen Klimabildungsangebote an. In Kooperation mit der Universität Kassel und dem Hessischen Kultusministerium wurden zudem pädagogische Tage mit Schwerpunktthemen wie „Ökologischer Fußabdruck“ oder „Wald“ durchgeführt. Zudem wurden in den vergangenen Jahren themenbezogene Fortbildungen für Lehrkräfte angeboten. Ergänzend wurden alle weiterführenden Schulen mit dem Klimakoffer ausgestattet. Weitere Materialien stehen beim zuständigen Fachdienst zur Ausleihe zur Verfügung.

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	7.2 Klimabildung für Mitarbeitende
Handlungsfeld	Bildung und Motivation
Einfluss auf Sektor	Verkehr, GHD, Haushalte
Maßnahmen	7.2.1 Schulungen und Weiterbildungen 7.2.2 Aktionstage
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Bewusstseinsbildung für den Klimawandel und dessen Folgen für Mitarbeitende zur Förderung klimaschonender Verhaltensweisen;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von Informationsveranstaltungen, Schulungen und Workshops rund um den Klimawandel und die Einflüsse der Verwaltung - Durchführung themen- und zielgruppenspezifischer Events - Einbindung von Best-Practice-Beispielen aus anderen Kommunen - Durchführung verwaltungsinterner Wettbewerbe - Nutzung der Klimaschutzbeauftragten in den Fachdiensten als Multiplikator - Perspektivische Ausweitung der geschaffenen Angebote auf Externe, beispielsweise Mitglieder des Hessencampus
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Veranstaltung von Schulungen und Informationsveranstaltungen</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Weiterbildungen und Workshops zu unterschiedlichen akteursspezifischen Themengebieten</p> <p><u>Langfristig:</u> Stetige Weiterbildungen und Workshops zu unterschiedlichen akteursspezifischen Themengebieten; Durchführung verpflichtender Nachhaltigkeitsschulungen</p>
Akteure	Fachdienst 3.1, Fachdienst 1.2, Klimaschutzmanagement, Kreisvolkshochschule Waldeck-Frankenberg, Landkreis Waldeck-Frankenberg
Zielgruppe(n)	Mitarbeitende der Kreisverwaltung
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand, welche aber durch eventuell eintretende Verhaltensänderungen aufgewogen werden können
Regionale Wertschöpfung	Sensibilisierung für Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsthemen können zu einem geänderten Konsumverhalten führen und damit die regionale Wertschöpfung steigern.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Die Verhaltensänderungen, welche aus dem erworbenen Wissen resultieren und die damit verbundenen Einsparungen bei Energiekosten können die anfallenden Personalkosten eventuell kompensieren.

THG-Minderungs-potenzial	Die über 1000 Mitarbeiter des Landkreises beeinflussen durch ihr individuelles Nutzerverhalten etwa 10 – 20 % des Gesamtverbrauchs der Verwaltungseinrichtungen, der insgesamt fast 50 GWh beträgt.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	7.2.1 Anzahl verwaltungsinterner Schulungen, Weiterbildungen 7.2.2 Anzahl durchgeführter Aktionstage
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch








