



Auf dem richtigen Weg.
Auch beim Klimaschutz.



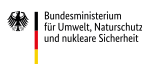
2022

Integriertes Klimaschutzkonzept

Abschlussbericht

Gefördert im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des
Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
(Klimaschutz in Kommunen, sozialen und kulturellen Einrichtungen)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



www.suedliche-weinstrasse.de

Impressum

Herausgeber

Landrat Dietmar Seefeldt
Kreisverwaltung Südliche Weinstraße
An der Kreuzmühle 2
76829 Landau

Projektleitung

Philipp Steiner, Klimaschutzmanager

In Zusammenarbeit mit



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Institutsleitung
Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor IfaS

Projektmanagement:

Tobias Gruben
Sara Schierz
Susanne Schierz

Projektbearbeitung

Wiebke Fetzer, Kevin Hahn, Jasmin Jost,
Daniel Oßwald, Karsten Wilhelm

Mit freundlicher Unterstützung

Energieagentur Rheinland-Pfalz
Trippstadter Str. 122,
67663 Kaiserslautern

Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen Rheinland-Pfalz
Hauptstraße 16
67705 Trippstadt

Initiative Südpfalz-Energie (ISE e.V.)
Schaidter Weg 7,
76872 Hergersweiler

Forstamt Annweiler
Friedrich-Ebert-Straße 7,
76855 Annweiler

NVS Naturschutzverband Südpfalz e.V.
Robert-Schumann-Str. 32
76862 Herxheim



Gefördert durch

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestags.

Förderung

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Förderbereich der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderkennzeichen 67K14757 gefördert.

Gender-Erklärung

Im vorliegenden Konzept wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Nomen das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.



Auf dem richtigen Weg. Auch beim Klimaschutz.



Liebe Leserinnen und Leser,
liebe Vordenkerinnen und Vordenker und alle, die unser Klima schützen wollen,

das globale Klima verändert sich. Die seit über 100 Jahren emittierten Treibhausgase wirken sich zunehmend auf das globale, aber auch auf das lokale Klima aus. Die Auswirkungen spüren wir auch im Landkreis Südliche Weinstraße. Mit einem „Weiter so“ steuern wir auf ein globales Szenario zu, das weit über dem 1,5°C-Ziel des Pariser Abkommens der Staatengemeinschaft liegt.

Im globalen Klimaschutz kommt es auf die Beiträge aller Staaten, Regionen, Landkreise und Gemeinden sowie aller Bürgerinnen und Bürger an. Als weltweit sechstgrößter Emittent klimaschädlicher Gase ist Deutschland alleine für 2% der Gesamtemissionen aller 195 Staaten der Erde verantwortlich. Darum hat sich Deutschland Ziele gesetzt, seine Emissionen zu senken und seine Energieversorgung damit nachhaltiger, krisensicherer und unabhängiger zu gestalten.

Der Landkreis Südliche Weinstraße übernimmt in diesem Rahmen Verantwortung. Beim Verbrauch von rund 2,4 Mio. MWh Energie (Wärme, Strom und Sprit) wurden an der Südlichen Weinstraße 749.000 Tonnen CO₂ emittiert. Fast 300 Mio. Euro haben unser Bürgerinnen und Bürger im Jahr 2019 für ihre Energie bezahlt. Eine nachhaltige Energieversorgung gilt als Schlüssel zur Entwicklung – sowohl ökologisch, als auch ökonomisch und sozial. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ermöglicht Investitionen und - wo möglich und erwünscht - darüber hinaus eine Versorgung in kommunaler Hand. Die Potenziale für Erneuerbare Energien im Landkreis Südliche Weinstraße sind enorm. Nun gilt es, gemeinsam anzupacken und die Potentiale zu nutzen, die wir vor der Haustür haben: Wind, Sonne, Biomasse und Geothermie ermöglichen in naher Zukunft eine Energieversorgung in und über unsere Region hinaus.

Ich lade Sie herzlich ein, unser erstes Klimaschutzkonzept zu lesen und sich in den historischen Prozess der Energiewende einzubringen – ob in Ihrer Gemeinde, als Mitbetreiber von EE-Anlagen oder mit eigenen Ideen. Packen wir's gemeinsam an!

Dietmar Seefeldt
Landrat

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Projektrahmen	11
1.1	Ausgangssituation und Zielsetzung	12
1.2	Exposition und Betroffenheit des Landkreises Südliche Weinstraße.....	13
1.2.1	Temperaturen im Klimawandel	13
1.2.2	Niederschlag im Klimawandel.....	15
1.2.3	Natur im Klimawandel.....	16
1.2.4	Land- und Weinbau im Klimawandel	17
1.2.5	Pfälzerwald im Klimawandel	18
1.2.6	Gesundheit im Klimawandel	21
1.2.7	Prognosen	22
1.3	Arbeitsmethodik	23
1.4	Kurzbeschreibung der Region.....	24
1.5	Bisherige Klimaschutzaktivitäten.....	25
2	Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)	27
2.1	Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung.....	27
2.1.1	Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung.....	28
2.1.2	Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung.....	29
2.1.3	Energieeinsatz im Sektor Verkehr	32
2.1.4	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch.....	34
2.2	Treibhausgas-Bilanz 2019.....	35
2.3	Indikatorenvergleich	37
3	Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung (IST-Situation)	40
3.1	Preisliche Auswirkungen der CO ₂ -Bepreisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz ... (BEHG) ab 2021.....	42
3.2	Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen mittels des Indikators der Regionalen Wertschöpfung (IST-Zustand)	44
3.3	Regionale Wertschöpfung im Status Quo (2019).....	45
4	Potenziale zur Energieeinsparung und Effizienz	48
4.1	Energieeinsatz der privaten Haushalte	49
4.1.1	Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich	49
4.1.2	Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Strombereich	52
4.2	Energieeinsatz GHD/I	53
4.2.1	Effizienz- und Einsparpotenziale GHD/I im Wärmebereich	53
4.2.2	Effizienz- und Einsparpotenziale GHD im Strombereich	54
4.3	Energieeinsatz im Landkreis Südliche Weinstraße	55

4.3.1	Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich der kommunalen Liegenschaften.....	55
5	Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien.....	57
5.1	Wasserkraftpotenziale.....	57
5.1.1	Wasserkraftpotenziale an Fließgewässern.....	58
5.1.2	Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten.....	60
5.1.3	Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen.....	61
5.2	Geothermiepotenziale.....	61
5.2.1	Oberflächennahe Geothermie.....	61
5.2.1.1	Erdwärmesonden.....	62
5.2.1.2	Erdwärmekollektoren.....	65
5.2.2	Tiefe Geothermie.....	66
5.2.2.1	„Tiefe“ Erdwärmesonden.....	67
5.2.3	Zusammenfassung Geothermiepotenziale.....	68
5.3	Solarpotenziale.....	68
5.3.1	Rahmenbedingungen und Beschreibung der Methodik.....	70
5.3.2	Methodik und Ergebnisse PV- und ST-Dachflächenanlagen.....	71
5.3.3	Methodik und Ergebnisse PV-FFA.....	72
5.4	Windkraftpotenziale.....	76
5.4.1	Rahmenbedingungen.....	77
5.4.2	Methodik und Ergebnisse Windenergie.....	78
5.4.3	Ausbau- und Repoweringsszenario Windpotenzialanalyse.....	79
5.4.1	Einschätzung des Potenzials.....	80
5.5	Biomassepotenziale.....	82
5.5.1	Potenziale aus der Forstwirtschaft.....	83
5.5.2	Potenziale aus der Landwirtschaft.....	84
5.5.2.1	Anbau von Energiepflanzen auf Ackerfläche.....	84
5.5.2.2	Reststoffe aus Ackerflächen und Tierhaltung.....	84
5.5.2.3	Reststoffe aus dem Obst- und Weinbau.....	85
5.5.2.4	Biomasse aus Dauergrünland.....	85
5.5.3	Potenziale aus der Landschaftspflege.....	86
5.5.4	Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen.....	86
5.5.5	Zusammenfassung Ausbaupotenzial aus Biomasse.....	86
6	Akteursbeteiligung.....	88
6.1	Regelmäßige Jour-Fixe von Klimaschutzmanagement und IfaS.....	88
6.2	Interview-Reihe „Talking Climate“ innerhalb der Verwaltung.....	88
6.3	Austausch mit lokalen Akteuren in der Region.....	89
6.4	Klimaschutz Südpfalz-Netzwerk.....	90

6.5	Bürgerbeteiligungsworkshops	90
7	Maßnahmenkatalog	92
7.1	Prioritäre Klimaschutzmaßnahmen	93
7.1.1	Maßnahme 1: Schaffung von insgesamt zwei Personalstellen (Klimaschutzmanager) zur Koordinierung und Umsetzung ... von Klimaschutzmaßnahmen	95
7.1.2	Maßnahme 2: Steuerungsgruppe Klimaschutz.....	95
7.1.3	Maßnahme 3: Interkommunaler Erfahrungsaustausch und Kooperation	96
7.1.4	Maßnahme 4: Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	97
7.1.5	Maßnahme 5: Durchführung von Kampagnen und Fachgesprächen.....	98
7.1.6	Maßnahme 6: Nachhaltige Mobilität	99
7.1.7	Maßnahme 7: Klimafreundliche Kreisverwaltung	100
7.1.8	Maßnahme 8: Elektrifizierung des kreiseigenen Fuhrparks.....	102
7.1.9	Maßnahme 9: Implementierung eines Energiemanagements für kreiseigene Liegenschaften	103
7.1.10	Maßnahme 10: Maßnahmen zur Wärmeerzeugung und -effizienz	104
7.1.11	Maßnahme 11: Begleitung und Förderung der kommunalen Wärmeplanung	105
7.1.12	Maßnahme 12: Aktivierung der Potenziale für Stromerzeugung und -effizienz.....	106
8	Szenarien der Energie- und Treibhausgasbilanzen bis 2050	108
8.1	Entwicklung des Strombereichs bis zum Jahr 2050.....	109
8.2	Entwicklung des Wärmebereichs bis zum Jahr 2050.....	112
8.3	Entwicklung des Verkehrsbereichs bis zum Jahr 2050	113
8.4	Zusammenfassung des Gesamtenergieverbrauchs bis 2050	116
8.5	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050.....	117
9	Szenarien der regionalen Wertschöpfung bis 2050	120
9.1	Regionale Wertschöpfung 2030	120
9.2	Regionale Wertschöpfung 2050	121
9.3	Profiteure der Regionalen Wertschöpfung	123
10	Konzept Öffentlichkeitsarbeit	124
10.1	SÜW-Klimaschutzportal	124
10.2	Pressearbeit	125
10.3	SÜW-Journal.....	126
11	Verstetigungsstrategie	127
12	Konzept zum Controlling	128
13	Fazit	129
14	Abbildungsverzeichnis	131
15	Tabellenverzeichnis	133
16	Abkürzungsverzeichnis	134
17	Anhang A.....	137

17.1	Anhang zur Regionalen Wertschöpfung: Methodik Beschreibung	137
17.1.1	Betrachtungszeitraum.....	138
17.1.2	Energiepreise.....	139
17.1.3	Wirtschaftliche Parameter im Rahmen der regionalen Wertschöpfung	140
18	Anhang B.....	143
18.1	Energiesteckbriefe der Verbandsgemeinden im Landkreis Südliche Weinstraße.....	143
18.1.1	Verbandsgemeinde Annweiler	144
18.1.2	Verbandsgemeinde Bad Bergzabern.....	147
18.1.3	Verbandsgemeinde Edenkoben.....	150
18.1.4	Verbandsgemeinde Herxheim	153
18.1.5	Verbandsgemeinde Landau-Land.....	156
18.1.6	Verbandsgemeinde Maikammer	159
18.1.7	Verbandsgemeinde Offenbach	162
19	Quellenverzeichnis	166

1 Ziele und Projektrahmen

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die sich nur durch Einbindung und Kooperation aller Akteure aus Politik, Verwaltung, Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft bewältigen lässt. Die Begrenzung der anthropogenen Treibhausgasemissionen wird dabei als zentrale Aufgabe gesehen. Denn eine mit immer mehr Treibhausgasen gefüllte Atmosphäre nimmt immer mehr Energie auf. Das Klimasystem droht, einen „Point of no return“ zu erreichen, ab dem die Klimaerwärmung sich selbst beschleunigt und antreibt. Das 1,5°C – Ziel will diese Entwicklung unterbinden - die bisherigen Schritte reichen dafür nicht aus.¹ Der dringende Handlungsbedarf in Bezug auf den Klimaschutz wird auch durch verschärfte gesetzliche und politische Rahmenbedingungen deutlich. So wurden im Zuge des Klimaschutzgesetzes 2021 der Bundesregierung die national vereinbarten Ziele zur Senkung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 deutlich angehoben und das Ziel der Klimaneutralität für Deutschland bis zum Jahr 2045 festgeschrieben.² Ein weiterer Baustein der Energiewende in Deutschland ist der Beschluss des Atomausstiegs bis zum Jahr 2022³, welcher das formulierte Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 auf 60% zu erhöhen, zusätzlich bekräftigt.⁴ Die Bundesregierung hat 2022 den anvisierten Anteil erneuerbarer Energien bis 2030 auf 80% und bis 2035 auf 100% erhöht, um dem steigenden Strombedarf und der Abhängigkeit von Öl und Gas zu begegnen. Ziel des „Osterpakets“ der Bundesregierung ist ferner die flächendeckende Verfügbarkeit erneuerbarer Energie. Dafür sollen den Erneuerbaren Vorränge eingeräumt, Bürgerbeteiligungen erleichtert, Verbraucher entlastet und die Ausbaupfade nochmals angehoben werden⁵.

Noch vor dem Übereinkommen der internationalen Staatengemeinschaft im sogenannten Pariser Klimaschutzabkommen, ist bereits im Vorjahr 2014 das Klimaschutzgesetz des Landes Rheinland-Pfalz in Kraft getreten. Mit diesem Gesetz wurde ein wichtiges Instrument geschaffen, um die vielfältigen internationalen und nationalen Bestrebungen zum Klima- und Ressourcenschutz in konkrete Zielsetzungen und Handlungsoptionen auf Landesebene zu übersetzen. Rheinland-Pfalz hat sich hierbei das Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen im Land bis zum Jahr 2020 um mindestens 40% gegenüber 1990, bis 2050 sogar um 100%, mindestens jedoch um 90%, zu senken.⁶

Vor diesem Hintergrund sehen sich Landkreise und Kommunen vor einer Reihe von Herausforderungen, denn klimatische Veränderungen und die Belastung der Umwelt verlangen nach einer nachhaltigen Transformation in allen Bereichen des kommunalen und gesellschaftlichen Handelns. Der Landkreis Südliche Weinstraße möchte in diesem Zusammenhang den entscheidenden Beitrag zur Zielerreichung beitragen und lokale Verantwortung für die Bundes- und Landesziele übernehmen.

¹ https://www.de-ipcc.de/media/content/AR6-WGI-SPM_deutsch_barrierefrei.pdf, aufgerufen am 19.07.2022

² Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit 2021, Bundes-Klimaschutzgesetz 2021, S. 5

³ Vgl. Bundestagsbeschluss, Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. AtGÄndG).

⁴ Vgl. BMWi 2010: S. 5.

⁵ https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.pdf?__blob=publicationFile&v=12, aufgerufen am 19.07.2022

⁶ Vgl. MEEEF 2018: Klimaschutzbericht des Landes Rheinland-Pfalz 2017, S. 12.

1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Die Ziele des Klimaschutzes, der steigenden Energieeffizienz und des Ausbaus erneuerbarer Energien ist weltweit in der politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Diskussion – auch im Hinblick auf zunehmende Ressourcenknappheit – unumstritten. Der weltweiten Klimaerwärmung kann nur wirksam begegnet werden, wenn insbesondere auf kommunaler bzw. regionaler Ebene alle Anstrengungen für Energiewende, Energieeinsparungen und Energieeffizienz unternommen werden.⁷

Der Landkreis Südliche Weinstraße hat das erklärte Ziel, die THG-Emissionen innerhalb der Gebietskörperschaft signifikant zu senken. Den größten Hebel dafür stellt die Umstellung auf bzw. der Ausbau von erneuerbaren Energien dar. Darüber hinaus sollen die Partizipation an der Energieversorgung sowie die Bezahlbarkeit der Energiepreise Ansporn auf allen politischen Ebenen werden. Für den Landkreis besteht die Bestrebung, nicht mehr auf hohe Importe von fossilen Energieträgern angewiesen zu sein und zugleich den damit verbundenen Finanzmittelabfluss zu begrenzen. Würde kein Entgegensteuern angestrebt, hätten die weiterhin deutlich steigenden Preise für fossile Energieträger nicht zuletzt verringerte Wettbewerbsfähigkeiten der regionalen Wirtschaft und Kaufkraftverluste für die Bürgerinnen und Bürger und die Gefahr weiterer Energieengpässe zur Folge. Mit der Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes und Schaffung der Personalstellen für das „Klimaschutzmanagement“ will der Landkreis bilanziell eine „100% erneuerbare Wärme- und Stromversorgung sowie Mobilität“ etablieren. Zentrale Bausteine auf dem Weg zur Vollversorgung mit erneuerbaren Energien sind im Wesentlichen die Einführung und Nutzung erneuerbarer Energien in der Gebietskörperschaft sowie der Einsatz energieeffizienter Systeme.

Ziel ist es, im Sinne des lokalen nachhaltigen Handelns, Projekte mit dem Anspruch einer 100%igen regenerativen Energieversorgung über das Klimaschutzkonzept und ein Akteursnetzwerk einfacher realisieren zu können. Während der Konzepterstellung wurden u. a. anhand von Potenzialanalysen, Workshops und Akteursgesprächen Handlungsschwerpunkte identifiziert und Maßnahmenschwerpunkte zur Zielerreichung erarbeitet. Diesbezüglich sollen folgende Handlungsfelder zur Umsetzung der Energiewende auf regionaler Ebene betrachtet werden:

- Regionale Wertschöpfung und Wirtschaftsförderung als wichtige Grundpfeiler des Klimaschutzkonzeptes;
- Vernetzung regionaler und überregionaler Akteure für Energiewende und Klimaschutz;
- Senkung des Energieverbrauchs, um die Bedarfsdeckung mittels regenerativer Energiequellen und höherer Energieeffizienz zu ermöglichen;
- flächendeckende energetische Gebäudesanierung und energieeffizienter bzw. klimafreundlicher Neubau als zentrale Herausforderung;
- erneuerbare Energien als die tragende Säule der künftigen Energieversorgung und Wertschöpfung;
- Förderung der Akzeptanz und Transparenz sowie Unterstützung bei der Installation erneuerbarer Energieanlagen in den Kommunen;
- Förderung und Etablierung der lokalen und regionalen Kreislaufwirtschaft als bedeutende Wirtschaftsform

⁷ IPCC 2022

Diese Festlegung ambitionierter Ziele ist von förderlichen Rahmenbedingungen für nachhaltige Investitionen und Innovationen zu begleiten. Sie können so die Wirtschaft in der Region und Europa nachhaltig beleben und den notwendigen Wandel bzw. die Transformation der regionalen wirtschaftlichen Strukturen befördern. Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzepts dienen der Umsetzungsvorbereitung und damit als Entscheidungsunterstützung zunächst zur Zielerreichung „100% erneuerbare Wärme- und Stromversorgung sowie Mobilität“.

1.2 Exposition und Betroffenheit des Landkreises Südliche Weinstraße

Als „Toskana Deutschlands“ mit sonnigen Südwest-Wetterlagen aus dem Mittelmeerraum ist die Region traditionell bekannt für lange und warme Sommer: Mit Lage an der westlichen Bruchkante des Oberrheingrabens weist der Landkreis ein relativ hohes Temperaturniveau auf. Der Pfälzerwald schützt darüber hinaus als natürliche Barriere vor Tiefdrucksystemen. Die globale Erderwärmung führt im Landkreis Südliche Weinstraße bereits zu zahlreichen und messbaren Veränderungen.



Abbildung 1-1: Die „Warming-Stripes“-Abbildung nach Ed Hawkins basierend auf den Jahresmitteltemperaturen im Landkreis Südliche Weinstraße im Zeitraum 1881 bis 2021. Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

1.2.1 Temperaturen im Klimawandel

Treibhausgase absorbieren langwellige Wärmestrahlung und erwärmen die Atmosphäre zusätzlich. Je höher die Konzentration von Treibhausgasen⁸ in der Atmosphäre, desto stärker tritt der Treibhauseffekt auf. Viele anthropogene Treibhausgase verweilen sehr lang in der Atmosphäre⁹. Im Landkreis ist die langjährige mittlere Temperatur seit Beginn der systematischen Aufzeichnungen Ende des 19. Jahrhunderts von 9,4 °C (Periode 1881 bis 1910) um 1,8 °C auf 11,2 °C (Periode 1992 bis 2021) angestiegen (Abbildung 1-2). Der Temperaturanstieg ist in den letzten Jahrzehnten stark ausgefallen, was die chronologische „Warming-Stripes“-Abbildung für den Landkreis farbig dokumentiert (Abbildung 1-1). Die zehn wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen sind nach 1994 aufgetreten. Der Landkreis verzeichnet eine Zunahme heißer Tage und Abnahme kalter Tage. Anschaulich wird die Veränderung bei Betrachtung der klimatologischen „Kenntage“: Keine 10 Tage im Jahr bleiben heute unter dem Gefrierpunkt. Sommertage ($T_{\text{Luft}} \geq 25^{\circ}\text{C}$), heiße Tage ($T_{\text{Luft}} \geq 30^{\circ}\text{C}$) und Tropennächte ($T_{\text{Nachtluft}} > 20^{\circ}\text{C}$) haben seit Mitte des 20. Jahrhunderts deutlich zugenommen und überwiegen heute Frosttage (Tagesminimumtemperatur $< 0^{\circ}\text{C}$) und Eistage (Tagesmaximumtemperatur $< 0^{\circ}\text{C}$) deutlich (Abbildung 1-3).

⁸ Insbesondere CO_2 , CH_4 , N_2O , FCKW

⁹ Besonders lange atmosphärische Verweilzeiten weisen Methan (CH_4), Distickstoffoxid (N_2O) und FCKW auf.

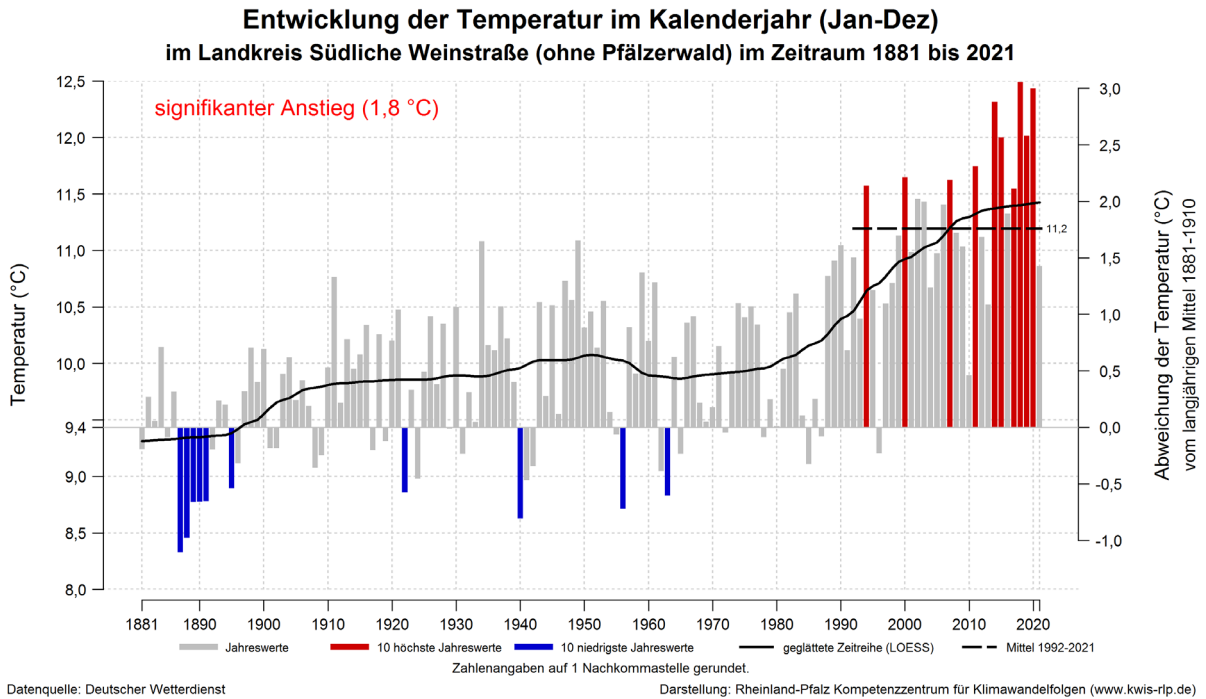


Abbildung 1-2: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur im Landkreis Südliche Weinstraße (ohne Pfälzerwald) seit 1881. Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

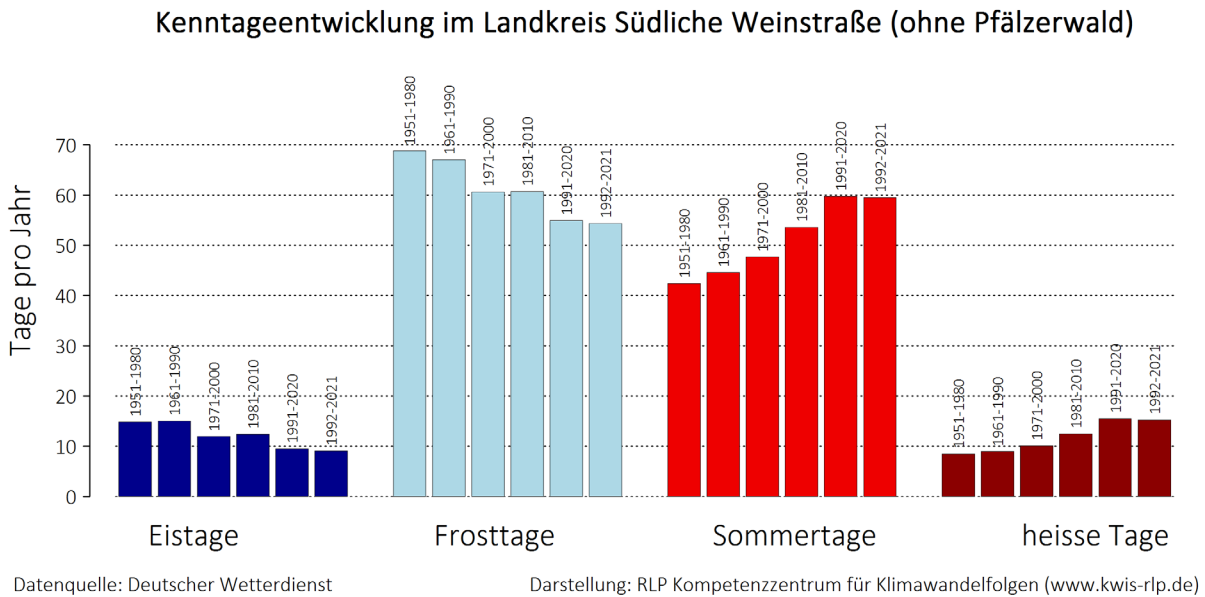


Abbildung 1-3: Entwicklung der mittleren Anzahl der klimatologischen Kenntage im Landkreis Südliche Weinstraße (ohne Pfälzerwald). Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

1.2.2 Niederschlag im Klimawandel

Je wärmer die Atmosphäre ist, desto mehr Wasser kann sie bewegen. Die Einflüsse des menschengemachten Klimawandels auf einzelne Extremwetterphänomene lassen sich heute über die sogenannte „Attributionsforschung“ berechnen. Der Klimawandel macht das Auftreten bspw. lokaler Starkniederschlägen um ein Vielfaches wahrscheinlicher, etwa wie ein gezinkter Würfel¹⁰. Auch die verringerte Wasseraufnahmefähigkeit trockener Böden im Sommer ist bei Starkniederschlägen problematisch. Die Niederschlagsentwicklung im Landkreis weist uneinheitliche Veränderungen auf. Während die Jahresniederschlagsmenge sich im Vergleich des jüngsten 30-jährigen Mittels 1992 bis 2021 gegenüber dem Mittelwert von 1881 bis 1910 nahezu nicht veränderte, weisen die Jahreszeiten signifikante Veränderungen auf. So haben winterliche Niederschläge zugenommen. Die mittlere Niederschlagsmenge im Frühjahr hat sich analog zum mittleren Jahresniederschlag nicht verändert, während sommerliche und herbstliche Niederschläge teils abgenommen haben (Tabelle 1-1):

Tabelle 1-1: Beobachtete Entwicklungen von mittleren Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen im Landkreis Südliche Weinstraße (ohne Pfälzerwald). Ausnahme erster Zeitraum: Winter und hydrologischer Winter 1882 bis 1911. Ausnahme jüngster Zeitraum: Winter und hydr. Winter 1993 bis 2022. Die Änderung ergibt sich als Differenz (Temperatur) bzw. Quotient (Niederschlag) zwischen jüngstem und erstmöglichem Mittel. Statistisch signifikante Änderungen sind fett gedruckt. Definitionen der Zeiträume: Frühjahr = März bis Mai, Sommer = Juni bis August, Herbst = September bis November, Winter = Dezember Vorjahr bis Februar, hydr. Winter = November Vorjahr bis April, hydr. Sommer = Mai bis Oktober. Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

Zeitraum	Temperatur			Niederschlag		
	1881-1910	1992 - 2021	Änderung	erstes Mittel	jüngstes Mittel	Änderung
Jahr	9,4 °C	11,2 °C	+1,8 °C	705 l/m ²	696 l/m ²	-1 %
Frühjahr	9,3 °C	11,1 °C	+1,8 °C	156 l/m ²	159 l/m ²	+2 %
Sommer	17,9 °C	19,7 °C	+1,8 °C	213 l/m ²	186 l/m ²	-13 %
Herbst	9,5 °C	10,9 °C	+1,4 °C	182 l/m ²	167 l/m ²	-8 %
Winter	1,1 °C	3,1 °C	+2,0 °C	153 l/m ²	184 l/m ²	+21 %
hydr. Sommer	15,2 °C	16,8 °C	+1,6 °C	396 l/m ²	362 l/m ²	-9 %
hydr. Winter	3,7 °C	5,6 °C	+1,9 °C	305 l/m ²	334 l/m ²	+10 %

Im Landkreis wird eine signifikante Zunahme der Niederschläge (+21%) im meteorologischen Winter (Dezember bis Februar) verzeichnet. Insbesondere die letzten 50 Jahre stehen in diesem Trend. Die winterlichen Niederschläge stehen im trockenen Sommer nicht zur Verfügung. Für die weinbauliche Zeit wird die Abnahme der Niederschläge deutlich. Der hydrologische Sommer und die weinbauliche Zeit fallen mit nur 437 l/m² signifikant und zunehmend trockener aus (Abbildung 1-4).

¹⁰ Die Attributionsforschung untersucht die Einflüsse des Klimawandels auf das Auftreten konkreter Extremwetterphänomene. Die World Weather Attribution Initiative untersuchte etwa das Ahr/Erft-Unglück 2021: <https://www.worldweatherattribution.org/heavy-rainfall-which-led-to-severe-flooding-in-western-europemade-more-likely-by-climate-change/>, aufgerufen am 29.07.2022

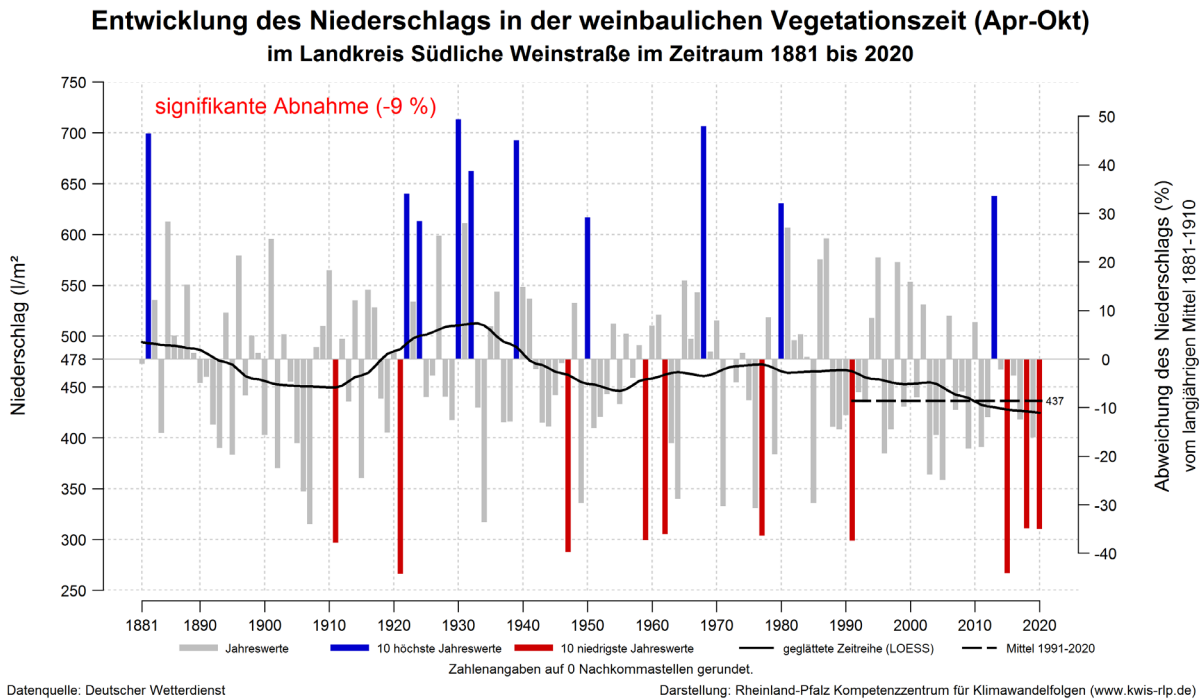


Abbildung 1-4: Beobachtete Entwicklungen der Niederschläge im Landkreis Südliche Weinstraße (mit Pfälzerwald) während der weinbaulichen Zeit incl. des hydrologischen Sommers. Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

1.2.3 Natur im Klimawandel

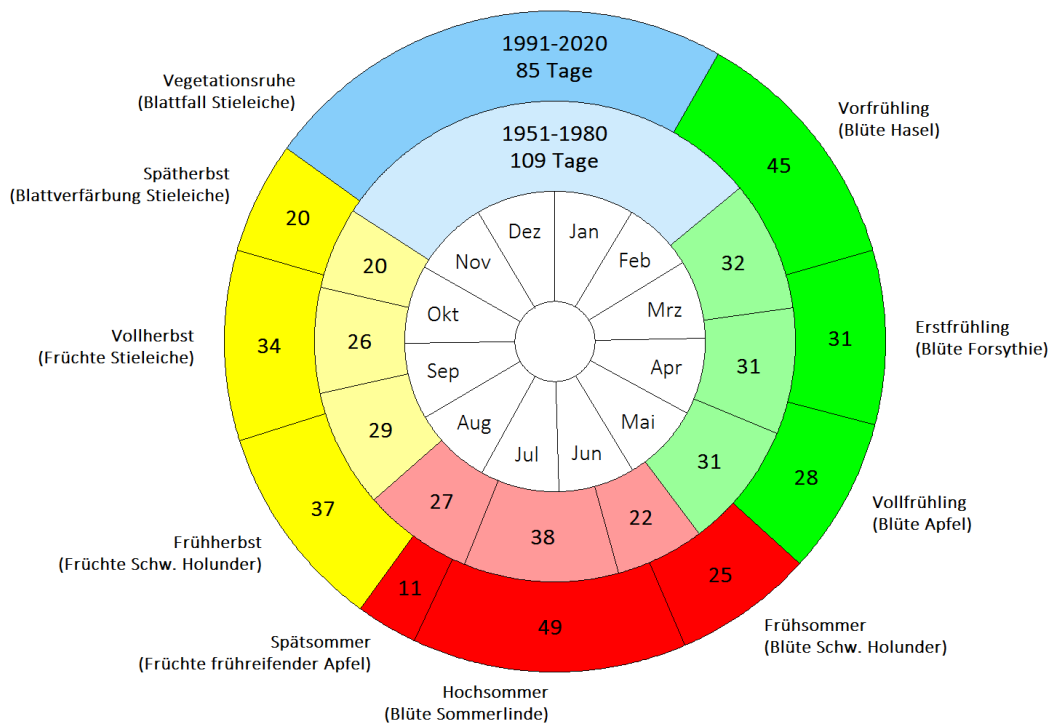
Direkt spür- und sichtbar werden klimatische Veränderungen auch in der Pflanzenentwicklung. Im Vergleich der Zeiträume 1991 bis 2020 gegenüber 1951 bis 1980 hat sich die Vegetationsperiode im Naturraum Nördliches Oberrheintiefeland um mehr als drei Wochen verlängert (Abbildung 1-5). Der Hauptteil dieser Verlängerung geht auf den frühen Beginn der Vegetationsperiode zurück. Während sich auch der Herbst um einige Tage verlängert hat, beginnt die Vegetationsperiode etwa zwei Wochen früher, als noch vor einigen Jahrzehnten. Temperatur, Niederschlag und Extremwetterereignisse beeinflussen darüber hinaus die Lebensbedingungen in der Region. Je nach Spezialisierung bieten Sturmwurfflächen, Trockenheit und Temperaturen neuen Arten bessere Lebensräume, als den heimischen – das gilt für eingeschleppte Pflanzen, Tiere bzw. Insekten und Krankheitserreger. Klimawandelbedingte Veränderungen wie die Entkoppelung von Brutterminen vom Nahrungsangebot, neue bzw. angepasste Verhaltensweisen und neue Konkurrenzbeziehungen beeinflussen auch die Leistung und Resilienz der Ökosysteme im Landkreis. Letztere ist für den Menschen von zentraler Bedeutung und vom menschlichen Handeln zunehmend strapaziert. Der Klimawandel kann die genetische Vielfalt weiter reduzieren und das Aussterben heimischer Arten befördern. Zugleich wird die Ansiedelung von Neophyten¹¹ und invasiven Arten begünstigt, wie etwa vom phototoxischen Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), dem Asiatischen Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) mit seinen Mischarten oder der für Menschen toxischen Amerikanischen Kermesbeere (*Phytolacca americana*)¹².

¹¹ Als Neophyten („Neu-Pflanzen“) werden Pflanzen bezeichnet, die direkt oder indirekt in ein nicht-heimisches Gebiet eingeführt wurden. Ihre Ansiedelung bzw. massenhafte Ausbreitung kann zu Veränderungen im Ökosystem führen. Gegenmittel ist umfassendes Monitoring und Förderung bzw. Schutz der heimischen Artenvielfalt.

¹² Mehr Informationen beim RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

Phänologische Uhr für Naturraumgruppe 22: Nördliches Oberrheintiefeland

Leitphasen, mittlerer Beginn und Dauer der phänologischen Jahreszeiten
Zeiträume 1951-1980 und 1991-2020 im Vergleich



Im äußeren Kreis ist der Zeitraum 1991-2020 dargestellt, im inneren Kreis der Referenzzeitraum 1951-1980.

Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)

Abbildung 1-5: Doppelte phänologische Uhr für den Naturraum 22 – Nördliches Oberrheintiefeland. Verglichen werden die beiden Perioden 1951 bis 1980 und 1991 bis 2020. Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

1.2.4 Land- und Weinbau im Klimawandel

Die Südliche Weinstraße ist bekannt für ihre von der Kulturtechnik Weinbau geprägte Kulturlandschaft und Gemüse- bzw. Ackerbau. Der Klimawandel beeinflusst Landschaft und Anbau zugleich. Ersichtlich ist die veränderte Sortenwahl auf den rund 11.000 ha Weinbaufläche im Landkreis. So sind Winzer in Hitze und Trockenheit zunehmend mit *Oidium (Erysiphe necator, „echter Mehltau“)* und anderen Krankheiten konfrontiert. Neue Züchtungen, sogenannte PIWIs¹³, werden beliebter. Sinkende Niederschläge während der weinbaulichen Zeit (April bis Oktober), steigende Temperaturen, steigende Wasserbedarfe bedingt durch Evaporationstranspiration und Trockenstress, Mangel an pflanzenverfügbarem Wasser, Veränderungen der Vegetationsperiode, veränderte Reifung und Extremwetterphänomene bedeuten Herausforderungen für den Landbau und seine Planungssicherheit. In Folge sind vielerorts Schäden und erschwerte Bedingungen für bzw. höhere Kosten durch den Anbau zu erwarten. Das Klima beeinflusst Prozesse, Stoffhaushalte und Entwicklung des Bodens.

¹³ Infos zur resistenten Rebzüchtung vor Ort beim Julius-Kühn-Institut unter <https://www.julius-kuehn.de/zrl/>, aufgerufen am 07.07.2022

Für den Landbau droht der Klimawandel mittel- bis langfristig als Katastrophe aufzutreten und verlangt bereits heute nach teils umfassender Anpassung. Regionale Anpassungsstrategien können Versorgungsengpässen entgegenwirken und Wertschöpfung erhalten.

1.2.5 Pfälzerwald im Klimawandel

Nicht zuletzt aufgrund ihrer langen Lebensdauer sind Wälder – und so auch der Pfälzerwald – stark von Klimawandelfolgen betroffen. Zugleich nimmt die Bedeutung des Waldes für die allgemeine Daseinsvorsorge, den Naturschutz bzw. Schutz unserer Lebensgrundlagen und für die Erholung weiter zu. Die gegenwärtigen Veränderungen in den Waldökosystemen machen es notwendig, die immensen Gemeinwohlleistungen des Waldes und die nachhaltigen, multifunktionalen Waldwirkungen zu erhalten. Der Vitalitätszustand der Bäume wird nicht nur von der Witterung des aktuellen Jahres, sondern auch von den Witterungsverläufen der Vorjahre beeinflusst. Seit 1997 bspw. waren die forstlichen Vegetationszeiten (Mai bis September) im Vergleich zum langjährigen Mittel der Periode 1971 bis 2000 fast ausnahmslos zu warm. In solchen Daten werden die Auswirkungen des Klimawandels sichtbar: Regionale Klimamodelle projizieren für Rheinland-Pfalz bis zum Ende des Jahrhunderts einen Jahrestemperaturanstieg um ca. 1,5 bis 5° C.

Die natürlich vorkommenden Baumarten Buche und Eiche umfassen zusammen mit den Baumarten wie Kiefer, Fichte, Tanne und Douglasie den weitaus größten Anteil der Waldfläche im Kreis SÜW. Besonderheit ist die Edelkastanie im Bereich des Haardtrandes, welche als regionales Alleinstellungsmerkmal bezeichnet werden kann. Die Schadflächen im Waldbestand der Südlichen Weinstraße im Jahr 2019 stellt Abbildung 1-6 dar. Damit diese Schäden nicht voranschreiten, arbeiten die Forstämter an der langfristigen Risikostreuung im Rahmen naturnaher Waldbewirtschaftung – letzteres schon seit 1990. Dafür sind insbesondere eine intensivierete Überwachung von Schadorganismen und –faktoren und Anpassung bzw. Transformation der Wälder auf Risikostandorten notwendig sowie der unbedingte Erhalt des genetischen Potenzials und der Mischbestände im Pfälzerwald. Folgende Gefahren werden durch den Klimawandel begünstigt bzw. hervorgerufen:

Fichte: Je drei Borkenkäfergenerationen in den drei vorangegangenen Jahren führten in tieferen Lagen zu Schäden in bisher nicht erreichtem Ausmaß. Der Bestand an überwinterten Fichten-Borkenkäfern insbesondere des Buchdruckers (*Ips typographus*) war dadurch zu Anfang des Jahres 2021 extrem hoch. Aufgrund des hohen Ausgangsbestandes an Buchdruckern und witterungsbedingten Schäden aus dem Vorjahr kam es zu anhaltend Mengen an Kalamitätsholz. Absterbeprozesse in Fichtenbestockungen gab es im Landkreis Südliche Weinstraße bisher nur in geringem Ausmaß.