Ziel	7.3 Öffentliche Klimabildungsangebote
Handlungsfeld	Bildung und Motivation
Einfluss auf Sektor	Haushalte, Verkehr
	7.3.1 Klimabildungsangebote der Kreisvolkshochschule 7.3.2 Öffentliche Vortragsveranstaltungen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Veranstaltung von Bildungsangeboten, -initiativen und -programmen mit dem Ziel, die Bevölkerung über Klimawandel, Klimaschutz und nachhaltiges, klimafreundliches Handeln zu informieren und Bewusstseinsbildung zu schärfen - Durchführung öffentlicher Vorträge und Informationsveranstaltungen gemeinsam mit internen und externen Organisationen - Veranstaltung von Events, Wettbewerben, Ausstellungen, Messen, Kampagnen oder Exkursionen - Ausweitung des bestehenden Kursangebots
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Öffentliche Informationsveranstaltungen und Expertenvorträge zu relevanten Themen und für verschiedene Zielgruppen</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Kampagnen und Exkursionen für praktische Einblicke und zur Erstellung eines lokalen Bezugs zum Thema</p> <p><u>Langfristig:</u> Bildungsinitiativen und -formate gemeinsam mit anderen Organisationen</p>
Akteure	Kreisvolkshochschule Waldeck-Frankenberg, Landkreis, Bildungseinrichtungen, Unternehmen, Städte und Gemeinden, Bürger, Experten, Kulturelle Einrichtungen, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg
Zielgruppe(n)	Bürger
Erforderliche Ressourcen	Interner Personalaufwand; Sachkosten für Veranstaltungen.
Regionale Wertschöpfung	Sensibilisierung für Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsthemen können zu einem geänderten Konsumverhalten führen und damit die regionale Wertschöpfung steigern.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Die anfallenden Personalkosten können durch die Gebühr für die Kurs Teilnahme kompensiert werden
THG-Minderungs-potenzial	Das Potenzial ist abhängig von der Reichweite der Bildungsangebote und den resultierenden Verhaltensänderungen. Klimabildung kann einen signifikanten Einfluss haben, da sie praktisch jeden Bürger des Kreises erreicht und verschiedene Sektoren anspricht.

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	7.3.1 Anzahl der Kurse mit Klimaschutzbezug 7.3.2 Anzahl durchgeführter Veranstaltungen
Weiterführende Informationen	

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	7.4 Klimaschutz in der Zivilgesellschaft
Handlungsfeld	Bildung und Motivation
Einfluss auf Sektor	Haushalte, Verkehr
Maßnahmen	7.4.1 Unterstützung von zivilgesellschaftlichen Initiativen 7.4.2 Klimaschutz im Ehrenamt
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Stärkung des Bewusstseins für Klimaschutz in der zivilgesellschaftlichen Gemeinschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anbieten von Motivations- und Unterstützungsangeboten für Akteure der Zivilgesellschaft - Schaffung von Kommunikationsplattformen und Austauschformaten - Implementierung von Beteiligungsformaten, Klimafonds, Veranstaltungen und Wettbewerben - Förderung der Vernetzung von Akteuren - Initiierung von lokalen Aktionen und Projekten - Unterstützung des Erfahrungsaustauschs über Klimaschutz und Best-Practice in Vereinsstrukturen - Nutzung von Übertragungseffekten
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Netzwerkaufbau innerhalb des Ehrenamts; Erstellung einer Plattform zur Sammlung von Ideen aus der Zivilbevölkerung</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Regelmäßige Workshops in Zusammenarbeit mit den Klimaschutzmanagern der Kommunen; gemeinsame Planung von lokalen oder landkreisweiten Projekten; Einrichtung eines Klimafonds</p> <p><u>Langfristig:</u> Netzwerkarbeit des Ehrenamts auf Vereinsstrukturen ausweiten</p>
Akteure	Fachdienst 2.2, Fachdienst 3.2, Städte und Gemeinden, Verein Klimaneutrales Waldeck-Frankenberg, Vereine, Bürgerinitiativen
Zielgruppe(n)	Alle
Erforderliche Ressourcen	<p>Zusätzliche Personalkosten für Netzwerkarbeit und Unterstützungsleistungen;</p> <p>Kosten für mögliche Förderungen und Materialkosten zur Durchführung von Projekten und Klimafonds</p>
Regionale Wertschöpfung	Durch die Unterstützung und Motivation der Zivilgesellschaft für ein klimaschonendes, nachhaltiges Handeln kann die Bereitschaft für regionale, nachhaltige Investitionen gesteigert und die Gemeinschaft sowie die Resilienz der Region gestärkt werden.

Mögliche Finanzierung und Förderung	NKI 4.1.5 – Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke – 60 %, maximal 40.000 € pro Netzwerkteilnehmer lsb h - Sonderförderung von Klimaschutz- und Kosteneinsparmaßnahmen in Sportvereinen – bis zu 2000 € / Maßnahme
THG-Minderungs-potenzial	Die gezielte Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen und ehrenamtlichem Engagements im Klimaschutz Treibhausgasminderungspotenziale in der Zivilgesellschaft aktivieren und konkrete Schritte zur Reduzierung von Emissionen zu fördern.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	7.4.1 Anzahl begleiteter zivilgesellschaftlicher Projekte 7.4.2 Anzahl Netzwerktreffen
Weiterführende Informationen	lsb h – Öko-Check – Beratung für Vereine

Bewertung der Maßnahme			
Priorität			
Niedrig	 Hoch		
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises		
Niedrig	 Hoch	Niedrig	 Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)		
Niedrig	 Hoch	Niedrig	 Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität		
Niedrig	 Hoch	Niedrig	 Hoch

Land- und Forstwirtschaft

Ziel	8.1 Klimapositive Forstwirtschaft
Handlungsfeld	Land- und Forstwirtschaft
Einfluss auf Sektor	Land- und Forstwirtschaft
Maßnahmen	8.1.1 Schutz bestehender Wälder 8.1.2 Aufforstung 8.1.3 Holznutzungskonzept 8.1.4 Bürgerwaldprojekte
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Schaffung eines klimastabilen Dauerwaldes mit hohem Holzvorrat und möglichst hohem jährlichen Zuwachs mit dem Ziel, möglichst viel atmosphärisches CO₂ aufzunehmen und im Wald oder langlebigen Holzprodukten zu speichern.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablierung von Naturwaldentwicklungsflächen (Nutzungsverzicht) auf 5% der Waldfläche in Domanial- und Kreiswald - Nachhaltige und an ökologischen Grundsätzen ausgerichtete Bewirtschaftung der übrigen Waldfläche - Teilnahme am Förderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“ - Priorisierung der Bindung von atmosphärischem CO₂ bei Waldbaukonzepten - Wiederbewaldung der Kalamitätsflächen und Umbau gefährdeter Waldbestände unter Verwendung klimaangepasster Baumarten mit dem Ziel einer hohen und dauerhaften Kohlenstoffspeicherung - Erhalt der Kohlenstoffspeicherkapazität der Waldböden - Prüfung der Möglichkeit zur Kompensation in regionalen Wäldern - Förderung nachhaltiger und möglichst regionaler Kaskaden-Nutzung von Holz, um möglichst viel fossile Rohstoffe zu substituieren und eine möglichst hohe, langfristige CO₂ Speicherung im Holzproduktspeicher zu erreichen - Initiierung und Förderung von Bürgerwaldprojekten zur gemeinschaftlichen Aufforstung im Sinne der Umweltbildung - Zusammenarbeit mit Natur- und Umweltschutzorganisationen Weiterer Ausbau der interkommunalen Zusammenarbeit im Forstbereich
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Weiterführung der Wiederbewaldungsstrategie mit klimastabilen Baumarten; Umsetzung der Bewirtschaftungskriterien für das Förderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“; Durchführung von Baumpflanzaktionen; Beratung der Kommunen und Waldbesitzer</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Weiterführung der Wiederbewaldung und des Waldumbaus mittels klimastabiler Baumarten; Ausrichtung der Waldbewirtschaftung</p>