Kiefer: Anhaltende Trockenheit und Hitze führten auch bei Kiefern zu Vitalitätsverlusten. Hinzu kommt ein in der Rheinebene inzwischen generell verbreiteter Befall durch die Mistel (*Viscum album subsp. austriacum*), der sich inzwischen auch zunehmend in den Pfälzerwald ausdehnt. Dieser immergrüne Halbschmarotzer beeinträchtigt seine Wirtsbäume hauptsächlich durch die Störung des Wasserhaushalts. Die durch Hitze und Dürre geschwächten Kiefern werden in zunehmendem Umfang durch Pilzkrankungen, wie das durch

Sphaeropsis sapinea hervorgerufene Diplodia-Triebsterben, oder auch durch Kiefernborckenkäfer und den Kiefernprachtkäfen befallen und zum Absterben gebracht. In den letzten Jahren verschärfte sich dieses Phänomen. In der Rheinebene kam es zum Teil zum flächenweisen Absterben von Kiefern.

Esche: Das von dem aus Ostasien stammenden, neobiotischen Pilz *Hymenoscyphus fraxineus* verursachte Eschentriebsterben hat landesweit zu einem verbreiteten Absterben unzähliger, vor allem junger Eschen sowie zu erheblichen Störungen in den Wäldern geführt, die von dieser Baumart geprägt waren. Betroffen ist insbesondere die Rheinauen mit ihren zahlreichen Fluss- und Bachtalwäldern und ihren eschenreichen Wäldern der nährstoffreichen Waldstandorte. Es besteht allerdings die begründete Hoffnung, dass ein sehr geringer Teil der Eschen diesem neuen Schaderreger natürliche Resistenz oder Toleranz entgegensetzen kann, sodass ein völliges Verschwinden der Eschen nicht zu befürchten ist. Die ökologischen Störungen mit Blick auf die zahlreichen mit der Esche vergesellschafteten oder gar an sie gebundenen Organismen, aber auch die wirtschaftlichen Einbußen durch den Ausfall dieser Baumart sind beträchtlich.

Buche: Die Rotbuche (*Fagus sylvatica L.*) ist die von Natur aus dominierende Baumart in den Wäldern Mitteleuropas. Sie hat ein riesiges Verbreitungsgebiet, wächst auf den unterschiedlichsten Standorten und weist eine hohe genetische Vielfalt auf. Die Buche ist aber auch als trockenheitssensitiv bekannt und die letzten drei Sommer können demnach als ein Stresstest hinsichtlich ihrer Risiken im Klimawandel angesehen werden. Die Kronenverlichtung als Stressindikator hat, auch altersbedingt, ein relativ hohes Niveau erreicht. Diese Kronenverlichtung kann auch durch das zunehmende Auftreten von Fruktifikationsjahren zurückgeführt werden. Diese werden, ausreichende Reservestoffe vorausgesetzt, maßgeblich durch frühsommerliche Trockenphasen im Vorjahr gesteuert (witterungsbedingte Blühinduktion) und sind somit eng mit sich häufenden sommerlichen Trockenphasen verbunden. Für den Baum stellen das Blühen und Fruktifizieren eine zusätzliche energetische Belastung dar. Häufige Fruktifikationen verändern die Kronenstruktur (z.T. werden Blütenknospen statt Blattknospen gebildet), bedingen Verlagerungsprozesse begrenzt vorhandener Nährstoffreserven und verstärken insbesondere in Kombination mit sommerlichen Trockenperioden den Stress der Bäume. Auch wenn die Buchen hinsichtlich der Vitalitätsweiser Kronenverlichtung und Kronenstruktur nicht als sehr vital bezeichnet werden können, sind sie dennoch in der Lage, bei Belastungen zu reagieren und sich von fruktifikations- und trockenstressbedingten Zuwachseinbrüchen zu erholen.

Eiche: Der Vitalitätszustand der Eichen zeigt sich indifferent. Die Eichen erleiden regelmäßig mehr oder minder starke Schäden durch blattfressende Insekten. Häufig wird der Wiederaustrieb durch den neobiotischen Eichenmehltau (*Microsphaera alphitoides*) befallen. Insektenfraß aber auch Mehltaubefall haben sich als bedeutsame Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Eichen-Vitalität erwiesen. Jedoch zeigen viele Eichen eine zweite, teilweise sogar dritte Triebbildung in den Sommermonaten, was auf die deutliche Reorganisationsfähigkeit dieser Baumart hinweist.

Douglasie: Bei der Douglasie hat sich der Vitalitätszustand gegenüber dem Vorjahr verschlechtert. Die Rußige Douglasienschütte (*Phaeocryptopus gaeumannii*) ist landesweit in allen Douglasienbeständen gegenwärtig. Sie betrifft die älteren Nadeljahrgänge. Je nach Disposition der Douglasien und Witterungsverlauf treten die Symptome unterschiedlich stark in Erscheinung. Seit einigen Jahren prägt die Schütte das Erscheinungsbild der Douglasie.

Infektionen weiterer Pilze betrafen die diesjährigen Triebe (2022) und können sie gänzlich zum Absterben bringen. Die durch diese Pilzerkrankungen betroffenen Douglasien sind zum Teil sehr stark verlichtet. Zu einem vorzeitigen Ausfall oder Absterben von Bäumen ist es bisher aber nur im Ausnahmefall gekommen.

Esskastanie: Die Edelkastanie zeigt im Landkreis die höchste Anzahl dokumentierter Schadereignisse. Diese sind auf Nachweise des Esskastanien-Rindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*) sowie der Japanischen Esskastanien-Gallwespe (*Dryocosmus kuriphilus*) zurückzuführen. Während der Esskastanien-Rindenkrebs, insbesondere in Kombination mit Sommertrockenheit auch zum Absterben von Kronenkompartimenten, Einzelbäumen und Waldflächen führen kann, sind für die Japanische Esskastanien-Gallwespe noch keine solchen Auswirkungen dokumentiert. Die Japanische Esskastanien-Gallwespe verursacht an den befallenen Bäumen durch die zunehmende Vitalitätsschwächung vor allem Verluste sowohl beim Zuwachs als auch bei der Blüten- und Fruchtproduktion. Aus Nordamerika und Italien wurde bekannt, dass stark befallene Bäume insbesondere beim Eingreifen weiterer Stressfaktoren innerhalb weniger Jahre absterben können. Eine Verschlechterung der Vitalität ist somit nicht auszuschließen.

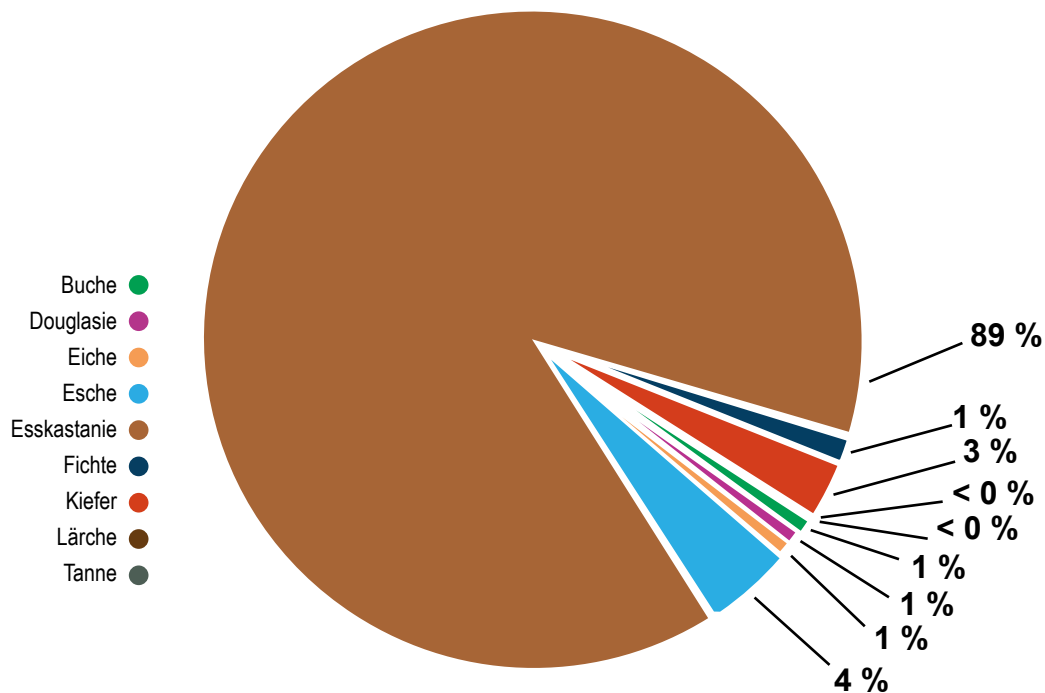


Abbildung 1-6: Schäden finden sich 2019 auf etwa 2.290 ha (6%) der rund 40.000 ha Waldfläche der Südlichen Weinstraße. Konkrete Schäden, nach Baumarten, wie folgt: Esskastanie: Gallwespenbefall, Rindenkrebs. Esche: Eschentriebsterben. Kiefer: Mistel, Trockenheit. Fichte: Rindenbrütende Borkenkäfer. Eiche und Buche: Trockenschäden, phyllophage Schmetterlinge. Datenbereitstellung und Darstellung: Forstamt Annweiler.

1.2.6 Gesundheit im Klimawandel

Hohe Temperaturen stellen eine gesundheitliche Bedrohung dar. Verkürzte Ruhezeiten und Herz- Kreislaufbelastungen durch Überhitzung und Dehydrierung mehren sich in Sommermonaten. Hitzewellen begünstigen Herzinfarkte, Schlaganfälle, Nierenversagen, Stoffwechselstörungen und Herz-Kreislauf-Störungen¹⁴. Die hohen Sommertemperaturen wirken sich signifikant auf die Anzahl der Sterbefälle aus¹⁵. In Europa und Deutschland lässt sich aktuell jeder dritte Hitzetodesfall auf die Erderwärmung zurückführen¹⁶. Als Risikogruppen gelten über 65jährige, insbesondere über 80jährige sowie Säuglinge. Die demographischen Entwicklungen in der Südlichen Weinstraße verdeutlichen den generationenübergreifenden Handlungsbedarf an Klimaschutz und -anpassung. 2017 lebten etwa 25.150 über 65jährige und 7.100 über 85jährige im Landkreis¹⁷. Bis 2035 wird ein Zuwachs der Gruppe über 65jähriger auf 35.600 Bürger bzw. 32% der Landkreisbevölkerung prognostiziert und der über 85jährigen auf 10.222 Bürger bzw. 9,1% der Landkreisbevölkerung. Parallel dazu wird im Landkreis eine Zunahme von Sommertagen ($T_{Luft} \geq 25^{\circ}C$) und heißen Tagen ($T_{Luft} \geq 30^{\circ}C$) auf über 60 Tage bis 2040 erwartet (Abbildung 1-6). Damit wachsen sowohl die Risiken für Hitze, als auch durch Hitze (bzw. betroffene Risikogruppen).

Projektionen der Entwicklung der mittleren Anzahl an Sommertagen im Kalenderjahr (Jan-Dez) im Landkreis Südliche Weinstraße bis Ende des 21. Jahrhunderts

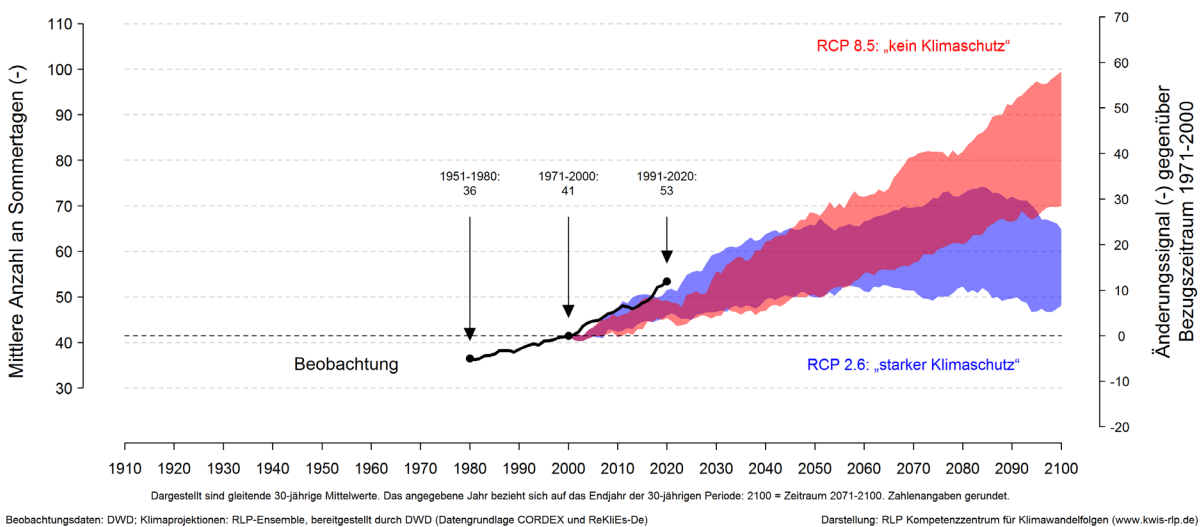


Abbildung 1-7: Bandbreitengrafik mit Beobachtungsdaten (schwarze Linie) und Simulationsergebnissen zur Anzahl Sommertage ($T_{Luft} \geq 25^{\circ}C$) im Landkreis. Eingefärbte Szenario-Korridore RCP8.5 (rot) und RCP2.6 (blau). Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

¹⁴ Bundesgesundheitsblatt 2019a

¹⁵ Deutsches Ärzteblatt Int. 2022

¹⁶ Nature Climate Change 2021

¹⁷ Pflegestrukturplan Südliche Weinstraße 2020, S. 62 ff

Gerade im Frühjahr ist die Haut empfindlich gegenüber ultravioletter (UV-) Strahlung. UV-Strahlung gilt als Hauptursache für Hautkreberkrankungen. Stratosphärische Niedrigozonereignisse¹⁸, geringere Bewölkung und zunehmende Sonnenscheinstunden erhöhen die UV-Strahlungsbelastung in ganz Deutschland. Heiße Sonnentage begünstigen zugleich in städtischen bzw. verkehrs- und abgasbelasteten Räumen die Entstehung bodennaher Ozons. Hohe Ozonkonzentrationen in der Atemluft sind für den Menschen giftig und können bei entsprechender Exposition Reizerscheinungen, Atemwegsbeschwerden, Herz-Kreislaufbeschwerden und Schmerzen auslösen.¹⁹ Invasive Profiteure der Erderwärmung wie die Asiatische Tigermücke als Überträgerin von Dengue und Chikungunya sowie die Japanische Buschmücke als Überträgerin des West-Nil-Virus stellen potenzielle gesundheitliche Bedrohungen dar. Als bedenkliche (heimische) Profiteure gelten einige Zeckenarten (bspw. wärmeliebende Schildzecken und der gemeine Holzbock) als potenzielle Überträger der Frühsommer- Meningoenzephalitis (FSME) und Infektionskrankheiten wie der Borreliose. Als gefährlicher Profiteur gilt auch der vermehrt auftretende Eichenprozessionsspinner, dessen Raupenhaar heftige Immunreaktionen auslösen kann²⁰. Allergiker müssen mit stärkerem und früherem Pollenflug und Vorkommen (hoch-)allergener Arten wie der eingeschleppten Ambrosia-Pflanze und der Eichenprozessionsspinner-Raupe rechnen. Die umfassende Drohkulisse des Klimawandels birgt ihrerseits langfristige psychische und psychosoziale Folgen. Dauerzustände der Besorgnis stehen mit „Climate -“ oder „Eco Anxiety“²¹, Solastalgie, defätistischen und resignierenden Grundhaltungen, Gefühlen von Kontrollverlust und Verzweiflung sowie Überforderung, Frustration, Zukunftsverdrossenheit und Ohnmacht bis hin zur Ignoranz und der – mehr oder weniger aktiven – Verleugnung des Klimawandel und der eigenen Betroffenheit in Verbindung. Viele dieser Reaktanzen wirken dem adäquaten Handeln entgegen. Nicht nur infolge sich häufender katastrophaler Wetterereignisse tritt der Klimawandel als psychische Belastung auf. Die generationenübergreifende und globale Natur der Erderwärmung lässt sukzessive Zunahmen psychosozialer Folgen auch in der Region erwarten²².

1.2.7 Prognosen

Die Temperaturen im Landkreis werden erheblich steigen. In Abbildung 1-7 wird das „kein Klimaschutz“ RCP8.5-Szenario (rot) mit dem „starker Klimaschutz“ RCP2.6-Szenario (blau) verglichen. Für die Auswirkungen des Klimawandels auf die Region können drei Prognosen getroffen werden: zukünftig ist mit längeren Dürreperioden und mit einer Zunahme von Hitzewellen im Sommer zurechnen. Außerdem ist es sehr wahrscheinlich, dass vermehrt lokale Starkniederschläge auftreten werden. Die Prognosen machen die Chancen flächendeckender und umfassender Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen für die Lebensbedingungen in der Region deutlich. Mit den lokalen Klimawandelfolgen verknüpft sind steigende Kosten (Infrastrukturschäden, Ernteauffälle, Wasserverwaltung) und Folgeschäden für Wirtschaft und Gesundheit zu erwarten. Die Anerkennung des fortschreitenden Klimawandels

¹⁸ Bundesgesundheitsblatt 2019b

¹⁹ Umweltbundesamt 2022

²⁰ B. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 2014

²¹ Clayton 2020

²² Clemens, von Hirschhausen & Fegert 2022

und seiner komplexen Folgen sowie daraus erwachsende Notwendigkeit der Kooperation ist auf internationaler wie auch auf lokaler Ebene Grundvoraussetzung für einen adäquaten Umgang. Als Erfolgsfaktoren für den Klimaschutz gelten weltweit die frühzeitige und vielseitig engagierte Umsetzung und Integration von Klimaschutz und Klimawandelanpassung²³.

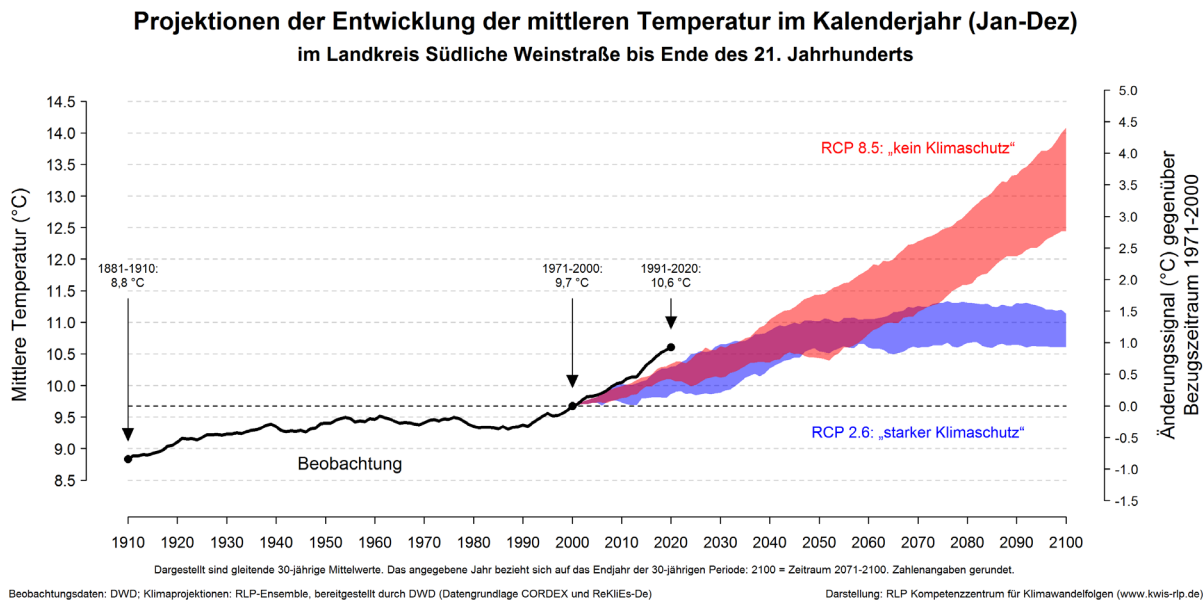


Abbildung 1-8: Bandbreitengrafik mit Beobachtungsdaten (schwarze Linie) und Simulationsergebnissen der Jahrestemperaturen (linke Achse) sowie das Änderungssignal (rechte Achse) im Landkreis als eingefärbte Szenario-Korridore (RCP8.5 rot; RCP2.6 blau). Die Temperaturen im Landkreis werden im Durchschnitt um 1,5 bis 5°C steigen. Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Auswertung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

1.3 Arbeitsmethodik

Um einen Anfang zu finden, hat der Landkreis, wie viele andere Kommunen auch, ein integriertes Klimaschutzkonzept erstellt. Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wird ein effizientes sogenanntes „Stoffstrommanagement (SSM)“ im Landkreis vorbereitet. Dabei können im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nur Teilaspekte eines ganzheitlichen Stoffstrommanagements betrachtet werden. Der Fokus liegt auf einer Analyse der Energie- und Schadstoffströme des Landkreises, um darauf aufbauend strategische Handlungsempfehlungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen sowie zum Ausbau der Erneuerbaren Energien abgeben zu können (letztere haben besonders große Relevanz für die Senkung von Treibhausgasemissionen). Unter SSM wird das zielorientierte, verantwortliche, ganzheitliche und effiziente Beeinflussen von Stoffsystemen (unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Zielvorgaben) verstanden. Es dient daher als zentrales Werkzeug zur Umsetzung von Null-Emissions-Ansätzen²⁴.

²³ IPCC 2022

²⁴ Vgl. Heck / Bemmann (Hrsg.), Praxishandbuch Stoffstrommanagement, 2002, S. 16.

Im Rahmen des regionalen Stoffstrommanagements wird der Landkreis als Gesamtsystem betrachtet. Dabei werden in diesem System verschiedene Akteure und Sektoren sowie deren anhaftenden Stoffströme im Projektverlauf identifiziert und eine synergetische Zusammenarbeit zur Verfolgung des Gesamtzieles entwickelt. Teilsysteme werden nicht getrennt voneinander, sondern möglichst in Wechselwirkung und aufeinander abgestimmt optimiert. Neben der Verfolgung des ambitionierten Zieles stehen hierbei auch Fragen zur Verträglichkeit („Welche ökonomischen und ökologischen Auswirkungen hat das Ziel?“) und zu den landkreisbezogenen Handlungsmöglichkeiten („Welchen Beitrag kann die Kreisverwaltung leisten?“) im Vordergrund.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Schritte von der Analyse und Bewertung bis hin zur strategischen und operativen Maßnahmenplanung zur Optimierung vorhandener Stoffströme mit Ziel des Klimaschutzes sowie der lokalen / regionalen Wirtschaftsförderung bzw. Wertschöpfung. Dabei orientieren sich die Betrachtungsintervalle an den Zielsetzungen der Bundesregierung. Somit können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit der Landkreis beispielsweise einen Beitrag zu den formulierten Zielen bis zum Jahr 2050 leisten kann. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass Berechnungen und Prognosen mit zunehmendem Fortschreiten der Rechnungsintervalle (insbesondere für die Betrachtung 2030 bis 2050) an Detailschärfe verlieren.

1.4 Kurzbeschreibung der Region

Der Landkreis Südliche Weinstraße befindet sich im Süden von Rheinland-Pfalz und setzt sich aus sieben Verbandsgemeinden zusammen: Annweiler am Trifels, Bad Bergzabern, Edenkoben, Herxheim, Landau-Land, Maikammer und Offenbach an der Queich. Der Landkreis weist eine Fläche von 639,95 km² auf und beheimatet insgesamt 110.783 Einwohner (Stand: 31.12.2020)²⁵. Der Landkreis liegt am Rande der Rhein-Neckarregion an der westlichen Kante des Oberrheingrabens und zeichnet sich durch ein mildes Klima und nährstoffreichen Boden aus. Dies begünstigt gute Anbaubedingungen für viele Agrarbereiche. Neben dem Gemüseanbau profitiert hiervon auch der charakteristische Weinanbau. Der Landkreis Südliche Weinstraße ist mit 60 Millionen Weinstöcken auf rund 11.000 Hektar Rebfläche eines der größten weinbautreibenden Gebiete in Deutschland²⁶. Für den vielfältigen Landbau bietet die Landschaft mit Schiefer, Rotliegend, Buntsandstein, Löss, Kalkstein und Mergel eine ebenso vielfältige Bodenvariation. Weiterhin zeichnet sich die Region als Sport-, Urlaubs- und Erholungsgebiet aus.

²⁵ <http://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=101&l=1&g=07337&tp=262015>

²⁶ <https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/landkreis/index.php>

1.5 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Der Landkreis Südliche Weinstraße und seine Kommunen befassen sich bereits mit Maßnahmen zum Klimaschutz, um die Auswirkungen der Erderwärmung im Rahmen seiner Möglichkeiten zu verringern und einen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele zu leisten. Im Folgenden werden einige Klimaschutzaktivitäten im Landkreis als Auszug dargestellt:

- Aufbau von Photovoltaik-Anlagen auf kommunalen Bauten im Landkreis (laufend).
- Umstellung auf LED-Technik in der Realschule Plus des Alfred-Grosser-Schulzentrums (2014).
- Erstellung und seither Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts der Verbandsgemeinde Landau-Land mit Beschäftigung eines Klimaschutzmanagers (2016).
- Erstellung und seither Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern mit Beschäftigung eines Klimaschutzmanagers (2016).
- Teilnahme des Landkreises am „KlimawandelAnpassungsCOACH“ des Landes RLP (2018).
- Erstellung und seither Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts der Verbandsgemeinde Herxheim mit Beschäftigung eines Klimaschutzmanagers (2020).
- Durchführung einer Machbarkeitsstudie für Pendleradrouen im Landkreis, insbesondere zwischen Landau und Neustadt (2021; laufend).
- Ausweisung des Neubaugebiets Eulbusch III mit effizienter „kalter Nahwärme“ in der Verbandsgemeinde Maikammer (2021).
- Teilnahme aller Kommunen im Landkreis beim STADTRADELN (2021)
- Modernisierung der Gasbehandlungsanlage der Deponie Heuchelheim-Klingen (2021; laufend)²⁷.
- Teilnahme an der Aktion Klimawette im Landkreis Südliche Weinstraße mit der Erstellung von CO₂- Avataren zur CO₂-Vermeidung im Alltag, sowie Spendenaktionen für Klimaschutzprojekte (2021).²⁸
- Anfertigung einer Energiebilanz der BBS Südliche Weinstraße mit geplantem Aufbau eines Energiemanagements im Landkreis (2021).
- Erstellung einer Nachhaltigkeitsstrategie 2030 der Verbandsgemeinde Maikammer (2021).
- Teilnahme der Verbandsgemeinde Herxheim an dem Pilotprojekt Kom.EMS zur Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems (2021; laufend).²⁹
- Erstellung eines kalten Nahwärmenetzes im Projektgebiet Queichtalquartier der Ortsgemeinde Offenbach (2021; laufend).³⁰
- Erstellung des SÜW-Klimaschutzportals zur Informationsweitergabe und Einbeziehung der Bürger in den Klimaschutz und die Konzepterstellung (2021).³¹
- Beschluss über Erstellung eines Klimaschutzkonzepts und Einstellung eines Klimaschutzmanagers in der Verbandsgemeinde Edenkoben (2021; laufend).

²⁷ https://www.rheinpfalz.de/lokal/kreis-suedliche-weinstrasse_artikel,-eww-erh%C3%A4lt-zuschuss-f%C3%BCr-gasbehandlung-auf-der-deponie-_arid,5212818.html, aufgerufen am 19.07.2022

²⁸ https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemitteilungen/2021_461.php, aufgerufen am 15.06.2022

²⁹ <https://suedliche-weinstrasse.klimaschutzportal.info/portal/konzepte-und-massnahmen>, aufgerufen am 15.06.2022

³⁰ <https://suedliche-weinstrasse.klimaschutzportal.info/portal/ideenboerse>, aufgerufen am 15.06.2022

³¹ https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemitteilungen/2021_Klimaschutzportal.php, aufgerufen am 15.06.2022

- Beschluss über Erstellung eines Klimaschutzkonzepts und Einstellung eines Klimaschutzmanagers in der Verbandsgemeinde Annweiler (2021; laufend).
- Informationsveranstaltung „Regionales Car-Sharing“ und Anregung eines kommunalen Netzwerks „nachhaltige Mobilität“ (2022; laufend). Bürgerbeteiligung für das SÜW-Klimaschutzkonzept („SÜW-Klimaworkshops“) (2022)³².
- Planung einer 3 MW_p-Freiflächen-Photovoltaikanlage in Kirrweiler, Verbandsgemeinde Maikammer (2022; laufend).
- Beitritt des Landkreis SÜW zum Klima-Bündnis e.V. (2022).
- Beitritt des Landkreis SÜW zum Landesverband Erneuerbare Energien Rheinland-Pfalz (2022).
- Beschluss der Verbandsgemeinde Bad Bergzabern zur Implementierung eines Energiemanagementsystems (2022).
- Teilnahme des gesamten Landkreis SÜW am STADTRADELN (2022).
- Fachgespräche zur „kommunalen Wärmeplanung“ im Landkreis Südliche Weinstraße (2022).
- Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts vom Landkreis Südliche Weinstraße (2022).

Aufbauend auf dem bisherigen Engagement stehen Landkreis und Kommunen viele Möglichkeiten zur Entwicklung und Umsetzung weiterer Klimaschutzprojekte gegenüber, die u.a. auch im Rahmen des vorliegenden Konzeptes identifiziert wurden. Im Rahmen des Konzeptes wurden darüber hinaus Energiesteckbriefe zusammengestellt, die die Erhebungen über Verbräuche und Potenziale für die Verbandsgemeinden ausweisen und den Verbandsgemeinden zusätzliche Arbeitshilfe darstellen (Anhang B).

³² https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_131.php, aufgerufen am 15.06.2022

2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchsdaten für den Landkreis Südliche Weinstraße vorliegt.

Das Bilanzjahr wurde auf 2019 festgelegt und orientiert sich an der Datenverfügbarkeit der Bilanzierungssoftware Klimaschutz-Planer, die in der vorliegenden Betrachtung für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz genutzt wurde.³³ Die Software Klimaschutz-Planer folgt dem BSKO-Standard und folglich wird als Bilanzierungsmethode das „endenergiebasierte Territorialprinzip“ angewandt. Das standardisierte Vorgehen macht die Bilanzen mehrerer Kommunen miteinander vergleichbar. Beim BSKO-Territorialprinzip werden alle Energieverbräuche und die damit einhergehenden THG-Emissionen ermittelt, die bei den relevanten Verbrauchergruppen auf dem Territorium des Betrachtungsgebietes entstehen. Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich auf die Form der Endenergie wie beispielsweise Heizöl, Holzpellets und Strom. Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO₂, CH₄ sowie N₂O und werden als CO₂-Äquivalente (CO₂e) ausgewiesen. Die in Klimaschutz-Planer hinterlegten Emissionsfaktoren stammen größtenteils aus dem Globalen Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS). Dort wo GEMIS keine entsprechenden Faktoren vorhält, liegen den Emissionsfaktoren Berechnungen des Heidelberger ifeu-Institutes³⁴ zugrunde. Alle Faktoren beziehen sich auf den Endenergieverbrauch und berücksichtigen dabei auch die relevanten Vorketten, wie z. B. vorgegliederte Prozesse aus der Anlagenproduktion, die Förderung der Rohstoffe, Transport oder Brennstoffbereitstellung. Gemäß dem BSKO-Standard erfolgt keine Witterungskorrektur.

Im Folgenden werden sowohl der Gesamtenergieverbrauch als auch die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen des Landkreises Südliche Weinstraße für das Betrachtungsjahr 2019 analysiert.

2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

Um den Energieverbrauch und damit einhergehenden Treibhausgasemissionen für das Jahr 2019 abzubilden, werden an dieser Stelle insbesondere die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert und bewertet. Zugleich werden unterschiedlichen Verbrauchergruppen differenziert: Entsprechend der Aufteilung im Klimaschutz-Planer werden die Verbrauchergruppen private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Industrie, kreiseigene Liegenschaften und Verkehr unterschieden.

³³ Die entsprechende Lizenz wurde von der Energieagentur Rheinland-Pfalz im Rahmen des KomBiReK-Projektes während des Projektzeitraums zur Verfügung gestellt

³⁴ Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH, Heidelberg. www.ifeu.de

2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Die vorliegenden Verbrauchsdaten der Netzbetreiber wurden durch den Datenservice der Energieagentur Rheinland-Pfalz bereitgestellt. Diese weisen für den Landkreis Südliche Weinstraße einen Gesamtstromverbrauch von rund 354.000 MWh für das Jahr 2019 aus. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchergruppen zeigt Abbildung 2-1:

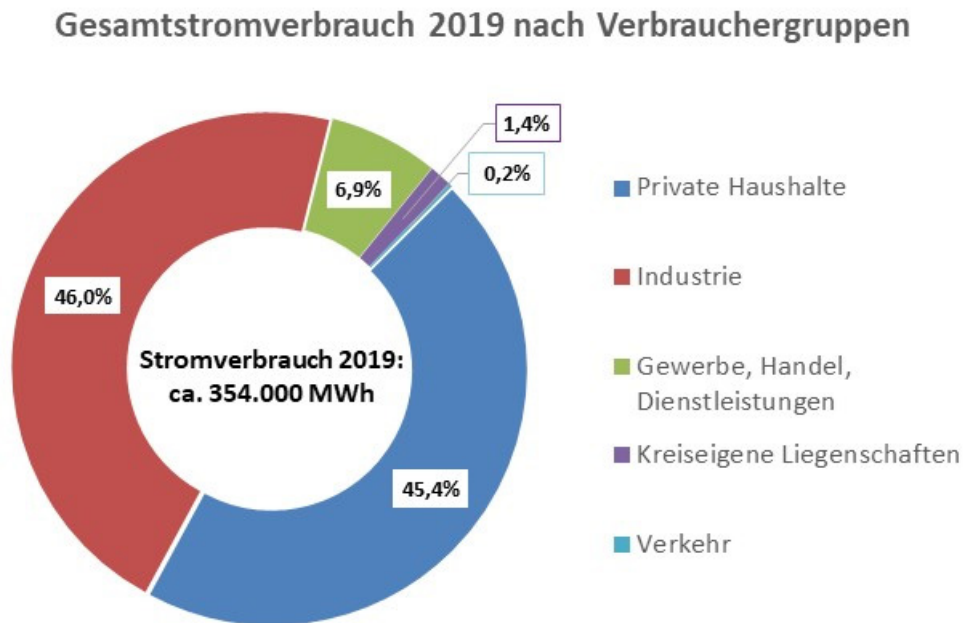


Abbildung 2-1: Gesamtstromverbrauch 2019 im LK SÜW nach Verbrauchergruppen. Darstellung: IfaS.

Mit einem jährlichen Verbrauch von rund 163.000 MWh (Anteil 46,0%) weist der Sektor Industrie den höchsten Stromverbrauch auf. Die privaten Haushalte folgen an zweiter Stelle mit einem Stromverbrauch in Höhe von rund 161.000 MWh, was einem Anteil von 45,4% entspricht. Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) werden darüber hinaus ca. 24.600 MWh benötigt (6,9%). Mit einem Anteil von insgesamt rund 5.100 MWh (1,4%) am Gesamtstromverbrauch stellen die kreiseigenen Liegenschaften die kleinste Verbrauchergruppe im stationären Bereich dar. Im Verkehrssektor werden zudem rund 700 MWh Strom (Anteil <1%) für die Nutzung alternative Antriebe (Elektromobilität) benötigt.

Im Landkreis Südliche Weinstraße wurden 2019 bilanziell betrachtet ca. 55,2% des Gesamtstromverbrauches aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Stromproduktion bereits deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 41,8% im Jahr 2019.³⁵ Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf:

³⁵ Vgl. BMWi 2021, S. 5

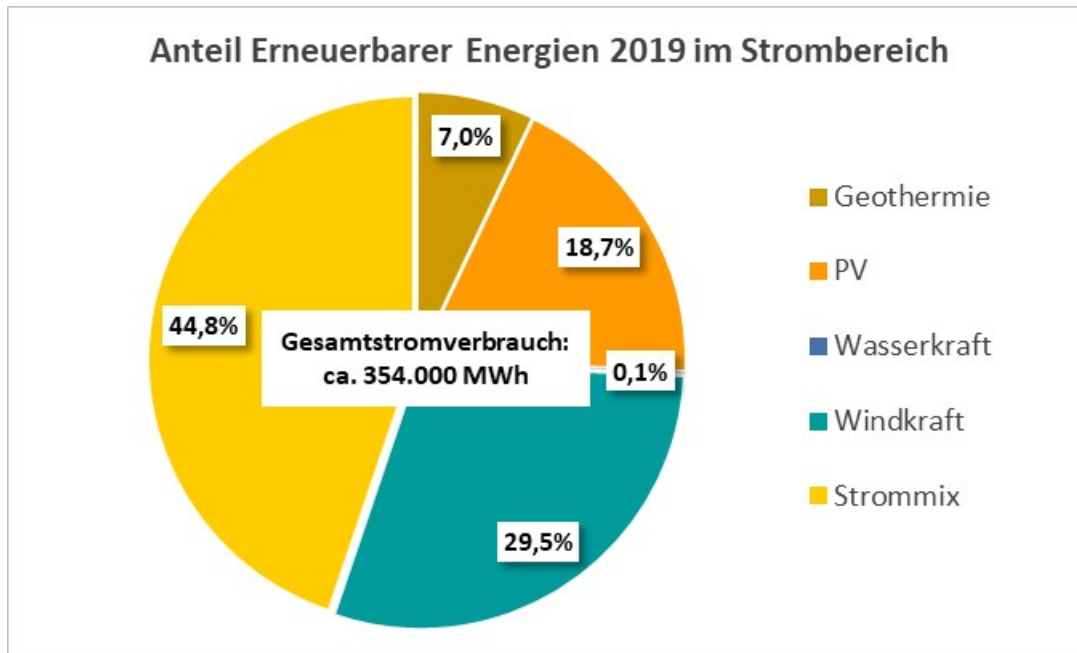


Abbildung 2-2: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Strombereich³⁶. Darstellung: IfaS.

Im Landkreis Südliche Weinstraße wurden 2019 rund 195.500 MWh an regenerativem Strom vor Ort erzeugt. Die lokale Stromerzeugung ist in erster Linie auf Betrieb und Nutzung von lokalen Windkraft- und Photovoltaikanlagen zurückzuführen. Daneben tragen Geothermie und untergeordnet auch Wasserkraft zur regenerativen Stromerzeugung im Betrachtungsgebiet bei.

2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Im Gegensatz zur Stromverbrauchsanalyse gibt es im Bereich der Wärmeversorgung eine diversifizierte Versorgungsstruktur der Energieträger. Neben den konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas) muss in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und zum Teil nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Dafür wird auf verschiedene Daten zurückgegriffen. Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich somit wie folgt zusammen:

- Angaben zu gelieferten Erdgasmengen der Netzbetreiber
- Angaben der Schornsteinfeger zu den Feuerstätten im Landkreis
- Extrapolation des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebäudesektor über spezifische Statistiken, zum Beispiel Zensus 2011 und Baufertigstellungsstatistik
- Angaben der Verwaltung zu den kreiseigenen Liegenschaften
- Statistische Angaben über den Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes im Betrachtungsgebiet
- Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

³⁶ Die Bezeichnung „Strommix“ beinhaltet den bilanziellen Strombezug aus dem Stromnetz, welcher auf dem Bundesweiten Energiemix (Fossile und Erneuerbare) basiert.

- Daten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) über geförderte erneuerbare-Energien-Anlagen bis Dezember 2019³⁷
- Daten aus dem Marktstammdatenregister über erneuerbare-Energien-Anlagen bis Dezember 2019
- Bundesdurchschnittswerte nach den Vorgaben des Klimaschutz-Planers an den Stellen, an denen keineregionalspezifischen Daten vorliegen

Insgesamt kann so für das Betrachtungsgebiet ein Gesamtwärmeverbrauch von rund 1,0 Mio. MWh für das Jahr 2019 ermittelt werden. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchssektoren zeigt folgende Abbildung 2-3:

Gesamtwärmeverbrauch 2019 nach Verbrauchergruppen

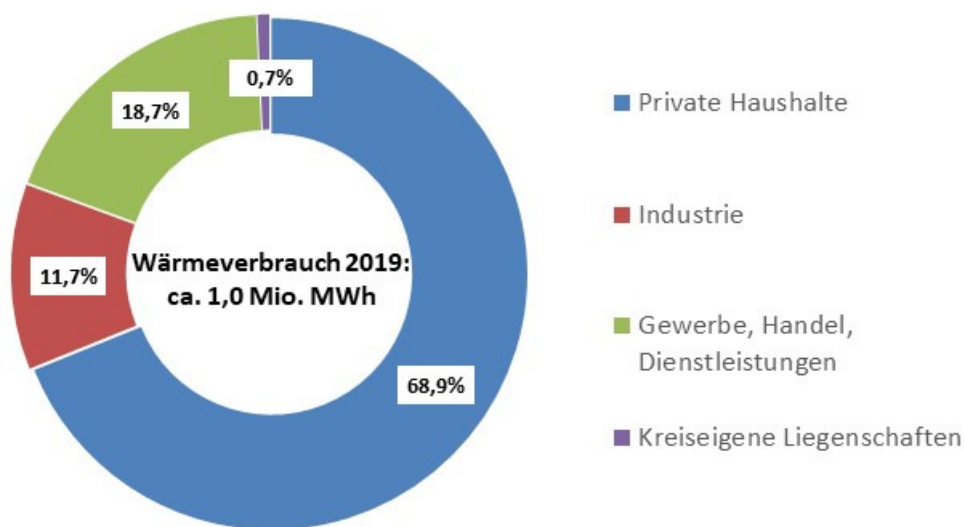


Abbildung 2-3: Gesamtwärmeverbrauch 2019 im LK SÜW nach Verbrauchergruppen. Darstellung: IfaS.

Mit einem jährlichen Anteil von 68,9% (ca. 706.000 MWh des Gesamtwärmeverbrauches), stellen die privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsgebietes dar. An zweiter Stelle steht die Verbrauchergruppe GHD mit einem Anteil von 18,7% (191.200 MWh), gefolgt von der Verbrauchergruppe Industrie, die einen Wärmeverbrauch mit einem Anteil in Höhe von 11,7% (120.000 MWh) des Gesamtwärmeverbrauches aufweist. Die kreiseigenen Liegenschaften dagegen haben einen Anteil von 0,7% (7.600 MWh) am Gesamtwärmeverbrauch und stellen somit die kleinste Verbrauchergruppe des Betrachtungsgebietes dar.

Derzeit können etwa 12,7 % des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung leicht unter dem Bundesdurchschnitt, der 2019 bei 15,1% lag.³⁸ Im Landkreis Südliche Weinstraße beinhaltet der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich vor allem die Verwendung von Biomasse-Festbrennstoffen, Umweltwärme und Sonnenkollektoren. Abbildung 2-4 zeigt die Verteilung zwischen fossilen und erneuerbaren Energieträgern im Wärmebereich und verdeutlicht noch einmal, dass die aktuelle Wärmeversorgung überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

³⁷ Eclareon GmbH 2021, Solaratlas, Biomasseatlas, Wärmepumpenatlas

³⁸ Vgl. BMWi 2021, S. 5

Ein weitaus detaillierteres Bild kann ein sogenannter kommunaler Wärmeplan (kW_p) abgeben, der für eine Gebietskörperschaft konkrete Wärmepotenziale und Synergien ausweist und als langfristige politische wie planerische Entscheidungsgrundlage dient.