	<p>an der Kohlenstoffbindung; Etablierung regionaler Kaskadennutzung von Holz, um fossile Rohstoffe zu substituieren</p> <p><u>Langfristig:</u> Erhaltung eines klimastabilen Waldes mit möglichst großem Kohlenstoffspeicher und einer hohen jährlichen CO₂ Bindung durch Holzzuwachs; Nachhaltige und regionale Verfügbarkeit des Rohstoffes Holz, um fossile Rohstoffe zu ersetzen und einen hoher Produktspeicher in langlebigen Holzprodukten zu schaffen</p>
Akteure	Kommunalwald Waldeck-Frankenberg GmbH, Waldbesitzer, Städte und Gemeinden, Waldeckische Domänialverwaltung, Bürger des Landkreises
Zielgruppe(n)	Bürger des Landkreises, Waldbesitzer, Städte und Gemeinden
Erforderliche Ressourcen	Die Kosten für die Wiederbewaldung belaufen sich auf rund 12.000€ pro wiederaufgeforsteten Hektar, bei einer Verlustfläche von allein 6.000 ha im Bereich der Kommunalwald GmbH in den letzten Jahren bedeutet dies Kosten in zweistelliger Millionenhöhe.
Regionale Wertschöpfung	Klimapositive Forstwirtschaft unterstützt nicht nur den Klimaschutz, sondern trägt auch zum Schutz des Bodens und der Regulation des Wasserhaushalts bei und erbringt diverse weitere Ökosystemdienstleistungen. Zudem trägt sie zur Sicherstellung der regionalen Rohstoffversorgung bei.
Mögliche Finanzierung und Förderung	<p>Rentenbank – Forstwirtschaft - Förderkredit</p> <p>FNR – Förderprogramm Klimaangepasstes Waldmanagement</p> <p>BMUV – Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz</p> <p>Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK)</p> <p>Spenden für Aufforstungsprojekte</p> <p>Vermarktung von CO₂-Zertifikaten</p>
THG-Minderungs-potenzial	<p>Der Wald dient als bedeutende Kohlenstoffsénke, indem er Kohlenstoff aufnimmt und langfristig speichert. Holz als Rohstoff trägt ebenfalls zur CO₂-Einsparung bei, indem es in Holzprodukten langfristig gebunden wird und durch seine Verwendung anstelle fossiler Rohstoffe zur Reduzierung von Kohlenstoffemissionen beiträgt.</p> <p>Aufgrund der klimawandelbedingten Kalamitäten und des damit verbundenen Holzeinschlags emittierte der Wald im Landkreis Waldeck-Frankenberg 2021 über 730.000t CO_{2e}, sequestriert allerdings gleichzeitig auch 1.140.000t CO_{2e} durch seine Senkenleistung. Zudem entsteht eine Substitutionsleistung von 80.000t CO_{2e}. Dementsprechend stellt die Waldwirtschaft eine effektive Möglichkeit dar, in Zukunft die nicht reduzierbaren verbleibenden CO₂-Emissionen zu kompensieren.</p>

Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	8.1.1 Stehender Holzvorrat [Vfm] 8.1.2 Wiederbewaldete Fläche (a/ha) 8.1.3 Konzepterstellung 8.1.4 Initiierte und begleitete Projekte
Weiterführende Informationen	https://www.ecosystemvalue.org/ https://www.pefc.de

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig Hoch	Niedrig Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig Hoch	Niedrig Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig Hoch	Niedrig Hoch

Ziel	8.2 Klimaschonende Landwirtschaft
Handlungsfeld	Land- und Forstwirtschaft
Einfluss auf Sektor	Land- und Forstwirtschaft
Maßnahmen	8.2.1 Förderung nachhaltiger, ökologischer und regionaler Landwirtschaft 8.2.2 Klimaschutz in der Flächenbewirtschaftung 8.2.3 Integrierte Landwirtschaftssysteme fördern
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Förderung von Praktiken, welche die Emissionen von Treibhausgasen reduzieren und zur Sequestrierung von CO ₂ beitragen <ul style="list-style-type: none"> - Förderung klimaschonender Bewirtschaftungsweisen sowie klimaschonender Düngemittelpraktiken - Prüfung potenzieller Unterstützungsmaßnahmen für Agroforstwirtschaftssysteme und Agri-PV - Unterstützung von Pilotprojekten, gegebenenfalls wissenschaftliche Begleitung - Ausbau des Serviceangebots für Direktvermarktungsbetriebe - Ausweitung von Bewusstseinsbildenden Maßnahmen und Schulungen für lokaler Akteure
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig</u> : Identifikation von Pilotregionen und -projekten; Ausweitung von Informationskampagnen; Bewerbung bestehender Angebote Netzwerkarbeit <u>Mittelfristig</u> : Verstetigung der Arbeit der Ökomodellregion und des Landschaftspflegeverbands; Erarbeitung von THG-Bilanzierungsmethoden; Ausweitung von Informationsveranstaltungen für Landwirte <u>Langfristig</u> : Intensivierung der Förderung klimaschonender Bewirtschaftungsweisen; Monitoring von Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft
Akteure	Fachdienst 6.3, Landschaftspflegeverband, Landwirte, Direktvermarktung, Ökomodellregion, Kreis-Bauernverband, LLH
Zielgruppe(n)	Landwirte
Erforderliche Ressourcen	Zusätzliche Personalkosten für Beratungs- und Unterstützungsleistungen; Sachkosten für mögliche Förderungen oder Materialkosten zur Durchführung von Projekten
Regionale Wertschöpfung	Eine klimaschonende Landwirtschaft geht oft mit einem schonenden Umgang des lokalen Bodens, Wasserkörpers und der Bewirtschaftungsflächen einher und steigert somit die nachhaltige Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Heimische Wirtschaftsdünger können durch verbesserte