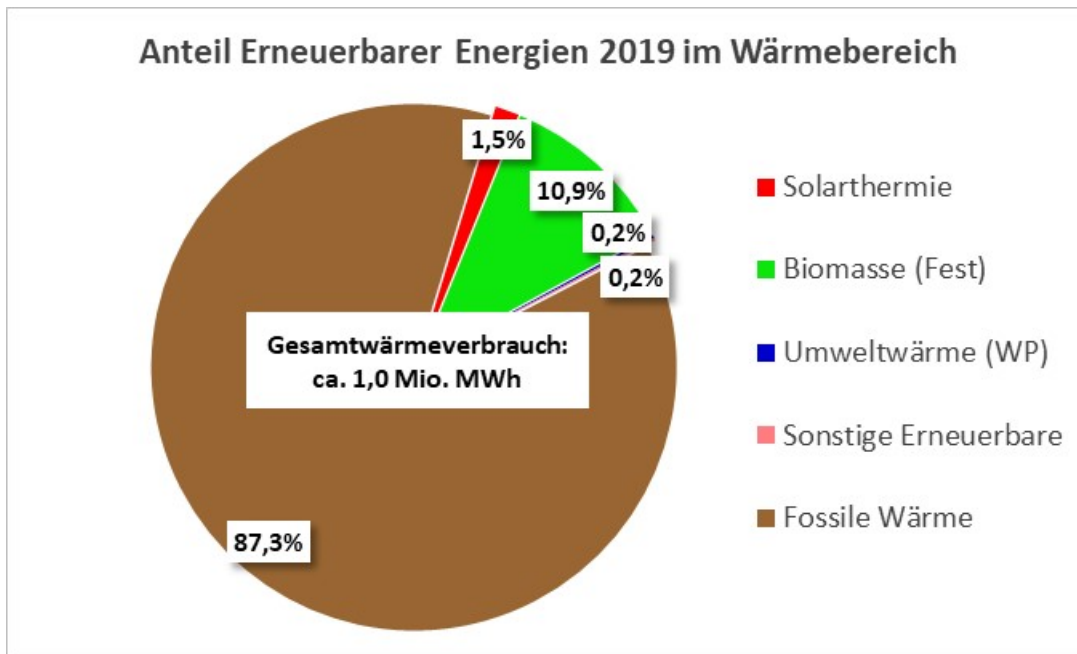


Abbildung 2-4: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Wärmebereich. Darstellung: IfaS.

2.1.3 Energieeinsatz im Sektor Verkehr

Der Energieeinsatz im Verkehrssektor wird entsprechend der vorliegenden Einteilung im Klimaschutz-Planer über die einzelnen Kategorien motorisierter Individualverkehr (MIV) und Güterverkehr auf der Straße, ÖPNV, Schienengüterverkehr und kreiseigener Fuhrpark bestimmt. Die Energiebilanz des Verkehrssektors 2019 im Betrachtungsgebiet nach eingesetztem Verkehrsmittel stellt sich wie folgt dar:

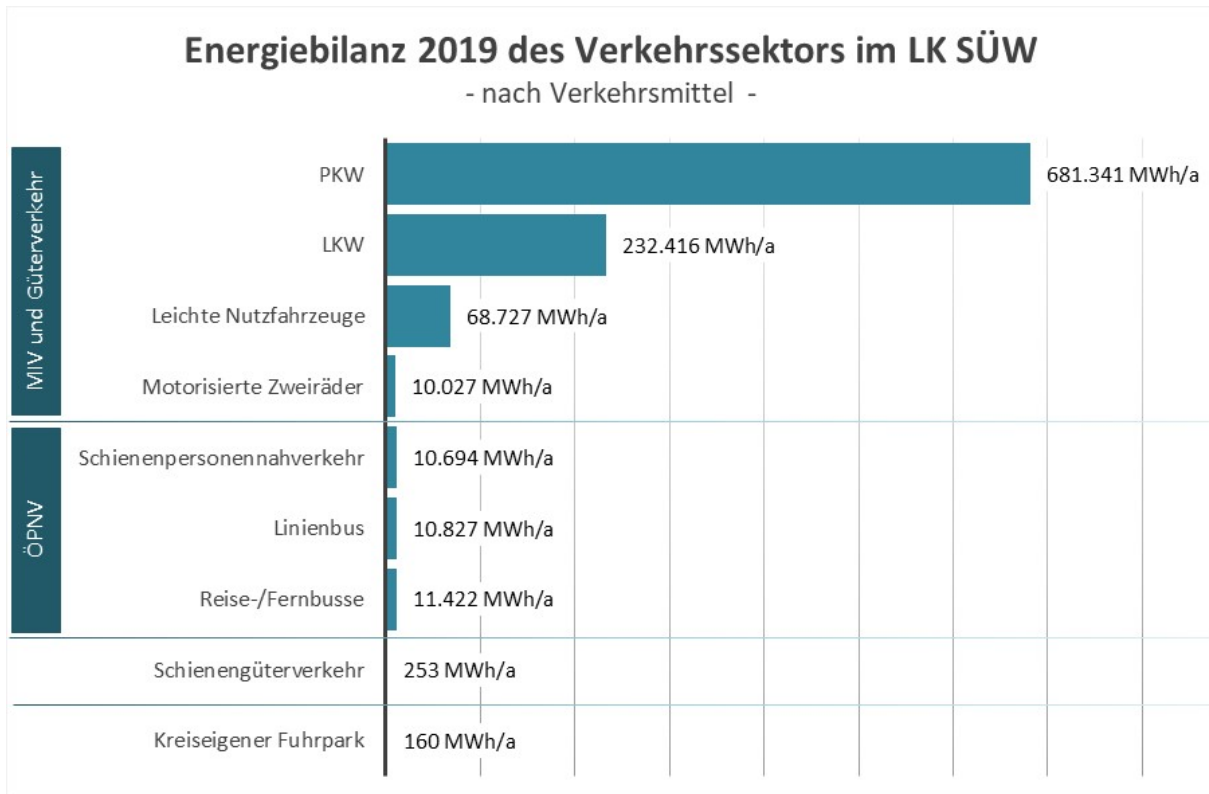


Abbildung 2-5: Energiebilanz des Verkehrssektor 2019 nach Verkehrsmitteln. Darstellung: IfaS.

Für die Abbildung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des Güterverkehrs auf der Straße sind im Klimaschutz-Planer neben dem Fahrzeugbestand an PKW, Zweirädern, leichten Nutzfahrzeugen und LKW die jeweils spezifischen Jahresfahrleistungen innerhalb des Betrachtungsgebietes und der spezifische Endenergieverbrauchs faktor relevant. Wie die obenstehende Abbildung zeigt, werden in der genannten Kategorie insgesamt 993.000 MWh/a Energie verbraucht. Es wird ersichtlich, dass PKW mit Abstand den größten Anteil haben, gefolgt von LKW und leichten Nutzfahrzeugen.

Das Verkehrsmodell im Klimaschutz-Planer weist über hinterlegte Vorgabedaten für den ÖPNV einen Energieverbrauch in Höhe von rund 33.000 MWh auf. Davon entfallen ca. 32 % (10.700 MWh) auf den Schienenpersonennahverkehr, ca. 33% (10.800 MWh) auf den Linienbusverkehr und rund 35 % (11.500 MWh) auf den Reise-/Fernbusverkehr. Für die im Rahmen des Verkehrssektors betrachtete Kategorie „Schienengüterverkehr“ ergibt sich ein Energieverbrauch in Höhe von 253 MWh. Dieser basiert ebenfalls auf hinterlegten Vorgabedaten des Verkehrsmodells im Klimaschutz-Planer.

Eine weitere innerhalb des Verkehrssektors betrachtete Kategorie stellt der kreiseigene Fuhrpark dar. Die kreiseigene Flotte umfasst im Betrachtungsjahr 2019 insgesamt 26 Fahrzeuge. Über die von der Kreisverwaltung erhobenen Jahresfahrleistungen ergibt sich ein Gesamtenergieverbrauch in Höhe von rund 160 MWh. Eine Zusammenfassung aller zuvor betrachteten Kategorien innerhalb des Verkehrssektors führt zu folgendem Ergebnis:

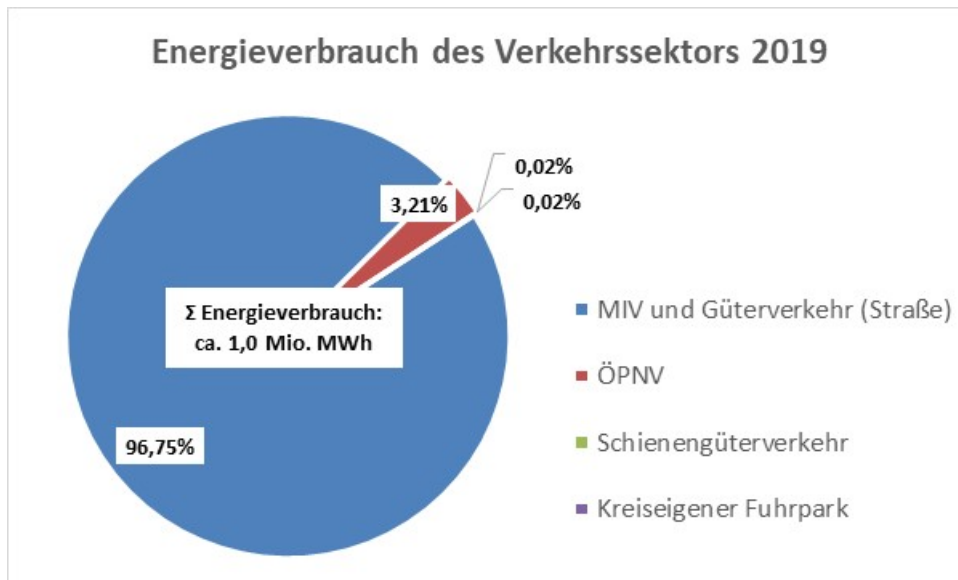


Abbildung 2-6: Überblick des Energieverbrauchs im Verkehrssektor 2019 in den betrachteten Kategorien. Darstellung: IfaS.

Der oben dargestellten Abbildung ist zu entnehmen, dass der gesamte Energieverbrauch über alle betrachteten Kategorien für das Jahr 2019 rund 1,0 Mio. MWh beträgt. Davon entfallen mit großem Abstand etwa 96,7 % auf den MIV und Güterverkehr auf der Straße, an zweiter Stelle steht der ÖPNV mit einem Anteil von rund 3,2 %. Der geringste Anteil mit jeweils ca. 0,02 % entfällt auf den Schienengüterverkehr und den kreiseigenen Fuhrpark.

2.1.4 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche Strom, Wärme und Verkehr und beträgt für das Betrachtungsjahr 2019 rund 2,4 Mio. MWh. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Jahresverbrauch von ca. 21,9 MWh. Die nachfolgende Grafik gibt zusätzlich einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche, unterteilt nach den einzelnen Verbrauchergruppen und Energieträgern:

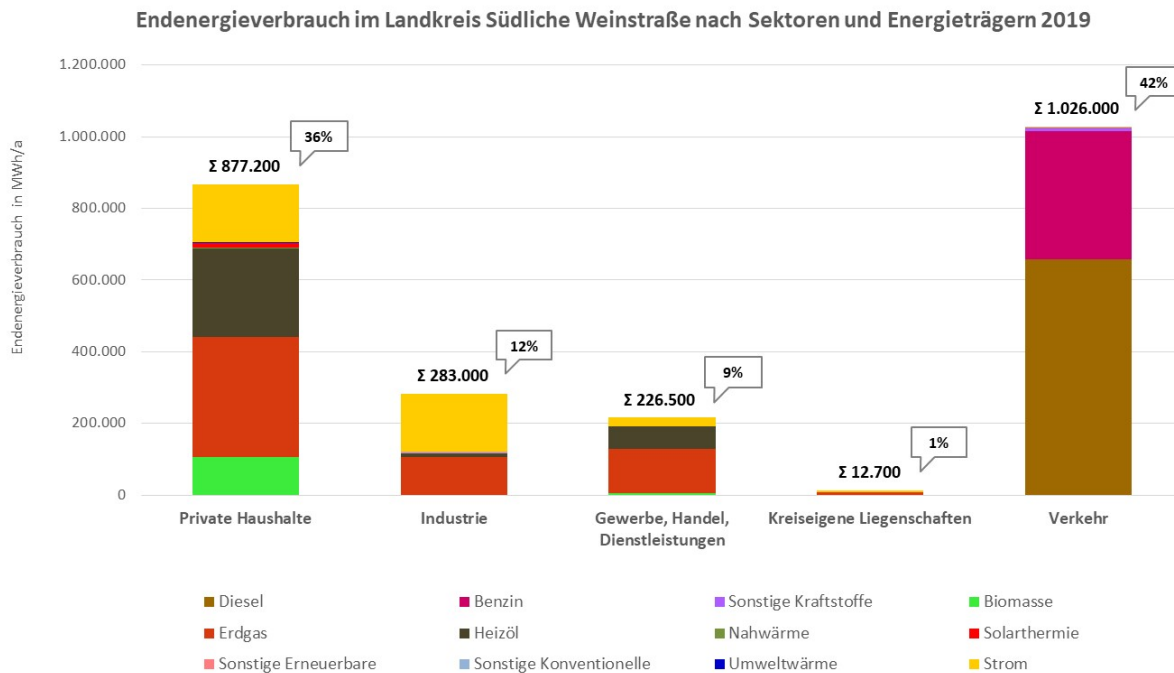


Abbildung 2-7: Energiebilanz des Landkreis Südliche Weinstraße 2019. Darstellung: ifaS.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 1,0 Mio. MWh verursacht der Verkehrssektor. Zweitgrößte Verbrauchergruppe sind die privaten Haushalte mit einem ermittelten Verbrauch von ca. 877.200 MWh. Hier besteht der größte Handlungsbedarf im stationären Bereich, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Im Hinblick auf die Verbrauchsgruppen Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zeigt sich ein Energieverbrauch von 283.000 MWh bzw. 226.500 MWh. Mit einem Energieverbrauch von rund 12.700 MWh stellen die kreiseigenen Liegenschaften die kleinste Verbrauchergruppe im Vergleich dar.

Durch die Anwendung des Territorialprinzips in der Bilanzierungsmethode werden alle Energieverbräuche der relevanten Verbrauchergruppen erfasst, die auf dem Territorium des Betrachtungsgebietes anfallen. Dadurch, dass Bundesstraßen und Autobahnen in die Systemgrenzen des Betrachtungsgebietes fallen und somit im Verkehrssektor zu berücksichtigen sind, hat der Pendelverkehr, der durch den Landkreis führt, einen erheblichen Einfluss auf den bilanzierten Energieverbrauch, der sich dadurch signifikant erhöht.

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen lässt erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungsfelder im Betrachtungsgebiet zu. Im derzeitigen Versorgungssystem stellt der

Wärmeverbrauch aller stationären Verbrauchergruppen den deutlich größten Anteil an der Energiebilanz dar. Vorherrschend ist dieser durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt. Für die regenerativen Energieträger ergibt sich ein entsprechend großer Ausbaubedarf. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die kreiseigenen Liegenschaften und Einrichtungen des Betrachtungsgebietes aus energetischer Sicht in geringem Maße zur Bilanzoptimierung beitragen können. Dennoch wird die Optimierung dieses Bereiches – insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion gegenüber allen anderen Verbrauchergruppen – als besonders notwendig erachtet.

2.2 Treibhausgas-Bilanz 2019

Mit den in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich erläuterten Endenergieverbräuchen aller betrachteten Verbrauchergruppen sind unterschiedliche Klimawirkungen verbunden, die im Folgenden über den Indikator der Treibhausgas (THG) -Emissionen dargestellt werden. Die Summe der verursachten THG-Emissionen in den betrachteten Verbrauchergruppen ist immer abhängig von den eingesetzten Energieträgern, da jeder Energieträger eine unterschiedliche Emissionsintensität aufweist. Die sogenannten CO₂-Äquivalente (CO₂e) drücken das Potenzial verschiedener klimaschädlicher Stoffe oder Stoffmischungen einheitlich aus und machen ihr Klimaschutzpotenzial damit vergleichbar. So beträgt zum Beispiel der CO₂e-Faktor für Strom in Deutschland 2019 bei ca. 411 gCO₂e/kWh³⁹, während der CO₂e-Faktor für Heizöl bei 266 gCO₂e/kWh (leicht) bzw. 288 gCO₂e/kWh (schwer) und für Erdgas bei 201 gCO₂e/kWh liegt. Dieser Faktorenvergleich verdeutlicht die Emissionsintensität des Stromsektors hierzulande. Verantwortlich dafür ist die Stromgewinnung aus der Verbrennung emissionsintensiver fossiler Energieträger wie der Stein- und Braunkohle. Trotz seines geringeren Anteils am Gesamtenergieverbrauch hat der Stromsektor hinsichtlich seiner Klimawirkung dadurch ein immenses Potenzial, um zum Klimaschutz und beizutragen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Energiebilanz werden die damit einhergehenden THG-Emissionen ermittelt, indem jeweils der spezifische Emissionsfaktor je eingesetztem Energieträger zugrunde gelegt wird⁴⁰. In der vorliegenden Bilanz wurden, auf Grundlage der zuvor erläuterten Verbräuche, die THG-Emissionen in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr für die einzelnen Verbrauchssektoren quantifiziert. Für das Betrachtungsjahr 2019 wurden demnach THG-Emissionen in Höhe von rund 749.000 t CO₂e für den Landkreis Südliche Weinstraße errechnet. Eine Verteilung der THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen ist in folgender Abbildung 2-8 dargestellt:

³⁹ Emissionsfaktoren des Umweltbundesamts unter <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/bilanz-2019-co2-emissionen-prokilowattstunde-strom>, aufgerufen am 18.07.2022

⁴⁰ Berechnungen mit Emissionsfaktoren unter Berücksichtigung von Vorketten gemäß BSKO-Standard bzw. Klimaschutz-Planer.

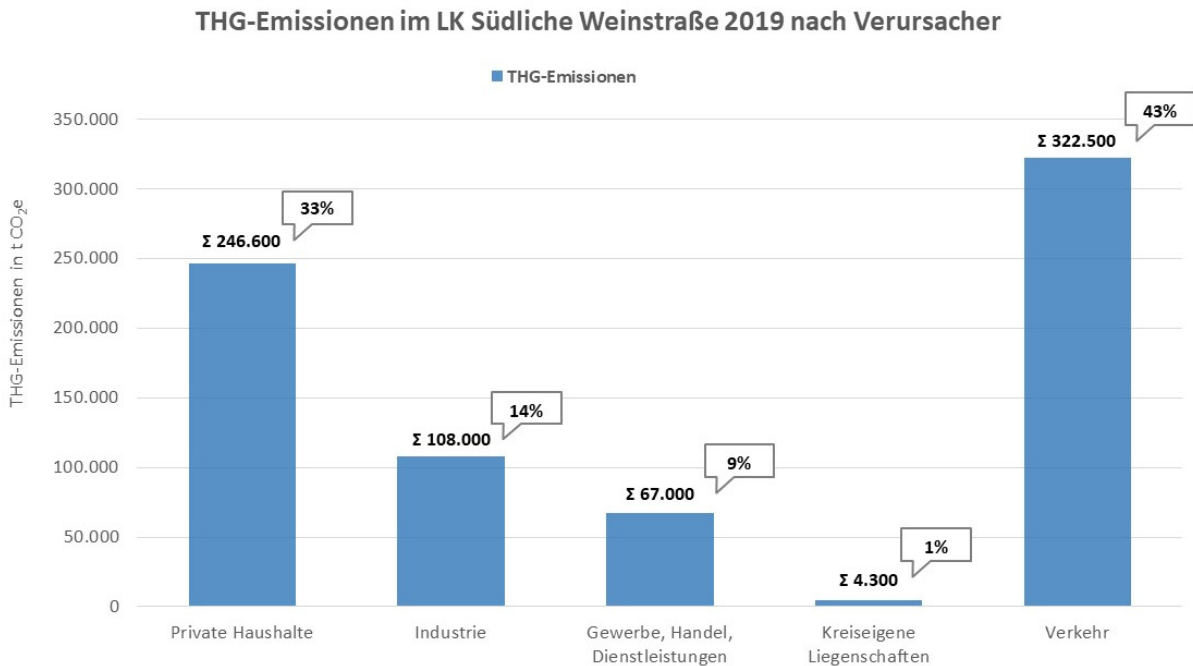


Abbildung 2-8: THG-Bilanz des Landkreis Südliche Weinstraße 2019 nach Verursachern. Darstellung: IfaS.

Die THG-Emissionen werden zu rund 43% durch den Verkehrssektor, zu ca. 33% durch die privaten Haushalte und zu ca. 14% durch die Industrie verursacht. Die Verbraucherguppe GHD ist für rund 9% der Gesamtemissionen verantwortlich. Die kreiseigenen Liegenschaften verursachen in der Gesamtbetrachtung die geringsten THG-Emissionen mit einem Anteil von rund 1%.

Bezogen auf 110.521 Einwohner (2019) im Betrachtungsgebiet ergeben sich durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionen in Höhe von rund 6,8 t CO₂e. Eine Verteilung der verursachten THG-Emissionen insgesamt nach den Nutzungsarten Strom, Wärme und Kraftstoffe zeigt Abbildung 2-9. Die Abbildung verdeutlicht zugleich die hohen Emissionen im Verkehrs- und Wärmesektor. Der Kraftstoffverbrauch ist hier für ca. 43% der gesamten THG-Emissionen im Gebiet verantwortlich. Auf den Wärmebereich sind rund 33% der Gesamtemissionen zurückzuführen und der Stromsektor verursacht noch immer rund 24% der Gesamtemissionen des Betrachtungsgebietes.

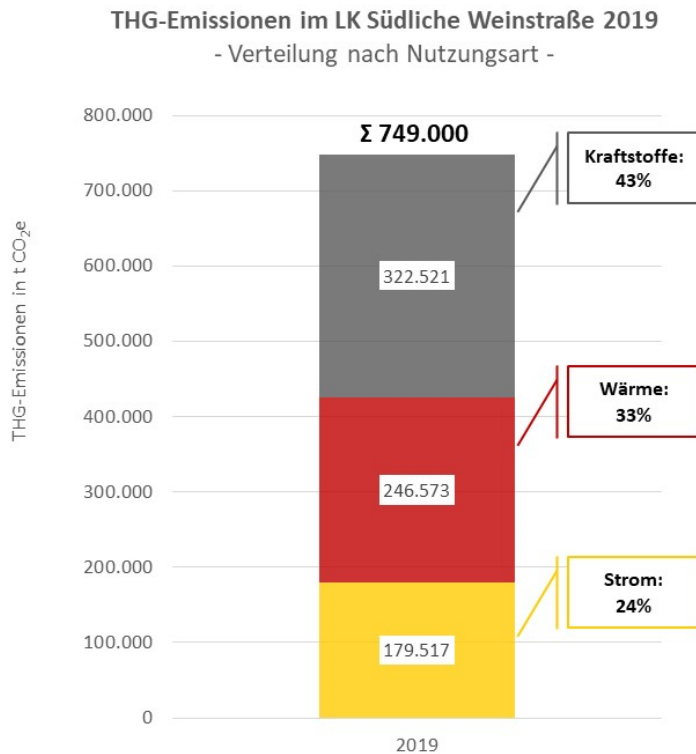


Abbildung 2-9: Verteilung der THG-Emissionen 2019 im LK Südliche Weinstraße nach Nutzungsart. Darstellung: IfaS.

2.3 Indikatorenvergleich

Der Endenergieverbrauch im Landkreis Südliche Weinstraße beträgt im Jahr 2019 rund 2,4 Mio. MWh/a. Die damit verursachten THG-Emissionen betragen zu diesem Zeitpunkt ca. 749.000 t CO₂e. Um die Ergebnisse einordnen und beurteilen zu können, wird im Folgenden ein Vergleich wesentlicher Indikatoren zum Klimaschutz vorgenommen. Dabei werden die Indikatoren „Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor“, „Anteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor“, „Pro-Kopf Energieverbrauch“ und „Pro-Kopf Emissionen“ für den Landkreis Südliche Weinstraße aus den vorangegangenen Ergebnissen der Energie- und THG-Bilanz 2019 abgeleitet und mit der Entwicklung auf Bundes- und Landesebene zum gleichen Zeitpunkt (2019) verglichen. Eine Zusammenfassung der gewählten Indikatoren zeigt Abbildung 2-10.

Indikator: EE-Anteil im Stromsektor 2019

Die regenerative Stromerzeugung in der Gebietskörperschaft hat im Betrachtungsjahr 2019 einen Anteil von 55,2% bezogen auf den Gesamtstromverbrauch. Damit liegt der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion bilanziell deutlich über dem Bundesdurchschnitt, der zu diesem Zeitpunkt 41,8% beträgt.⁴¹

⁴¹ Vgl. BMWi 2021, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), S. 5 41 Vgl. BMWi 2021, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), S. 5

Der durchschnittliche EE-Anteil im Stromsektor auf Ebene des Landes Rheinland-Pfalz liegt zu diesem Zeitpunkt bei ca. 38,0%⁴². Somit liegt der Landkreis Südliche Weinstraße auch deutlich über dem Landesdurchschnitt zu diesem Zeitpunkt.

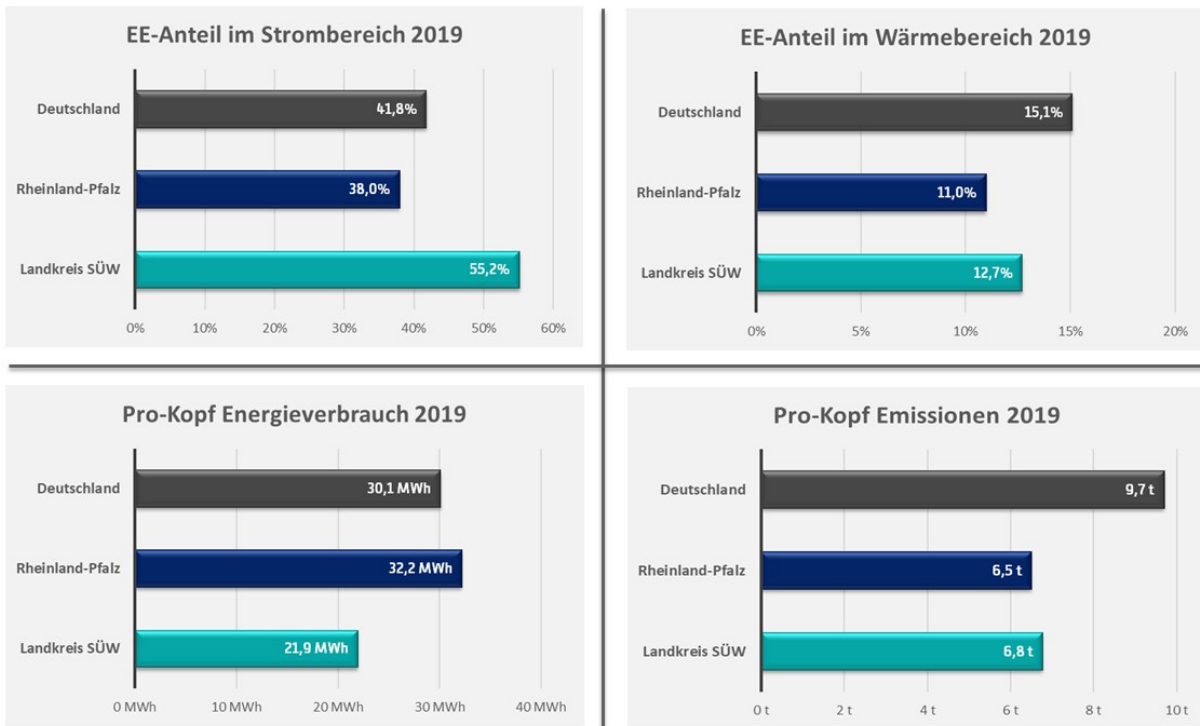


Abbildung 2-8: THG-Bilanz des Landkreises Südliche Weinstraße 2019 nach Verursachern. Darstellung: IfaS.

Indikator: EE-Anteil im Wärmesektor 2019

Die regenerative Wärmeerzeugung, überwiegend aus Biomasse-Festbrennstoffen, Solarthermie und Umweltwärme hat im Jahr 2019 einen Anteil von 12,7% am Gesamtwärmeverbrauch des Betrachtungsgebietes und liegt damit leicht unter dem Bundesdurchschnitt, der zu diesem Zeitpunkt 15,1% beträgt⁴³. Verglichen mit dem EE-Anteil im Wärmesektor des Landes Rheinland-Pfalz, der 2019 rund 11,0% beträgt⁴⁴, liegt der LK Südliche Weinstraße leicht darüber.

Indikator: Pro-Kopf Energieverbrauch 2019

Aufgrund der für das Betrachtungsjahr 2019 erhobenen Energieverbräuche und Versorgungsstrukturen ergibt sich für den LK Südliche Weinstraße ein Pro-Kopf Energieverbrauch von ca. 21,9 MWh. Der Pro-Kopf Energieverbrauch in Deutschland beträgt zu diesem Zeitpunkt ca. 30,1 MWh⁴⁵, der Pro-Kopf Energieverbrauch in Rheinland-Pfalz rund 32,2 MWh⁴⁶. Im Ergebnis zeigt sich, dass der Pro-Kopf Energieverbrauch im Betrachtungsgebiet deutlich geringer ist, als die Pro-Kopf Energieverbräuche zu diesem Zeitpunkt auf Bundes- und Landesebene.

⁴² Vgl. MKUEM 2022, Erneuerbare Energien in Rheinland-Pfalz, online unter: <https://mkuem.rlp.de/de/themen/energie/erneuerbare-energien/>

⁴³ Vgl. BMWi 2021, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), S. 5

⁴⁴ Vgl. MKUEM 2022, Erneuerbare Energien in Rheinland-Pfalz, online unter: <https://mkuem.rlp.de/de/themen/energie/erneuerbare-energien/>

⁴⁵ Vgl. UBA 2022b 42 Vgl. MKUEM 2022, Erneuerbare Energien in Rheinland-Pfalz, online unter: <https://mkuem.rlp.de/de/themen/energie/erneuerbare-energien/>

⁴⁶ Vgl. Länderarbeitskreis Energiebilanzen (Datenbankabruf: 22.07.2021); für Deutschland: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zahlen und Fakten Energiedaten (Stand: 05.03.2021)

Indikator: Pro-Kopf Emissionen 2019

Die mit dem Energieverbrauch einhergehenden Pro-Kopf Emissionen betragen 2019 für den LK Südliche Weinstraße rund 6,8 t. Die Pro-Kopf Emissionen in Deutschland liegen zu dem Zeitpunkt bei rund 9,7 t.⁴⁷ In Rheinland-Pfalz betragen die Pro-Kopf-Emissionen 2019 rund 6,3 t.⁴⁸ Der Landkreis Südliche Weinstraße liegt mit seinen Pro-Kopf Emissionen im Ergebnis deutlich unter dem Bundeswert. Im Vergleich mit der Landesebene fallen die Pro-Kopf Emissionen etwas höher aus.

Zusammenfassend lässt sich im Rahmen des Indikatorenvergleichs festhalten, dass das Betrachtungsgebiet in Bezug auf die aufgeführten Indikatoren im Vergleich mit der Bundes- und Landesebene gut dasteht. Gerade in Bezug auf die Pro-Kopf Energieverbräuche wird im Landkreis Südliche Weinstraße durchschnittlich weniger verbraucht, als auf Bundes- oder Landesebene. Auch die Pro-Kopf Emissionen liegen leicht unter dem Bundesdurchschnitt. In Bezug auf den EE-Anteil im Stromsektor lässt sich erkennen, dass der Ausbau an erneuerbarem Strom im Betrachtungsgebiet 2019 weiter vorangeschritten ist, als im Bundesdurchschnitt. Lediglich der EE-Anteil im Wärmebereich liegt 2019 deutlich hinter dem Bundesdurchschnitt zurück. Der Indikatorenvergleich weist die Wirksamkeit lokaler Einzelmaßnahmen für Energiewende und Klimaschutz nach, ist aber auch im Kontext regionaler Unterschiede zu betrachten. Da die Südliche Weinstraße relativ wenig produzierendes Gewerbe aufweist, sind die Emissionen entsprechend geringer.

⁴⁷ Vgl. UBA 2022c

⁴⁸ Vgl. Länderarbeitskreis Energiebilanzen (Datenbankabruf: 22.07.2021); für Deutschland Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung (NIR), Stand Dezember 2020, online unter: <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/gase/co2>

3 Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung (IST-Situation)

Basierend auf den zuvor dargestellten Ergebnissen der Energieversorgung werden in der untenstehenden Grafik die Kosten der Energieversorgung im Status Quo (2019) für den Landkreis Südliche Weinstraße dargestellt, unterteilt in die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr.

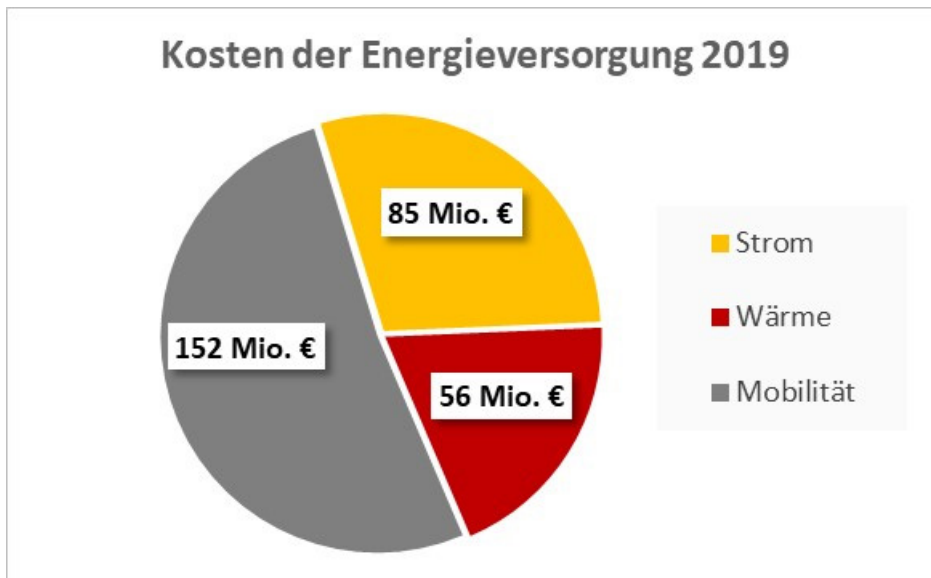


Abbildung 3-1: Kosten der Energieversorgung 2019 im Landkreis Südliche Weinstraße. Darstellung: IfaS.

Im Landkreis Südliche Weinstraße wurden 2019 Ausgaben für die Energieversorgung in Höhe von **rund 293 Mio. €** aufgewendet. Davon entfallen rund 85 Mio. € auf Strom, ca. 56 Mio. € auf Wärme und rund 152 Mio. € auf Kraftstoffe⁴⁹. Die Energieversorgung weist im Betrachtungsjahr 2019 eine überwiegend fossil geprägte Struktur auf (Heizöl, Erdgas, Diesel und Benzin; Strom partiell aus Kohle und Gas gemäß Bundesstrommix). Gerade durch die Nutzung fossiler Energieträger fließen erhebliche Finanzmittel außerhalb des Landkreises und sogar außerhalb der Bundesrepublik in externe Wirtschaftskreisläufe ein und stehen vor Ort nicht mehr zur Verfügung. Von den globalen Auswirkungen der Ölförderung und –verbrennung abgesehen, werden erhebliche Potenziale deutlich, die Finanzmittel vor Ort einzusetzen. Durch den Einsatz von regional erzeugten, erneuerbaren Energien und der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen kann diesem Effekt entgegengewirkt werden. Folglich kann durch diese Aktivierung der lokalen Potenziale und die Investition in erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen ein Teil der jährlichen Ausgaben in lokalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

Der Bezug auf aktuellere Energiepreise (Juli 2022) verdeutlicht die wirtschaftlichen Nachteile einer vorwiegend fossilen und Vorteile einer vorwiegend regionalen, regenerativen Energieversorgung. Unter der Annahme gleicher Energieverbräuche und Energieträger ergibt sich für 2022 der **2,5-fache** Geldmittelabfluss von rund **746 Mio. €** für Heizöl, Gas, Kraftstoffe und Strom. Den Vergleich nach Energieträger und Jahr erlaubt die Tabelle 3-1. Negative Auswirkungen volatiler und steigender Energiepreise sind für Regionen mit eigener bzw. nachhaltiger Strom- und Wärmeproduktion und –versorgung in entsprechend geringerem Ausmaß zu erwarten.

⁴⁹ Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrssektor nach aktuellen Marktpreisen (vgl. Anhang A)

Tabelle 3-1: Vergleich der Energiepreise von 2019 mit Juli 2022.⁵⁰ Darstellung: IfaS

Energiepreise (2019)	Energiepreise (2022)
<ul style="list-style-type: none">▪ Strom: 0,28 €/kWh▪ Heizöl: 0,68 €/Liter▪ Erdgas: 0,065 €/kWh▪ Diesel: 1,27 €/Liter▪ Benzin: 1,43 €/Liter	<ul style="list-style-type: none">▪ Strom: 0,36 €/kWh▪ Heizöl: 1,23 €/Liter▪ Erdgas: 0,122 €/kWh▪ Diesel: 1,90 €/Liter▪ Benzin: 1,72 €/Liter

⁵⁰ Quellen für Preisangaben: BDEW, Statista, FastEnergy, Carmen e.V.

3.1 Preisliche Auswirkungen der CO₂-Bepreisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) ab 2021

Die Nutzung fossiler Brennstoffe, wie z. B. Erdgas, Kohle oder Heizöl, hat starke negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Die CO₂-Bepreisung will Anreize schaffen, den Verbrauch fossiler Energieträger zu verringern und damit eine Lenkungswirkung hin zu umweltfreundlicheren Energieformen und Produkten auslösen. Das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) ist aus diesem Grund – als Bestandteil des im September 2019 veröffentlichten „Klimaschutzpakets“ der Bundesregierung – am 20.12.2019 in Kraft getreten. Das BEHG ist die Grundlage für den nationalen Zertifikatshandel für Emissionen aus fossilen Brennstoffen. Es verpflichtet Inverkehrbringer bzw. Emittenten klimaschädlicher Emissionen seit dem 1. Januar 2021 zum Erwerb von CO₂-Emissionszertifikaten.

In den Jahren 2021 bis 2025 werden die CO₂-Zertifikate zum Festpreis gehandelt. Danach gilt für das Jahr 2026 ein Preiskorridor, der ab 2027 entfällt, sodass die Zertifikate dann einer freien Preisfindung am Markt unterliegen. Die Zertifikatspreise in Euro pro Tonne CO₂ ergeben sich aus dem im Dezember 2019 in Kraft getretenen BEHG bzw. seinem ersten Änderungsgesetz von November 2020. Die dort festgelegten Preise stellen sich wie folgt dar:⁵¹

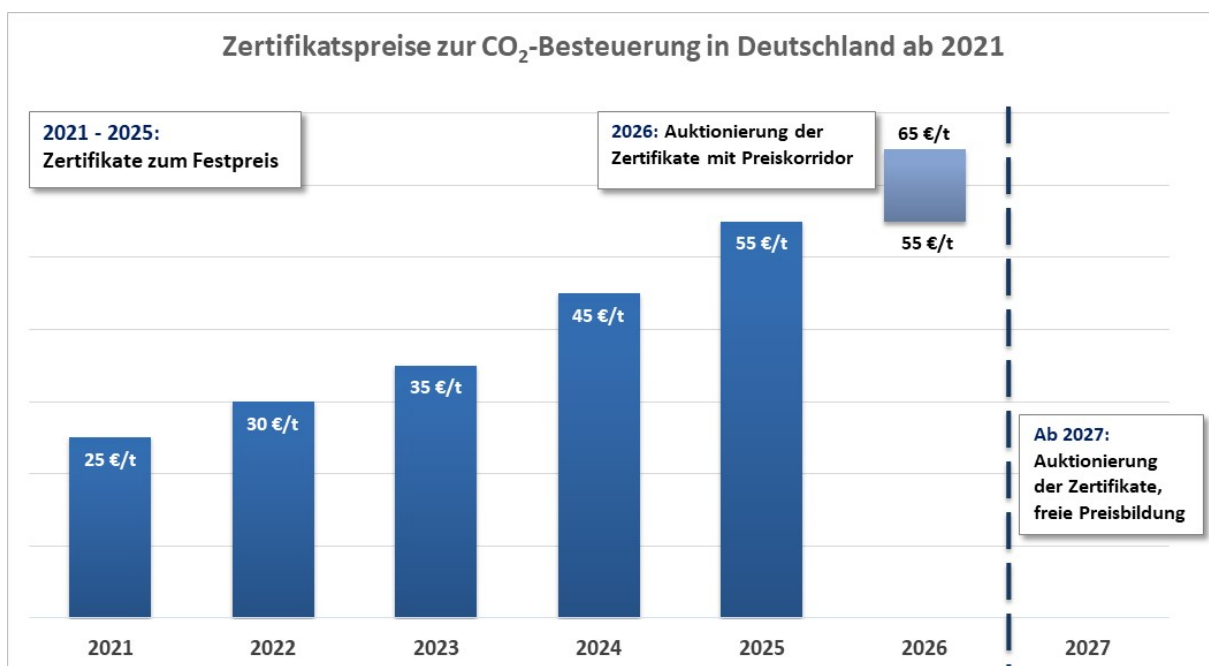


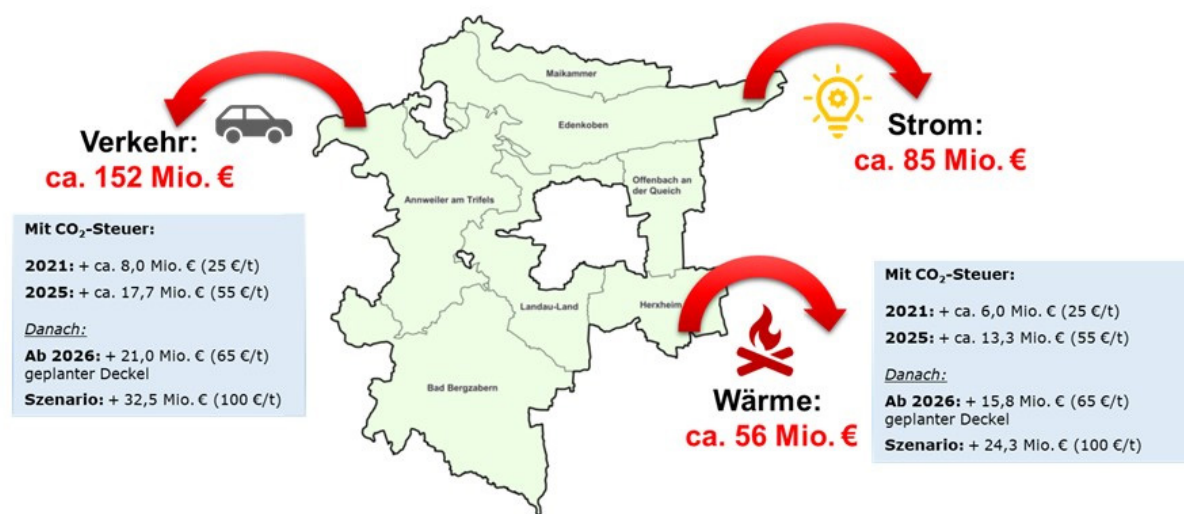
Abbildung 3-2: Zertifikatspreise zur CO₂-Besteuerung in Deutschland ab 2021 nach dem BEHG. Darstellung: IfaS.

Wie die obenstehende Abbildung zeigt, wird ab dem Jahr 2021 ein Preis von 25 € pro Tonne CO₂ erhoben. Bis 2025 wird der Preis dann schrittweise auf 55 € pro Tonne CO₂ angehoben. Ab dem Jahr 2026 gilt ein Preiskorridor, bei dem ein Deckel von maximal 65 € pro Tonne CO₂ geplant ist. Ab dem Jahr 2027 sollen die Zertifikate dann einer freien Preisfindung am Markt unterliegen. Ab hier wird ein Szenario von 100 € pro Tonne CO₂ angesetzt.

⁵¹ Vgl. Bundesministerium der Justiz 2020, Gesetz über den nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG), §10

Vor dem Hintergrund der Anfang 2021 eingeführten CO₂-Bepreisung für fossile Brennstoffe werden im Folgenden die Auswirkungen auf die Energieversorgungskosten des Betrachtungsgebietes dargestellt. Dies erfolgt auf Grundlage der zuvor berechneten Kosten für die Energieversorgung 2019 im Landkreis Südliche Weinstraße. Die nachfolgende Abbildung 3-3 fasst die Effekte zusammen:

Auswirkungen der CO₂-Bepreisung ab 2021 auf die Energieversorgungskosten des LK Südliche Weinstraße



}	Σ Bilanzieller Geldmittelabfluss:	▪ IST 2019: <u>293 Mio. €</u>
		▪ ab 2021: + ca. 14 Mio. € (25 €/t)
		▪ ab 2025: + ca. 31 Mio. € (55 €/t)
		▪ ab 2026: + ca. 37 Mio. € (65 €/t)
		▪ Szenario: + ca. 57 Mio. € (100 €/t)

Abbildung 3-3: Effekte durch die CO₂-Bepreisung im Landkreis Südliche Weinstraße. Ersichtlich werden erhebliche Geldmittelabflüsse durch den Erwerb von Gas und Öl (Wärme) sowie Strom und Kraftstoffen (Verkehr). Darstellung: IfaS.