	Ausbringungstechnik zum Klimaschutz beitragen und regionale Stoffkreisläufe stärken.
Mögliche Finanzierung und Förderung	BMEL – Investitionsprogramm Landwirtschaft BMUV – Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz BÖL - Förderrichtlinien im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau – bis zu 50 % Förderung von Investitionen in emissionsmindernde Maßnahmen bei der Vergärung von Wirtschaftsdüngern – bis zu 40 % und 200.00 €
THG-Minderungs-potenzial	2021 wurden im Landkreis ca. 254.000 Tonnen CO _{2e} durch die Landwirtschaft emittiert. Es wird ein Reduktionspotenzial von etwa 20 % dieser Emissionen angenommen, ergänzt durch eine zusätzliche Senkenleistung.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	8.2.1 Anzahl begleiteter Projekte mit Klimaschutzwirkung 8.2.2 Anzahl integrierter Landwirtschaftssysteme 8.2.3 CO ₂ -Emissionen im Sektor Landwirtschaft
Weiterführende Informationen	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen – Klimaschutz und Anpassung

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch



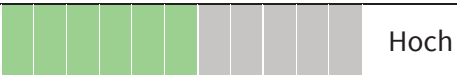



Ziel	8.3 Klimaschonende Vermarktung regionaler Produkte
Handlungsfeld	Land- und Forstwirtschaft
Einfluss auf Sektor	Land- und Forstwirtschaft, Verkehr
Maßnahmen	8.3.1 Förderung regionaler Produzenten 8.3.2 Vermarktungsplattformen und -veranstaltungen
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<p>Steigerung des Anteils der regional produzierten und konsumierten Produkte sowie der Möglichkeiten der Vermarktung dieser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausweitung der Netzwerkarbeit für Produzenten zu Best-Practice und Fachwissen - Unterstützung von Landwirtschaftsinitiativen wie SoLaWi - Förderung lokaler Verarbeitungseinrichtungen - Förderung regionaler Vermarktungsformen - Ausbau und Bewerbung der Plattform „Regionales Waldeck-Frankenberg“ - Stärkung der Regionalen Marken - Veranstaltung vielfältiger Veranstaltungsformate wie Messen, Verkostungen und Märkte - Unterstützung von Kooperationsmöglichkeiten mit regionaler Gastronomie und Einzelhandelsketten - Unterstützung bei der Erstellung digitaler sowie mobiler Vermarktungseinrichtungen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Intensivierung der Netzwerkarbeit; Veranstaltung von Informationsveranstaltungen zu den Möglichkeiten der Direktvermarktung; Unterstützung bei der Organisation lokaler Verarbeitung</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Ausbau des Marketingkonzepts der Marke/Plattform „Regionales Waldeck-Frankenberg“; Organisation diverser Veranstaltungen; Ausbau der Gespräche mit Gastronomie und Einzelhandel; Implementierung der regionalen Produkte in Produktpalette des Einzelhandels; Ausbau digitaler Plattformen</p> <p><u>Langfristig:</u> Regionale Selbstversorgung</p>
Akteure	Fachdienst 6.3, Landwirte, Gastronomie, Einzelhandel, Tourismus, Wirtschaftsförderung und Regionalmanagement Waldeck-Frankenberg GmbH; Nationalparkpartnerbetriebe
Zielgruppe(n)	Bürger, Kommunale Einrichtungen, Gastronomie
Erforderliche Ressourcen	Ggf. zusätzliche Personalkosten zur Umsetzung der Maßnahmen Sachkosten für Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit sowie Unterstützungsangebote des Landkreises.