Die Abbildung 3-3 verdeutlicht, dass das Betrachtungsgebiet mit der Einführung der CO₂-Bepreisung ab dem Jahr 2021 mit einem erheblichen kostenseitigen Mehraufwand im Gebäude- und Verkehrssektor rechnen muss.

Durch die Umsetzung von bspw. Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand, Austausch fossiler Energiesysteme gegen den Einsatz von regional erzeugter, Erneuerbarer Energie sowie dem vermehrten Einsatz alternativer Antriebstechnologien im Mobilitätssektor, kann das Betrachtungsgebiet diesen Mehraufwand reduzieren und die regionale Wertschöpfungsbilanz entsprechend verbessern.

3.2 Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen mittels des Indikators der Regionalen Wertschöpfung (IST-Zustand)

Zentrale Begrifflichkeit ist im vorliegenden Konzept die „regionale Wertschöpfung“ als ökonomisch quantifizierbare Kennzahl zur Abbildung des regionalen (Mehr-)Wertes, der bspw. mit Investitionen in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz einhergeht. Entsprechend der Bedeutung von Wertschöpfung als allgemeines Ziel unternehmerischen Handelns geht es hierbei nicht nur darum, höhere Werte aus der Transformation von Inputs in Outputs zu generieren. Vielmehr wird der regionale Bezug aller durch die Investitionen ausgelösten Finanzströme in den einzelnen Stufen der Wertschöpfungskette in den Vordergrund gerückt und bewertet. Regionale Wertschöpfung wird folglich als ökonomischer Kennwert in Euro (€) vermittelbar. Darüber hinaus kann die regionale Wertschöpfung als politische Argumentationsgrundlage genutzt werden, um Wirtschaftsförderungsstrategien auf lokaler Ebene zu entwickeln und umzusetzen. Schon heute bietet die regionale Wertschöpfung vielfältige Chancen zur Mobilisierung und Optimierung ungenutzter Potenziale beim Ausbau Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Die Umsetzung auf regionaler Ebene liefert nicht nur lokale Erfolge, sondern kann auch maßgeblich zur Erreichung der Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele beitragen sowie damit verbunden Innovation und Beschäftigung auslösen.

Der Indikator „regionale Wertschöpfung“ ist definiert als die Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region bzw. in einem räumlich abgegrenzten Gebiet innerhalb eines bestimmten Zeitraumes entstehen. Der Begriff „Wert“ kann hierbei eine subjektiv unterschiedliche Bedeutung erfahren, d.h. er kann ökonomisch, ökologisch und soziokulturell verstanden werden. Im Kontext der vorliegenden Studie liegt der Schwerpunkt auf der ökonomischen Bewertung der Investitionen in den Ausbau Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Regionale Wertschöpfung bildet an dieser Stelle den Indikator zur Quantifizierung ökonomischer Effekte, d. h. sie bewertet die Schaffung von monetären Werten im Betrachtungsgebiet. Hierbei handelt es sich um die generierten Geldwerte (€), welche durch den Ausbau EE und Energieeffizienz in der Region verbleiben. Gerade die konsequente Berücksichtigung regionaler Wertschöpfungsaspekte in allen Stufen der Wertschöpfungskette bietet ein erhebliches Einnahme- und Beschäftigungspotenzial.

Die Notwendigkeit zur Steuerung und damit zum Verbleib der Wertschöpfung vor Ort ergibt sich u. a. aufgrund der Tatsache, dass der Zubau Erneuerbarer Energien, gerade im Bereich Windenergie an Land, oftmals in der Kritik steht, da ein ungesteuerter Zuwachs zu ökonomischen, ökologischen und technischen Herausforderungen, einhergehend mit Akzeptanzproblemen in der Bevölkerung, führen kann. Die Raumplanung, Investoren, Anlagebetreiber sowie die Betreiber der Verteilernetze agieren oft sehr unabhängig voneinander, da sie zum Teil sehr unterschiedliche Interessen verfolgen. Des Weiteren stoßen Gemeinden oft an ihre Grenzen, wenn es um die Regelung überregionaler Belange geht. Gerade im Bereich der Finanzierung, des Anlagenbetriebs und des Netzmanagements herrschen meist unterschiedliche Interessenlagen vor. So stellt die unregelmäßige Erzeugung großer Mengen erneuerbaren Stroms eine große Herausforderung für das Lastmanagement und damit für die Netzbetreiber dar. Für die Gemeinden und die Bevölkerung hingegen stehen die regionale Wertschöpfung und die Verteilungsgerechtigkeit im Vordergrund. Als Beispiel kann hier die Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) genannt werden, von der in der Regel nur die Standortgemeinden profitieren, während sich für die

Nachbargemeinden oftmals Nachteile ergeben, beispielsweise durch die Veränderung des Landschaftsbildes oder höhere Pachtpreise.

Sinnvoll ist an dieser Stelle ein ganzheitliches, ressortübergreifendes Denken und Handeln auf regionaler Ebene bzw. Landesebene unter Einbindung der teils divergierenden, kommunalen Interessen. Für einen effizienten und von der Bevölkerung mitgetragenen Einsatz von EE braucht es eine angemessene Vernetzung der Akteure auf allen relevanten Ebenen. Vor diesem Hintergrund sind Handlungsoptionen gefragt, die eine stärkere Steuerung der regionalökonomischen Effekte sowohl auf regionaler Ebene als auch auf Landesebene zulassen. Der Bewertungsansatz der regionalen Wertschöpfung bietet hierbei die Chance für eine breite und faire Berücksichtigung von Interessen, mehr Teilhabe und einen gerechteren Ausgleich zwischen positiven und negativen Effekten innerhalb einer Region. So können Vorteile (z. B. Gewinne aus Anlagenbeteiligung) auf eine breite Bevölkerungsschicht verteilt und Nachteile (z. B. durch Windräder in der Nähe von Wohnbebauungen) im Konsens mit der Bevölkerung verringert bzw. kompensiert werden. Durch ein frühzeitiges Eingreifen bzw. eine gezielte Steuerung gewisser Handlungsoptionen, kann nicht nur die regionale Wertschöpfung, sondern auch die Zukunftsfähigkeit und die Lebensqualität für die gesamte Region gesteigert werden. Eine gerechte Verteilung der Effekte schafft überdies die für eine hohe Lebensqualität notwendige Akzeptanz der EE-Anlagen innerhalb der Bevölkerung.

Die Umsetzung und Steuerung regionaler Wertschöpfung kann nur durch die Einbindung möglichst vieler lokaler Akteure (z. B. öffentliche Verwaltungen, Energieversorger, Anlagenbetreiber, Flächeneigentümer, Handwerker, lokale Dienstleister, KMU, Finanzinstitute, Bürgerinitiativen) erfolgreich sein. Die unterschiedlichen Akteure sollen dahingehend kooperieren, dass Aktivitäten im Bereich Ausbau EE im Gesamtsystem „Gemeinde/Region/Land“ möglichst effizient, wirtschaftlich, emissionsarm und sozial verträglich sind.

Regionale Wertschöpfung stellt somit ein geeignetes Instrument dar, den Ausbau Erneuerbaren Energien vor dem Hintergrund Klimaschutz und Nachhaltigkeit als echte Handlungsoption zur lokalen Wirtschaftsförderung (re-)finanzierbar, technisch und administrativ möglich, sowie sozial und politisch akzeptabel zu präsentieren. Im Folgenden werden die regionalen Wertschöpfungseffekte für den Landkreis Südliche Weinstraße quantifiziert und dargestellt.

3.3 Regionale Wertschöpfung im Status Quo (2019)

Im Folgenden wird eine Quantifizierung der regionalen Wertschöpfung durch den Ausbau EE und die Umsetzung von Energieeffizienz im Betrachtungsgebiet vorgenommen. Angewendet wird dabei ein am IfaS entwickeltes, dynamisches Berechnungsmodell. Das administrative Gebiet des Landkreises Südliche Weinstraße definiert in dieser Betrachtung die räumlichen Systemgrenzen. Inhaltlich sind die Systemgrenzen zur Quantifizierung der RWS so festgelegt, dass die Investitionen in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz die Ausgangsbasis zur Schaffung eines regionalen Mehrwertes bilden. Regionale Wertschöpfung entsteht dabei z. B. durch die Beschäftigung von Mitarbeitern, Leistungsbezug von regionalen Handwerkern / Dienstleistern, die Einbindung lokaler Banken, Realisierung von Gewinnen für ortsansässige Betreiber / Investoren / Eigentümer, Steuerzahlungen in die Region, Pachtzahlungen an die Flächeneigentümer etc. Dabei gilt allgemein, dass regionale Wertschöpfung ausschließlich

von lokal und regional ansässigen Akteuren gebunden werden kann. Auf Basis der zuvor genannten räumlichen und inhaltlichen Systemgrenzen wird die konkrete Berechnung der regionalen Wertschöpfung durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und Umsetzung von Energieeffizienz abgebildet. Der Berechnung liegt eine betriebswirtschaftliche Standard-Methode zugrunde. Hierbei handelt es sich um die sogenannte Nettobarwertmethode.⁵² Diese Methode erlaubt die Berechnung der regionalen Wertschöpfung als absolute Kennzahl (in €), auch vor dem Hintergrund einer Betrachtung über mehrere Jahre und unter Berücksichtigung dynamischer Entwicklungen, wie beispielsweise Preissteigerungen, Inflation oder dynamischen Finanzierungsmodellen.

Bei der Betrachtung werden alle ausgelösten Investitionen und damit verbundene Erlöse und Kosten im Bereich der stationären Energieerzeugung sowie aus der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen dargestellt. Es wird aus ökonomischer Sicht abgeschätzt, inwiefern es lohnenswert erscheint, die derzeitigen Energiesysteme auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den Nettobarwerten aller ermittelten Einnahme- und Kostenpositionen die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen im Landkreis Südliche Weinstraße als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Bezugnehmend auf die in Kapitel zwei dargestellte Situation zur Energieversorgung und -erzeugung wurden im Betrachtungsgebiet bis zum Jahr 2019 durch den Ausbau Erneuerbarer Energien rund 182 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind rund 154 Mio. € dem Bereich Stromerzeugung und ca. 28 Mio. € der Wärmegestehung⁵³ zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von ca. 370 Mio. €. Einnahmen und Kosteneinsparungen von rund 470 Mio. € stehen diesem Kostenblock gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung liegt, durch den bis 2019 installierten Anlagenbestand, bei rund 228 Mio. €. ⁵⁴ Das detaillierte Ergebnis für das Betrachtungsjahr 2019 zeigt nachstehende Abbildung 3-4.

⁵² Der Nettobarwert ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl der dynamischen Investitionsrechnung. Durch Abzinsung auf den Beginn der Investition werden Zahlungen vergleichbar gemacht, die innerhalb des Betrachtungszeitraumes zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen

⁵³ Bei der Wärmegestehung erfolgt stets eine Gegenrechnung der regenerativen mit den fossilen Systemen, beispielsweise bei den Holzheizungen. Folglich werden nur die reinen Nettoeffekte, d. h. der ökonomische Mehraufwand für das regenerative System abgebildet. Dieser methodische Ansatz wird ebenfalls bei der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme angewandt, z. B. Biogasanlagen.

⁵⁴ Hier werden alle mit dem Anlagenbetrieb einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die spezifische Nutzungsdauer je Technologie berücksichtigt.

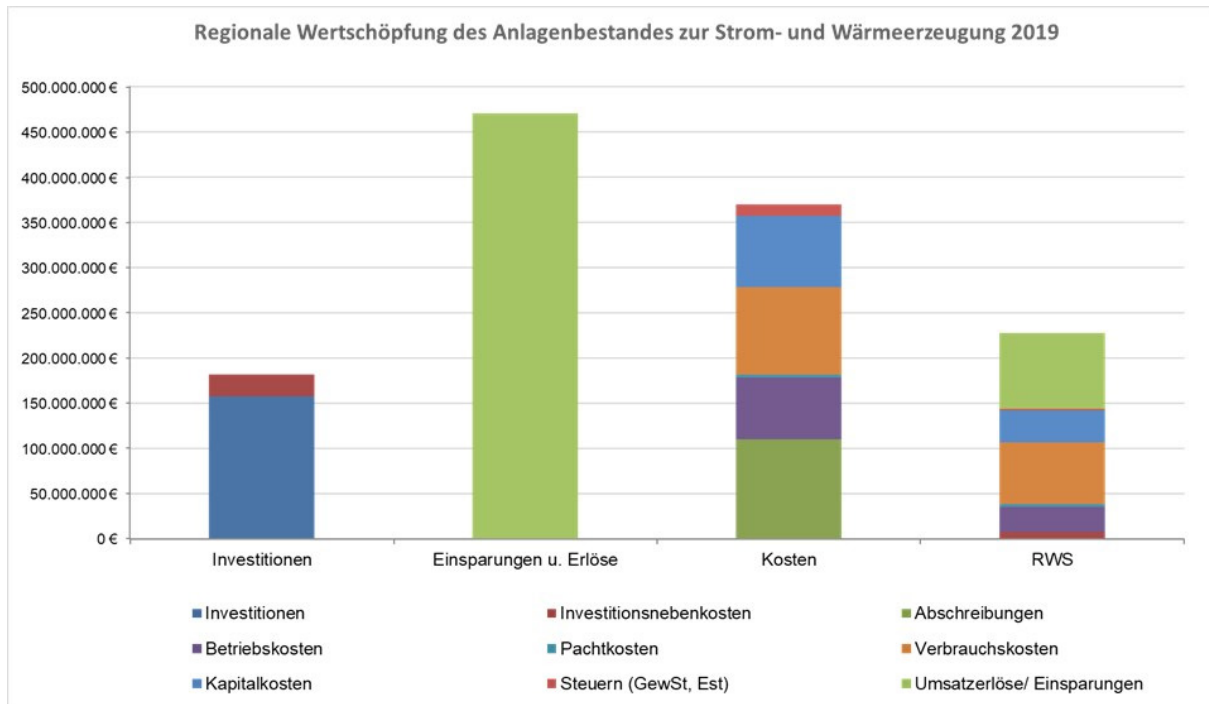


Abbildung 3-4: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im Status Quo (2019). Darstellung: IfaS.

Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Aufwand darstellen, gefolgt von den Verbrauchs-, Kapital- sowie den Betriebskosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Einnahmen der Anlagenbetreiber gefolgt von den Verbrauchskosten, die auf den Betrieb von Holzheizungen zurückzuführen sind sowie Betriebskosten, die dem Sektor Handwerk zugerechnet werden können. Unter den Betriebskosten werden u. a. Leistungen der Installation, Instandhaltung und Wartung subsumiert. Danach wird die regionale Wertschöpfung vornehmlich durch die Kapitalkosten ausgelöst.

Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung durch Erschließen von Energieeffizienzpotenzialen bleibt für die IS-TAnalyse unberücksichtigt, da entsprechende Daten nicht vorliegen. Daher wurde auf Annahmen im Status Quo (2019) verzichtet, sodass für alle Sektoren die Wertschöpfung im Effizienzbereich mit 0 € angesetzt wurde.

4 Potenziale zur Energieeinsparung und Effizienz

Grundvoraussetzung einer erfolgreichen Energiewende ist die deutliche Verbesserung bei der Energieeinsparung und -effizienz. Denn für die vollständige Deckung der Energiebedarfe der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr in den Energieszenarien (vgl. Kapite 8) ist die Reduzierung des Energieverbrauchs eine zentrale Voraussetzung.

Aufgrund fehlender landkreisspezifischer Statistiken im Projekt wurden im Rahmen einer Literaturrecherche durch aktuelle Studien erhobene bzw. berechnete Werte zunächst hinsichtlich ihrer Eignung geprüft. Eine Festlegung der Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz erfolgte auf Grundlage der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“⁵⁵ (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut) sowie der Flexibilitätsstudie Rheinland-Pfalz.⁵⁶ Die verbrauchergruppenspezifischen Einsparpotenziale zur Verbrauchsreduktion in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr wurden über weitere Studien, wie z.B. die WWF-Studie „Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050“⁵⁷ verifiziert. Letztlich wurden zur Ermittlung der Einspar- und Effizienzpotenziale im Landkreis Südliche Weinstraße durch IfaS die nachstehenden Annahmen festgelegt:

Tabelle 4-1: Einsparpotenziale der einzelnen Verbrauchergruppen bis zum Jahr 2050

Energieeffizienz	Einsparung [2030 vs. Status Quo]	Einsparung [2040 vs. Status Quo]	Einsparung [2050 vs. Status Quo]
Private Haushalte	-15%	-24%	-34%
davon Wärme	-17%	-26%	-37%
davon Strom	-7%	-13%	-21%
GHD	-14%	-34%	-40%
davon Wärme	-15%	-37%	-44%
davon Strom	-1%	-8%	-8%
Industrie	-11%	-14%	-12%
davon Wärme	-9%	-22%	-27%
davon Strom	-13%	-8%	-2%
Liegenschaften	-11%	-23%	-30%
davon Wärme	-16%	-32%	-40%
davon Strom	-4%	-10%	-15%
Mobilität			
Kraftstoffeinsatz	-28%	-54%	-65%

Eine Erläuterung zu den oben gezeigten verbraucherspezifischen Reduktionspotenzialen wird im Folgenden vorgenommen.

⁵⁵ Vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2021, Klimaneutrales Deutschland 2045: Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende

⁵⁶ Vgl. BET, Wuppertal Institut 2021: Studie zur Nutzung von Stromüberschüssen aus Erneuerbaren Energien sowie zu den Potenzialen für den Einsatz von Wärme- und Kältespeichern in Rheinland-Pfalz (Flexibilitätsstudie Rheinland-Pfalz)

⁵⁷ WWF. 2009, Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050, Berlin, WWF Deutschland

4.1 Energieeinsatz der privaten Haushalte

4.1.1 Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich

Um die Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Wärmebereich ermitteln zu können, wurde zunächst der derzeitige Wärmeverbrauch der privaten Haushalte ermittelt. Die einzelnen Werte je Energieträger wurden aus der Bilanzierungssoftware „Klimaschutz-Planer“ entnommen.

Im Landkreis Südliche Weinstraße befinden sich zum Jahr 2019 insgesamt 37.000 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von ca. 6.105.000 m².⁵⁸ Die Gebäudestruktur teilt sich in 79% Einfamilienhäuser, 14% Zweifamilienhäuser und 7% Mehrfamilienhäuser. Zur Ermittlung des jährlichen Wärmeverbrauches wurden die Gebäude und deren Gesamtwohnfläche statistisch in Baualtersklassen im Wohngebäudebestand eingeteilt. Tabelle 4-1 gibt einen Überblick über den Wohngebäudebestand (nach Baualtersklassen unterteilt): Um die Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Wärmebereich ermitteln zu können, wurde zunächst der derzeitige Wärmeverbrauch der privaten Haushalte ermittelt. Die einzelnen Werte je Energieträger wurden aus der Bilanzierungssoftware „Klimaschutz-Planer“ entnommen. Tabelle 4-1 gibt einen Überblick über den Wohngebäudebestand (nach Baualtersklassen unterteilt):

Tabelle 4-2: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen⁵⁹.

Baualtersklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	18%	6.505	6.045	460
1919 - 1948	8%	3.144	2.922	222
1949 - 1978	37%	13.886	12.904	982
1979 - 1994	19%	6.888	6.401	487
1995 - 2001	6%	2.392	2.223	169
2002 - Heute	11%	4.238	3.939	300
Gesamt	100%	37.054	34.434	2.620

Je nach Baualtersklasse weisen die Gebäude einen differenzierten Heizwärmebedarf (HWB) auf. Um diesen zu bewerten, wurden Parameter innerhalb der Baualtersklassen angelegt (Tabelle 4-2):

Tabelle 4-3: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen⁶⁰.

Baualtersklasse	HWB EFH/ZFH kWh/m ²	HWB MFH kWh/m ²
bis 1918	178	155
1919 - 1948	155	166
1949 - 1978	157	136
1979 - 1994	123	117
1995 - 2001	94	93
2002 - Heute	75	40

⁵⁸ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2019

⁵⁹ <https://ergebnisse.zensus2011.de/>

⁶⁰ Vgl. Deutsche Wohngebäudetypologie, IWU 2015, S. 147ff

Die Struktur der bestehenden Heizungsanlagen wurde auf der Grundlage des Zensus von 2011 sowie des Mikrozensus von 2018 ermittelt. Insgesamt existieren ca. 32.900 Primärheizkörper und 17.300 Sekundärheizkörper (z. B. Holz-einzelöfen). Für die regenerative Wärmeerzeugung wurden bisher durch das Marktanzreizprogramm Biomasseanlagen mit einer Leistung von insgesamt 29.715 kW und Solarthermieanlagen mit einer Gesamtfläche von 42.124 m² gefördert.⁶¹

Wird die Unterteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualterklassen mit den Kennzahlen des Jahresheizwärmebedarfs aus Tabelle 4-3 und den einzelnen Wirkungsgraden der unterschiedlichen Wärmeerzeuger kombiniert, ergibt sich ein gesamter Heizwärmeverbrauch der privaten Wohngebäude von derzeit 716.400 MWh/a.⁶²

Aufbauend auf diesem ermittelten Wert wird in der nachstehenden Grafik aufgezeigt, wo und zu welchen Anteilen die Wärmeverluste innerhalb der bestehenden Wohngebäude auftreten.

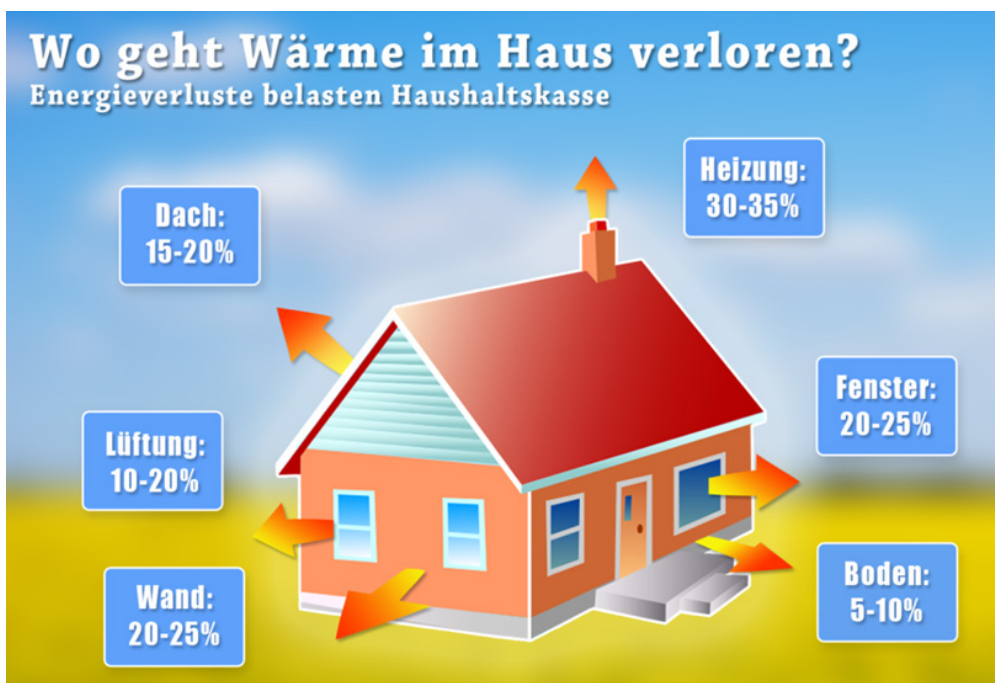


Abbildung 4-1: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude⁶³. Darstellung: IfaS.

Die Abbildung macht in Verbindung mit den Ergebnissen der IWU-Studie deutlich, dass bundesweit im Bereich der vor 1978 errichteten Ein- und Zweifamilienhäuser ein großes Einsparpotenzial durch energetische Maßnahmen besteht.⁶⁴ Neben dem Einsatz von effizienter Heizungstechnik wird durch energetische Sanierungsmaßnahmen der Heizwärmebedarf reduziert. Die erzielbaren Einsparungen liegen je nach Sanierungsmaßnahme zwischen 45% und 75%. Große Einsparpotenziale ergeben sich durch die Dämmung der Gebäude. Je nach Baualterklasse, Größe des Hauses und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sowie individuellen Nutzerverhaltens sind die Einsparungen unterschiedlich.

⁶¹ Vgl. Webseite Biomasseatlas, Webseite Solaratlas, Webseite Wärmepumpenatlas

⁶² Inkl. Stromverbrauch für Wärmepumpen

⁶³ Eigene Darstellung, in Anlehnung an FIZ Karlsruhe

⁶⁴ Vgl. IWU, Datenbasis Gebäudebestand, 2016, S. 44f

Szenario bis 2050 privater Haushalte im Wärmebereich

Für das Szenario wurde eine Sanierungsquote von 2,5% angesetzt. Das entspricht der Sanierung von 678 Gebäuden pro Jahr. Durch die Minderung des Energiebedarfs und dem altersbedingten Austausch der Heizungsanlagen bis zum Jahr 2050 ergibt sich folgendes Szenario für den Wärmeverbrauch:

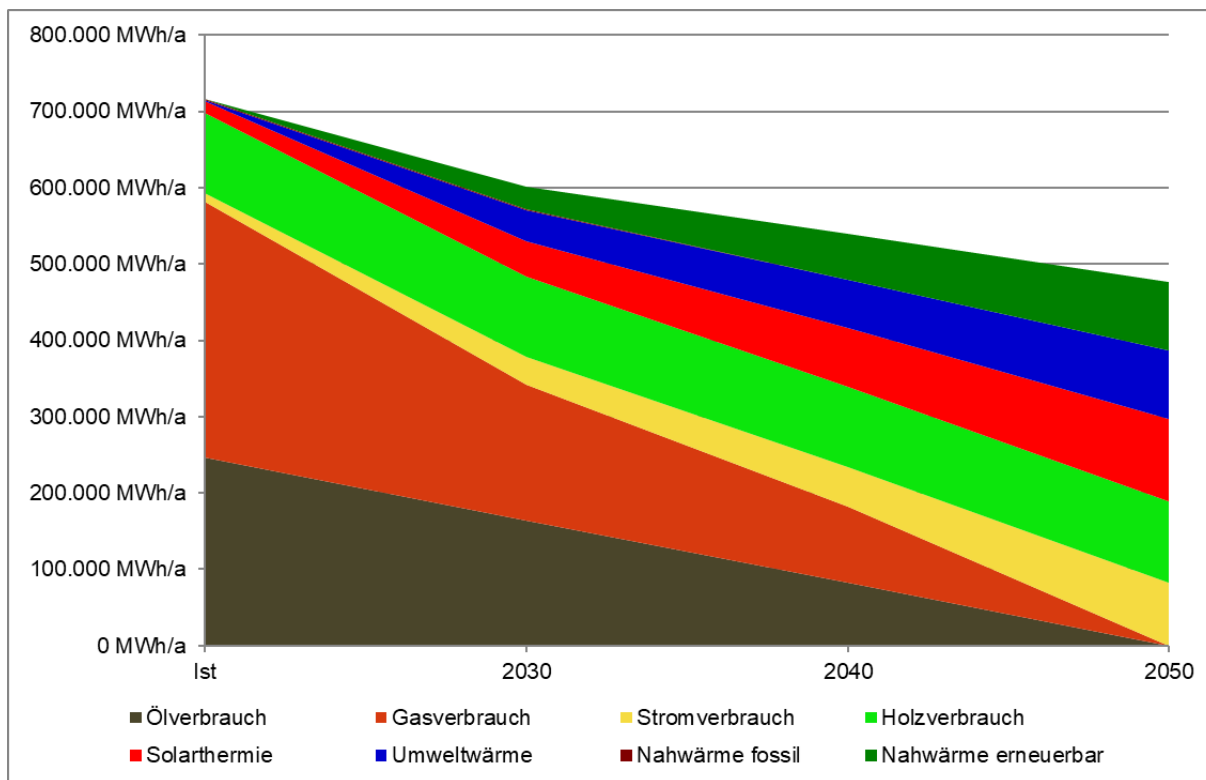


Abbildung 4-2: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050. Darstellung: IfaS.

Demzufolge reduziert sich der jährliche Gesamtwärmebedarf im Gebäudebereich bis zum Jahr 2050 auf etwa 476.700 MWh.⁶⁵ Neben den Öl- und Gasheizungen wurden noch die Energieerträge aus dem jährlichen Zubau des Solarpotenzials und den Wärmegewinnen der Wärmepumpen (Umweltwärme) sowie die regional ermittelten Potenziale regenerativer Energien zur Abdeckung des Wärmebedarfs eingerechnet. Neben der Sanierung der Gebäudesubstanz (Außenwand, Fenster, Dach, etc.) müssen bis zum Jahr 2050 auch die Heizungsanlagen ausgetauscht werden. Aufgrund der steigenden Energiepreise für fossile Brennstoffe und der Möglichkeit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen wurde im Szenario auf einen verstärkten Ausbau regenerativer Energieträger geachtet. Zusätzlich wurde die VDI 2067 berücksichtigt, aus der hervorgeht, dass Wärmeerzeuger mit einer Laufzeit von 20 Jahren anzusetzen sind, sodass diese innerhalb des Szenarios entsprechend ausgetauscht werden.

Im Szenario werden ab 2020 für die auszutauschenden und neu zu installierenden Wärmeerzeuger im Rahmen der vorhandenen Potenziale Heizungsanlagen mit regenerativer Energieversorgung eingesetzt. Zum einen können Holzbrennstoffe zur Wärmebereitstellung dienen, dabei empfehlen sich hocheffiziente Holzvergaser-, Pellet- oder Hackschnitzelkessel.

⁶⁵ Inkl. Stromverbrauch für Wärmepumpen

Des Weiteren bieten sich Wärmepumpen an, welche Umweltwärme oder oberflächennahe Geothermie nutzen. Auch der Ausbau des Solarthermie-Potenzials trägt zur Wärmeerzeugung bei. Ergänzend zu den Potenzialen erneuerbarer Energieträger wird im Szenario der Ausbau effizienter Stromheizsysteme berücksichtigt. Für die Wärmeversorgung wird darüber hinaus angenommen, dass bestehende Fern- und Nahwärmenetze ausgebaut und weitere Wärmenetze auf Basis erneuerbarer Energien errichtet werden. Planerisches Mittel dafür ist die kommunale Wärmeplanung bzw. Erstellung von Quartierskonzepten. Durch den Ausbau der Nahwärme kann ein verfügbarer Energieträger zentral und effizient eingesetzt werden. Das bietet Chancen für eine gezielte Umstellung der Heizenergieträger auf klimafreundliche Varianten und für die regionale Wertschöpfung. Eine kommunale Wärmeplanung erarbeitet die Entscheidungs- und Maßnahmengrundlage für die günstige Umstellung auf erneuerbare Wärme.

4.1.2 Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Strombereich

Die privaten Haushalte haben im Bilanzierungsjahr einen Stromverbrauch von ca. 160.800 MWh/a. Dieser teilt sich wie in der folgenden Abbildung 4-3 dargestellt auf. Für die privaten Haushalte wurden die einzelnen Teilwerte nicht spezifisch berechnet. Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf eine durchschnittliche Aufteilung nach der WWF-Studie.

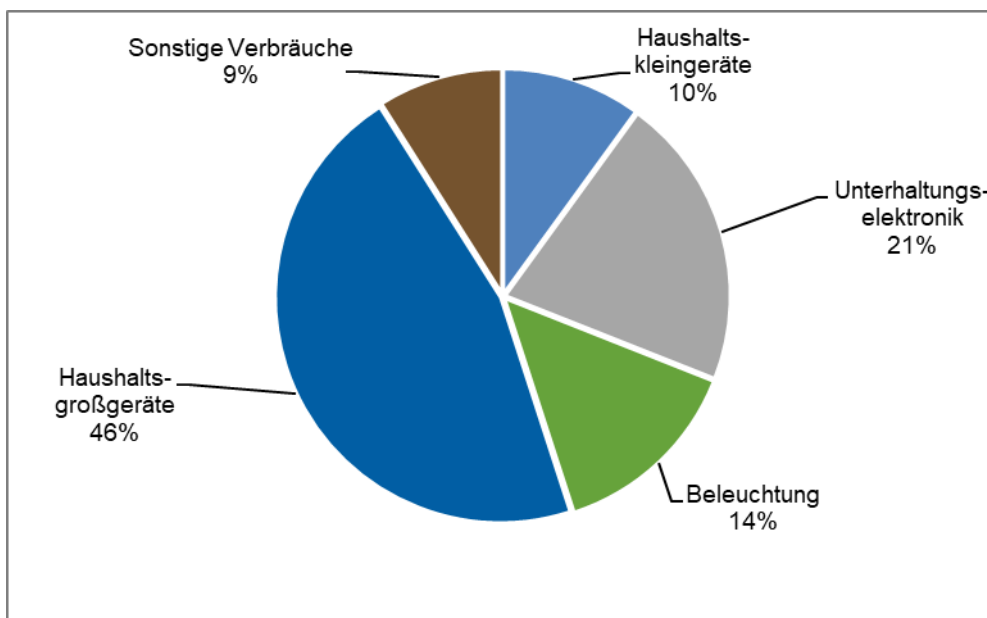


Abbildung 4-3: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch. Darstellung: IfaS nach WWF Modell Deutschland⁶⁶

Die Haushaltsgroßgeräte wie Kühlschrank, Waschmaschine und Spülmaschine (sogenannte „Weiße Ware“) machen hier den größten Anteil aus, da sie viele Betriebsstunden bzw. große Anschlussleistungen aufweisen.

⁶⁶ Ohne elektrische Wärmeerzeugung.

Einsparungen können durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte erfolgen. Hierbei hilft die EU Verbrauchern durch das EU-Energie-Label⁶⁷. Das Label bewertet den Energieverbrauch eines Gerätes auf einer Skala. Neben dem Energieverbrauch informiert das Label über das herstellende Unternehmen und weitere technische Kennzahlen wie den Wasserverbrauch, den Stromverbrauch oder die Geräuschemissionen. Laut der WWF-Studie lässt sich der Stromverbrauch durch Energieeffizienzmaßnahmen um 26% reduzieren. Aufgrund des vermehrten Zubaus an stromverbrauchenden Wärmepumpen bis 2050 kann der Stromverbrauch lediglich auf 127.600 MWh gesenkt werden.

4.2 Energieeinsatz GHD/I

Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (GHD/I) hatte im Jahr 2019 einen Energiebedarf an Strom und Wärme von ca. 498.700 MWh. Die Berechnungen zur Energieeffizienz erfolgen anhand der Kennzahlen der WWF-Studie, da keine spezifischen Werte ermittelt werden konnten. Die Verteilung der Energie im GHD/I-Sektor wird wie folgt eingesetzt:

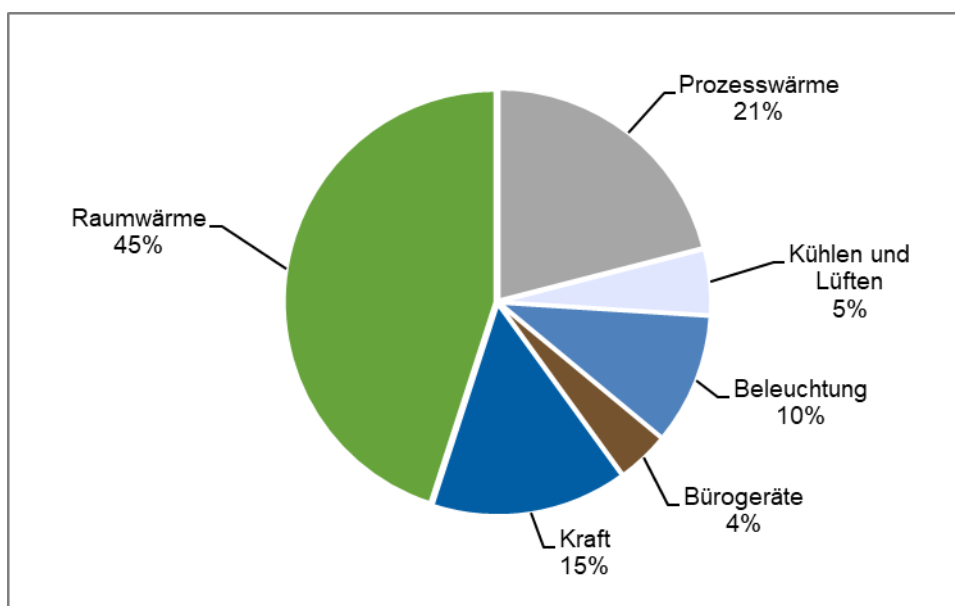


Abbildung 4-4: Anteile Nutzenergie am Energiebedarf im Bereich GHD/I. Darstellung: IfaS nach WWF Modell Deutschland

4.2.1 Effizienz- und Einsparpotenziale GHD/I im Wärmebereich

Den größten Anteil im GHD/I-Sektor mit der Bereitstellung von Raum- und Prozesswärme haben Branchen mit einem hohen Wärmebedarf wie Gesundheits- und Unterrichtswesen sowie der öffentliche Sektor mit Krankenhäusern, Altenheimen, Schulen und Verwaltungsgebäuden.

⁶⁷ Mit der neuen Klassifizierung des EU-Labels (ehem. A+++ zu C) seit März 2021 sind Übersichtlichkeit und die Anforderungen an die Sparsamkeit gestiegen. Eine feinere Messmethodik erhöht außerdem die Aussagekraft des neuen Labels.

Diese haben im Gegensatz zu Handels- und Handwerksbetrieben einen hohen Raumwärmebedarf. Die Minderungspotenziale liegen in der energetischen Sanierung der Gebäude analog zu den privaten Haushalten. Allerdings geht die WWF-Studie davon aus, dass hier durch den steigenden Anteil an Energiekosten für öffentliche Gebäude, Schulen und Krankenhäuser Sanierungsaktivitäten schneller stattfinden als im privaten Bereich. Die Sanierungs- und Neubaurate liegt heute in diesem Sektor im Vergleich zu Wohngebäuden wesentlich höher (3%/a).⁶⁸ Dadurch setzen sich neue Baustandards (GEG) schneller durch, womit auch der spezifische Energieverbrauch dieser Gebäude auf 83 kWh/m² im Jahre 2030 gesenkt werden kann.⁶⁹ Der Wärmebedarf kann bis 2050 um fast 70 % gesenkt werden, wobei der Raumwärmebedarf in einzelnen Bereichen um über 90% gesenkt werden kann. Diese Einsparungen werden durch die Umsetzung der gleichen Maßnahmen erreicht, z.B. durch die Dämmung der Gebäudehüllen, wie sie für die privaten Haushalte beschrieben wurden.

Durch die Realisierung der Einsparpotenziale könnte der Bedarf für Wärme im Bereich GHD/I von ca. 311.200 MWh auf etwa 195.500 MWh gesenkt werden.

4.2.2 Effizienz- und Einsparpotenziale GHD im Strombereich

Der Sektor GHD/I benötigt jährlich ca. 187.500 MWh Strom. Der Verbrauch setzt sich zusammen aus den Bedarfen für Bürogeräte, Beleuchtung und Strom für Anlagen und Maschinen. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und Bürogeräte können 11,5% eingespart werden. Diese geringen Einsparpotenziale resultieren aus der Verrechnung mit dem steigenden Strombedarf für Kühlen und Lüften. In dem Bereich Beleuchtung, Bürogeräte und Strom für Anlagen liegen die Einsparungen bei ca. 50%. Bei der Beleuchtung können neben dem Einsatz von LED-Lampen auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von Spiegeln und Tageslicht der Stromverbrauch reduziert werden. Durch die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen kann der Stromverbrauch auf etwa 182.900 MWh bis 2050 verringert werden.

Die gesamten Wärme- und Stromeinsparungen liegen bei ca. 24%. Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Branchen stark. Besonders hoch sind die Einsparpotenziale in den Bereichen Gesundheitswesen, Unterrichtswesen und öffentliche Verwaltung. Durch den hohen Wärmebedarf im Gesundheitswesen können Einsparungen von über 60% realisiert werden. Beim Unterrichtswesen und der öffentlichen Verwaltung liegen die Einsparungen sogar bei fast 72 bzw. 66%.

In der Summe kann der Energiebedarf bis 2050 im Bereich GHD/I um ca. 120.284 MWh reduziert werden.

⁶⁸ Institut für Energie- und Umweltforschung; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Prognos AG; Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mbH, 2018

Vgl. ebenda

⁶⁹ Vgl. ebenda

4.3 Energieeinsatz im Landkreis Südliche Weinstraße

4.3.1 Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich der kommunalen Liegenschaften

Neben den Berechnungen für die privaten Wohngebäude, welche erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, wurden auch die kreiseigenen Liegenschaften auf Ihre Energieeffizienz hin untersucht. Dazu wurden bei der Kreisverwaltung Daten zum Heizenergieverbrauch und den beheizten Gebäudeflächen abgefragt. In die Betrachtung sind nur Gebäude eingeflossen, von denen die notwendigen Daten zur Verfügung standen.

Der Gesamtwärmeverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 7.600 MWh im Jahr 2019 und wird größtenteils aus Erdgas bereitgestellt. Zwei Gebäude werden zusätzlich zu den Heizkesseln mit BHKW beheizt. Zudem wird ein Gebäude mit Holzhackschnitzeln beheizt und es sind Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen.

In der folgenden Abbildung werden die spezifischen Verbrauchskennwerte der Gebäude für Wärme und Strom (in kWh/m²*a) den Vergleichswerten (gültig ab der EnEV 2016) gegenübergestellt. Hierbei wird auf der horizontalen Achse die prozentuale Abweichung im Wärmebereich und auf der vertikalen Achse die prozentuale Abweichung im Strombereich dargestellt. Die Größe der Kreise stellt den prozentualen Anteil des Energieverbrauchs der Gebäude am Gesamtenergieverbrauch der dargestellten Gebäude dar.

Die Wärmeverbräuche wurden außerdem witterungsbereinigt und beziehen sich auf die berechneten Nutzflächen der jeweiligen Gebäude. Nutzerverhalten oder Belegungszeiten der Gebäude werden in der Betrachtung nicht berücksichtigt.

Gebäude, die sich im rechten oberen Bereich befinden, weisen sowohl einen erhöhten Strom- als auch Wärmeverbrauch, verglichen mit den Kennwerten, auf. Gebäude, die unten rechts eingeordnet sind haben einen erhöhten Wärmeverbrauch, der Stromverbrauch liegt unter dem Kennwert. Dagegen liegen die Gebäude oben links unter dem Kennwert für Wärme, haben aber einen erhöhten Stromverbrauch. Bei den Gebäuden im unteren linken Bereich sind sowohl der Strom- als auch der Wärmeverbrauch niedriger als der entsprechende Kennwert.

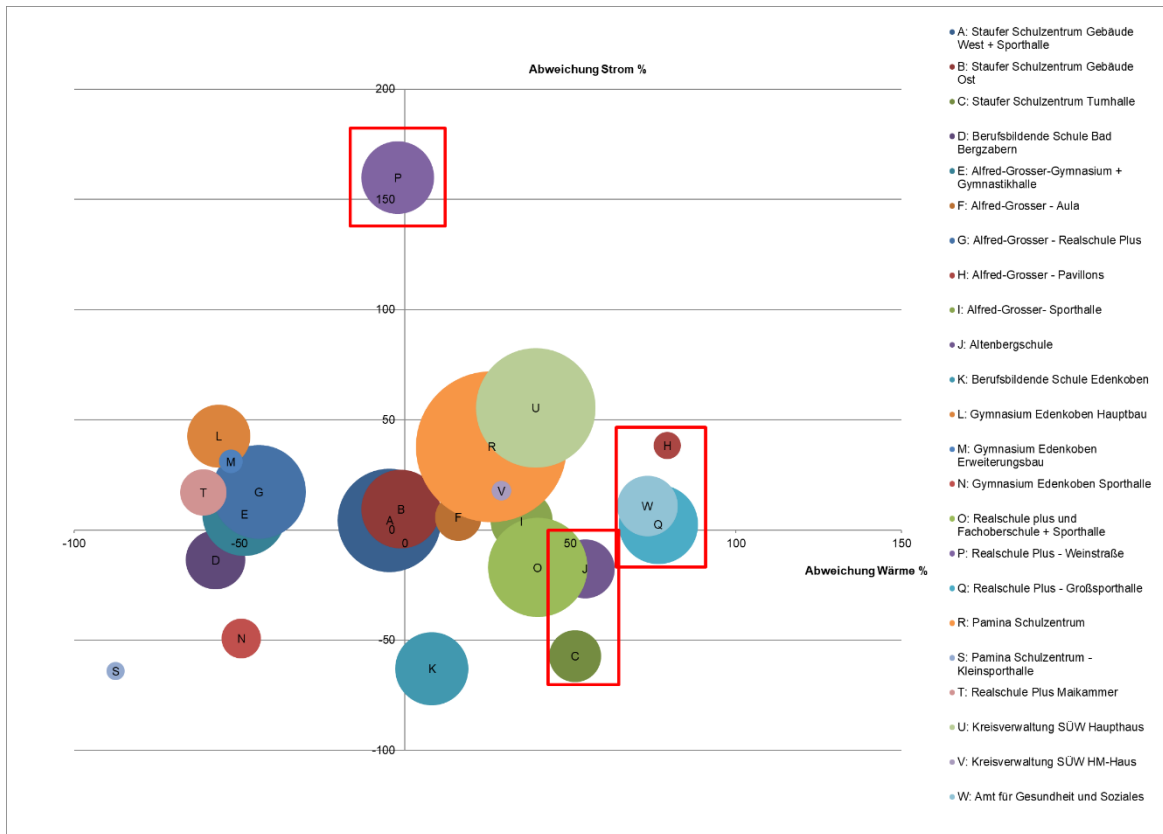


Abbildung 4-5: Kennwertevergleich der kommunalen Gebäude. Darstellung: IfaS.