<p>Regionale Wertschöpfung</p>	<p>Neben dem Schutz des Klimas stärkt es zudem die heimische Wirtschafts- und Vermarktungsstruktur. Der Konsum regionale produzierter Produkte trägt direkt zum Ausbau des heimischen Wirtschaftskreislaufs bei und bindet Kapital in unserer Region.</p>
<p>Mögliche Finanzierung und Förderung</p>	<p>Darlehen Agrar- und Ernährungswirtschaft – Umwelt- und Verbraucherschutz</p> <p>Rentenbank – Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft</p> <p>BÖL - Förderrichtlinien im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau</p> <p>BÖL – Beratung von Unternehmen der Außer-Haus-Verpflegung zum vermehrten Einsatz von Produkten des ökologischen Landbaus</p> <p>BÖL – Förderung von Informationen zu Bio-Wertschöpfungsketten</p>
<p>THG-Minderungs-potenzial</p>	<p>Laut BMEL wurden 2021 63 % des Gemüses und 80 % des Obstes, welches in Deutschland konsumiert wurde, aus dem Ausland importiert. Laut dem Weltklimarat IPCC ist die Ernährung weltweit für bis zu 37 Prozent der THG-Emissionen verantwortlich. Durch eine verstärkte regionale und klimaschonende Vermarktung regionaler Produkte besteht die Möglichkeit, Importe zu reduzieren und somit einen Beitrag zur Verringerung der mit der Lebensmittelproduktion verbundenen Treibhausgasemissionen zu leisten.</p>
<p>Erfolgsindikatoren und Kennzahlen</p>	<p>8.3.1 Anzahl Informationsveranstaltungen für Landwirte und Produzenten</p> <p>8.3.2 Initiierte und unterstützte Veranstaltungen</p> <p>8.3.3 Anteil der regional vermarkteten Produkte an der Gesamtproduktionsmenge</p> <p>8.3.4 Zurückgelegte Strecken beim Transport regional produzierter Produkte</p>
<p>Weiterführende Informationen</p>	<p>WWF – Essen wir das Klima auf?</p> <p>Greenpeace: Studie „Klimaschutz & Ernährung“</p> <p>BMEL – Versorgungsbilanzen Obst, Gemüse</p>

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Ziel	8.4 Nachhaltige und regionale Verpflegung in öffentlichen Einrichtungen
Handlungsfeld	Land- und Forstwirtschaft
Einfluss auf Sektor	Land- und Forstwirtschaft, Verkehr
Maßnahmen	8.4.1 Landkreiseigene Einrichtungen als Piloten und Vorbild bei regionaler Verpflegung 8.4.2 Förderkonzept überarbeiten
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung einer Strategie für schrittweise Ausweitung des regionalen Angebots - Anpassung der Beschaffungsrichtlinie - Sensibilisierung des Personals - Unterstützung von Schulen und Schulkantinen - Schaffung von Partnerschaften und Kooperationsmöglichkeiten wie Betriebsbesuche für Schüler - Bezug von regionalem Catering bei Veranstaltungen - Veranstaltung von Thementagen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig</u>: Intensivierung der Strategieplanung mit Produzenten und Kantinen</p> <p><u>Mittelfristig</u>: Aufbau von Partnerschaften und Veranstaltung von Themenbezogenen Events</p> <p><u>Langfristig</u>: Schrittweise Transformation des Angebots; Sensibilisierung von Schülern, Angestellten und Personal</p>
Akteure	Fachdienst 3.1, Fachdienst 4.2, Fachdienst 6.3, Kantinen, Schulen, Konzernangehörige Unternehmen
Zielgruppe(n)	Kantinen, Gemeinschaftsverpflegung
Erforderliche Ressourcen	Neben eventueller personeller Ressourcen möglicher Weise finanzielle Unterstützung zur Schaffung von Anreizen sowie durch die Überarbeitung des Förderprogramms
Regionale Wertschöpfung	Der Einsatz regionaler Produkte in öffentlichen Einrichtungen steigert direkt die regionale Wertschöpfung. Indirekt ist auch ein geändertes Konsumverhalten der Kunden durch eine höhere Bereitschaft zum Kauf regionaler Produkte denkbar.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Rentenbank - Zukunftsfelder im Fokus EU-Schulprogramm in Hessen - Teil Milch
THG-Minderungspotenzial	Laut einer Greenpeace Studie sparen biologisch und regional produzierte Lebensmittel im Gegensatz zu konventionell produzierten 31 %

	der THG-Emissionen ein. Die Förderung nachhaltiger und regionaler Verpflegung in öffentlichen Einrichtungen könnte somit einen zur Reduzierung der mit der Lebensmittelproduktion verbundenen Treibhausgasemissionen leisten.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	8.4.1 Anteil der regionalbezogenen Nahrungsmittel 8.4.2 Anteil regional versorgter Einrichtungen
Weiterführende Informationen	Greenpeace: Studie „Klimaschutz und Ernährung“ schuleplusessen.de EU-Schulprogramm in Hessen – Teil Milch

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	 Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	 Hoch
Niedrig	 Hoch

Ziel	8.5 Wiederherstellung regionaler Moore
Handlungsfeld	Land- und Forstwirtschaft
Einfluss auf Sektor	Land- und Forstwirtschaft
Maßnahmen	8.5.1 Erarbeitung eines kreisweiten Moorschutzkonzepts 8.5.2 Wiedervernässung trockengelegter Böden und Reaktivierung von Moorstandorten
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	Erarbeitung einer kreisweiten interkommunalen Moorschutzstrategie <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung einer umfassenden und konzeptionellen Planung zur nachhaltigen Nutzung, Erhaltung und Bestandssicherung sowie Wiederherstellung von Mooren im Landkreis zum Ausbau der Sequestrierung von Kohlenstoff - Erstellung eines Konzepts zur schrittweisen Wiedervernässung von Mooren - Durchführung von Zustandsbewertungen über Status und Renaturierungspotenzial - Erarbeitung spezifischer Maßnahmen zur Wiedervernässung entwässerter Moore unter landwirtschaftlicher Nutzung - Etablierung beratender Unterstützungsmöglichkeiten für Landnutzer
Einführung und Dauer / Zeitplan	<u>Kurzfristig:</u> Gründung einer Arbeitsgruppe und Herausarbeitung von Leitzielen <u>Mittelfristig:</u> Erarbeitung eines Konzeptes <u>Langfristig:</u> Umsetzung; Monitoring; Validierung; stetige Aktualisierung und Fortschreibung der Strategie
Akteure	FD 6.2, FD 6.3, Landschaftspflegeverband, Umwelt- und Naturschutzorganisationen, Städte und Gemeinden, Tourismus, Forstämter
Zielgruppe(n)	Flächeneigentümer
Erforderliche Ressourcen	Kosten für Konzepterstellung; Interner Personalaufwand zur Begleitung der Umsetzung; Kosten der Umsetzung ca. 10.000 € - 20.000 € pro Hektar
Regionale Wertschöpfung	Die Wiederherstellung von Mooren kann positive Einflüsse auf das lokale Klima haben und trägt neben der Stabilisierung des Wasserhaushalts zu diversen Ökosystemdienstleistungen bei.
Mögliche Finanzierung und Förderung	Rentenbank - Zukunftsfelder im Fokus BMUV – Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz BMEL – Nachhaltige Erneuerbare Ressourcen

THG-Minderungs-potenzial	Trockengelegte organische Böden emittieren im Landkreis jährlich etwa 22.000 t CO ₂ . Die Wiederherstellung regionaler Moore bietet eine langfristige Möglichkeit, nicht nur die Emissionen zu reduzieren, sondern auch als Senke zu dienen und einen Teil der unvermeidbaren Emissionen zu kompensieren.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	8.5.1 Projektstatus Konzepterstellung 8.5.2 Wiedervernässte / Renaturierte Fläche
Weiterführende Informationen	Beispiel Niedersachsen