Fünf Gebäude weisen einen erhöhten Wärmeverbrauch auf: Staufers Schulzentrum Turnhalle, Alfred-Grosser – Pavillons, Altenbergschule, Realschule Plus – Großsporthalle und Amt für Gesundheit und Soziales. Beim Stromverbrauch liegt die Realschule Plus – Weinstraße deutlich über dem Vergleichskennwert.

Diese rot markierten Gebäude sollten in einem genaueren Untersuchungsverfahren betrachtet werden, um konkrete Sanierungsempfehlungen erarbeiten zu können, hierzu besteht eine Förderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative Förderschwerpunkt „Energiemanagementsysteme“. Innerhalb einer detaillierteren Betrachtung können die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO₂-Reduktion sowie die Investitionen erhoben werden. Durch eine Priorisierung z. B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme, kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen ermittelt werden.

Eine energetische Sanierung dieser Liegenschaften ist voraussichtlich auch mit monetären Vorteilen für den Betreiber der Gebäude verbunden. Dazu sollte immer im Voraus einer Sanierung eine umfassende Energieberatung nach DIN V 18599⁷⁰ durchgeführt werden. Bei langfristiger Nutzung der Gebäude ist es immer sinnvoll, umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen durchzuführen. Eine Entscheidung für oder wider eine Sanierungsmaßnahme sollte daher auf Basis von Lebenszykluskostenberechnungen getroffen werden.

⁷⁰ Energieberatungen bzw. „energetische Sanierungskonzepte“ nach DIN V 18599 für Nichtwohngebäude werden im Rahmen der BEG durch das BAFA gefördert.

5 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Energie ist eine physikalische Größe, die viele Formen haben kann und eine zentrale Rolle bei allem Wirtschaften und Handeln spielt. Dank der Energie gibt es Bewegung, Licht, Wärme, Leben. Ein Großteil der auf der Erde nutzbaren Energie hat ihren Ursprung in der Sonneneinstrahlung. Im Landkreis leistet allein die Sonneneinstrahlung etwa 1000 – 1.200 kWh pro Quadratmeter jährlich. Bezogen auf die Gesamtfläche des Landkreises sind das etwa 639 - 768 MWh Energie pro Jahr. Gemeinsam mit den Potenzialen durch Windkraft, Geothermie und Biomasse lässt sich der Wärme- und Strombedarf im Landkreis decken. Im folgenden Kapitel werden vorhandene Potenziale erläutert, die sich im Landkreis als erneuerbare Energien nutzbar machen lassen. Lokale Potenziale sind darüber hinaus in den Energiesteckbriefen der Verbandsgemeinden (Anhang B) zusammengefasst.

5.1 Wasserkraftpotenziale

Auch der natürliche Wasserkreislauf auf der Erde nutzt die Sonne als „Motor“, denn die Wärme der Sonne verdunstet das Wasser, welches als Niederschlag zurück auf die Erde gelangt. Durch Höhenunterschiede im Gelände strebt das Wasser der Erdanziehungskraft folgend tiefer gelegenen Punkten im Gelände zu (bspw. von den Alpen oder vom Pfälzerwald in die Rheinebene), bis es schließlich das Meer erreicht. Wasserkraftwerke machen sich die auf dem Weg des Wassers entstehende sogenannte „potenzielle Energie“ zunutze. Diese potenzielle Energie wurde weit vor der Industrialisierung zum Transport oder über Wasserräder in Wassermühlen nutzbar gemacht. Heute werden zur Nutzung der Wasserkraft die kinetische und die potenzielle Energie des Wassers mittels Turbinen in Rotationsenergie umgewandelt, welche ihrerseits zum Antrieb von Maschinen oder Generatoren dient. Durch neue Technologien, wie z. B. die Wasserkraftschnecke oder das Wasserwirbelkraftwerk, können in der heutigen Zeit auch kleinere Gewässer zur Erzeugung von Strom genutzt werden.

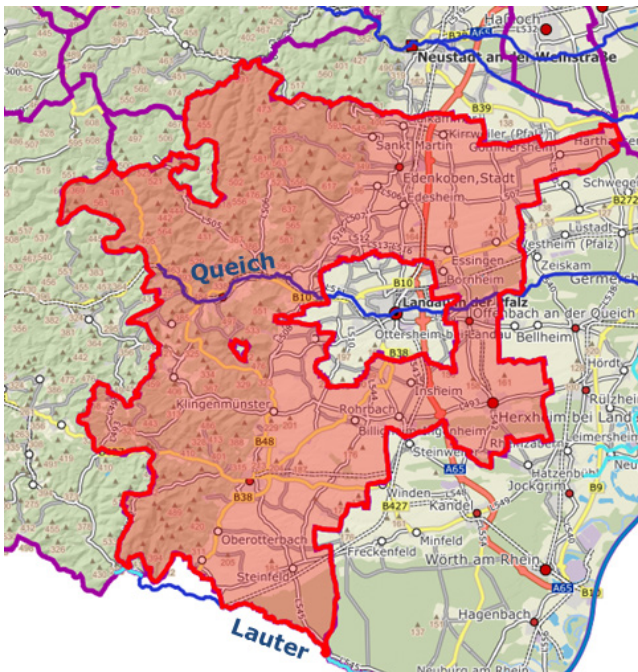
Im Rahmen der Potenzialanalyse im Bereich der Erneuerbaren Energien für den Landkreis Südliche Weinstraße werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung,⁷¹ sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von Kleinwasserkraft betrachtet. Bei der Untersuchung der Gewässer wird ein Neubau von Wasserkraftanlagen an neuen Querverbauungen direkt ausgeschlossen, da dies dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)⁷² widerspricht und solche Anlagen nicht nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden. Des Weiteren werden in der heutigen Zeit meist keine neuen Querbauwerke genehmigt, weil die Beeinträchtigungen der Ökologie zu hoch sind.

Es werden demnach nur Standorte mit vorhandenem Wasserrecht untersucht. Hinzu kommt die Untersuchung der bestehenden Wasserkraftanlagen im Hinblick auf Modernisierung sowie die Betrachtung ehemaliger Mühlenstandorte auf mögliche Reaktivierung. Bei den Untersuchungen wurden die jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen des Abflusses, d. h. der verfügbaren Wassermenge, sowie der Fallhöhe nicht berücksichtigt. Lediglich die Mindestwasserregelung von Rheinland-Pfalz, dass 60% der mittleren Niedrigwassermenge (MNQ) nicht genutzt werden dürfen, wurde berücksichtigt.

⁷¹ Vgl. Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz (LWG) §3.

⁷² Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

5.1.1 Wasserkraftpotenziale an Fließgewässern



Gewässer im Landkreis Südliche Weinstraße

Der Anteil der Fließgewässerfläche an der gesamten Bodenfläche des Landkreises beträgt etwa 0,7% ($\approx 424\text{ha}$).⁷³ Gewässer 1. Ordnung sind nicht vorhanden. Zu den Gewässern 2. Ordnung gehören die Lauter und die Queich.

Abbildung 5-1: Übersicht Gewässer im Betrachtungsgebiet⁷⁴

IST-Analyse der Wasserkraftnutzung im Landkreis Südliche Weinstraße

Im Betrachtungsgebiet wird bereits an acht Standorten die Kraft des Wassers zur Energieerzeugung genutzt. Diese Anlagen, mit einer installierten Gesamtleistung von ca. 127 kW_e und einem gesamten Arbeitsvermögen von rund 275.200 kWh/a, speisen bis auf eine Anlage den erzeugten Strom ins öffentliche Netz ein (siehe Tabelle 5-1).^{75 76}

Tabelle 5-1: Wasserkraftanlagen in Betrieb im Betrachtungsgebiet

Kommune	Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen
			[kW]	[kWh/a]
Offenbach	Queich	Linke Queichmühle	22	20.452
Sieboldingen	Queich	Obermühle Kügler	30	152.787
Rinntal	Queich	Obermühle	8	5.796
Annweiler a. Trifels	Queich	Neumühle	18	38.483
	Queich	Teilungwehr	30	34.697
Wernersberg	Rimbach	Kaisermühle	8	22.948
Rodt	Leißelgraben	Im Henken	11	
Summe			126	275.163

⁷³Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.

⁷⁴Vgl. Wasserportal Rheinland-Pfalz.

⁷⁵Vgl. Webseite EEG-Anlagenregister.

⁷⁶Vgl. Webseite Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur.

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau

Unter den getroffenen Annahmen der Potenzialermittlung gibt es an der Queich ein theoretisches technisches Ausbaupotenzial (Obergrenze des möglichen Zubaus)⁷⁷ von etwa 766.500 kWh/a und an der Lauter eines von rund 307.300 kWh/a. Jedoch ist im Rahmen der Potenzialermittlung keine Quantifizierung eines nachhaltigen Ausbaupotenzials möglich. Es ist davon auszugehen, dass vorhandenen Nutzungsbeschränkungen (z. B. Fischschutz, Naturschutzgebiete usw.) den Ausbau an nutzbaren Querbauwerken verhindern bzw. der Ausbau nicht wirtschaftlich darstellbar ist (Kosten-Nutzen-Faktor zu gering).

Tabelle 5-2: Obergrenze des möglichen Zubaus im Betrachtungsgebiet

Kommune	Gewässer	Technisches Potenzial (E_{tech}) bereinigt	genutztes Potenzial	Theoretisches technisches Ausbaupotenzial
		[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
Rinntal	Queich	83.578	5.796	77.782
Annweiler a. Trifels	Queich	407.936	73.180	334.756
Albersweiler	Queich	71.342	-	71.342
Sieboldingen	Queich	279.147	152.787	126.360
Offenbach a.d. Queich	Queich	175.556	20.452	155.104
Hochstadt (Pfalz)	Queich	1.141	-	1.141
Summe		1.018.700	252.215	766.485
Schweighofen	Lauter	79.350	-	79.350
Steinfeld	Lauter	227.970	-	227.970
Summe		307.320	-	307.320
Gesamtsumme		1.326.020	252.215	1.073.805

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung

Von den bestehenden Wasserkraftanlagen im Betrachtungsgebiet, welche mit Leistung und Arbeitsvermögen im EEG-Anlagenregister gelistet sind, weisen vier im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine geringere Vollbenutzungsstundenzahl auf.⁷⁸ Anlagen mit einer installierten Leistung bis 100 kW laufen im Bundesdurchschnitt 3.500 h pro Jahr, bis 500 kW ca. 4.000 h, bis 1.000 kW um die 4.500 h, bis 5.000 kW rund 5.000 h und darüber hinaus bis etwa 6.000 h im Jahr.

Tabelle 5-3: Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung im Betrachtungsgebiet

Kommune	Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen	Volllaststunden	Bundesdurchschnitt
			[kW]	[kWh/a]	[h]	[h]
Offenbach	Queich	Linke Queichmühle	22	20.452	930	3.800
Rinntal	Queich	Obermühle	8	5.796	773	4.500
Annweiler a. Trifels	Queich	Neumühle	18	38.483	2.138	5.000
Annweiler a. Trifels	Queich	Teilungswehr	30	34.697	1.157	5.500

⁷⁷ Entspricht dem aus dem Linienpotenzial (theoretisch verfügbares Wasserkraftpotenzial, d. h. wenn der komplette Gewässerverlauf mit Turbinen zugebaut würde) berechnetem technischen Potenzial inkl. dem technischen Verbesserungspotenzial bestehender Wasserkraftanlagen abzüglich des bereits genutzten Potenzials

⁷⁸ Vgl. Webseite BMU 2012b.

Weist eine bestehende Anlage mit im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine geringere Volllaststundenzahl auf, kann dies folgende Gründe haben:

- Zu geringer Anlagenwirkungsgrad
- Zu geringes Wasserdargebot
- Zu niedrige Fallhöhen

Bei einer Modernisierung können folgende Maßnahmen greifen, damit die Anlage im Bundesdurchschnitt läuft:

- Erhöhung des Anlagenwirkungsgrades
- Erhöhung des Ausbaugrades (Wasserdargebot)
- Stauzielerhöhung⁷⁹

5.1.2 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Reaktivierung ehemaliger Mühlenstandorte

Während der Konzepterstellungsphase konnten die in Tabelle 5-1 dargestellten, noch existierenden Mühlenstandorte im Betrachtungsgebiet, welche eventuell reaktiviert werden könnten, sofern der Mühlenkanal und die entsprechende technische Infrastruktur (z. B. Mühlrad, Turbine o. ä.) sowie die Wasserrechte vorhanden sind, ermittelt werden.

Tabelle 5-4: Ehemalige Mühlenstandorte

Mühlenstandorte	Name	Gewässer
Annweiler a. Trifels	Papiermühle Annweiler	Queich
	Loh- und Walkmühle	Queich
	Stadtmühle	Queich
	Museumsmühle	Queich
	Wappenschmiedmühle	Queich
Ingenheim	Wappenschmiedmühle	Klingbach
	Dorfmühle	Klingbach
	Pflazgrafenmühle	Kaiserbach
Bad Bergzabern	Augspurgermühle	Erlenbach
	Stadtmühle	
Oberrotterbach	Brendelsmühle	Otterbach
Edesheim	Erlenmühle	Modenbach
Rinntal	ehem. Tisch- und Stuhlfabrik	Queich
Scheibenhardt	Bienwaldmühle	Lauter
	Mühle Scheibenhardt	Lauter
Offenbach	Fuchsmühle	Queich

⁷⁹ Vgl. Webseite BMU 2012a.

Um ein Potenzial für diese Standorte zu ermitteln, bedarf es einer Kontaktaufnahme zu den jeweiligen Besitzern der Mühlen und einer Individuellen Beratung am Mühlenstandort.

5.1.3 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Im Betrachtungsgebiet existieren 12 kommunale Kläranlagen. Zum jetzigen Zeitpunkt werden die Klarwasserabläufe an Kläranlagen noch nicht zur Energieerzeugung genutzt. Für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, einem Wasserrad oder einem Wasserwirbelkraftwerk (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) wird eine Wassermenge von 0,1 – 20,0 m³/s und eine Fallhöhe von 0,3 – 10,0 m benötigt. Zu den Kläranlagenstandorten im Betrachtungsgebiet waren keine verwertbaren Daten verfügbar. Jedoch ist das Potenzial an Klarwasserabläufen bei Kläranlagen generell, wenn überhaupt vorhanden, sehr gering.

5.2 Geothermiefpotenziale

Die Geothermie ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb der Erdoberfläche. Während die oberen zehn bis 15 Meter der Erdkruste vorwiegend durch Sonneneinstrahlung und Sickerwasser temperiert werden, treibt das heiße Erdinnere einen enormen Wärmestrom durch die Erdkruste an. Die Erdwärme ist eine nach menschlichen Maßstäben unerschöpfliche bzw. „dargebotsunabhängige“ Energiequelle und kann insofern als erneuerbar angesehen werden, als dass sich zwischen Wärmeentnahme und nachströmender Wärme aus dem Erdinneren ein neues Gleichgewicht einstellt⁸⁰. Die „Wärme“ der Geothermie stammt aus dem Zerfall natürlicher Radioisotope im Gestein der Erdkruste sowie aus der Erstarrungswärme des Erdkerns. Aufgrund ihrer geothermischen Anomalie hoher Temperaturen in relativ geringen Tiefen weist die Rheintiefenebene großes Potenzial für die geothermische Energieerzeugung auf. Es wird ferner unterschieden zwischen der Tiefengeothermie, die wegen der hohen Temperaturen zur Wärmenutzung und Stromerzeugung eingesetzt wird und der oberflächennahen Geothermie, die wegen des geringeren Temperaturniveaus ausschließlich der Wärmenutzung dient.

5.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit einem Temperaturniveau von 10 - 15 °C erfolgt üblicherweise über Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren. Um die Wärmequelle für die Raumheizung und Brauchwassererwärmung nutzen zu können, ist eine Temperaturerhöhung mittels Wärmepumpe gängige Praxis. Dies bedeutet, dass elektrische Hilfsenergie aufgewendet wird, um aus einer Einheit (kWh) Strom ca. vier bis fünf Einheiten Nutzwärme bereit zu stellen. Der Bedarf an Hilfsenergie ist umso geringer, desto niedriger das Temperaturniveau

⁸⁰ Unter der 40km dünnen Erdkruste ist fast der gesamte Erdkörper (Radius ca. 6.370 km) heißer, als 1000°C.

des Heizungssystems ist oder je höher das Temperaturniveau der Energiequelle ist. Damit eignen sich insbesondere neuere oder vollsanierte Wohngebäude mit Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizung) für den Einbau von Erdwärmepumpen. Eine besonders klimafreundliche Treibhausgasbilanz wird erreicht, wenn ergänzend zur Wärmepumpe z. B. Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung vorgesehen sind oder zertifizierter Ökostrom für den Wärmepumpenantrieb genutzt wird. Alternativ sind auch erdgasbetriebene Wärmepumpen erhältlich.

Neben der Wärmeversorgung ist die oberflächennahe Geothermie auch für die Gebäudekühlung im Sommer geeignet. Hierbei dient das in der warmen Jahreszeit in Relation zur Außentemperatur geringe Temperaturniveau des Untergrundes als Quelle für die Kühlung. Bei Bedarf ist eine zusätzliche Temperaturabsenkung mittels Kompressionskältemaschine bzw. einer reversiblen Wärmepumpe möglich, die dann sowohl im Winter heizen als auch im Sommer kühlen kann.

Um Gunstgebiete für die geothermische Standorteignung ermitteln zu können, wurde auf Daten und Kartenmaterial des Landesamtes für Geologie und Bergbau RLP zurückgegriffen. Dieser Dienst kann unter <https://mapclient.lgbrlp.de> ebenso im Rahmen von Bauvorhaben für eine erste Standortqualifizierung und Informationsbeschaffung herangezogen werden. Aufgrund von Neuabgrenzungen oder Änderungen der hydrogeologischen Gebietsbeurteilung können die dargestellten Standortbewertungen jedoch vom aktuellen Stand abweichen.

5.2.1.1 Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind eine marktübliche Technik, um die Erdwärme als regenerative Energiequelle zu erschließen. Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesonden-Anlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wasserrecht des jeweiligen Bundeslandes. Beim Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ist dem Grundwasserschutz nach dem Besorgnisgrundsatz des Wasserrechts Rechnung zu tragen. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.⁸¹

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergrundaufbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches Gefährdungspotenzial stellt hierbei die Möglichkeit eines Schadstoffeintrags in den oberen Grundwasserleiter bzw. in tiefere Grundwasserstockwerke aufgrund fehlerhaften Bohrlochausbaus dar. Nachfolgend ist ein Ausschnitt einer hydrogeologischen Karte abgebildet. Die Karte zeigt die schematische Standortqualifizierung für den Bau von Erdwärmesonden auf der Grundlage von hydrogeologischen Karten, der Wasser- und Heilschutzquellengebiete, sowie der Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnungs-Anlagen.

⁸¹ Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg, 2005.

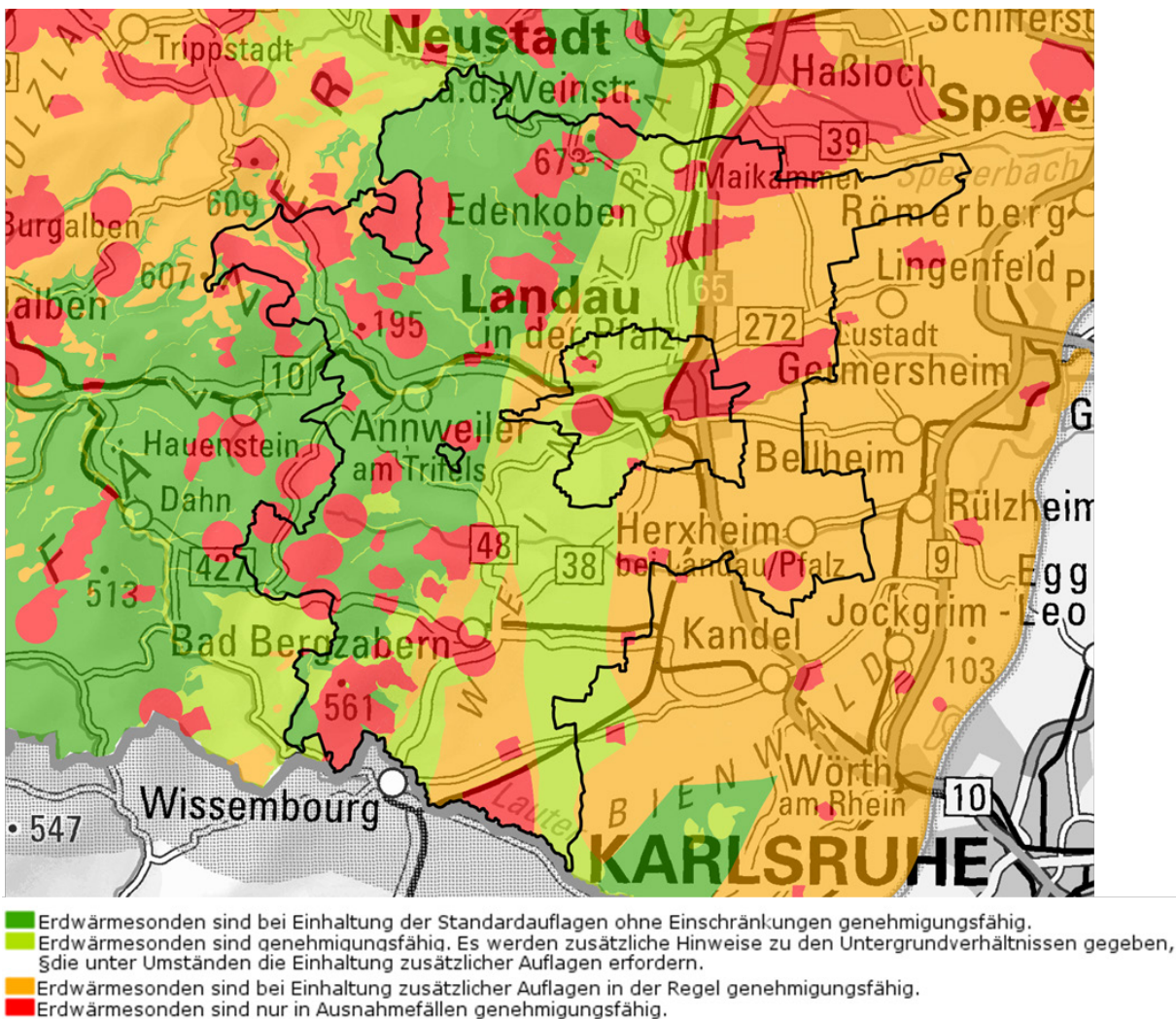


Abbildung 5-2: Standortbewertung zum Bau von Erdwärmesonden⁸².

Bei den dunkelgrün gefärbten Gebieten handelt es sich um genehmigungsfähige unkritische Gebiete. Hierbei ist der Bau von Erdwärmesonden im Hinblick auf den Grundwasserschutz genehmigungsfähig. Dabei sind die Standardauflagen einzuhalten.⁸³ Die hellgrün gefärbten Gebiete sind ebenfalls genehmigungsfähige unkritische Gebiete, jedoch mit Hinweisen zu den Untergrundverhältnissen. In diesen Gebieten können aufgrund besonderer hydrogeologischer Verhältnisse Schwierigkeiten bei der Bauausführung auftreten. Dazu zählen:

- Karstgebiete
- Gebiete mit Altbergbau
- Hochdurchlässige Kluffgrundwasserleiter
- Artesische Druckverhältnisse
- Mögliche aggressive CO₂-haltige Wässer, bzw. Gas-Arteser
- Mögliche aggressive sulfathaltige Wässer
- Rutschgebiete Karstgebiete

⁸² WMS-Dienst des LGB RLP.

⁸³ MUEEF RLP 2020 ⁸³ MUEEF RLP 2020

Bei den auf der Karte orange gefärbten Gebieten handelt es sich um Gebiete, die mit zusätzlichen Auflagen meist genehmigungsfähig sind. Hierzu zählen größere Gebiete, die für eine spätere Trinkwassergewinnung von Nutzen sein können und die vor Gefährdungen zu schützen sind, grundwasserhöfliche Gebiete mit einer ausgeprägten hydrogeologischen Stockwerksgliederung sowie Bereiche, in denen mit Anhydrit gerechnet werden muss, der bei Zutritt von Wasser quillt und damit erhebliche Bauschäden verursachen kann. Die Prüfung erfolgt durch die Fachbehörden. Mögliche Auflagen sind z. B. Tiefenbegrenzung und Bauüberwachung durch ein qualifiziertes Ingenieurbüro.

Die rot gefärbten Gebiete sind kritisch zu bewerten und nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig. Bereiche, in denen u. U. mit folgenden Verhältnissen gerechnet werden muss:

- Nähe von Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
- Abgegrenzte Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnung
- Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung
- Heilquellen ohne Schutzgebiete
- Genutzte Mineralquellen ohne abgegrenzte Einzugsbereiche
- Brauchwasserentnahme mit gehobenem Wasserrecht

Die Gewinnung der oberflächennahen Geothermie ist außerhalb von Siedlungsgebieten nicht zweckmäßig, da eine räumliche Nähe zur thermischen Nutzung gegeben sein sollte. Damit beschränkt sich der für die Potenzialanalyse relevante Bereich auf die bebauten Gebiete.

Die digitale Kartenauswertung zeigt, dass viele Siedlungsgebiete im Landkreis gut bis sehr gut für den Bau von Erdwärmesonden geeignet sind. Konkrete Anlagenplanungen bedürfen jedoch stets einer Detailprüfung im Einzelfall. Damit können Erdwärmesonden einen relevanten Beitrag im Wärmequellenmix für den Landkreis darstellen.

5.2.1.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Alternative zu Erdwärmesonden in wasserwirtschaftlich kritischen Gebieten dar. Sie sammeln die im Erdreich gespeicherte Solarenergie zur Nutzung in Heizungssystemen. Dazu muss eine ausreichend große Fläche zur horizontalen Verlegung von Rohrschlangen (Erdwärmekollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sind hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit ausreichender Grundstücksfläche geeignet.⁸⁴ Die Erdkolektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen.⁸⁵ Für ein Niedrigenergiehaus mit 180 m² Wohnfläche müssten also etwa 360 m² Rohrschlangen verlegt werden. Die Einbautiefe für die Rohrschlangen beträgt ca. 1,50 m. Die Kollektoren müssen für etwaige Reparaturen zugänglich bleiben und dürfen nicht überbaut werden. Da die Wärmequelle im Wesentlichen aus gespeicherter Solarstrahlung stammt, sollte die Erdoberfläche möglichst frei von Verschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein.⁸⁶ In der Regel sind Kollektoren nicht genehmigungs-, sondern lediglich anzeigepflichtig.⁸⁷ Die nachfolgende Abbildung 5-6 zeigt die potenzielle Eignung der Böden für die Nutzung von Erdwärmekollektoren.

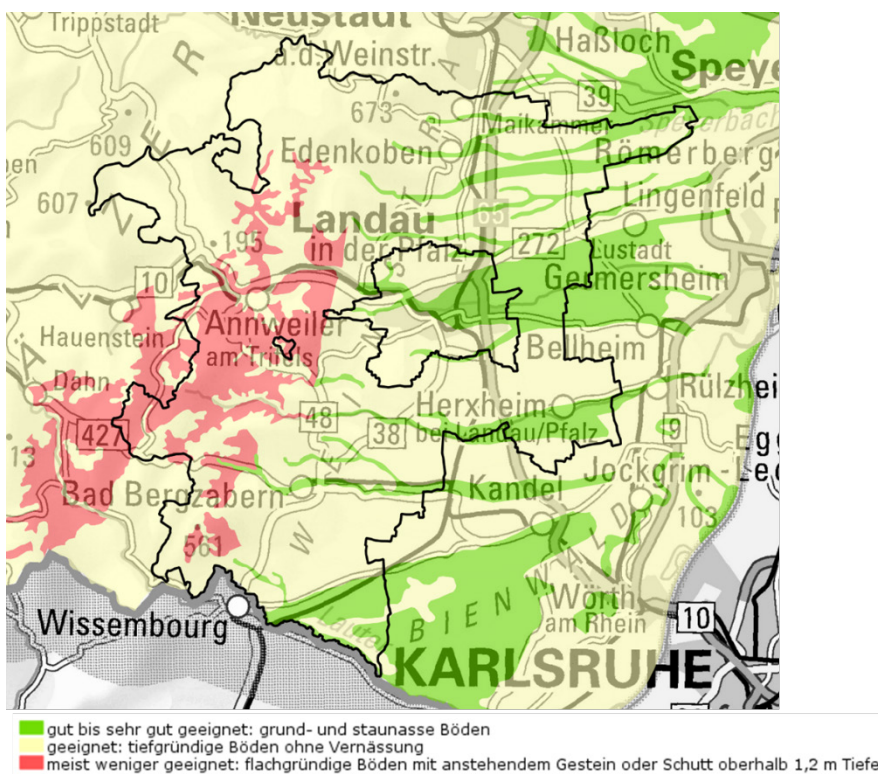


Abbildung 5-3: Eignung von Böden für die Nutzung von Erdwärmekollektoren⁸⁸

⁸⁴ Vgl. Burkhardt, Kraus 2006: S. 69.

⁸⁵ Vgl. Wesselak, Schabbach: 2009, S. 308.

⁸⁶ Vgl. Burkhardt, Kraus 2006, S. 69.

⁸⁷ Vgl. www.waermepumpe.de/waermepumpe/erdwaerme

⁸⁸ Eigene Darstellung unter Nutzung des WMS-Dienstes des LGB RLP.

Die Böden sind dann besonders gut geeignet, wenn eine hohe Wärmeleitfähigkeit in den ersten Metern des Erdreichs zu erwarten ist. Ungeeignet sind flachgründige Böden, bei denen nah unter der Geländeoberfläche Gestein oder Schutt ansteht.

Die Auswertung im GIS zeigt, dass die meisten Siedlungsgebiete für die Installation von Erdwärmekollektoren geeignet sind. Wesentliche Restriktion bleibt darüber hinaus das ausreichende Platzangebot für die Verlegung der Kollektoren. Der Fokus sollte daher eher auf die Nutzung von Erdwärmesonden gelegt werden.

5.2.2 Tiefe Geothermie

Als Tiefengeothermie wird die Erdwärmennutzung aus einem Bereich unterhalb von 400 Metern, häufig unterhalb von über 1000 Metern der Erdoberfläche bezeichnet. Grundsätzlich ist das Wärmepotenzial aus tiefen Erdschichten unbegrenzt vorhanden. Eine nachhaltige Erschließung ist jedoch nur unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich. Eine erschöpfende Potenzialerhebung zur Ermittlung der Tiefengeothermiepoteziale kann nicht Bestandteil dieser Potenzialerhebung sein. Dazu bedarf es geologischer Untersuchungen bzw. einer umfassenden Auswertung vorhandener Daten. Eine erste Standortqualifizierung lässt sich aber über eine Berücksichtigung der wärmeleitenden Aquifere im Bundesgebiet vornehmen.

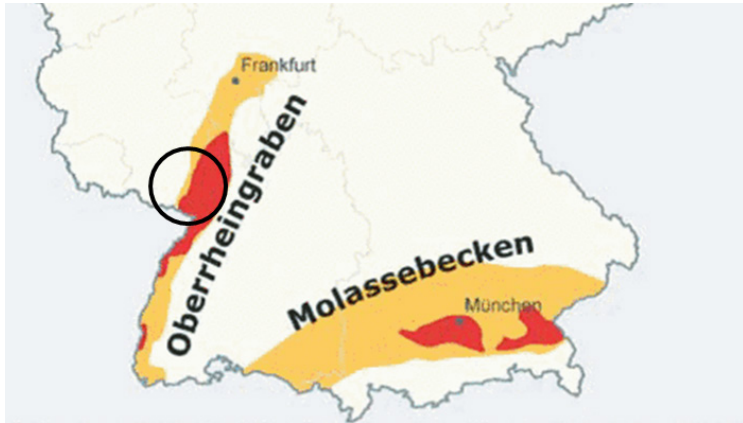


Abbildung 5-4: Wichtige Regionen für die Nutzung von Tiefengeothermie in Deutschland⁸⁹

Danach liegt der Landkreis Südliche Weinstraße in einer Region mit überdurchschnittlichem Temperaturgradienten, dem Oberrheingraben. In der kreisangehörigen Gemeinde Insheim wird seit 2012 ein Tiefengeothermiekraftwerk mit 4,8 MW elektrischer Leistung betrieben. Neben der elektrischen Energie fällt auch thermische Energie an, welche nach Angaben des Betreibers für die Beheizung umliegender Gebäude (ca. 600 - 800 Haushalte) verwendet werden könnte. Weitere Projekte zur Nutzung der Tiefengeothermie bedürfen einer regionalen Planung, welche die Arbeiten eines Klimaschutzkonzeptes übersteigt.

⁸⁹ BMU-Broschüre: „Nutzungsmöglichkeiten der tiefen Geothermie in Deutschland“, S. 57.

5.2.2.1 „Tiefe“ Erdwärmesonden

Erdwärmesonden fördern Wärmeenergie in einem geschlossenen Kreislauf an die Erdoberfläche. Das Wärmeträgermedium kann auch durch warmes Tiefengestein erwärmt werden. Nach Rückleitung an die Oberfläche wird die Wärmeenergie per Wärmetauscher in einem Sekundärkreislauf zur Verfügung gestellt. Dafür kommt etwa ein Nahwärmenetz in Frage, um Haushalte bzw. Siedlungen mit Wärme zu versorgen.

Während der Bürgerbeteiligung zum SÜW-Klimaschutzkonzept wurde die Möglichkeit geothermischer Nutzung ehemaliger bzw. ausgedienter Ölförderstandorte in der Region besprochen. Im Ölfeld Landau wird seit den 1950er Jahren Mineralöl gefördert. Die Zulassung eines Betriebsplans ist gemäß §55 (1) BBergG mit der Pflicht zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche verbunden. Mit einem Anschlussbetriebsplan besteht bei ausgedienten Förderstellen die Möglichkeit einer Nachnutzung. Aus Perspektive der Energiewende kommt dafür etwa die Verfüllung des Bohrlochs bzw. Gefahrenbeseitigung und Nutzung der Oberfläche für Photovoltaik oder Solarthermie in Frage. Potenziale bestehen aber auch für die geothermische Nachnutzung der Bohrlöcher. Eine vergleichbare Anlage mit tiefer Geothermiesonde unterstützt seit Mitte 2010 die Wärmeversorgung im Landauer LA OLA Freizeitbad.

Im Fachgespräch mit dem Standortbetreiber ONEO GmbH und Kommunalvertretern aus der Region konnten Potenziale erstmals konkretisiert werden. Nach technischer Einschätzung kommen 15 Standorte mit „Teufen“ zwischen ca. 900m und ca. 1800m für die geothermische Nachnutzung in Frage. Die Leistung bzw. der Wärmeoutput hängt von der jeweiligen Teufe bzw. Tiefentemperatur, geplanter Durchflussmenge, dem Leistungsbedarf der eingesetzten Pumpen und weiteren Faktoren ab. Einige betrachtete Standorte lassen bei Teufen von 1500m schätzungsweise 200 kW Leistung zu, bei 900m ca. 80 kW Leistung. Die Ortsgemeinden Walsheim und Knöringen in der Verbandsgemeinde Landau-Land weisen fünf ausgediente Standorte in unmittelbarer Nähe (L148 mit 1300m, L168 mit 1050m, L186 mit 1300m, L189 mit 1300m und L151 mit 1200m Tiefe) mit einer überschlägigen Gesamtleistung von ca. 0,7 MW auf (Abbildung 5-8).

Die tatsächliche Standortleistung ist im Einzelfall zu berechnen.

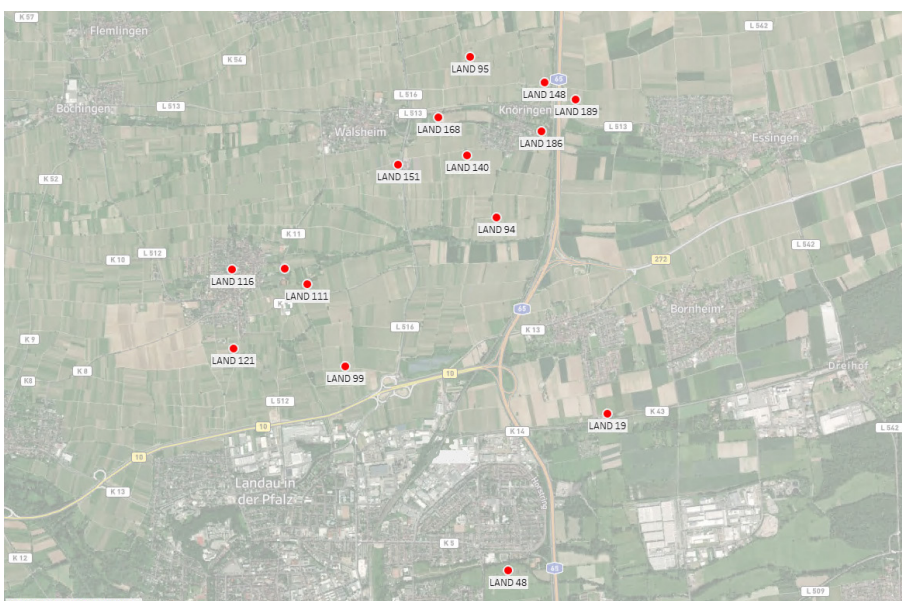


Abbildung 5-5: Standortkarte ehemaliger unvollständiger Ölförderstandorte im Landkreis Südliche Weinstraße und der Stadt Landau.⁹⁰

5.2.3 Zusammenfassung Geothermiepoteziale

In Energieeinheiten quantifizierbar ist das Potenzial zur Erdwärmenutzung nicht, da es wie zuvor dargestellt annähernd uneingeschränkt zur Verfügung steht. Für die Realisierung relevant ist vielmehr, ob andere Kriterien einer Nutzung entgegenstehen und ob sich ein konkreter Wärmeenergiebedarf innerhalb eines Gunstgebietes befindet.

Durch die Lage im Oberrheingraben ist das Potenzial für die Tiefengeothermie als hoch einzuschätzen. Dies wird durch bestehende Kraftwerke in Insheim und in der Stadt Landau bestätigt. Weitere Kraftwerke bedürfen einer sorgsamten Planung, da die Eingriffe immer auch mit Risiken verbunden sind.

Die Potenzialanalyse für die oberflächennahe Geothermienutzung zeigt, dass große Bereiche der Siedlungsflächen für die Installation von Erdwärmesonden geeignet sind. Für Erdwärmekollektoren bieten die Untergrundverhältnisse ebenfalls gute Voraussetzungen. Des Weiteren ist zu beachten, dass zur Gebäudeheizung Hilfsenergie (z. B. Elektroenergie) für die Temperaturerhöhung benötigt wird. Der Strombedarf fällt aber deutlich geringer aus als bei Luft-Wärmepumpen, welche mit dem weitaus geringeren Temperaturniveau der Außenluft („Umweltwärme“) operieren. Der Kauf von Erdwärmepumpen wird über das sog. „Bundesprogramm für effiziente Gebäude - BEG“ der Bundesregierung finanziell gefördert.⁹¹ Viele Energieversorgungsunternehmen bieten darüber hinaus einen vergünstigten Stromtarif für den Betrieb von Wärmepumpen an.⁹²

Die wesentlichen Prüfkriterien für einen sinnvollen Einsatz von Erdwärmepumpen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Niedrige Systemtemperaturen des Heizungssystems (< 60 °C)
2. Relativ häufige und regelmäßige Nutzung/Beheizung
3. Keine hydrogeologischen Ausschlusskriterien am Standort (vgl. Karten)
4. Ausreichend Platzangebot für eine Bohrung oder Verlegung von Kollektoren

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie via Wärmepumpen kann einen bedeutenden und klimafreundlichen Beitrag für die künftige Wärmeversorgung im Landkreis darstellen.

Die Erkenntnisse bzw. Einschränkungen aus der Potenzialanalyse sind im Szenario für die künftige Gebäudeheizung berücksichtigt (vgl. Kapitel 6).

5.3 Solarpotenziale

Anhand der vorliegenden Analysen werden Aussagen dazu getroffen, wie viel Strom und Wärme innerhalb des Landkreises photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden können und welcher Anteil des Gesamtstromverbrauchs bzw. -wärmeverbrauchs gedeckt werden könnte. Die Sonnenstrahlung lässt sich photoelektrisch (Photovoltaik, PV) oder thermisch (Solarthermie, ST) nutzbar machen. Bei der Photovoltaik regen Photonen (Lichtwellen) Elektronen an und bringt sie als „Strom“ zum „fließen“; bei der Solarthermie erhitzt das Sonnenlicht ein Wärme-

⁹⁰ Datenbereitstellung und Darstellung durch ONEO Austria GmbH

⁹¹ Vgl. https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html

⁹² Vgl. <https://www.verivox.de/heizstrom/>

trägermedium. Die für PV notwendigen Halbleitermodule lassen sich praktisch beliebig dimensionieren. Moderne Module sind mit unterschiedlichen Farben, Wirkungsgraden und Eigenschaften erhältlich – so können Photozellen bereits auf Folien gedruckt oder unsichtbar ins Glas integriert werden. PV-Zäune und –Lärmschutzanlagen sind dank Stromerzeugung doppelt nützlich. In naher Zukunft kann die sogenannte Agri-PV in der Landwirtschaft Pflanzen schützen und zugleich Strom erzeugen. Der modulare Aufbau macht die Solarenergie günstig und flexibel einsetzbar an Gebäuden (Fassade, Dach), an Fahrzeugen, auf Freiflächen und sogar auf dem Wasser (Floating PV). Anhand der vorliegenden Analysen werden Aussagen dazu getroffen, wie viel Strom und Wärme innerhalb des Landkreises photovoltaisch bzw. solarthermisch auf Gebäude und auf Freiflächen erzeugt werden können und welcher Anteil des Gesamtstrom- bzw. Wärmeverbrauchs gedeckt werden könnte.

Im Jahr 2021 wurde das Solarkataster Rheinland-Pfalz veröffentlicht, das interessierten Bürger vorab die Möglichkeit Informationen über die theoretische Eignung der eigenen Dachflächen einzuholen und die Möglichkeit zur Installation einer PV-Anlage zu überprüfen. Auch wenn der Großteil der Potenziale nicht im direkten Einfluss des Landkreises und seiner Kommunen stehen, so ist es ihre Aufgabe die Bürgerinnen und Bürger bspw. durch gezielte Kampagnen zu informieren und zu sensibilisieren. Gerade die Dachflächen eigener Liegenschaften sollten aufgrund der Vorbildfunktion, wo immer möglich und wirtschaftlich darstellbar, solarenergetisch genutzt werden. Abbildung 5-6 zeigt einen Ausschnitt aus dem Solarkataster Rheinland-Pfalz.