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Klimaanpassung

Ziel	9.1 Klimaangepasster Landkreis
Handlungsfeld	Klimaanpassung
Einfluss auf Sektor	Klimaanpassung
Maßnahmen	9.1.1 Klimaanpassungskonzept 9.1.2 Klimaanpassungsmanagement
Ziel- und Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung einer konzeptionellen Herangehensweise zur Anpassung des Landkreises an die Folgen des Klimawandels und Steigerung der Resilienz - Implementierung eines Klimaanpassungsmanagements - Erarbeitung eines Konzepts zur Identifikation von vulnerablen Punkte oder Gruppen sowie Risikobereichen und relevanten Handlungsfeldern, konkrete Maßnahmen, Lösungswege und Strategien als Grundlage für alle weiteren Klimaanpassungshandlungen unter Einbeziehung relevanter Akteure - Sensibilisierung der Bürger des Landkrieses und Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten sowie Schaffung von Anreizen
Einführung und Dauer / Zeitplan	<p><u>Kurzfristig:</u> Einstellung eines Klimaanpassungsmanagements</p> <p><u>Mittelfristig:</u> Erarbeitung eines Klimaanpassungskonzepts; Vernetzung von Akteuren</p> <p><u>Langfristig:</u> Umsetzung des Konzepts; Monitoring; Controlling; Stetige Fortschreibung des Konzepts</p>
Akteure	Fachdienst 6.2 / Klimaanpassungsmanagement, Städte und Gemeinden, Fachdienst 5.1, Fachdienst 5.2, Fachdienst 5.3, Fachdienst 6.3, Fachdienst 6.4
Zielgruppe(n)	Landkreisverwaltung, Städte und Gemeinden, Bürger, Unternehmen
Erforderliche Ressourcen	Ca. 440.000 € über 2 Jahre für Erstellung des Konzepts und die Anstellung von 2 Klimaanpassungsmanagern für 2 Jahre, abzüglich Förderung verbleiben ca. 85.000 € Eigenanteil
Regionale Wertschöpfung	Durch Klimaanpassung können Schäden durch die Folgen des Klimawandels vermieden, die regionale Infrastruktur gestärkt und natürliche Ressourcen geschützt werden.
Mögliche Finanzierung und Förderung	BMUV – DAS – Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz
Risikominderungspotenzial	Das Klimaanpassungskonzept bildet die Grundlage für weiteres Handeln und die langfristige Planung, erarbeitet und priorisiert konkrete Maßnahmen und koordiniert die Zusammenarbeit der Akteure und trägt somit

	maßgeblich zum Risikominderungspotenzial der Klimafolgen im Landkreis bei.
Erfolgsindikatoren und Kennzahlen	9.1.1 Personalstellen im Klimaanpassungsmanagement 9.1.2 Projektstatus Klimaanpassungskonzept
Weiterführende Informationen	DAS – Deutsche Anpassungsstrategie

Bewertung der Maßnahme	
Priorität	
Niedrig	Hoch
Klimawirkung	Einfluss des Landkreises
Niedrig	Hoch
Regionales Wertschöpfungspotenzial	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
Niedrig	Hoch
Aufwandsabschätzung	Komplexität
Niedrig	Hoch

Impressum

Stand

Juni 2024

Autoren

Arno Heidel
Klimaschutzmanager
arno.heidel@lkwafkb.de
05631 954 3002

Marlon Elia
Klimaschutzmanager
marlon.elia@lkwafkb.de
05631 954 3004

Institution

Landkreis Waldeck-Frankenberg
Südring 2
34497 Korbach



Projektleitung

Ralf Enderlein
Fachdienstleiter Umwelt und Klimaschutz
ralf.enderlein@lkwafkb.de
05631 954 1860

Unterstützt durch

energielenker projects GmbH
Robert-Bosch-Straße 11b
63225 Langen
06103 376698-02