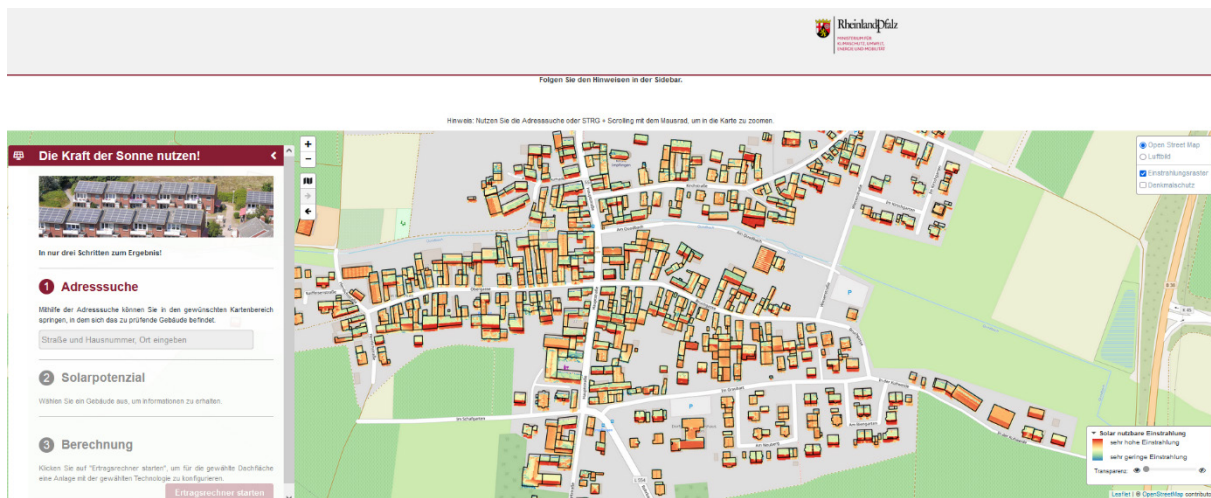


Abbildung 5-6: Solarkataster Rheinland-Pfalz

Neben einer Ersteinschätzung über die Eignung einzelner Gebäude und Dachflächen, bietet ein integrierter Rechner die Möglichkeit die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage auf Basis mehrerer Faktoren zu prüfen. Im Rahmen der Potenzialanalyse konnten die Ergebnisse des Solardachkatasters jedoch nicht zu Grunde gelegt werden, sodass an dieser Stelle eine Abschätzung des Potenzials innerhalb des Landkreises mithilfe von Geobasisdaten vorgenommen wird.

5.3.1 Rahmenbedingungen und Beschreibung der Methodik

Für den Betrieb von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen ist u. a. das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) maßgeblich. Es wird seit seiner Einführung in unregelmäßigen Abständen, novelliert und umfasst u. a. auch Regelungen zur Einspeisevergütung. Die letzte EEG-Novelle im Rahmen des „Osterpakets“ wurde – zu Teilen – bereits im Sommer 2022 wirksam⁹³. Der Betrieb einer Solarthermieanlage wirkt sich hingegen lediglich durch Einsparungen im Bereich der Wärmeerzeugung (Warmwasseraufbereitung bzw. Heizungsunterstützung) aus. Durch die Kombination von Solarthermie und effizienten förderfähigen Heizsystemen (z. B. Biomasseanlagen, EEHybridheizungen) lassen sich derzeit hohe Förderquoten auf die Gesamtmaßnahme durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude erzielen.⁹⁴

Die Erhebung der Solarpotenziale auf Dachflächen basiert an dieser Stelle auf der Verarbeitung von Gebäudegrundrissen des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS). Dabei sind die zugrundeliegende Methodik sowie die getroffenen Annahmen und Erfahrungs- sowie Kennwerte zu berücksichtigen.

Anhand der Geobasisdaten werden zunächst für jedes im Kataster enthaltene Gebäude die Gebäudefunktion (z. B. Wohngebäude, Gewerbe, Feuerwehr, Rathaus) sowie die zugehörige Gebäudegrundfläche herangezogen. Im nächsten Schritt erfolgt mithilfe von Kennwerten eine Abschätzung der vermeintlich nutzbaren Dachfläche (Annahme je Gebäudeart: Dachform, Dachaufbauten). Über einen zusätzlichen Korrekturfaktor werden ungeeignete Dachflächen (u. a. Verschattung, ertragsschwache Ausrichtung) pauschal berücksichtigt.

Darauf aufbauend wird anhand eines definierten Belegungsszenarios, das bezogen auf Gebäudenutzung und vermeintlich nutzbarer Dachfläche, die gleichzeitige Betrachtung von Photovoltaik und Solarthermie vorsieht, ein Gesamtpotenzial für alle Gebäude innerhalb des Landkreises bestimmt. Beispielhaft werden zunächst für ein „Wohnhaus“ 7 m² zur Installation von Solarkollektoren veranschlagt, für ein „Wohnheim“ 100 m², für Schulen und Kindergärten 30 m² und für Turn- und Sporthallen 40 m². Sollte die theoretische Dachfläche, die zuvor ermittelt wurde kleiner sein, so wird diese maximal für Solarkollektoren vorgesehen. Darüber hinaus vorhandene Dachflächen werden im nächsten Schritt zur Bestimmung des PV-Potenzials herangezogen.

Anhand der installierten PV- und ST-Anlagen innerhalb des Landkreises wird ein bilanzielles Ausbaupotenzial bestimmt.

Das auf Basis der Datengrundlage ermittelte Potenzial kann in der Realität durch weitere Faktoren, die an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden können, wie z. B. ungeeignete Statik, Verschattung durch umliegende Bebauung Vegetation oder Dachaufbauten geringer ausfallen.

⁹³ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/novellierung-des-eeg-gesetzes-2023972>, aufgerufen am 08.07.2022

⁹⁴ Vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021

5.3.2 Methodik und Ergebnisse PV- und ST-Dachflächenanlagen

Das zuvor genannte Belegungsszenario für Dachflächen sieht die gleichzeitige Betrachtung von Photovoltaik (PV) und Solarthermie (ST) vor, sofern für die jeweilige Gebäudeart typischerweise ein relevanter Wärme- bzw. Warmwasserbedarf vorliegt. Würden alle ermittelten Dachflächen für die solarenergetische Nutzung in Frage kommen, könnte unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Annahmen, Photovoltaik Anlagen mit einer kumulierten Leistung von etwa 418.000 kW_p erreicht werden, womit jährlich ca. 376.000 MWh Strom produziert werden könnten.

Tabelle 5-5: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen)

Photovoltaik		
Potenzial / Cluster	Installierbare Leistung [kW _p] ¹	Stromerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	418.000	376.000
Wohngebäude	233.000	210.000
GHD	169.000	152.000
Öffentliche Gebäude	16.000	14.000
Bestand ³	86.000	77.000
Ausbaupotenzial	332.000	299.000

1) Kristalline Module: 6 m² / kW_p
 2) Jährlicher Stromertrag: 900 kWh / kW_p
 3) Marktstammdatenregister (MaStR) Stand Dez. 21

Das bereits genutzte Potenzial im Bereich Photovoltaik auf Dachflächen beträgt 20,4 %. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der PV-Anteil am gegenwärtigen gesamten Stromverbrauch des Betrachtungsraumes bereits bei 106 % liegen.

Im gewählten Belegungsszenario beläuft sich das Gesamtpotenzial zur Installation von Solarkollektoren zur Wärmeerzeugung auf eine Kollektorfläche von insgesamt 578.000 m², womit jährlich rund 202.000 MWh Wärmeenergie produziert werden können (vgl. Tabelle 5-6). Dies entspricht einem Heizöläquivalent von etwa 20,2 Mio. Liter. Das bereits genutzte Potenzial ist im Bereich Solarthermie mit 7,4 % wesentlich geringer als im Bereich Photovoltaik. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der ST-Anteil am gesamten gegenwärtigen Wärmeverbrauch des Betrachtungsraumes bei rund 19,7 % liegen.

Unter Berücksichtigung der natürlichen Ressourcen sollte es ein primäres Anliegen sein, die fossile Wärmeerzeugung stetig zu verringern. Da regenerative Wärme generell schwerer zu erschließen ist als Strom und die Sonnenenergie in solarthermischen Kollektoren sehr effizient umgewandelt werden kann, sollten bei Flächenkonkurrenz, unter Berücksichtigung des individuellen Wärme- bzw. Warmwasserbedarfs vorrangig Solarkollektoren installiert werden.

Tabelle 5-6: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen)

Solarthermie		
Potenzial / Cluster	Kollektorfläche [m ²] ¹	Wärmeerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	578.000	202.000
Wohngebäude	307.000	108.000
GHD	242.000	85.000
Öffentliche Gebäude	29.000	10.000
Bestand ³	43.000	15.000
Ausbaupotenzial	535.000	187.000

1) Röhrenkollektoren
 2) Jährlicher Wärmeertrag: 350 kWh / m²
 3) Angaben Solaratlas

5.3.3 Methodik und Ergebnisse PV-FFA

Erhebung der Photovoltaik-Freiflächenanlagen-Potenziale (PV-FFA-Potenziale) stützt sich auf die GIS-basierte Auswertung von geographischen Basisdaten. In der Analyse wurden potenziell geeignete Flächen gemäß den aktuellen rechtlichen Bestimmungen des EEG entlang von Autobahnen und Schienenwegen auf Basis der in Tabelle 5-7 aufgeführten Restriktionen ermittelt.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden Flächen identifiziert, die den aktuellen Förderbedingungen des EEG (§ 37 EEG 2021) entsprechen. Aufgrund der gewählten Methodik betrifft dies maßgeblich Standorte entlang von Autobahnen und Schienenwegen. Über das ermittelte Potenzial hinaus können zudem weitere umsetzungsfähige Potenziale innerhalb sowie außerhalb der EEG-Förderkriterien vorhanden sein, z. B. Potenziale auf Konversionsflächen und Flächen, die nach den Kriterien des EEG (§ 37 Abs. 3 EEG 2017) ebenfalls genehmigungsfähig sind, aber auf Basis der verfügbaren Datengrundlage nicht betrachtet werden können.⁹⁵

Das ermittelte Gesamtpotenzial innerhalb des Landkreises beläuft sich insgesamt auf eine Flächenkulisse von 545 ha. Daraus ergibt sich eine installierbare Leistung von 348 MW_p, wodurch sich Stromerträge von 313.200 MWh/a ergeben.

⁹⁵ Der Betrieb von PV-FFA ist ab einer Leistung von 6-8 MW häufig auch ohne EEG-Vergütung wirtschaftlich. Pachtverträge, Public-Private-Partnerships (PPP) bzw. Power-Purchase-Agreements (PPA) erlauben die günstige Beteiligung von Kommunen, Bürgern und Betrieben. Konkrete Flächen müssen vor Ort identifiziert und geplant werden.

Tabelle 5-7: Restriktionen PV-FFA (Autobahn)

Restriktionen PV-Freiflächenanalyse und Pufferabstände	
Verkehrswege	
Autobahn	40 m
Sonstige Straßen und Wege	20 m
Bahnstrecke	20 m
Baulich geprägte Flächen	
Wohnbaufläche	100 m
Fläche gemischter Nutzung	50 m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50 m
Industrie und Gewerbe	20 m
Sport-, Freizeit-, Erholungsfläche	50 m
Historisches Bauwerk, historische Einrichtung	100 m
Gewässer	
Fließende Gewässer (Flüsse, Bäche)	20 m
Stehendes Gewässer	20 m
Vegetation	
Sumpf, Moor	30 m
Unland, Vegetationslose Fläche	30 m
Wald, Gehölz	30 m
Sonstige	
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Tagebau, Grube, Steinbruch	50 m

Tabelle 5-8: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Freiflächen)

Photovoltaik auf Freiflächen (EEG, 200 m Korridor)			
Potenzial / Cluster	Potenzialfläche [ha]	Installierbare Leistung [MW _p] ¹	Stromerträge [MWh/a] ²
Autobahnen	204	131	117.800
Schienenwege	333	210	188.900
Bestand		7	6.500
Gesamtpotenzial	536	348	313.200

1) Installierbare Leistung (Annahme): 16 m² / kW_p

2) Jährlicher Stromertrag: 900 kWh / kW_p

3) Marktstammdatenregister (MaStR) Stand Dez. 21

Durch den vollständigen Ausbau der ermittelten Potenzialflächen könnte annähernd so viel Strom erzeugt werden, wie aktuell innerhalb des Landkreises benötigt wird (rund 88% des Gesamtstrombedarfs).

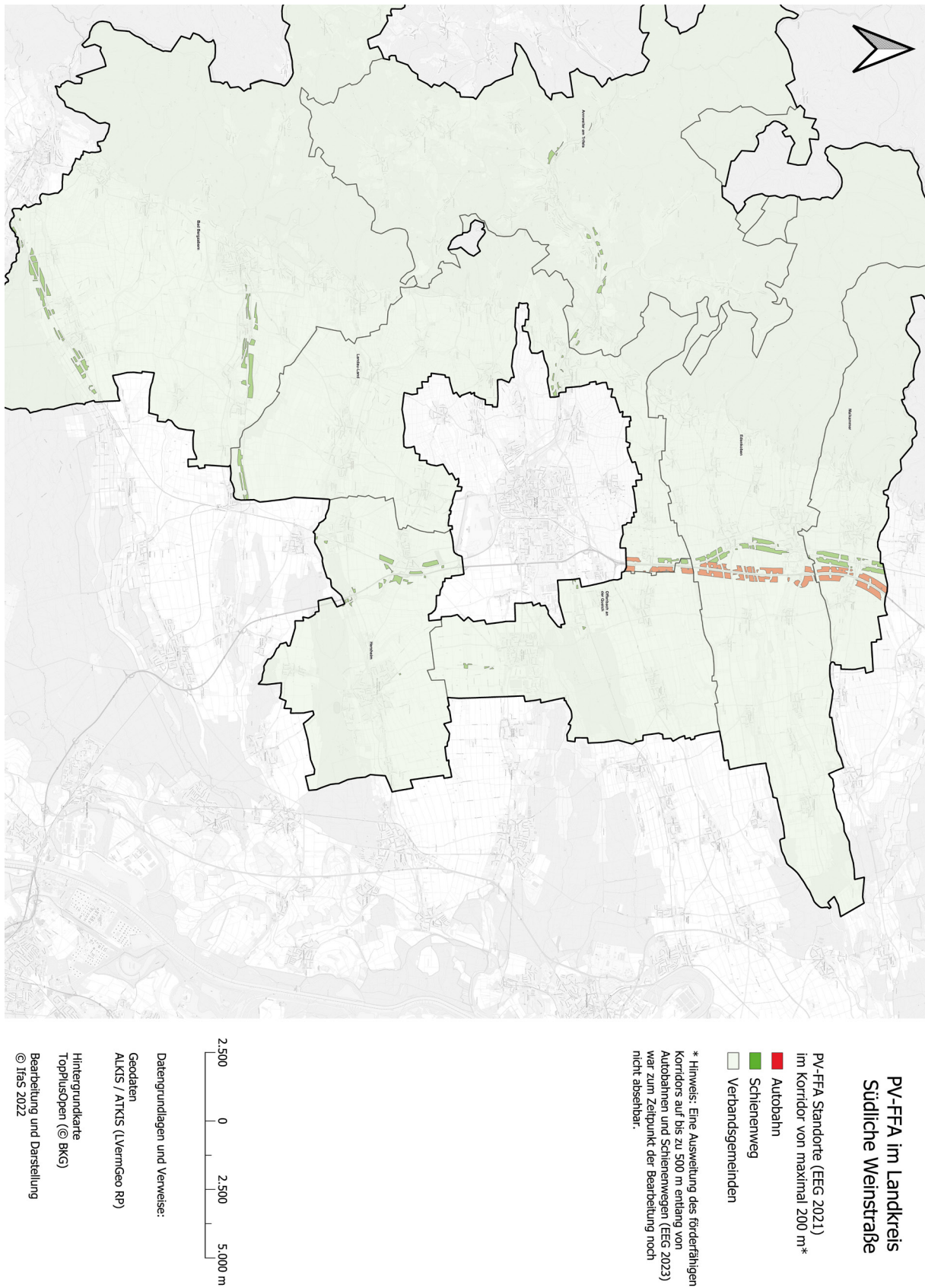


Abbildung 5-7: Potenziale für EEG-förderfähige PV-FFA im Landkreis Südliche Weinstraße entlang Autobahnen und Schienenleben. Darstellung: IfaS.

Der Bau von PV-FFA wurde in den letzten Jahren durch verschärfte Bedingungen eingeschränkt (EEGStandortrestriktionen).

Um Landes- und Bundesziele zum Ausbau Erneuerbarer Energien erreichen und damit wesentlich zur CO₂ Reduktion beitragen zu können, sollen weitere Öffnungen der nutzbaren Flächenkulissen realisiert werden. So wurden bspw. im Rahmen des EEG 2021 auch separate Ausschreibungen von Agro- und Floating-PV Anlagen eingeführt.

Im Dezember 2021 wurde in Rheinland-Pfalz zudem die Flächenkulisse innerhalb benachteiligter Gebiete, die sich bis dato nur auf artenarme Grünlandflächen bezog, auch auf ertragsschwache Ackerflächen ausgeweitet. Für Rheinland-Pfalz wurde eine Neuabgrenzung benachteiligter Gebiete nach ELER vorgenommen, die einzelnen Gemarkungen innerhalb des Landkreises als „benachteiligt“ klassifiziert.⁹⁶ Da die Clearingstelle EEG sich aber weiterhin auf die EWG Richtlinie 86/465/EWG des Rates vom 14. Juli 1986 beruft,⁹⁷ stellen die herangezogenen Datengrundlagen keine rechtliche Verbindlichkeit dar, im Einzelfall ist die Untere Landwirtschaftsbehörde anzuhören.

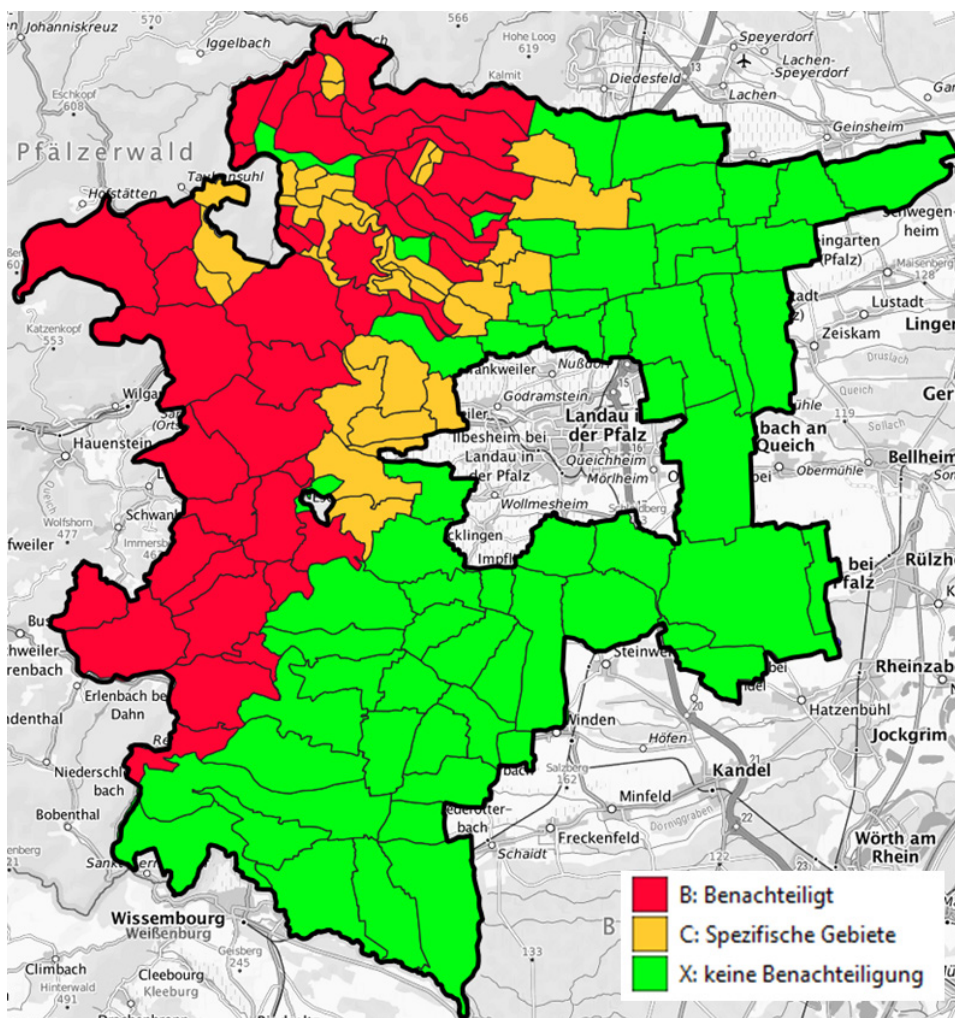


Abbildung 5-8: Benachteiligte Gebiete (ELER)

⁹⁶ Themenseite Solarenergie: <https://mkuem.rlp.de/de/themen/energie-und-strahlenschutz/erneuerbare-energien/solarenergie/>

⁹⁷ betreffend das Gemeinschaftsverzeichnis der benachteiligten landwirtschaftlichen Gebiete i.S.d. Richtlinie 75/268/EWG (ABl. (EG) Nr. L 273, S. 1) in der Fassung der Entscheidung der EU-Kommission 97/172/EG vom 10. Februar 1997 (ABl. (EG) Nr. L 72, S. 1).

An dieser Stelle erfolgt zwar keine unmittelbare Potenzialbestimmung, jedoch sollten PV-FFA in benachteiligten Gebieten im Zuge der Maßnahmenentwicklung und auch bei der Definition von künftigen Ausbauzielen des Landkreises berücksichtigt werden. Bei der Abgrenzung benachteiligter Gebiete nach ELER wurde zudem zwischen generell benachteiligte Gemarkungen und Gemarkungen mit spezifischen Benachteiligungen unterschieden. An dieser Stelle werden nur Flächen innerhalb generell benachteiligter Gemarkungen berücksichtigt. Die gesamte Flächenkulisse an Grünland in benachteiligten Gebieten mit einem Bodenwert < 40 beläuft sich auf 431 ha. Die Flächenkulisse an Ackerland in benachteiligten Gebieten mit einem Ackerwert < 40 lediglich auf 21,8 ha. Zusätzlich erschwert wird die Umsetzung von PV-FFA durch den benötigten Zuschlag einer Ausschreibung nach dem EEG. Ausnahmen stellen Anlagen mit einer Leistung < 750 kW_p dar, die jedoch weiteren Einschränkungen unterliegen.

5.4 Windkraftpotenziale

Die Sonneneinstrahlung an unterschiedlichen Orten der Erde bewirkt großflächige Temperatur- und Druckunterschiede an der Erdoberfläche. Zugleich rotiert die Erde um ihre eigene Achse. Beim Ausgleich dieser Differenzen und Kräfte insbesondere zwischen Äquator und den Polen bewegen sich Luftmassen und Luftpakete in komplexen, verschlungenen und sich überlagernden Bahnen über den Planeten – es entsteht das Phänomen Wind. Die Windkraft ist insofern eine indirekte Sonnenenergie, allerdings mit deutlich höherer Leistungsdichte, als die Solareinstrahlung allein. Das große Dargebot der Windkraft lässt sich in hohem Umfang technisch nutzen. Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung ist technisch weit fortgeschritten und stellt eine besonders effektive Möglichkeit zur Ablösung fossiler Energieträger dar. Die Windgeschwindigkeit bzw. Leistung des Windrads steigt mit dem Abstand von den bremsenden Einflüssen des Bodens bzw. mit der Nabenhöhe.

Im Landkreis Südliche Weinstraße sind die Windenergieflächen im Außenbereich durch eine vertragliche Vereinbarung der Verbandsgemeinden mit dem Landkreis und der Stadt Landau geregelt. Darin wurde insbesondere geeignete Flächen in den Verbandsgemeinden Herxheim und Offenbach ausgewiesen⁹⁸. Unterschiedliche politische oder gesellschaftliche Interessen wurden bei der vorliegenden Potenzialerhebung nicht berücksichtigt. Das Ergebnis dieser Analyse stellt ein technisch machbares Potenzial dar und beschreibt somit keinen Umsetzungsplan. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden an dieser Stelle Ausschluss- und Restriktionsflächen gemäß des während der Konzeption gültigen Landesentwicklungsplans (LEP IV RLP) berücksichtigt. Die 5.000 m breite „Pufferzone“ mit Orientierung am Haardtrand stellt keine landesrechtliche Ausschlusszone dar und wurde daher nicht berücksichtigt. Viele darin befindliche Potenziale unterliegen landesrechtlich der Einzelfallprüfung. Flächen im oder am Pfälzerwald sind in dieser Betrachtung ausgeschlossen. Da innerhalb der Projektbearbeitung die vierte Teilfortschreibung des LEP IV⁹⁹ im Grundsatz gebilligt wurde, wird insbesondere infolge verringerter Abstände neugebauter und repositionierter Windkraftanlagen zu Siedlungsflächen ein weit höheres Flächenpotenzial resultieren, als im Konzept rechnerisch ausgewiesen werden. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind Potenziale für Kleinwindanlagen im Landkreis.¹⁰⁰

⁹⁸ Grundlage der 2005 geschlossenen vertraglichen Vereinbarung ist das Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz (LEP III, 1995).

⁹⁹ Aktuelle Informationen des Mdl: <https://mdi.rlp.de/de/unsere-themen/landesplanung/landesentwicklungsprogramm/vierte-teilfortschreibung/>, aufgerufen am 21.07.2022

¹⁰⁰ Kleinwindanlagen sind in RLP bis zu einer Höhe von 10m grundsätzlich genehmigungsfrei. Das befreit nicht von baurechtlichen Belangen.

5.4.1 Rahmenbedingungen

Grundlage für die Ermittlung der Windkraftpotenziale ist zunächst die Bestimmung von Potenzialflächen, das auf Basis rechtlicher und technischer Restriktionen mit Hilfe von Geodaten bestimmt wird. Im folgenden Schritt erfolgt eine Bewertung auf Grundlage der mittleren Windgeschwindigkeiten mit dem Ziel, ertragsschwache Teilflächen auszuschließen. Anhand der verbliebenen Eignungsflächen wird ein exemplarisches Anlagenpotenzial auf Basis einer Musteranlage gebildet.

Tabelle 5-9: Restriktionen (Windpotenzialflächen)

Restriktionen Windpotenzialflächen und Pufferabstände	
Verkehrswege	
Autobahn	100 m
Bundesstraße	75 m
Landesstraße	75 m
Kreisstraße	75 m
Weg	1 m
Bahnstrecke	150 m
Baulich geprägte Flächen	
Wohnbaufläche	1.100 m
Fläche gemischter Nutzung	1.100 m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	500 m
Industrie und Gewerbe	500 m
Sport-, Freizeit-, Erholungsfläche	500 m
Sonstige Siedlungsflächen	500 m
Historisches Bauwerk, historische Einrichtung	1.100 m
Gewässer	
Fließende Gewässer (Flüsse, Bäche)	50 m
Stehendes Gewässer	50 m
Natur- und Artenschutz	
Naturschutzgebiet	200 m
Vogelschutzgebiet	Ausschluss
Flora-Fauna-Habitat	Ausschluss
Sonstige	
Tagebau, Grube, Steinbruch	1 m
Flugverkehr	3.000 m
Freileitungen	100 m

5.4.2 Methodik und Ergebnisse Windenergie

Tabelle 5-11 fasst den aktuellen Bestand (Raumordnungskataster SGD Süd), einen möglichen Zubau (zwei Alternativen) innerhalb der ermittelten Potenzialflächen sowie ein Repowering der aktuell installierten Windenergieanlagen innerhalb des Betrachtungsraums zusammen.

Tabelle 5-10: Anlagenbestand und Potenziale (ohne Ausbauszenario)

Windenergie Anlagenbestand und Potenziale - Status Quo		
Bezeichnung	Anzahl	Leistung [MW]
Bestand (am Netz)	16	39
<i>Alternative 1: Zubau (Potenzial IfaS, 3,3 MW)</i>	39	129
<i>Alternative 2: Zubau (Potenzial IfaS, 3,3 bis 5,6 MW)</i>	39	205
Repowering (Zusammengefasst)	12	63

Demnach sind aktuell 16 Windenergieanlagen mit einer installierten Leistung von 39 MW am Netz. Innerhalb der ermittelten Potenzialflächen wurde zunächst ein Anlagenpotenzial von 39 WEA bestimmt, die Rahmenbedingungen wurden dabei zunächst auf eine Musteranlage (Schwachwindanlage, Leistung 3,3 MW, Nabenhöhe ca. 160 m) ausgelegt. Die jeweilige Windhöflichkeit wurde mit Daten vom Deutschen Wetterdienstes geschätzt. Diese dienen lediglich der Voreinschätzung und ersetzen keine Standortuntersuchung.

Unter Berücksichtigung modernerer Anlagengenerationen, die aktuell bereits vermehrt bei beginnenden Planungen zum Einsatz kommen und dem Trend zu immer größeren Anlagenleistungen folgen, kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei entsprechend hoher Windhöflichkeit ein Ausbau mit leistungsstärkeren Anlagen (hier 5,6 MW) erfolgen kann, ohne wesentlich höhere Abstände unter den einzelnen Anlagen einhalten zu müssen. Anhand des jeweiligen Inbetriebnahmedatums der bestehenden Windenergieanlagen wurde davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2050 mindestens zwölf Windenergieanlagen mit einer Leistung von 63 MW im Repowering errichtet werden.

In Abbildung 5- werden die einzelnen Standorte sowie Potenzialflächen zudem auch graphisch dargestellt. Innerhalb der ermittelten Potenzialflächen erfolgt an dieser Stelle keine Darstellung konkreter Anlagenstandorte, eine exemplarische Anlagenkonstellation wurde jedoch im Rahmen der Potenzialermittlung berücksichtigt.

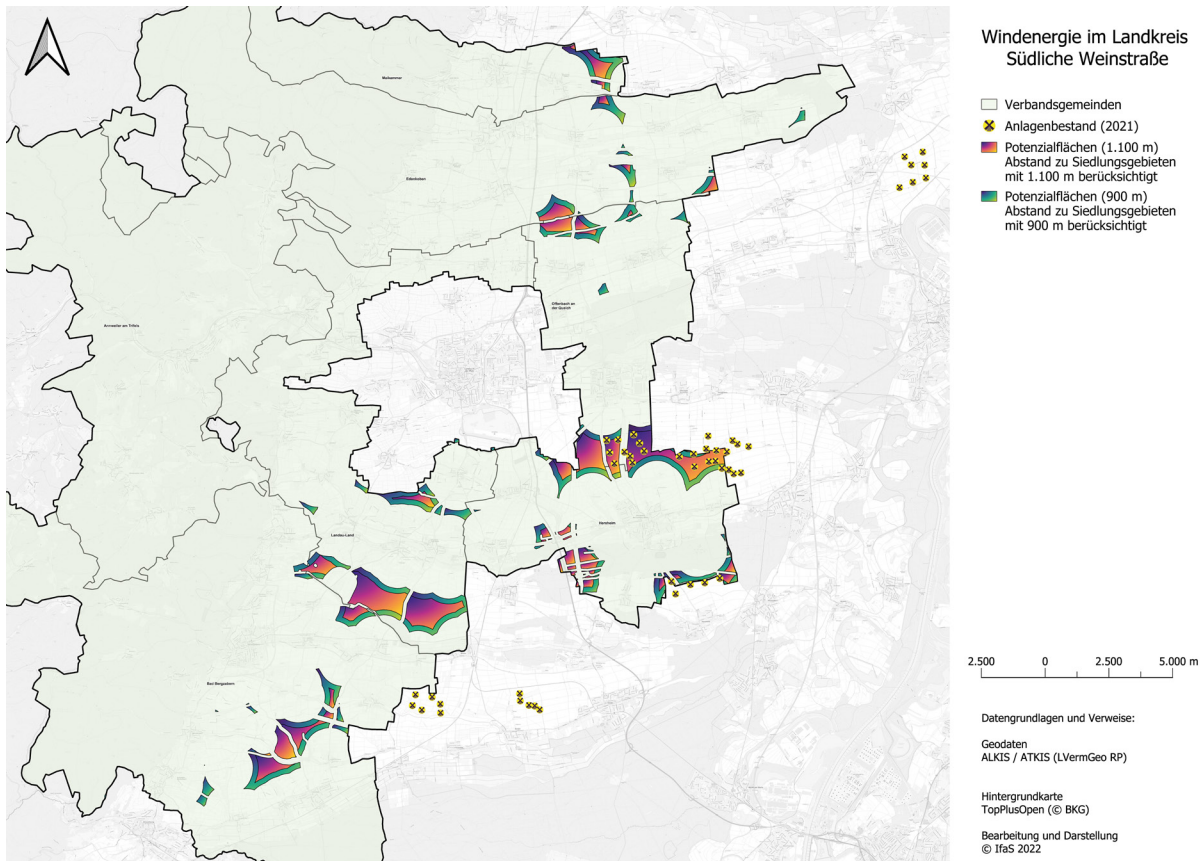


Abbildung 5-9: Übersichtskarte Windenergie im Landkreis

5.4.3 Ausbau- und Repoweringzenario Windpotenzialanalyse

Unter Berücksichtigung zeitlich aufeinander bauender Ausbaustufen in Form eines Ausszenarios sind Zubau und Repowering unter den bereits aufgeführten Annahmen auf einen Planungshorizont bis zum Jahr 2050 aufgeführt. Beim Repowering handelt es sich nicht bloß um eine Sanierung einzelner Anlagenbestandteile und die Möglichkeit einer Steigerung der Leistung, sondern um die Neubelegung einer Fläche durch leistungsfähigere, größere WEA. Neben einem vollständigen Rückbau der alten Anlagen sind ggf. auch Infrastrukturen für die Netzanbindung zu erweitern.

Demnach beläuft sich das Gesamtpotenzial im Jahr 2050 unter Berücksichtigung des angenommenen Zubaus und Repowering auf insgesamt rund 48 WEA mit einer Leistung von 263 MW und potenziellen Stromerträgen von 710 GWh/a.

Tabelle 5-11: Ausbauszenario Windenergie

Windenergie Ausbauszenario			
Bezeichnung	Anzahl	Leistung [MW]	Stromerträge [MWh/a] ²
Bestand (am Netz)	16	39	99.000
Summe 2020	16	39	99.000
Zubau I	20	98	256.000
<i>Repowering I</i>	2	7	18.000
Summe 2030	35	139	365.000
Zubau II	19	106	282.000
<i>Repowering II</i>	10	56	162.000
Summe 2050	48	263	710.000
* Ausbauszenario unter Berücksichtigung von Repowering. Je nach Standortbedingungen werden exemplarisch Musteranlagen der Leistungsklassen 3,3 MW bzw. 5,6 MW berücksichtigt. Aufgrund höherer Abstände zwischen den Anlagen, resultiert eine Verringerung der Anlagenzahl pro Windpark.			

Bei einem vollständigen Zubau könnte etwa viereinhalbfach so viel Energie durch Windkraftanlagen erzeugt werden wie aktuell benötigt wird. Über die potenzielle Deckung des Strombedarfs hinaus, kann die Windenergie unter Berücksichtigung der Sektorenkopplung so einen wesentlichen Beitrag zum notwendigen Energieeinsatz zur erneuerbaren Wärmezeugung und der Mobilität leisten.

5.4.1 Einschätzung des Potenzials

Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere die gesellschaftspolitischen Diskussionen innerhalb der verantwortlichen Gremien und der Bürgerschaft sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht durchgeführt werden dürfen.

Die vorliegende Herangehensweise orientiert sich an technisch machbaren und rechtlich unangreifbaren Regelungen. Somit handelt es sich um eine weniger restriktive Herangehensweise im Sinne der Ziele einer klimaschutzorientierten Energiepolitik. Das Ergebnis der Potenzialuntersuchung zeigt dementsprechend ein möglichst hohes Potenzial zur Nutzung der Windkraft auf, wodurch die umfassenden Entwicklungschancen für die Kommunen innerhalb des Landkreises (inkl. damit verbundener regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima-

und Emissionsbilanzen) aufgezeigt werden. Zugleich wird auf diese Weise vermieden, dass frühzeitig Flächenpotenziale ausgeschlossen und somit womöglich zukünftig nicht mehr erkannt bzw. berücksichtigt werden.

Jedoch ist es nicht auszuschließen, dass der real stattfindende Ausbau auch aufgrund technischer Restriktionen gegenüber dem dargestellten Wert vermindert erfolgen kann. Derartige Einschränkungen könnten sich aus heutiger Sicht bzw. aufgrund fehlender Datenmaterialien beispielsweise ergeben durch:

- eine unzureichende Netzinfrastruktur bzw. fehlende Anbindung an Mittel- und Hochspannungsnetze (Netztrassen und Umspannwerke sowie vom Netzbetreiber genannter Anschlusspunkt für die Netzanbindung), fehlende Aufnahmekapazität des zusätzlich produzierten Stromes, oder eine fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau von Netzinfrastrukturen, die für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten benötigt würde (innerhalb und außerhalb des Betrachtungsgebiets),
- Grenzen der Akzeptanz für WEA oder Hochspannungstrassen,
- fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken,
- unzureichend befahrbare Zuwegungen durch schweres Gerät (öffentliche Straßen, Ortsdurchfahrten etc.) zum Windpark zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagenstandorte, Geländeprofil lässt keine Baustelle zu,
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums (die Grenze zwischen Kommunen/Landkreisen/Bundesländern etc.) können jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen Windenergieanlagen in Windparkanordnungen sind zu beachten. Andererseits bestehen Aspekte, die zu einer Erweiterung des Potenzials für WEA führen können:
- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bzgl. einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Die Potenzialanalyse kann jedoch weder die im Genehmigungsverfahren für Windparks erforderlichen Prüfungen vorwegnehmen noch den Detaillierungsgrad einer Standortplanung erfüllen.

5.5 Biomassepotenziale

Pflanzenwachstum – und damit jedes Leben auf dem Planeten – ist durch Sonnenenergie möglich. Biomasse ist, wie auch fossile Brennstoffe, durch Lebewesen chemisch gespeicherte Sonnenenergie. Als nachwachsender Rohstoff gibt Ersterer bei der energetischen Nutzung so viel klimaschädliches CO₂ frei, wie kurz zuvor der Atmosphäre entzogen worden ist. Im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern lässt sich der Biomasse im richtigen Umgang so eine Klimaneutralität attestieren. Letztere emittieren bei der Verbrennung Treibhausgase, deren chemische Bausteine vor Millionen Jahren gebunden worden sind und werden daher definitorisch von der Biomasse abgegrenzt. Entsprechend behandelt kann Biomasse als sogar als langfristiger Speicher für Atmosphärenkohlenstoff dienen und zugleich die Bodenqualität erhöhen (Stichwort: „Pyrolyse“).

Die Biomassepotenziale für den Landkreis südliche Weinstraße umfassen die Bereiche Forst- und Landwirtschaft, Landschaftspflege sowie Siedlungsabfälle und werden in Biomasse-Festbrennstoffe und Biogassubstrate eingeteilt. Im Ergebnis werden nur die ausbaufähigen Potenziale ausgewiesen. Die Potenzialdarstellung basiert auf statistischen Daten, Literatur- und Erfahrungswerten. Die Flächenverteilung ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Land- und forstwirtschaftliche Flächen haben einen Anteil von 80% an der Gesamtfläche. Siedlungsgebiete und Infrastruktur machen 20% der Flächennutzung im Betrachtungsraum aus.

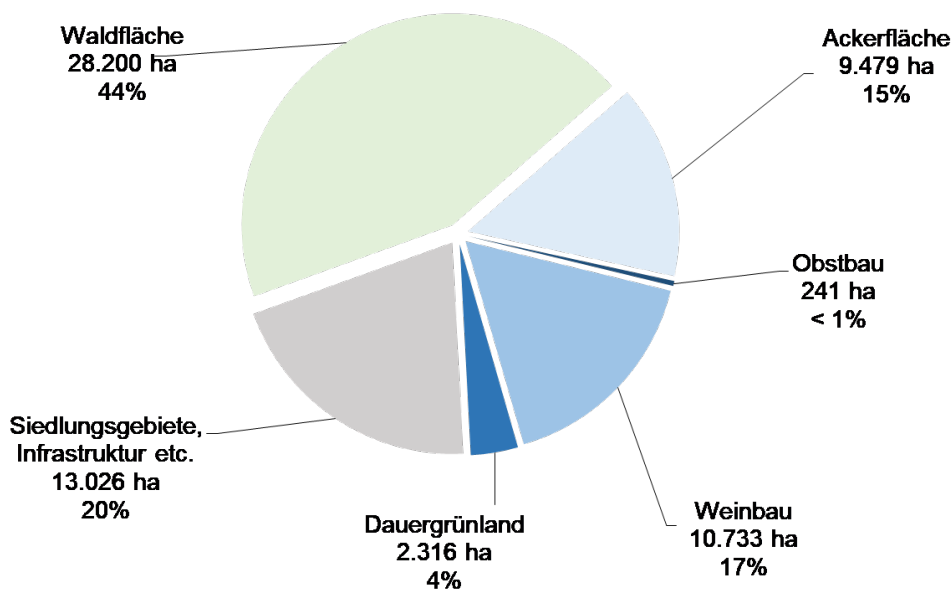


Abbildung 5-10: Flächenverteilung Landkreis Südliche Weinstraße¹⁰¹. Darstellung: IfaS.

¹⁰¹ (Statistisches Landesamt Rheinland Pfalz, 2016)

5.5.1 Potenziale aus der Forstwirtschaft

Die Basisdaten für die Forstpotenziale des Landkreises wurden auf Grundlage der Bundeswaldinventur (statische Daten zu Wald und Forstwirtschaft in Rheinland-Pfalz) erhoben^{102 103}. Hieraus ergab sich eine Waldfläche im Bezugsraum von ca. 28.200 ha. Um eine Einschätzung über die Nutzung dieser Waldfläche zu erhalten, wird das Verhältnis von Nutzung und Zuwachs gebildet. Aus den zugrunde gelegten Daten lässt sich ein Verhältnis aus Nutzung und Zuwachs von ca. 60 % (über alle Eigentumsarten) ableiten.

Als Leitsortimente werden in der Forstsprache die Verkaufskategorien der unterschiedlichen Holzarten bezeichnet. Hier wird vor allem zwischen Stammholz, Industrieholz höherer und niedrigerer Qualität und Energieholz unterschieden. In der Potenzialanalyse werden die Sortimente Industrieholz und Energieholz berücksichtigt. Ausgehend von der Datengrundlage wurde eine Entnahme an Industrieholz und Energieholz von etwa 24.000 t/a analysiert. Für das Energieholz errechnet sich ein genutztes Potenzial von rund 10.000 t. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich auf ca. 33.100 MWh.

Aufgrund der tendenziell niedrigen Nutzung des Zuwachses wurde eine Nutzungssteigerung auf ca. 80 % des Zuwachses in der Potenzialanalyse berücksichtigt. Im Rahmen einer Sortimentsverschiebung wurden für den Planungszeitraum bis 2050 ca. 5 – 10 % des Industrieholzes in das Energieholz verschoben. Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt die aktuelle Energieholznutzung sowie das Ausbauszenario der Energieholzmengen. Hieraus ergibt sich ein Ausbaupotenzial von rund 13.000 MWh bis zum Jahr 2050.

Tabelle 5-12: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpoteziels von 2020 – 2050

Kennzahlen Forst gesamt 2050	
Energieholz 2021 [t]	10.007
Energiegehalt 2021 [MWh/a]	33.181
Energieholz 2030 [t]	12.231
Energiegehalt 2030 [MWh/a]	40.555
Energieholz 2040 [t]	13.124
Energiegehalt 2040 [MWh/a]	43.514
Energieholz 2050 [t]	13.929
Energiegehalt 2050 [MWh/a]	46.184
Ausbaupotenzial [MWh]	13.003

¹⁰² (Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2021)

¹⁰³ (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022)

5.5.2 Potenziale aus der Landwirtschaft

Im Bereich der Landwirtschaft wurden auf der Datenbasis des Statistischen Landesamtes aktuelle Flächen- und Nutzungspotenziale für den Bilanzraum analysiert. Die Betrachtung fokussiert sich auf folgende Bereiche:

- Energiepflanzen aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus der Viehhaltung,
- Reststoffe aus dem Obst- und Weinbau
- Biomasse aus Dauergrünland

5.5.2.1 Anbau von Energiepflanzen auf Ackerfläche

Dieses Potenzial wird ungeachtet potenzieller Flächenkonkurrenzen (auch „Tank – Teller – Konkurrenz“) betrachtet. Um Potenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen darzustellen, wurde zunächst ermittelt, in welchem Umfang Ackerflächen für eine derartige Nutzung zusätzlich bereitgestellt werden könnten.

In der folgenden Potenzialanalyse wird zugrunde gelegt, dass ca. 13-15% der Ackerflächen (9.500 ha)¹⁰⁴ für eine derartige Verwendung bereitgestellt werden können. Hieraus errechnet sich ein Flächenpotenzial von ca. 1.200-1.400 ha. Auf Grundlage der vorliegenden Daten wurden keine Biogasanlagen im Landkreis identifiziert. Somit entspricht das dargestellte Flächenpotenzial dem Ausbaupotenzial. Das Ausbauszenario berücksichtigt in dieser Untersuchung sowohl den Anbau von Festbrennstoffen als auch von Biogassubstraten. Somit entfallen unter den getroffenen Annahmen ca. 1.100- 1.200 ha auf den Anbau von Agrarhölzern im Kurzumtrieb mit einem Energiepotenzial in Höhe von ca. 43.000 MWh/a und etwa 50-80 ha für den Anbau von alternativen Biogassubstraten (in Kombination mit den Reststoffen aus dem Bereich der Tierhaltung). Hieraus ergibt sich ein gesamtes primär Energiepotenzial von ca. 1.200 MWh/a.

5.5.2.2 Reststoffe aus Ackerflächen und Tierhaltung

In der Gruppe der Biogassubstrate aus Reststoffen liegt ein Potenzial in der Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide. Hier ergibt sich ein nachhaltiges Energiepotenzial von etwa 3.500 MWh/a. Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum beziehen sich auf den Stand 2016 und berücksichtigen dabei sowohl die durchschnittlich produzierten Güllemengen sowie die Stalltage pro Tierart und Jahr¹⁰⁵. Weiterhin werden genutzte Potenziale abgeschätzt und berücksichtigt. Aufgrund der oben dargestellten Ausgangssituation im Bereich der Biogasnutzung entspricht die Gesamtmenge der Wirtschaftsdünger dem Ausbaupotenzial. Daraus ergibt sich ein Ausbaupotenzial von rund 7.000 t/a mit einem Energiegehalt von 2.200 MWh/a. Dies ist in der folgenden Tabelle detailliert dargestellt.

¹⁰⁴ (Statistisches Landesamt Rheinland Pfalz, 2016)

¹⁰⁵ (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2016)

Tabelle 5-13: Aufkommen und energetische Nutzung von Wirtschaftsdünger im LK Südliche Weinstraße

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschafts-	Energie-
			dünger	gehalt
			[t/a]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist	377	1.234	571
Milchvieh	Flüssigmist	0	0	0
	Festmist	0	0	0
Andere Rinder	Flüssigmist	904	2.875	265
	Festmist		1.039	481
Σ		1.281	5.149	1.317
Mastschweine	Flüssigmist	116	232	33
Zuchtsauen	Flüssigmist	0	0	0
Σ		116	232	33
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch	3.228	61	60
Pferde	Mist	286	1.685	815
Gesamt-Σ			7.126	2.226

5.5.2.3 Reststoffe aus dem Obst- und Weinbau

Der Landkreis Südliche Weinstraße verfügt über Rebflächen im Umfang von rund 10.700 ha. Außerdem bestehen weitere ca. 240 ha an Obstanlagen, womit beide Anbauformen zusammengefasst 50% der landwirtschaftlichen Flächen der Region belegen¹⁰⁶. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl aus Reb- als auch aus Obstanbauflächen jeweils nur das Rodungsholz als Potenzial in Betracht kommt. Hieraus ergibt sich ein „holziges“ Biomassepotenzial von rund 9.200 t/a mit einem energetischen Potenzial von rund 28.800 MWh/a; äquivalent zu etwa 2,8 Mio. l Heizöl/a.

Für Obst- und Rebanlagen ist bisher keine gezielte energetische Verwertung bekannt bzw. es konnten keine konkreten Zahlen ermittelt werden. Daher wird das Potenzial als Ausbaupotenzial angesetzt.

5.5.2.4 Biomasse aus Dauergrünland

Bei der Betrachtung der Grünlandflächen von rund 2.300 ha (4%, der gesamten Fläche), sowie der vorherrschenden Tierhaltung, wird angenommen, dass keine weiteren Biogaspotenziale aus den Flächen bereitgestellt werden können.

¹⁰⁶ (Statistisches Landesamt Rheinland Pfalz, 2016)

5.5.3 Potenziale aus der Landschaftspflege

Im Bereich Landschaftspflege wurden die Potenziale für eine energetische Verwertung aus den Bereichen Gewässer-, Schienen- und Straßenbegleitgrün untersucht. Unter Berücksichtigung der Gewässer- Schienen- und Straßenlängen innerhalb des untersuchten Gebietes ergibt sich ein nachhaltiges Potenzial von rund 2.000 t/a. Wird zum Zeitpunkt der Verwendung ein Wassergehalt von 35 % angesetzt, so ergibt sich ein Gesamtheizwert von rund 6.100 MWh/a äquivalent zu etwa 610.000 l Heizöl/a.

5.5.4 Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Bioabfall

Zur Ermittlung des vergärbaren Potenzials aus Bioabfällen wurden Daten der Landesabfallbilanz zugrunde gelegt¹⁰⁷. Daraus ergibt sich ein nachhaltiges Potenzial von ca. 6.500 MWh/a primär Energie.

Gartenabfall

Für die Erhebung des nachhaltigen Potenzials aus Gartenabfällen wurden ebenfalls Mengenangaben der Landesabfallbilanz zugrunde gelegt (ca. 7.200 t/a Grüngut). Unter der Annahme, dass der holzige Anteil in etwa 30 – 40 % beträgt, ergibt sich ein Energiepotenzial an Festbrennstoffen i. H. v. etwa 8.700 MWh/a. Aktuell wird das holzige Grüngut energetisch genutzt und somit ist davon auszugehen, dass kein zusätzliches Energiepotenzial bereitgestellt werden kann.

5.5.5 Zusammenfassung Ausbaupotenzial aus Biomasse

Die Untersuchung hat gezeigt, dass zum aktuellen Zeitpunkt Biomassepotenziale zur Energiegewinnung im Landkreis bereitgestellt werden können. In der folgenden Abbildung werden die ausbaufähigen Biomassepotenziale noch einmal zusammengefasst dargestellt. Insgesamt beläuft sich das jährliche Ausbaupotenzial auf etwa 104.300 MWh/a, äquivalent zu rund 10 Mio. l Heizöl.

Die prognostizierte Primärenergie wird zu rund 11% aus Biogassubstraten bereitgestellt. Dabei verfügen die landwirtschaftlichen Reststoffe über ein Energiepotenzial von etwa 5.700 MWh/a. Aus der Ackerfläche können rund 1.200 MWh/a bereitgestellt werden. In der Summe, inklusive Biogut, verfügt der Landkreis über ein Energiepotenzial aus Biogassubstraten von rund 13.400 MWh/a.

Im Bereich der biogenen Festbrennstoffe können insgesamt rund 90.900 MWh/a und damit 89% der ausbaufähigen Primärenergie gewonnen werden. Den höchsten Anteil bilden die Agrarhölzer auf Ackerflächen, diese können Brennstoffe mit einem Energiegehalt von rund 43.000 MWh/a zur Verfügung stellen. Des Weiteren können holzige Reststoffe aus dem Wein- und Obstbau rund 28.800 MWh/a und aus der Landschaftspflege 6.100 MWh/a generiert werden. Die Forstwirtschaft kann ein ausbaufähiges Potenzial von rund 13.000 MWh/a bereitstellen.

¹⁰⁷ (Landesamt für Umwelt und Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH, 2019)

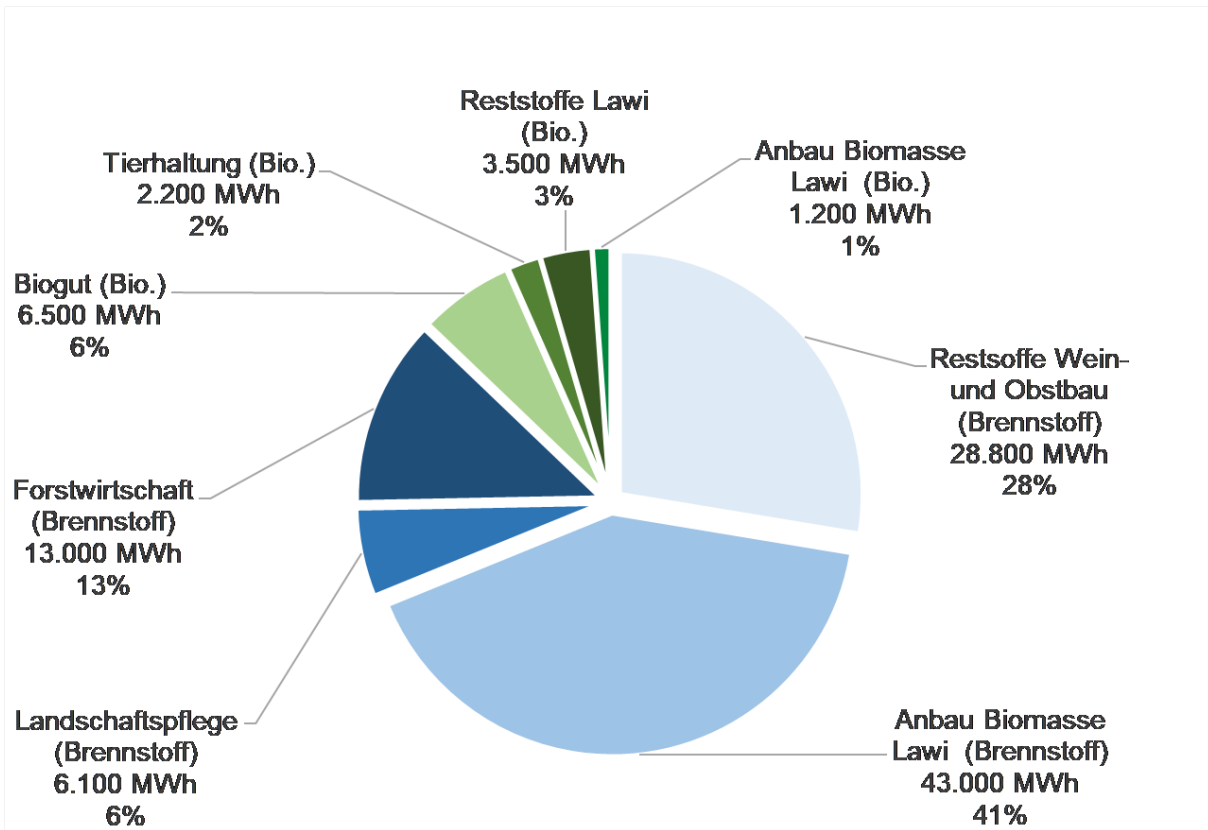


Abbildung 5-11: Potenziale und Quellen für Bio(masse)energie im Landkreis Südliche Weinstraße. Eigene Darstellung.

6 Akteursbeteiligung

Mit dem Ziel der Ansprache relevanter Zielgruppen, allgemeiner Akzeptanzsteigerung und Transparenz sowie gemeinsamer Maßnahmenentwicklung wurde eine umfassende Akteursbeteiligung durchgeführt. Weiter wurde die sektorübergreifende horizontale und vertikale Klimaschutzkooperation im Landkreis anvisiert. Für das vorliegende Klimaschutzkonzept wurden dafür diverse Akteure einbezogen, um sie über das Vorhaben zu informieren, mit dem Landkreis zu vernetzen und relevante Informationen und Anregungen abzufragen. Der durchgeführte Kommunikationsprozess umfasst folgende Beteiligungsformate:

6.1 Regelmäßige Jour-Fixe von Klimaschutzmanagement und IfaS

Zur Projektbegleitung und Sicherstellung des reibungslosen und termingerechten Projektverlaufs wurden regelmäßige Jour-Fixe mit dem IfaS durchgeführt. Diese fanden anfangs monatlich und später nach Bedarf statt. Die Gespräche dienten der Abstimmung des Vorgehens, der gegenseitigen Aktualisierung bzw. Vorstellung von Projektfortschritten sowie Klärung anfallender Probleme. Aufgrund der Corona-Pandemie wurden sämtliche Jour-Fixe als Online-Meeting durchgeführt.

6.2 Interview-Reihe „Talking Climate“ innerhalb der Verwaltung

Die Verwaltung ist in Ressorts gegliedert. Fachabteilungen stehen jeweils mit Klimaschutzakteuren im Landkreis in Verbindung. Insofern tritt die Kreisverwaltung im Arbeitsalltag zugleich als Vorbild und Multiplikator für den Klimaschutz auf. Der stellt die Verwaltungsstrukturen zugleich vor große Herausforderungen: einerseits müssen die vorhandenen Ressorts immer neue Aufgaben unter sich aufteilen und zugleich neue Querschnittsaufgabe wie den Klimaschutz wirksam und sichtbar wahrnehmen. Sie soll andererseits aus sich heraus Prozessansätze für den Klimaschutz entwickeln und zugleich umsetzen. Der Klimaschutz wird insofern als freiwillige kommunale Leistung in seiner Konsequenz strukturell herausgefordert.

Die anfangs geplante ressortübergreifende „Lenkungsgruppe Klimaschutz“ konnte pandemiebedingt nicht in persona zusammenarbeiten. Nach dem digitalen Auftaktworkshop des Klimaschutzmanagers am 08.04.2021 wurden daher projektbegleitende Experteninterviews („Talking Climate“) in kleinen Kompetenzgruppen durchgeführt. Dabei wurden Expertenmeinungen und Handlungsbedarfe im Bereich Klimaschutz gehört und verarbeitet. Um einige Leitfragen der Interviews zu nennen:

- Wo hat das Ressort Berührungspunkte mit dem Klimaschutz?
- Welche laufenden Maßnahmen / Projekte / Ideen zum Thema Klimaschutz lassen sich nennen?
- Welche klimarelevanten Impacts lassen sich dem Ressort zuordnen?
- Was sind die ressortspezifischen Erwartungen an ein Klimaschutzkonzept und –Management?

Die Einbindung der Fachabteilungen galt zugleich der partizipativen Entwicklung von Maßnahmen und vorbereitende Vernetzung der Ressorts für die Querschnittsaufgabe Klimaschutz. Folgende „Talking Climate“ Interviews wurden mit dem Kollegium durchgeführt und für den Maßnahmenkatalog ausgewertet:

- Abfall- und Landwirtschaft (16.06.2021)
- Umwelt- und Naturschutz, Bauwesen (16.06.2021)
- Bauleitplanung (30.06.2021)
- Schulen (01.07.2021)
- Zentrale Dienste (06.10.2021)
- Kämmerei (17.11.2021)
- Kommunalaufsicht (08.12.2021)

6.3 Austausch mit lokalen Akteuren in der Region

Der Klimaschutz tritt nicht nur in der Verwaltung als Querschnittsaufgabe auf. Wirksamer Klimaschutz setzt die Kooperation vieler Verwaltungsebenen, Bürger, Unternehmen und anderer Stakeholder voraus und ist als interdisziplinäre und sektorenübergreifende Aufgabe zu verstehen. Der intensive und offene Austausch ist daher Voraussetzung zum Erarbeiten wirksamer Handlungsoptionen und -ansätze. Zur Aktivierung der Region für den Klimaschutz wurden darum diverse Gespräche mit relevanten Akteuren geführt. Die Akteursanalyse bzw. Identifikation, Ansprache und Einbindung der Akteure fand im Prozessverlauf durch den Klimaschutzmanager statt. Einige wichtige Akteure unter direkter oder indirekter Mitwirkung am Klimaschutzkonzept sind folgend, ohne Rangordnung, aufgelistet:

Die Verbandsgemeinden im Landkreis Südliche Weinstraße

Touristikverein Südliche Weinstraße e.V.

Bezirksverband Pfalz

Kreisvolkshochschule Südliche Weinstraße

Verband Region Rhein-Neckar

Energieagentur Rheinland-Pfalz

Handwerkskammer der Pfalz

Initiative Südpfalz Energie (ISE) e.V.

Klimaschutz Südpfalz-Netzwerk

Naturschutzverband Südpfalz e.V.

Bauern- und Winzerverband e.V. Kreisverband SÜW

Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz

ADFC SÜW/LD e.V.

Bundesverband Gebäudemodernisierung e.V.

Klimawandelinformationszentrum RLP

Bürgerstiftung Pfalz e.V.

Volksbank Südliche Weinstraße-Wasgau

Sparkasse Südpfalz

Weingut Alfons Hormuth, Sankt Martin

Forstamt Annweiler

6.4 Klimaschutz Südpfalz-Netzwerk

Im Laufe der Konzeption wurde vom Klimaschutzmanager das regionale „Klimaschutz-Netzwerk Südpfalz“ gegründet. Darin vertreten sind die Klimaschutzmanager der südpfälzischen Landkreise und ihrer Kommunen (Landkreis Südliche Weinstraße, Landkreis Germersheim), die Stadt Landau und Anrainerkommunen (Landkreis Bad Dürkheim, Stadt Neustadt an der Weinstraße) sowie die Energieagentur Rheinland-Pfalz. Das Netzwerk dient dem fachlichen Austausch bzw. Skill-Sharing, der gemeinsamen Konzeption und Durchführung von Veranstaltungen und Maßnahmen, der Identifikation übergeordneter Probleme und Aufgaben sowie dem Austausch mit Experten und Fachreferenten. Vielen Klimaschutzkonzepten weisen Gemeinsamkeiten und die Arbeit der Klimaschutzmanager große Potenziale für Synergien auf. In Rahmen der Netzwerktreffen werden daher auch Maßnahmenumsetzungen gemeinsam reflektiert. Darüber hinaus koordiniert das Netzwerk Fachveranstaltungen und Arbeitsgruppen (bspw. der kommunenübergreifende „Arbeitskreis Nachhaltige Beschaffung“, der „Arbeitskreis Klimafreundliche Mobilität“ bzw. das in Gründung befindliche „Kommunale Netzwerk Mobilität“ oder die kooperative Kampagne „Wärmewende Südpfalz“).

6.5 Bürgerbeteiligungsworkshops

Zur Einbindung der Bürgerinnen und Bürger in die Konzepterstellung wurden eine Auftaktveranstaltung und vier themenspezifische Workshops („SÜW Klimaworkshops“ im Online-Format) mit jeweils 25 - 30 Teilnehmenden durchgeführt:

- Auftaktveranstaltung (06.04.2022)
- Beteiligungsworkshop Erneuerbare Energien (12.04.2022)
- Beteiligungsworkshop Klimafreundliche Mobilität (22.04.2022)
- Beteiligungsworkshop Flächennutzung und Grünflächenmanagement (26.04.2022)
- Beteiligungsworkshop Beratung und Bildung (29.04.2022)

Ziel der Auftaktveranstaltung war die Vorstellung des Klimaschutzmanagements und erster Projektergebnisse. Die Teilnehmer wurden im Rahmen der Auftaktveranstaltung zu „Klimabotschaftern“ ernannt und mit Detailwissen über die Ursachen des Klimawandels und Klimawandelfolgen vor Ort, seriösen Informationsquellen, Informationen über die CO₂-Bilanz des Landkreises und den errechneten Potenzialen für erneuerbare Energien und regionale Wertschöpfungseffekte ausgestattet. Im Rahmen anschließender Diskussionen wurden Ideen, Anregungen und Vorschläge diskutiert und festgehalten. An der Veranstaltung nahmen der Landrat, der Klimaschutzmanager, kommunale Vertreter aus dem Landkreis, Bürger des Landkreises und Vertreter des IfaS teil. Die Einladung erfolgte durch den Klimaschutzmanager via sozialer Medien, Pressemitteilungen und regionaler Zeitungen. Die Ortsbürgermeister im Landkreis wurden darüber hinaus als wichtige Multiplikatoren und Entscheider persönlich eingeladen.

Die vier Fachworkshops im April 2022 dienten der gemeinsamen Suche nach konkreten Klimaschutzmaßnahmen. Über die bevorzugten Themen für die Fachworkshops stimmten die Bürger im Landkreis bereits im Vorfeld über das SÜW-Klimaschutzportal ab (ca. 730 abgegebene Stimmen). Den jeweiligen Workshops ging ein Impulsvortrag vom Klimaschutzmanager über Lösungsansätze, Chancen und bekannten Hürden bzw. Konflikte voraus. Während der Workshops wurde offen diskutiert. Moderiert wurde von IfaS und Klimaschutzmanager. Es wurden alle 250 Ideen, Anregungen und Ergänzungen der Teilnehmer aufgenommen und in der weiteren Projektarbeit berücksichtigt. Die erarbeiteten Inhalte dienten auch dem Maßnahmenkatalog, um ihn bestmöglich auf die Region abzustimmen. Zusammengefasste Inhalte sind außerdem in der Ideenbörse des SÜW-Klimaschutzportals dauerhaft öffentlich zugänglich gemacht (<https://suedliche-weinstrasse.klimaschutzportal.info/portal/ideenboerse>). Die Filterfunktion „Ergebnisse Klimaworkshops“ erlaubt eine gezielte Ergebnisausgabe.

7 Maßnahmenkatalog

Im Sinne des Klimaschutzkonzeptes und bezogen auf das Ziel einer nachhaltigen und unabhängigen Energieversorgung in der Region bestehen die wesentlichen Aufgaben des Landkreises im Aufbau eines Akteurs- und Kompetenznetzwerks und dessen kontinuierliche Betreuung einerseits, sowie in der Entwicklung seiner klimaneutralen Verwaltungsprozesse und Liegenschaften andererseits.

Dem Aufbau eines Kompetenznetzwerks vorausgesetzt ist die Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren auf kommunaler Ebene und auf Kreisebene. Dies betrifft sowohl die Zusammenarbeit und Kooperation zwischen den Kommunen, als auch die Vernetzung mit lokalen Akteurs- und Interessengruppen (private Haushalte, Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Unternehmen und Winzer, Verbände, soziale Einrichtungen, Vereine etc.). Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes erfolgte insbesondere vor dem Hintergrund, dass hiermit der Grundstein für eine nachhaltige und professionalisierte Bearbeitung der gemeinsamen Zukunftsaufgabe Klimaschutz und Energiewende gelegt werden kann.

Mit dem Ziel der Klimaneutralität stellt sich zugleich die Verwaltung einer neuen und anspruchsvollen Querschnittsaufgabe. Den Kommunen und ihren Mitarbeitern kommt die zentrale Vorbildfunktion zu, neue Wege in eine treibhausgasneutrale Verwaltung zu erarbeiten und aufzuzeigen. Zugleich leisten die öffentlichen Gebäude und Verwaltungsprozesse erhebliche Beiträge bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen in der Gebietskörperschaft.

Beide Handlungspfade setzen zunächst eine grundlegende strategische Organisation und Planung der Prozesse auf Basis des Konzeptes voraus. Eine ausschließliche Identifizierung von konkreten Einzelprojekten (z. B. der Bau eines Nahwärmverbundes, eine Dienstanweisung für klimafreundliche Vergabe und Beschaffung oder die Installation einer energieeffizienten Hallenbeleuchtung) ist somit nicht ausreichend, um den notwendigen langfristigen Umsetzungsprozess zur Erschließung der Potenziale anzustoßen. Die im nachfolgenden Abschnitt aufgeführten prioritären Maßnahmen zielen daher insbesondere auf die organisatorische Ebene ab und bilden das strategische Grundgerüst bzw. den Rahmen zur Zielerreichung innerhalb und außerhalb der Kreisverwaltung. Damit verbunden ist auch die Schaffung entsprechender personeller Ressourcen. Das Wissen und die Sensibilität für die Thematiken sind bei zahlreichen Einzelakteuren und Interessensvereinigungen im Landkreis und der Kreisverwaltung bereits klar vorhanden. Das Klimaschutzmanagement ist die zentrale Anlaufstelle für klimaschutzrelevante Anfragen, Ideen und Hemmnisse oder Konflikte in der Kreisverwaltung und im Landkreis. Die Aufgabe des Landkreises wird es folglich sein, diese nächsten grundlegenden strategischen Schritte zielgerichtet über das Klimaschutzmanagement und gemeinsam mit den vielen Akteuren in der Region zu organisieren. Die Umsetzungsförderung (Anschlussvorhaben) im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums bietet hier mit der Förderung von Personalstellen (Klimaschutzmanager) weitere Unterstützung. Doch auch mit Schaffung weiterer personeller Ressourcen erfordert der Prozess die langfristige Unterstützung der jeweiligen Fachabteilungen in der Kreisverwaltung und das Engagement des wachsenden Akteursnetzwerks im Landkreis. Im Rahmen der Konzepterstellung wurden gemeinsam mit dem Klimaschutzmanager und Akteuren in der Region Maßnahmen für den Landkreis herausgearbeitet, inhaltlich abgestimmt und in sieben Handlungsfelder unterteilt. Sie definieren die Arbeitsschwerpunkte zur Fortführung und Umsetzung des Klimaschutzmanagements.

Alle Maßnahmen münden in einen praxisnahen Maßnahmenkatalog, der ganz konkrete und richtungsweisende Maßnahmen für den lokalen Klimaschutz formuliert. Der Maßnahmenkatalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann stetig ergänzt, angepasst und erweitert werden.

Der Maßnahmenkatalog gliedert sich in die folgenden Handlungsfelder:

- I. Entwicklungsplanung, Raumordnung
- II. Kommunale Gebäude und Anlagen
- III. Versorgung, Entsorgung
- IV. Nachhaltige Mobilität
- V. Interne Organisation
- VI. Kommunikation, Kooperation
- VII. Klimafreundliches Wirtschaften

Eine Beschreibung der einzelnen Maßnahmen in Form von Maßnahmenblättern ist dem Anhang 1 des vorliegenden Konzeptes zu entnehmen. Die Maßnahmenblätter umfassen dabei folgende Inhalte:

- Maßnahmentitel
- Zuordnung zum entsprechenden Handlungsfeld
- Benennung der Zielgruppe (Akteure bzw. Akteursgruppen, die mit dieser Maßnahme angesprochen werden sollen)
- Kurzbeschreibung der Maßnahme (Ist-Situation, Kontext, Ziele)
- Anleitung zur Umsetzung durch Darstellung der nächsten Arbeitsschritte und Benennung der / des Verantwortlichen
- Bewertung der Maßnahme über verschiedene Indikatoren:
 - Abbildung der Bezugsgröße
 - Abschätzung der Umsetzungskosten (Investitionen, Personalaufwand)
 - THG-Einsparung

7.1 Prioritäre Klimaschutzmaßnahmen

Nachfolgend werden die prioritären Maßnahmen für den Landkreis dargestellt. Gemeinsam wurden 12 zu priorisierende Maßnahmenvorschläge herausgearbeitet und in zwei Handlungsfelder unterteilt. Sie definieren die Arbeitsschwerpunkte zur Fortführung des Klimaschutzmanagements sowie wichtige Schwerpunkten zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Die Handlungsfelder lauten: **Strategie und Organisation sowie Erneuerbare Energie und Energieeffizienz**. Die Handlungsfelder werden wiederum den zwei übergeordneten Einwirkmöglichkeiten des Landkreises untergeordnet. Strategische und organisatorische Maßnahmen beziehen sich auf grundlegend vorausschauende, langfristige Aktivitäten zur Initiierung, Planung und Verwaltung weiterführender Prozesse im Landkreis.

Nachfolgend werden die prioritären Maßnahmen für den Landkreis dargestellt. Gemeinsam wurden 12 zu priorisierende Maßnahmenvorschläge herausgearbeitet und in zwei Handlungsfelder unterteilt. Sie definieren die Arbeitsschwerpunkte zur Fortführung des Klimaschutzmanagements sowie wichtige Schwerpunkten zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Die Handlungsfelder lauten: **Strategie und Organisation sowie Erneuerbare Energie und Energieeffizienz**. Die Handlungsfelder werden wiederum den zwei übergeordneten Einwirkmöglichkeiten des Landkreises untergeordnet. Strategische und organisatorische Maßnahmen beziehen sich auf grundlegend vorausschauende, langfristige Aktivitäten zur Initiierung, Planung und Verwaltung weiterführender Prozesse im Landkreis. Inhaltlich unterstützende Maßnahmen umfassen die Durchführung von Aktivitäten, die auf Landkreisebene dennoch organisatorischen bzw. initiierenden Charakter haben.

Folgende prioritäre Maßnahmen wurden identifiziert:

- Maßnahme 1: Schaffung von insgesamt zwei Personalstellen (KSM) zur Koordinierung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Maßnahme 2: Steuerungsgruppe Klimaschutz
- Maßnahme 3: Interkommunaler Erfahrungsaustausch und Kooperation
- Maßnahme 4: Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
- Maßnahme 5: Durchführung von Kampagnen und Fachgesprächen
- Maßnahme 6: Nachhaltige Mobilität
- Maßnahme 7: Klimafreundliche Kreisverwaltung
- Maßnahme 8: Elektrifizierung des kreiseigenen Fuhrparks
- Maßnahme 9: Implementierung eines Energiemanagements für kreiseigene Liegenschaften
- Maßnahme 10: Maßnahmen zur Wärmeerzeugung und -effizienz
- Maßnahme 11: Begleitung und Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung
- Maßnahme 12: Aktivierung der Potenziale zur Stromerzeugung und -effizienz

Handlungsfeld 1: Strategie

Über ordnungsrechtliche Instrumente, finanzielle Anreize aber v.a. mit Hilfe von Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit kann der Landkreis sowohl nach innen, als auch nach außen für Bürger, Institutionen, Unternehmen, etc. Wissen und Handlungsmöglichkeiten für Klimaschutz und letztlich Wertschöpfung vor Ort führen. Die Kreisverwaltung befindet sich hierbei durch viele Einzelmaßnahmen bereits auf einem guten Weg. Mit der Erstellung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes sowie der Implementierung des Klimaschutzmanagements wurden gemeinsam weitere Maßnahmen erarbeitet, deren Umsetzung sowohl den politischen Rückhalt, aber auch eine zentrale Zuständigkeit mit den entsprechenden Ressourcen erfordern.

7.1.1 Maßnahme 1: Schaffung von insgesamt zwei Personalstellen (Klimaschutzmanager) zur Koordinierung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

Zum Weiterführen des Klimaschutzmanagements soll eine weitere Personalstelle geschaffen werden. Grundlage für die Anschlussförderung des Klimaschutzmanagers ist das erstellte integrierte Klimaschutzkonzept. In diesem Rahmen wird das Klimaschutzmanagement sowohl verwaltungsintern als auch extern, das heißt im Landkreis, verstärkt aktiv sein. Es verbindet Bürger und Unternehmen, Politik und Verwaltungsressorts, Kommunen, Schulen, Vereine, etc. mit der komplexen Querschnittsaufgabe. Das Klimaschutzmanagement dient zugleich als Impulsgeber, Beratungs- und Informationsstelle, Veranstalter, Kampagnenplaner und –umsetzer sowie Netzwerkknoten in der Region. Dabei werden Aktivitäten innerhalb und außerhalb der Kreisverwaltung stets auf ihre Klimarelevanz bewertet und Wege gesucht, ihre Potenziale zum Erreichen der Klimaschutzziele zu schöpfen. Zur Unterstützung von Projektvorhaben der Kreisverwaltung identifiziert das Klimaschutzmanagement Finanzierungs- & Förderprogramme. Speziell in den Bereichen Mobilität, Energieversorgung und Energieeffizienz bietet die Förderlandschaft gute Bedingungen für z.B. Investitionszuschüsse und Pilotprojektförderung.

Die vielfältigen und vielen Aufgaben gerade auf Landkreisebene setzen entsprechende personelle Ausstattungen voraus. Ziel der Maßnahme ist es, möglichst viele der anfallenden Aufgaben mit zwei Personalstellen zu bearbeiten und somit Klimaschutz und Energiewende im Landkreis effektiv zu fördern.

Zielgruppe

- Öffentlichkeit
- Unternehmen
- Vereine, Verbände und Dachorganisationen (Multiplikatoren)
- Kreisverwaltung

Weitere Ansprechpartner

- Kreisverwaltung
- Politische Gremien

7.1.2 Maßnahme 2: Steuerungsgruppe Klimaschutz

Das Klimaschutzmanagement kann nicht alle Maßnahmen in Eigenregie umsetzen. Sowohl für die Planung und Umsetzung der Energiemaßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts, als auch für die erfolgreiche Durchführung einer unterstützenden Öffentlichkeitsarbeit ist es entscheidend, dass kommunalintern eine wirksame Organisationsstruktur und Kommunikationskultur etabliert wird. Da das Klimaschutz- und Öffentlichkeitskonzept auf Kreisebene angesiedelt ist, gilt es, die Entscheidungsträger des Landkreises in einer Steuerungsgruppe zusammenzubringen. Diese dient der gegenseitigen Aktualisierung zum Thema, der Entwicklung und Priorisierung von Maßnahmen bzw. Zielen und der gemeinsamen Identifikation praktikabler Lösungen für eine klimafreundliche Fortentwicklung.

Die Gruppe sollte fortan – frei von politischen Interessen und Befindlichkeiten – die notwendigen Rahmenbedingungen skizzieren, um die Ziele des Klimaschutzkonzeptes voranzutreiben und letztlich auch zu erreichen. Die Steuerungsgruppe kann in der Politik verankert werden, um gegenläufigen Initiativen und Doppelstrukturen vorzubeugen (optional könnte neben einer themenspezifischen Nachbesetzung von jeweiligen lokalen Experten auch Vertreter der Kreistagsfraktionen Teil der Steuerungsgruppe werden, um dem Thema fachliches und politisches Gewicht zu verleihen). Die Steuerungsgruppe sollte sich auch weiterhin über durchgeführte und geplante Kommunikationsmaßnahmen sowie die Möglichkeiten einer Zusammenarbeit in der Öffentlichkeitsarbeit austauschen und realisieren. Sie dient ferner dem Klimaschutz-Controlling innerhalb der Kreisverwaltung.

Zielgruppe

- Fachabteilungen der Kreisverwaltung
- Klimaschutzmanagement
- Ggf. Politik

Weitere Ansprechpartner

- Landrat
- Abteilungsleiter
- Referatsleiter
- Sachgebietsleiter
- Klimaschutzmanager
- Ggf. Fraktionen des Kreistages

7.1.3 Maßnahme 3: Interkommunaler Erfahrungsaustausch und Kooperation

Sowohl für die Planung und Gestaltung lokaler Energieproduktion und Wärmeversorgung als auch für die Erreichung der allgemeinen Klimaschutzziele ist das Zusammenspiel vieler Akteure entscheidend. Auch zwischen den Kommunen und der Kreisverwaltung ist ein breit angelegter Informations- und Wissensaustausch bezüglich Klimaschutzmaßnahmen, Energiepotenziale, Energieerzeugung und Energieeffizienz gefragt. Mit einer freiwilligen Kooperationsvereinbarung und einem regelmäßigen interkommunalen Arbeitskreis zum Klimaschutz (viertel- bis halbjährlich) sollen der Erfahrungsaustausch der Kommunen und ihrer Entscheider gefördert werden. Überschneidende Themenbereiche umfassen die auf kommunaler Ebene besonders relevanten Kosten- und Energieverbrauchstreiber wie Energie- und Gebäudemanagement, Mobilität, nachhaltige Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung, Umsetzung und Finanzierung von Sanierungsmaßnahmen, nachhaltige Beschaffung, klimafreundliche Ver- und Entsorgung, aber auch Themenbereiche wie die Akzeptanz der Energiewende durch Bürgerbeteiligung oder Teilhabe. Der Arbeitskreis soll helfen, entscheidende Wirkhebel und Lösungsansätze zu identifizieren und allen bereitzustellen. Ziel dieser Maßnahme ist insofern die Klärung pragmatischer Wege zur Klimaneutralität, die Förderung der regionalen Wertschöpfung, die gegenseitige Aktualisierung und Austausch über Synergien der vorhandenen Klimaschutzkonzepte und perspektivisch die gemeinsame Projektierung von

Veranstaltungen oder Klimaschutzmaßnahmen. Die Arbeitsgruppe sollte sich entsprechend aus Entscheidern und Fachleuten zusammensetzen. Eine Kooperationsvereinbarung der Kommunen im Landkreis mit dem Regionalverband VRRN und der Energieagentur Rheinland-Pfalz bietet die Möglichkeit der kompetenten Institutionalisierung des Klimaschutzes. Die freiwillige Zusammenarbeit auch mit Einbezug des Regionalverbands fördert zugleich die Anbindung der Kommunen an die Region.

Zielgruppe

- Landrat
- Verbands- und ggf. auch Ortsbürgermeister
- Einschlägige Abteilungsleitungen der Verwaltungen
- Klimaschutzmanager im Landkreis als Organisatoren und Moderatoren
- Ggf. Einbindung von Medienpartnern oder Fachreferenten

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Verband Region Rhein-Neckar (VRRN)
- Energieagentur Rheinland-Pfalz
- Ggf. Gewerke und lokale Institutionen

7.1.4 Maßnahme 4: Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, alle relevanten Akteursgruppen hinsichtlich der Klimaschutzanstrengungen des Landkreises zu informieren und zu sensibilisieren sowie mit entsprechender Moderation und Erstberatung den Klimaschutz im Landkreis zu fördern. Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit umfassen Wiedererkennungscharakter und Regelmäßigkeit in der Kommunikation. Auf diese Weise werden Vertrauen erzeugt und Doppelstrukturen vermieden. Das Klimaschutzmanagement dient weiterhin als Bindeglied zwischen Kreisverwaltung und Landkreis sowie als Ansprechpartner für die Belange der regionalen Akteure. Durch gezielte „Marketingmaßnahmen“ (u.a. Pressearbeit, Veranstaltungen, Kampagnen etc.) können darüber hinaus die Akteure an dem Entscheidungs- und konkreten Umsetzungsprozess des Kreises beteiligt werden. Hierzu können auch kooperative Maßnahmen mit örtlichen Bildungseinrichtungen (bspw. Schulen, VHS) zählen, um die Bevölkerung hinsichtlich Klimaschutz und Energie zu sensibilisieren sowie Kampagnen in Zusammenarbeit mit anderen Kommunen, Landesstellen, lokalen Initiativen etc. (bspw. „Klimaneutral und bezahlbar heizen“). In Zusammenarbeit mit Pressestelle und mit dem SÜWKlimaschutzportal als online-Anlaufstelle können die Aktivitäten aller Kommunen im Landkreis bezüglich Energieeffizienz, Erneuerbare Energien sowie allgemein Klimaschutz öffentlichkeitswirksam und umfassend dokumentiert werden.

Zielgruppe

- Alle Akteursgruppen (v.a. private Haushalte, Kommunen, Unternehmen)
- Ggf. Personen des öffentlichen Lebens als Paten/Botschafter
- Kommunale Verwaltungen (v.a. Klimaschutzmanager und Pressestellen)
- Lokale Presse
- Lokale Unternehmen, Kreditinstitute, Vereine, Verbände, Versorger etc.
- Bildungseinrichtungen und soziale Einrichtungen
- etc.

7.1.5 Maßnahme 5: Durchführung von Kampagnen und Fachgesprächen

Im Sinne des Klimaschutzkonzepts und einer nachhaltigen Energieversorgung ist zielgerichtetes Handeln auf den einschlägigen Handlungsebenen Voraussetzung. Eingegliedert in die Strukturen von Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sollen konkrete Kampagnen und Initiativen zu den relevanten Themenschwerpunkten angestoßen werden. Zur Aktivierung verschiedener Zielgruppen werden diese parallel angesprochen. Die Veranstaltungen können sich als Informations- und Beratungsangeboten, Rabatt- und Informationskampagnen bis hin zu Schulungs- und Weiterbildungsangeboten ausgestalten. Wirkungen dieser Aktionen sind Bewusstseinsbildung, Aufklärung und Wissensvermittlung bei den Zielgruppen und eine positive Außenwirkung bei den Netzwerkpartnern. Klassische Kooperationspartner sind Kommunen und Medien als Multiplikatoren, Handwerksbetriebe als Umsetzer, Banken als Finanziere und Unternehmen als Produktanbieter (auch Baumärkte u. ä.). Geeignete Kampagnen-Schwerpunkte sind u.a.:

- Solar-Kampagnen
(Photovoltaik und Solarthermie als Energieversorger für Gemeinden und Prosumer- Systeme)
- Sanierungs- und Energieeinsparkampagne
(z.B. „Energiekarawane“, „Wer hat den ältesten Kühlschrank im Landkreis“)
- LED-Kampagnen (bspw. „Helle Birnen in SÜW“ mit Privatpersonen, Unternehmen und / oder Kommunen)
- Wärme-Kampagne Privathaushalte
(bspw. „Wärmeautarkie mit PV-Wärmepumpe“, „1.000 Heizungspumpen für den Landkreis“)
- Fachgespräche zur kommunalen Wärmeplanung im Landkreis
- Fachgespräche zur nachhaltigen Mobilität in der Region
- Fachgespräche zu klimaschutzzielkonformen Gestaltungssatzungen

Viele Kampagnen können durch Workshops mit Energieberatern und Handwerkern unterstützt werden. Der Erfolg von Kampagnen baut aber auch auf dem Angebot von Finanzierungshilfen und Sonderkonditionen auf, die durch Netzwerkpartner gemeinschaftlich angeboten werden können. So können über ökonomische Anreize (günstige Finanzierungsmöglichkeiten, Kosteneinsparung durch Effizienz) Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. -einsparung und Erschließung Erneuerbarer Energien-Potenziale aktiviert werden.

Zielgruppe

- Private Haushalte
- Unternehmen
- Kommunen
- Politik

Weitere Ansprechpartner / Kooperationspartner

- Verbraucherzentrale RLP
- Energieagentur RLP
- Lokale Kreditinstitute
- Kommunen und Gemeinden im Landkreis
- Initiativen und Vereine in der Region

7.1.6 Maßnahme 6: Nachhaltige Mobilität

Für mehr als 40% der im Landkreis entstehenden Treibhausgasemissionen sind der Verkehrssektor und insbesondere Emissionen aus der Verbrennung fossiler Kraftstoffe verantwortlich. Trotz dieser Relevanz für den Klimaschutz erweist sich das Ausschöpfen der Minderungspotenziale in diesem Sektor in der Praxis als diffizil. Insbesondere ländliche und dünn besiedelte Regionen weisen lange Pendelstrecken und große Abhängigkeit vom MIV auf. Individuelle Lösungsansätze einzelner Gemeinden erweisen sich vielerorts als nicht zielführend oder wirtschaftlich schwer darstellbar. Im Sinne der Sicherheit und des Umweltschutzes liegt die Verkehrswende dennoch im Interesse der Kommunen und ihrer Bürger. Bei einer vom Klimaschutzmanager im Januar durchgeführten Informationsveranstaltung wurde großes Potenzial kooperativer und regionaler Ansätze für bspw. Car-Sharing in den Landkreisen Germersheim, Südliche Weinstraße, Bad Dürkheim und darüber hinaus erhoben. Bei der Vorstellung erfolgreicher Car-Sharing-Modelle konnte die kommunale Unterstützung und Zusammenarbeit mit Gewerkschaften und Unternehmen als Erfolgsfaktor herausgearbeitet werden.

Ein sogenanntes „kommunales Netzwerk“ in Zusammenarbeit des Regionalverbands VRRN mit interessierten Gebietskörperschaften kann die einschlägigen Fragen nach einem nachhaltigen und attraktiven Mobilitätsangebot in der Region zukünftig bearbeiten. Als relevante Themen kommen die Ladeinfrastruktur in der Region, die Umstellung auf alternative Antriebe, attraktives Car-Sharing, Optimierung von ÖPNV mit intermodalen Angeboten sowie der Ausbau der Radinfrastrukturen infrage. Erste Kontaktaufnahmen sind bereits erfolgt. Der Landkreis soll dem kommunalen Netzwerk beitreten, um sein Mobilitätsangebot auszubauen, anzupassen und zugleich die Verkehrswende und Reduktion von THG-Emissionen im eigenen Gebiet und der Region proaktiv zu fördern.

7.1.7 Maßnahme 7: Klimafreundliche Kreisverwaltung

Ziel dieser Maßnahme ist es, die Impacts der Kreisverwaltung auf Klima und Umwelt kontinuierlich zu reduzieren. Die Kreisverwaltung verfügt über ein großes Beschaffungsvolumen, das Auswirkungen auf Klimaschutz und Energieverbräuche hat. Die Kreisverwaltung hat bereits während der Konzepterstellung die Maßnahme eine „Dienstweisung nachhaltige Beschaffung“ grundlegend vorbereitet. In einem dynamischen Prozess sollen darin enthaltene Produkte und Produktgruppen ergänzt werden. Der Landkreis kann so mit gutem Beispiel vorangehen. So liegt gerade im Bezug von zertifiziertem Ökostrom erhebliches Potenzial zur Senkung der kreiseigenen THG-Emissionen.

Der Landkreis soll zum nächstmöglichen Zeitpunkt an der Bündelausschreibung des LKT bzw. LBB RLP teilnehmen (hier soll nach Möglichkeit auf hohe Qualität des Ökostroms geachtet werden¹⁰⁸). Parallel weisen Arbeitsabläufe im Büro vielfältige Potenziale der Ressourcen- und Energieeffizienz auf. Neben konkreten Dienstweisungen erweisen sich insbesondere die Mitarbeiterperspektiven als valide Quellen für sinnvolle und pragmatische Maßnahmen im Arbeitsalltag. Im Laufe der Konzepterstellung hat das Kollegium der Kreisverwaltung eine Vielzahl von Maßnahmen für ein klimafreundliches Büro gesammelt, derer einige bereits während der Konzepterstellung von Fachbereichen der Kreisverwaltung angestoßen oder umgesetzt worden sind. Ergänzend dazu soll eine langfristige Arbeitsstruktur angelegt werden. Ein kompetenter „Arbeitskreis klimafreundliches Büro“ sammelt kontinuierlich weitere Ideen und Ansätze, setzt sie um und macht sie in den Abteilungen bekannt (Doppelstrukturen sind zu vermeiden hinsichtlich Maßnahme 2). Im Folgenden sind umzusetzende Einzelmaßnahmen aufgeführt:

- Bezug von 100% Ökostrom in den Landkreis-Liegenschaften (Bündelausschreibung oder eigene)
- Optimierung und Differenzierung der Mülltrennung im Büro
- Umkleieräume für Radfahrer (in Umsetzung)
- Beschaffung umweltfreundlichen Papiers (umgesetzt)
- Einrichten von mehr Home-Office Möglichkeiten
- Mehr Tablets und höhere technische Ausstattung zur Vermeidung von Papier und Fahrten
- Trinkwasserspender und Angebot einer nachhaltigen Wasserflasche für Mitarbeiter (umgesetzt)
- Fehl- und Altdrucke sammeln und zu Notizblöcken binden
- Durchflussbegrenzer an den Wasserhähnen
- Zentral organisierte Essenbestellung zur Mittagszeit über das Intranet
- Vorbestellung Brötchenfrühstück über das Intranet
- Ausgabe von Stiftmienen statt neuen Stiften, wo möglich
- Automatische LED-Lichtsteuerung und Automatik-Armaturen in allen Gebäuden und Toiletten
- Doppelseitiger Druck als Standardeinstellung, um Papier zu sparen
- Dienstweisung / Handlungsanweisung Energie (in Umsetzung)
- Sensibilisierung der Mitarbeiter zum Ausschalten von Licht, Geräte und Heizung

¹⁰⁸ Maximal 50% Strom aus KWK-Anlagen, Neuanlagenquote / Neuanlagenanteil möglichst hoch, Nachweisführung durch vorzugsweise ok-power-Label, Grüner Strom Label oder Ökostromsiegel von Greenpeace e.V.

- Beschaffung ressourceneffizienter Büromaterialien, bspw. klammerfreie Hefter (in Umsetzung)
- Umweltbildung auf Betriebsausflügen
- Regelmäßige Newsletter / Rundmail / Infos im Intranet zu Klimaschutz und Umwelt
- Fixierung der Ziele Klima- und Umweltschutz in Leitbild und Führungsgrundsätzen
- Dienstanweisung nachhaltige Beschaffung (in Umsetzung)

Zielgruppen und weitere Ansprechpartner

- Fachabteilungen für EDV, Zentrale Organisation und Beschaffungswesen der Kreisverwaltung
- Klimaschutzmanager
- Bei Gründung: „Arbeitskreis klimafreundliches Büro“

Handlungsfeld 2: Erneuerbare Energie und Energieeffizienz

Wie in den Kapiteln 4 und 5 dargestellt, verfügt der Landkreis über umfassende Potenziale hinsichtlich Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Diese Potenziale bilden die Grundlage für die Umsetzung von Projekten und umfassen v.a. die Bereiche:

- Erneuerbare Energien aus Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie)
- Erneuerbare Energien aus Biomasse
- Erneuerbare Energien aus Windkraft
- Effizienz- und Einsparpotenziale der Kreisverwaltung
- Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte
- Effizienz- und Einsparpotenziale in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie
- Effizienz- und Einsparpotenziale im Mobilitätssektor

Auf Basis der ermittelten Potenziale erfolgt die Formulierung und Initiierung von Projekten zur Nutzung der Erneuerbaren Energien im Kreisgebiet. Diese sollten durch die Personalstelle(n) des Klimaschutzmanagements weiter begleitet werden, um eine rasche Weiterentwicklung und Umsetzung mithilfe regionaler Akteure zu gewährleisten.

Hierdurch wird in nächster Konsequenz die regionale Wertschöpfung weiter gestärkt, da Mittel zur Energieerzeugung nicht mehr aus der Region abfließen, sondern direkt vor Ort investiert und Erlöse durch Beteiligung lokaler Akteure direkt innerhalb des Kreisgebietes erzielt werden.

Da sich ein Großteil der Potenziale außerhalb des direkten Einwirkungsbereiches der Kreisverwaltung befindet, ist es wichtig, die Potenziale mithilfe von Informations- und Beratungsangeboten zu aktivieren. Denn nur gut informierte Akteure, die den Nutzen hinter dem Ausbau von Erneuerbaren Energien sehen, werden bereit sein, aktiv zu partizipieren und Umsetzungsprozesse zu unterstützen. Durch die Nutzung der strategischen Maßnahmen aus Handlungsfeld 1 soll eine effiziente und öffentlichkeitswirksame Entwicklung entsprechender Projekte gewährleistet werden. Daher ist es wichtig, stetig zu informieren und damit verbundene Angebote zu schaffen (bspw. im Rahmen von entsprechenden Kampagnen). Hierzu könnten gezielt zusammen mit der Bürgerschaft, Projekte „gemeinsam“ entwickelt werden (bspw. Bioenergieidörfer). Ebenso existieren neue Geschäftsmodelle im Bereich von Photovoltaikanlagen. Hier wären z.B. Mieterstrommodelle oder PV-Contracting/Intracting zu nennen. Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist dabei auch u.a. die Unterstützung der Akteure bei der Weiterentwicklung bzw. Aktivierung der Potenziale sowie Kommunikation und Initiierung bestehender Projektideen.

7.1.8 Maßnahme 8: Elektrifizierung des kreiseigenen Fuhrparks

Wegen des geringen Wirkungsgrads bei vergleichsweise hohen klimaschädlichen Emissionen von Verbrennermotoren gilt die flächendeckende Umstellung auf alternative Antriebsformen als wichtige Säule im Klimaschutz. Entsprechend hoch sind die Potenziale für Energieeffizienz, Kostenvermeidung und THG-Senkung im kreiseigenen Fuhrpark anzusetzen. Die Fahrzeuge der Kreisverwaltung verbrauchten 2019 rund 160 MWh Energie bei fast 230.000 KM Laufleistung, wobei eine Vielzahl gefahrener Strecken weniger als 100 Kilometer betragen. Die Elektrifizierung und das effiziente Management des kreiseigenen Fuhrparks bergen Chancen der Modernisierung, Diversifizierung und Verbesserung der Treibhausgas-Bilanz. Der Kreisverwaltung kommt hierbei zugleich eine Vorbildrolle zu. Nichtsdestotrotz ist die Umstellung auf Elektromotoren mit einigen Aufwänden, Anpassungen und Umstellungen im Nutzungsbetrieb verbunden. Im Vorlauf muss die Ökostrombeschaffung als Voraussetzung für Förderungen der Ladeinfrastruktur und Fahrzeugbeschaffung und als Voraussetzung für den umweltfreundlichen Fahrzeugbetrieb umgesetzt werden. Parallel zur Ladeinfrastruktur und Beschaffung elektrischer Dienstwagen sollte auch ein zeiteffizientes Fuhrparkmanagement eingerichtet werden.

Für die adäquate Umstellung auf Elektrofahrzeuge hilft die detaillierte Erhebung von Fahrzeugnutzungen und Streckenleistungen. Schon bei der Auswahl der Fahrzeuge sollten Verwendungszweck und Ladezeiten berücksichtigt werden. Insbesondere kleine und vollelektrische Fahrzeuge lassen sich wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll mit erneuerbarem Strom betreiben. Langfristiges Ziel dieser Maßnahme ist die vollständige Elektrifizierung des Fuhrparks und Ausstattung mit ausreichend Ladepunkten und erneuerbarem Strom vor Ort. Ergänzend zu elektrischen KFZ soll der Fuhrpark um Mikromobilitätseinheiten ergänzt werden. Dafür kommen bspw. E-Scooter und E-Bikes als sparsame und komfortable Alternativen für Stadt- und Dienstfahrten infrage.

Zielgruppe

- Kreisverwaltung

Weitere Ansprechpartner / Kooperationspartner

- Zentrale Dienste
- Zentrales Gebäudemanagement (ZGM)
- Klimaschutzmanagement

7.1.9 Maßnahme 9: Implementierung eines Energiemanagements für kreiseigene Liegenschaften

Bislang findet kein weiterführendes Verbrauchscontrolling in den kreiseigenen Liegenschaften statt. Im Rahmen der Konzepterstellung wurde deutlich, dass die Erfassung der Verbrauchs- und Gebäudedaten bisher mit dem Fokus auf Gesamtabrechnungen auf einem technisch niedrigen Niveau stattgefunden hat. Entsprechend waren keine expliziten Gegenüberstellungen von IST- und SOLL-Zuständen bzw. Ableitungen von Handlungspfaden zur Verbrauchssenkung möglich. Der Detailbetrachtung von Verbrauchsverläufen und der präzisen Maßnahmenplanung ist die langfristige und differenzierte Verbrauchsmessung vorausgesetzt. In der Implementierung eines „Energiemanagementsystems“, bestehend aus einer Personalstelle mit entsprechender Software und Hardware Ausstattung, liegt daher erhebliches Potenzial zur die Senkung von Gas-, Wasser- und Stromverbräuchen sowie damit verbundener Kosten und Treibhausgasemissionen. Strategische bis investive Maßnahmen eines Energiemanagements können Verbrauchs- bzw. Kosteneinsparungen von 15% bis über 30% in den Liegenschaften bewirken.

Mit dem neuen Zentralen Gebäudemanagement der Kreisverwaltung wurden wichtige organisatorische Grundlagen für ein Energiemanagementsystem geschaffen. Als „Milestones“ sind die Erstellung erster Energieberichte und die Einrichtung einer Facility-Management Software zu nennen. Den entscheidenden Schritt zum wirksamen Energiemanagementsystem stellt die Einstellung einer speziellen Personalkraft für den Aufbau eines modernen Verbrauchsmonitorings, die Durchführung der Datenanalysen und Maßnahmenplanung in den Liegenschaften dar. Mit der neuen Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative wird die Implementierung von Energiemanagementsystemen sowie dazugehöriges Fachpersonal (zu 70%) und Hardware zu großen Anteilen gefördert.

Zielgruppe

- Kreisverwaltung
- Anwender (bspw. Hausmeister)
- Perspektivisch: Verbandsgemeinden

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Zentrales Gebäudemanagement (ZGM)
- Klimaschutzmanager
- Energieagentur RLP
- Anbieter und Entwickler entsprechender Softwaresysteme
- Externe Berater
- Ggf. Zertifizierer

7.1.10 Maßnahme 10: Maßnahmen zur Wärmeerzeugung und -effizienz

Auch in diesem Kontext muss der Landkreis eine Doppelrolle ausfüllen. So müssen einerseits private Haushalte oder auch Unternehmen verstärkt auf Potenziale und Notwendigkeiten lokaler Wärmeerzeugung und -effizienz aufmerksam gemacht werden. Andererseits muss der Landkreis selbst, in seiner Vorbildfunktion, aktiv werden und erzielte Erfolge sichtbar nach außen tragen. Wesentlich für die Vorbildfunktion ist die Messbarkeit künftiger Erfolge, die durch den konsequenten Einsatz von Energiemanagement und Mess- und Regelungstechnik gewährleistet wird (siehe auch Maßnahme 8). Um die Ziele des Landkreises zu erreichen, muss der eingeschlagene Weg konsequent fortgeführt sowie stets neue technische Entwicklungen mitbetrachtet werden. Folgende Aspekte sollen dabei v.a. in den Fokus gesetzt werden:

1) Energetische Sanierung eigener Liegenschaften (u.a. Heizungstechnik und ökologische Wärmedämmung)

Zur energetischen Kartierung der kreiseigenen Gebäude soll ein externer Projektierer beauftragt werden, um konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz der Gebäude aufzuzeigen (diese vorbereitende Maßnahme ist im Rahmen der Gebäudebewertung über die KSI im Förderschwerpunkt Energiemanagementsysteme grundsätzlich förderfähig).

Ferner sind folgende Sanierungsmaßnahmen zu nennen: Optimierung von Heizungsanlagen, Klimageräte für Serverräume, Sanierung von Lüftungsanlagen, Dach- und Fassadensanierungen, Optimierung der Warmwasserversorgung, Optimierung/Reparatur/Umrüstung von Solaranlagen sowie die Installation/Optimierung von Beschattungsanlagen.

Dabei könnte ein Gebäude exemplarisch als „Vorzeigeobjekt“ ausgewählt werden, um interessierten Akteuren aus der Region anhand der im und am Gebäude verbauten Technologien Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauches und nachhaltigen Energieerzeugung aufzuzeigen. Somit könnte ein solches Objekt auch Modellcharakter im Kontext EE-Anlagen, (ökologische) Gebäudedämmung, Strom- und Wärmeversorgung, -speicherung und -steuerung besitzen und als Leuchtturm für Klimaschutz und Ressourceneffizienz in der Region etabliert werden.

2) Mobilisierung der Potenziale privater Haushalte und Unternehmen

Einen wichtigen technischen Schritt der Sanierungsbeschleunigung ist der Bundesverband Gebäudemodernisierung e.V. mit seinem Konzept für ressourcen- und zeiteffizientes Sanieren dieses Jahr in Landau gegangen. Der Landkreis sollte sich hier anschließen und das Konzept mit bewerben und fördern.

Zur nachhaltigen Wärmeversorgung vor Ort sollten insbesondere die Potenziale für Solarthermie auf privaten Dachflächen und die oberflächennahe Geothermie verstärkt in der Öffentlichkeit beworben werden. Aber auch der Einsatz moderner Heizungspumpen, die Umstellung auf Wärmepumpen und die Steigerung der Sanierungsrate spielen entscheidende Rollen in der zukünftigen Wärmeversorgung im Landkreis.

Veranstaltungen mit Fachvorträgen über Vor- und Nachteile, Fördermöglichkeiten und Kostenabschätzungen können wichtige Startpunkte für individuelle Vorhaben darstellen. Ein weiterer Schwerpunkt wird in Zukunft auf dem Eigenverbrauch der erzeugten Energie liegen, wodurch ein höherer Beratungsaufwand notwendig wird.

Dafür sollten lokale Handwerksbetriebe in mit eingebunden und Beratungsangebote im Rahmen der Möglichkeiten ausgebaut werden.

Ziel dieses Maßnahmenpaketes ist in der Summe die Konkretisierung der öffentlichen und privaten Wärme- und ggf. auch Kältepotenziale (Erzeugung und Effizienz) und die Umsetzung erster Maßnahmen in diesem Bereich.

Zielgruppen

- Kreisverwaltung und Liegenschaften
- Private Haushalte und Unternehmen
- (Verbands-)Gemeinden

Weitere Akteure

- Kreisintern: Klimaschutzmanager, Zentrales Gebäudemanagement (ZGM), Pressestelle
- Energieagentur Rheinland-Pfalz
- VRRN
- Externe Gutachter, Projektierer/Planungsbüros, Handwerker u.a.
- Regionale Kreditinstitute
- Ggf. Genossenschaften

7.1.11 Maßnahme 11: Begleitung und Förderung der kommunalen Wärmeplanung

Steigende Energiepreise und Versorgungsengpässe geben der sogenannten Energie- und Wärmewende zusätzlich zur ökologischen und wirtschaftlichen auch eine politische Dimension. Um der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern künftig entgegen zu wirken und zugleich ein detailliertes Bild der Versorgungssituation zu erarbeiten, dient die kommunale Wärmeplanung. Ein kommunaler Wärmeplan enthält a) detaillierte Analysen der Bestände und Versorgung vor Ort, b) Potenzialermittlungen für erneuerbare Energien und ggf. Wärmenetze sowie c) Strategien und Maßnahmen für die bedarfsgerechte Umsetzung.

Die kommunale Wärmeplanung ergänzt die selbstständigen „Prosumer-Entwicklungen“ von Bürgern und Unternehmen um eine planerische Gesamtbetrachtung. Parallel lässt sich anhand der Ergebnisse eines Wärmeplans auch der nachträgliche Aufbau bzw. die Erweiterung einer Nahwärmeversorgung im Zuge von Sanierungen von Wohnanlagen im Bestand realisieren. Damit gibt die Kommune zugleich einen ordnenden Rahmen für zukünftige Vorhaben vor. In einigen Bundesländern wie etwa Baden-Württemberg und Thüringen findet Wärmeplanung bereits statt. Eine verpflichtende kommunale Wärmeplanung findet sich auch im Koalitionsvertrag der Bundesregierung wieder. Bei der Wärmeplanung werden Wärmequellen (z. B. Abwärme aus Gewerbe- und Industrieunternehmen, Abwasser, BHKW, Solarthermie- und Biomasseanlagen) und Wärmesenken (öffentliche Liegenschaften, private Wohngebäude und Unternehmen) identifiziert. Dabei werden auch Parameter wie die bauliche Kompaktheit (viele Wärmesenken auf kleinem Raum oder wenige auf großem Raum) sowie die damit im Zusammenhang stehende erforderliche Wärmeleistung und Leitungslänge berücksichtigt.

Der Wärmeplan gibt somit ein Bild darüber ab, wo und warum Einzellösungen (etwa als „Prosumer“ mit Photovoltaik und Wärmepumpe) oder besser Wärmenetze zur effizienten und nachhaltigen Versorgung öffentlicher und/oder privater Gebäude sinnvoll anzulegen sind und welche Energieträger in Frage kommen. Wärme aus lokaler Biomasse etwa bietet zum einen langfristige Absatzmöglichkeiten für Holzbrennstoffe aus Forst und Kommunen (holzartige Abfälle, „Rebknorzen“) und zum anderen stabile Heizenergiepreise. Nicht zuletzt können Treibhausgasemissionen durch diesen regionalen Kreislauf reduziert werden.

Um die lokalen Energiequellen effizient auszuschöpfen, können beispielsweise Quartierskonzepte (KfW 432 – Energietische Stadtanierung) ein effektives Instrument für die Wärmeplanung darstellen. Für ein Quartierskonzept können in ausgewählten Gebieten einer Gemeinde entsprechende Analysen durchgeführt werden. Die Kommunen – aber auch der Landkreis – verfügen dabei über Möglichkeiten, den Prozess der Umsetzung zu flankieren und gezielt zu unterstützen. Aussagen zum Gebäudebestand können ebenso Bestandteil des Konzepts sein, wie Aussagen zur Sozialstruktur des Quartiers und zur Auswirkung des Sanierungsmanagements auf die Akteure im Quartier. In einem ersten Fachgespräch im Juli 2022 haben die Kommunen im Landkreis Südliche Weinstraße bereits Möglichkeiten der Förderung und Handlungsansätze mit Fachreferenten besprochen. Der Landkreis sollte im Sinne der zukünftigen Energie- und Wärmeversorgung weiter als Unterstützer und Vermittler auftreten. Dafür kommen vertiefende Fachgespräche, Organisation von Informationsveranstaltungen und Unterstützung der Kommunen in Frage.

Zielgruppen

- Ortsgemeinden
- Kreisverwaltung
- Bürger*innen / private Haushalte
- Unternehmen
- Klimaschutzmanager

7.1.12 Maßnahme 12: Aktivierung der Potenziale für Stromerzeugung und -effizienz

Ausbau Photovoltaik auf privaten Dachflächen

Die Analyse ergab ein Potenzial von etwa 332 MW_p elektrischer Leistung, welche theoretisch installiert werden könnten. Allerdings hat der Landkreis keinen direkten Einfluss auf dieses Potenzial. Aufgrund dessen kann die Erschließung nur indirekt gefördert werden. Der Maßnahmenkatalog sieht dafür insbesondere Kampagnen und Öffentlichkeitsarbeit vor. Wie auch bei der Nutzung der Solarthermie soll die Öffentlichkeit mit Hilfe entsprechender Veranstaltungen auf die Potenziale, Vorteile, Fördermittel und Kostenabschätzungen hingewiesen werden. Das Klimaschutzportal stellt eine Vielzahl von Informationen zum Thema zur Verfügung. Etwaige telefonische Erstberatungen für Bürger führt das Klimaschutzmanagement durch.

Ausbau Photovoltaik auf kreiseigenen Dachflächen

Die Errichtung eines PV-Dachs über dem Parkplatz der Kreisverwaltung soll ein Leuchtturmprojekt der Kreisverwaltung werden. Damit werden Verschattung von PKW und Versorgung mit erneuerbarem Strom zugleich gewährleistet. Die Sichtbarkeit des Projekts macht Besucher und Mitarbeiter zugleich zu Multiplikatoren der Machbarkeit einer erfolgreichen und technologieoffenen Energiewende.

Im Rahmen des Konzeptes wurden auch die Dachflächen öffentlicher Liegenschaften genauer betrachtet. Neben der Erstbetrachtung der Dachflächen durch das IfaS¹⁰⁹ müssten nun nachfolgend jeweilige Machbarkeitsstudien durchgeführt werden, um bspw. auch statische Faktoren im Detail abschließend bewerten zu können. Generell nimmt die Photovoltaik einen großen Stellenwert im Zusammenhang mit der lokalen Stromerzeugung für die EMobilität ein. Auf diesem Feld sollte der Landkreis aktiver werden und neue Angebote schaffen, womit auch für die benannten PV-Dachanlagen vielfältige Einsatzzwecke bestehen.

Die Projektierung und der Betrieb kreiseigener EE-Anlagen stellt eine personelle Herausforderung dar. Der Landkreis soll daher die Gründung einer Energiegesellschaft (bspw. AöR) oder Schaffung einer entsprechenden Personalstelle für Betrieb, Wartung, Verwaltung und Planung neuer EE-Anlagen eruieren. In den Gesprächen mit der Kreisverwaltung wurde die Bereitschaft und das Interesse signalisiert, auch neue und innovative Betreibermodelle zum Einsatz zu bringen. Als Finanzierungsmodell der PV-Anlagen (evtl. auch für private Haushalte, Industrie und GHD denkbar) könnte ein sogenanntes Contracting-Modell in Frage kommen. Erweitert werden sollten die Anlagen mit entsprechenden Photovoltaikspeicher. PV-Contracting bezeichnet eine vertragsgebundene Kooperationsform zwischen einem Contractinggeber und einem Contractingnehmer (Kreisverwaltung). Der Contractinggeber finanziert, plant, installiert, wartet und betreibt die Anlage, während der Contractingnehmer in der Regel den erzeugten Strom selbst nutzen kann. Der überschüssige Strom wird in das Netz eingespeist bzw. vermarktet. Auch eine Kombination der Varianten oder andere Modellformen sind möglich. Nach der Vertragslaufzeit geht die Anlage i.d.R. in den Besitz des Contractingnehmers über.

Ausbau Photovoltaik auf Freiflächen

Die PV Freiflächenpotenziale liegen generell an Autobahnen und Schienenwegen. Die Umsetzung könnte zum einen durch lokale Genossenschaften oder zum anderen durch bestehende bzw. neu zu schaffende kommunale Gesellschaften durchgeführt werden (etwa: Kreisenergiegesellschaft). Auch eine Kombination beider Varianten kann sich als sinnvoll erweisen. Zusätzlich sollte der örtlichen Bevölkerung die Möglichkeit gegeben werden, sich an Solarprojekten (z. B. Solarparks) zu beteiligen, etwa bei Projekten auf kommunalen Flächen. Die Versorgung mit nachhaltigem Strom, dessen Akzeptanz in der Bevölkerung und die regionale Wertschöpfung können so gleichermaßen gefördert werden. In der Freifläche ist auch die Kombination aus Solarthermie und Nahwärme möglich, um Ortschaften auch mit nachhaltiger Wärme zu versorgen, etwa mit einem Wärmenetz. Damit können sich zusätzliche Energieeffizienzeffekte ergeben.

Das Klimaschutzmanagement ggf. in Kooperation mit interessierten Anlagenbetreibern (Genossenschaften oder etwaige kommunale Gesellschaft) sind diejenigen Akteure, die diese Potenziale in Zusammenarbeit mit den Kommunen, Flächenbesitzern, Netzbetreibern und regionalen Handwerkern heben sollen.

¹⁰⁹ Siehe Kapitel 5.3.2: Ca. 16.000 kWp Solarstrompotenzial aller öffentlicher Gebäuden im Landkreis. Die Liegenschaften des Landkreises sind darin enthalten. Detaillierte Betrachtungen setzen jeweils Gebäudebetrachtung voraus.

Zielgruppe

- Kreisverwaltung als Koordinator
- Akteure mit ungenutzten EE-Potenzialen, bspw.
 - Kommunen
 - Land- und Forstwirtschaft
 - Unternehmen
 - Private Haushalte

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanagement
(Unterstützung bei der Weiterentwicklung bzw. Kommunikation v. a. bestehender Projektideen)

8 Szenarien der Energie- und Treibhausgasbilanzen bis 2050

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen des Betrachtungsgebietes aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten de Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert. Die zukünftige Wärme- und Strombereitstellung sowie der Energieeinsatz im Verkehrs- und Transportsektor werden auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale in allen betrachteten Sektoren sowie den Potenzialen der regenerativen Energieerzeugung errechnet. Bei der Entwicklung des Stromverbrauches wird der steigende Bedarf (Mehrverbrauch) durch neue Anwendungsfelder und Sektorenkopplung mit dem Wärme- und Verkehrssektor mitberücksichtigt. Die Entwicklungsmöglichkeiten des Betrachtungsgebietes werden bis zum Zieljahr 2050 anhand eines Szenarios dargestellt. Dabei wird der Ausbau Erneuerbarer Energien, die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie eine Reduktion der Treibhausgase forciert. Der sukzessive Ausbau der Potenziale „Erneuerbarer Energieträger“ sowie die Erschließung der Energieeffizienzpotenziale erfolgt unter der Annahme, dass die verfügbaren Potenziale bis zum Jahr 2050 zu 100% erschlossen werden. Die Ergebnisse werden im Folgenden in einem Entwicklungsszenario abgebildet. Das Entwicklungsszenario erlaubt es, die Auswirkungen der unterschiedlichen Zubau- bzw. Erschließungsraten auf die Energie- und Treibhausgasbilanz und die mögliche regionale Wertschöpfung abzubilden.

Die Potenzialanalysen und das Szenario zeigen hier die potenziell und theoretisch erreichbaren Werte auf. Sie entsprechen an dieser Stelle keinem fixen Umsetzungsplan, denn für die Umsetzung einzelner Maßnahmen sind viele Akteure¹¹⁰ erforderlich. Unter Beachtung der gegenwärtig geltenden rechtlichen sowie fördertechnischen Rahmenbedingungen wird aufgezeigt, inwieweit das Betrachtungsgebiet eine nachhaltige Energieversorgung zustande bringen kann. In welchem Umfang die technischen Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien letztendlich erschlossen und nutzbar gemacht werden können, ist von vielen Faktoren und Rahmenbedingungen¹¹¹ abhängig.

¹¹⁰ Etwa: Ortsgemeinde, Investor, Projektierer, Bürger, Unternehmen, Verbandsgemeinde, Landkreis, etc.

¹¹¹ Die Reaktionen der deutschen Energiepolitik auf die Energiekrise 2022 zeigt, wie plötzliche Ereignisse auch rechtliche Rahmenbedingungen kurzfristig

Die vorliegenden Ergebnisse stellen eine fundierte Entscheidungsgrundlage für Planungsprozesse und Investitionsvorhaben dar, die dann von den betreffenden Akteuren umzusetzen sind.

8.1 Entwicklung des Strombereichs bis zum Jahr 2050

Bereits im Jahr 2019 (Status Quo) kann das Betrachtungsgebiet, bilanziell gesehen, seinen Stromverbrauch zu 55,2% aus regionalen Erneuerbaren Energien decken. Ein weiterer, ambitionierter Ausbau ermöglicht innerhalb des Entwicklungsszenarios, neben einer vollständigen regenerativen Versorgung im Stromsektor, auch die Versorgung anderer Sektoren, wie Wärme und Verkehr (Sektorenkopplung). Im Folgenden wird das Entwicklungsszenario zur regenerativen Stromversorgung auf dem Gebiet des Landkreises Südliche Weinstraße

Tabelle 8-1: Ausbau der Potenziale im Strombereich bis 2050.

Potenzialbereich Strom	Szenario einzelner EE -Techniken bis zum Jahr 2050									
	Gesamtpotenzial	2019		2030		2040		2050		
Wind	710.000 MWh	104.363 MWh	15%	365.000 MWh	51%	537.500 MWh	76%	710.000 MWh	100%	
Photovoltaik auf Dachflächen	376.200 MWh	59.623 MWh	16%	188.100 MWh	50%	282.150 MWh	75%	376.200 MWh	100%	
Photovoltaik auf Freiflächen	313.200 MWh	6.500 MWh	2%	78.300 MWh	25%	156.600 MWh	50%	313.200 MWh	100%	
Wasserkraft	154 MWh	154 MWh	100%	154 MWh	100%	154 MWh	100%	154 MWh	100%	
Biomasse / Biogas KWK	5.560 MWh	0 MWh	0%	2.780 MWh	50%	5.560 MWh	100%	5.560 MWh	100%	
Ausbau EE-Stromerzeugung	1.405.114 MWh	170.640 MWh	12%	634.334 MWh	45%	981.964 MWh	70%	1.405.114 MWh	100%	

Das Verhältnis zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung wird sich verändern. Technologische Fortschritte und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2040 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen. Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der oben beschriebene Umbau der Energiesysteme jedoch auch eine steigende Stromnachfrage induzieren, wie sie Abbildung 8-1 zeigt:

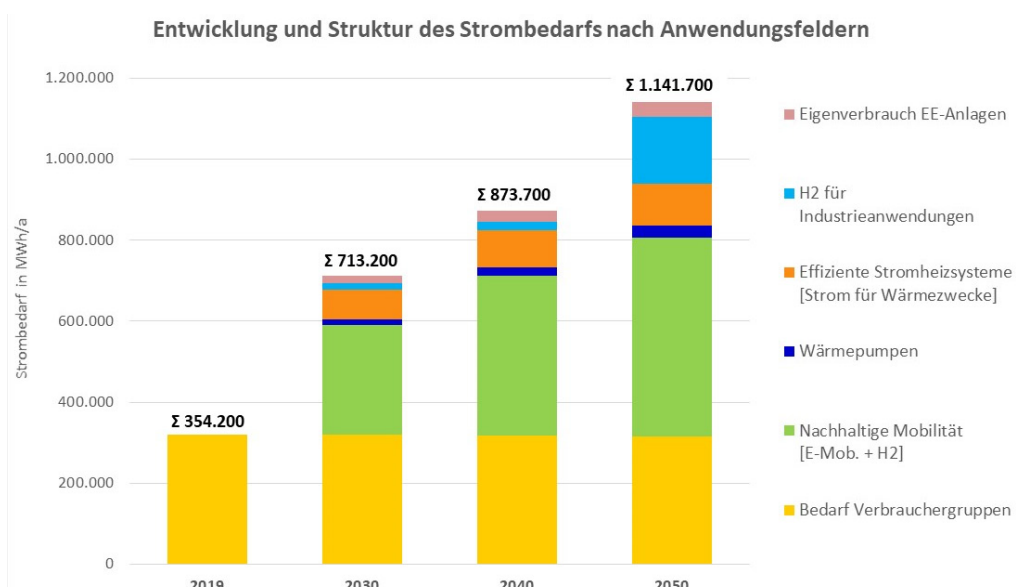


Abbildung 8-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs 2050 Darstellung: IfaS.

Wie Abbildung 8-1 zeigt, werden neue Anwendungsfelder, Technologien und Trendentwicklungen zu einer gesteigerten Stromnachfrage im Betrachtungsgebiet führen. Es wird von einem deutlich wachsenden Strombedarf ausgegangen, da entsprechende Strommengen im Wärme- und Verkehrssektor zur Verdrängung bzw. Ersatz fossiler Energieträger benötigt werden (Sektorenkopplung). So weist der Verkehrssektor aufgrund zunehmender Elektromobilität und alternativer Antriebe (wie z. B. die Wasserstoff-Brennstoffzelle¹¹²) einen wachsenden Strombedarf auf. Ebenso wird angenommen, dass es bis 2050 einen wachsenden Einsatz von Strom zu Wärmezwecken geben wird. Hierunter fallen in obenstehender Abbildung die Wärmepumpen sowie die effizienten Stromheizsysteme. Effiziente Stromheizsysteme meinen an dieser Stelle lediglich den eingesetzten Strom für Wärmezwecke ohne genaue Aussage über die jeweilige Technologie. Mögliche Technologien stellen hier beispielhaft Elektroheizsysteme, Power-to-Heat¹¹³ für Wärmenetze oder Power-to-X¹¹⁴ dar. Eine genauere Einordnung zu den beispielhaft genannten Technologien wird im Weiteren jedoch nicht vorgenommen. Ab 2030 kommt noch die Erzeugung von grünem Wasserstoff hinzu, die ebenfalls einen hohen zusätzlichen Strombedarf mit sich bringt. Es wird davon ausgegangen, dass ein Teil des bilanziellen „Überschussstroms aus EE“ des Betrachtungsgebietes für die Bereitstellung von Wasserstoff aufgewendet wird, unabhängig des Standortes, wo dieser produziert wird. Der so erzeugte Wasserstoff wird in vorliegender Betrachtung für Industrieanwendungen sowie im Verkehrssektor berücksichtigt. Ebenfalls mit berücksichtigt ist der Eigenstrombedarf regenerativer Stromerzeugungsanlagen, der auch einen Mehrbedarf an Strom mit sich bringt. Insgesamt führen alle genannten Aspekte zu einem Gesamtstrombedarf in Höhe von rund 1,1 Mio. MWh im Endausbau 2050.

Der Gesamtstrombedarf und dessen Entwicklung im Zeitverlauf bis 2050 wird in nachfolgender Grafik als Linie dargestellt. Hier wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen) gegenüber dem im Betrachtungsgebiet ermittelten Strombedarf (Linie) deutlich.

¹¹² Hohe Umwandlungsverluste von ca. 30% der Primärenergie bei der Wasserstoffelektrolyse begünstigen heute noch das Elektroauto mit Ionen-Akkumulatoren gegenüber der Brennstoffzelle.

¹¹³ Etwa die Speicherung überschüssiger Windenergie in einem Wärmereservoir: <https://www.bmwienergiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2019/07/Meldung/News1.html>, aufgerufen am 19.07.2022

¹¹⁴ Power-to-X bezeichnet verschiedene Technologien zur Speicherung bzw. anderweitigen Nutzung von Stromüberschüssen in Zeiten eines (zukünftigen) Überangebotes variabler erneuerbarer Energien wie z. B. Solarenergie, Windenergie oder Wasserkraft.

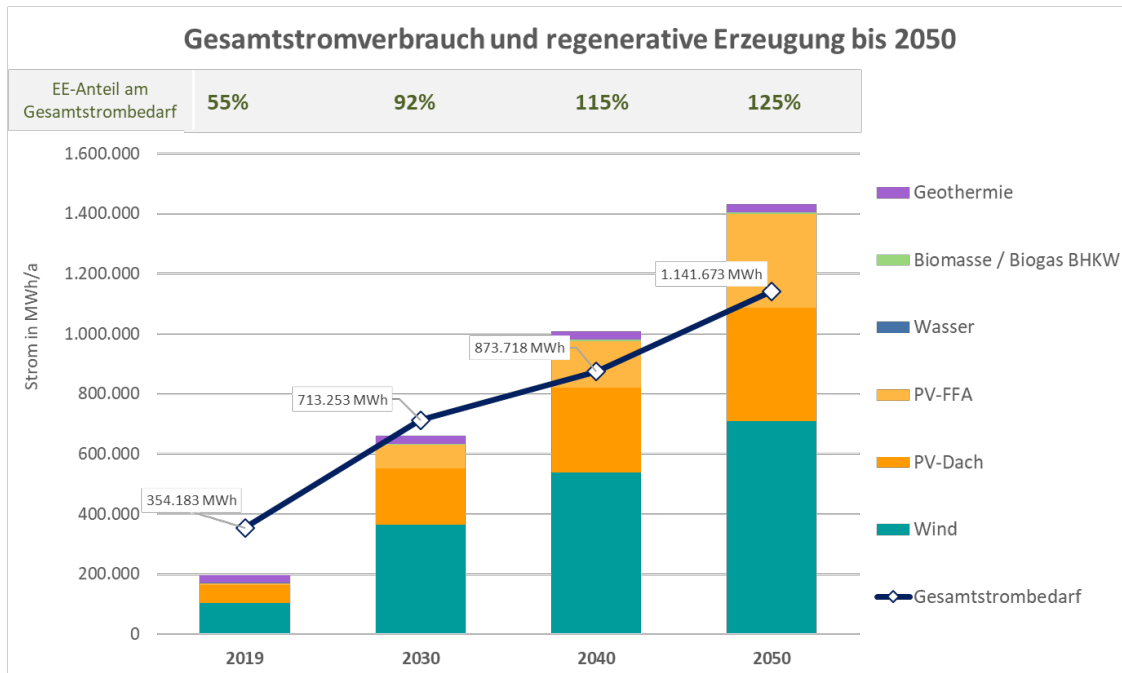


Abbildung 8-2: Entwicklungsprognose der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050 im Landkreis SÜW. Darstellung: IfaS.

Ein Abgleich der erwarteten Einsparpotenzialen einerseits mit den prognostizierten Mehrverbräuchen im Betrachtungsgebiet andererseits kommt zum Ergebnis, dass der prognostizierte Gesamtstromverbrauch im Jahr 2030 ca. 713.000 MWh betragen und sich im Vergleich zu 2019 um insgesamt 200% erhöhen wird. Die Erneuerbaren Energien können zu diesem Zeitpunkt eine Menge von etwa 659.20 MWh/a bereitstellen und somit den neuen Strombedarf zu ca. 92% abdecken.

Bei ambitionierter Umsetzung auf Grundlage der getroffenen Annahme, dass langfristig 100% der ermittelten EEPotenziale umgesetzt werden, können im Jahr 2050 rund 1,4 Mio. MWh/a an regenerativem Strom produziert werden. Dies entspricht 125% des prognostizierten Strombedarfs zu diesem Zeitpunkt. Die dezentrale Stromerzeugung stützt sich dabei überwiegend auf Windenergie, Photovoltaik auf Dachflächen und Photovoltaik auf Freiflächen. Wasserkraft, Biomasse und Geothermie tragen in kleinen Teilen ebenfalls zur dezentralen Stromerzeugung bei.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Erneuerbare-Energien-Anlagen aufgrund ihrer dezentralen und fluktuierenden Strom- und Wärmeproduktion besondere Herausforderungen an die Energiespeicherung und Abdeckung von Grund- und Spitzenlasten im Verteilnetz mit sich bringen. Intelligente Netze und Verbraucher werden in Zukunft in diesem Zusammenhang unerlässlich sein. Um die dezentrale Stromproduktion im Jahr 2050 zu erreichen, ist der begleitende Umbau des derzeitigen Energiesystems für eine Versorgung unabdingbar¹¹⁵.

¹¹⁵ Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzbbaus, welcher Voraussetzung für die flächendeckende Installation ausgewählter dezentraler Energiesysteme ist, nicht berücksichtigt werden. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema Netzausbau / Smart Grid im Betrachtungsgebiet im Detail analysieren.

8.2 Entwicklung des Wärmebereichs bis zum Jahr 2050

Die Deckung des Wärmebedarfs aus Erneuerbaren Energien im Jahr 2019 liegt mit 12,7% leicht unter dem entsprechenden Bundesdurchschnitt zu diesem Zeitpunkt. Über 87% werden fossil gespeist. Das Entwicklungsszenario für den Wärmesektor erfolgt auch hier unter der Annahme einer vollständigen Nutzung der lokalen Potenziale „Erneuerbare Energieträger“. Dabei wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 8-2: Ausbau der Potenziale im Wärmesektor bis zum Jahr 2050.

Potenzialbereich Wärme	Szenario einzelner EE -Techniken bis zum Jahr 2050								
	Gesamtpotenzial	2019		2030		2040		2050	
Solarthermie	202.300 MWh	15.005 MWh	7%	80.515 MWh	40%	137.968 MWh	68%	202.300 MWh	100%
Biomasse-Festbrennstoffe	123.147 MWh	111.683 MWh	91%	105.789 MWh	86%	117.685 MWh	96%	123.147 MWh	100%
Biomasse / Biogas BHKW	4.170 MWh	0 MWh	0%	2.085 MWh	50%	4.170 MWh	100%	4.170 MWh	100%
Umweltwärme (Wärmepumpen)	90.024 MWh	1.782 MWh	2%	40.861 MWh	45%	62.795 MWh	70%	90.024 MWh	100%
Fernwärme EE (inkl. KWK)	90.000 MWh	0 MWh	0%	30.000 MWh	33%	60.000 MWh	67%	90.000 MWh	100%
Effiziente Stromheizsysteme	82.570 MWh	0 MWh	0%	59.475 MWh	72%	74.035 MWh	90%	82.570 MWh	100%
H2 für Industrieenanwendungen	61.050 MWh	0 MWh	0%	5.760 MWh	9%	7.400 MWh	12%	61.050 MWh	100%
Ausbau EE-Wärme	653.261 MWh	128.470 MWh	20%	324.485 MWh	50%	464.052 MWh	71%	653.261 MWh	100%

Nicht berücksichtigt sind hier die großen Potenziale für oberflächennahe Geothermie, für deren Quantifizierung gezielte Studien und Erhebungen nötig sind¹¹⁶. Die Bereitstellung regenerativer Wärmeenergie stellt im Vergleich zur regenerativen Stromerzeugung die größere Herausforderung dar. In Bezug auf die Solarpotenzialanalyse ist eine Heizungs- und Warmwasserunterstützung durch den Ausbau von Solarthermieanlagen auf Dachflächen eingerechnet. Der Anteil der Biomasse zur Wärmebereitstellung kann bis zum Jahr 2050 gegenüber dem heutigen Stand unter Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials gesteigert werden¹¹⁷. Neben der Nutzung nachwachsender Brennstoffe ist die Wärmeeinsparung von großer Bedeutung. Da derzeit alle Verbrauchergruppen, insbesondere jedoch die privaten Haushalte, ihren hohen Wärmebedarf überwiegend aus fossilen Energieträgern decken, werden hier die in Kapitel 4 dargestellten Effizienz- und Einsparpotenziale eine wichtige Rolle einnehmen. Außerdem wird davon ausgegangen, dass die technische Feuerstättensanierung den Ausbau oberflächennaher Geothermie in Form von Wärmepumpen begünstigt. Des Weiteren wurde lokaler, regenerativer Strom als notwendiger Wärmeenergieträger (Sektorenkopplung) mitberücksichtigt.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Szenarios im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Wärmeerzeugung (Säulen) gegenüber der sukzessiv reduzierten Wärmebedarfsmenge (Linie) deutlich.

¹¹⁶ Für eine qualitative Einschätzung von Technologie und Eignung der Region siehe Kapitel 5.2: Geothermiepotenziale.

¹¹⁷ Voraussetzung hierzu ist der vorgeschlagene Anbaumix im Rahmen der Biomassepotenzialanalyse, der Ausbau moderner Holzheizsysteme im Wohngebäudebestand, der Ausbau von Biomasse/Biogas-KWK-Anlagen sowie der Anschluss weiterer (Wohn-)Gebäude an neue, zu errichtende Biogasanlagen

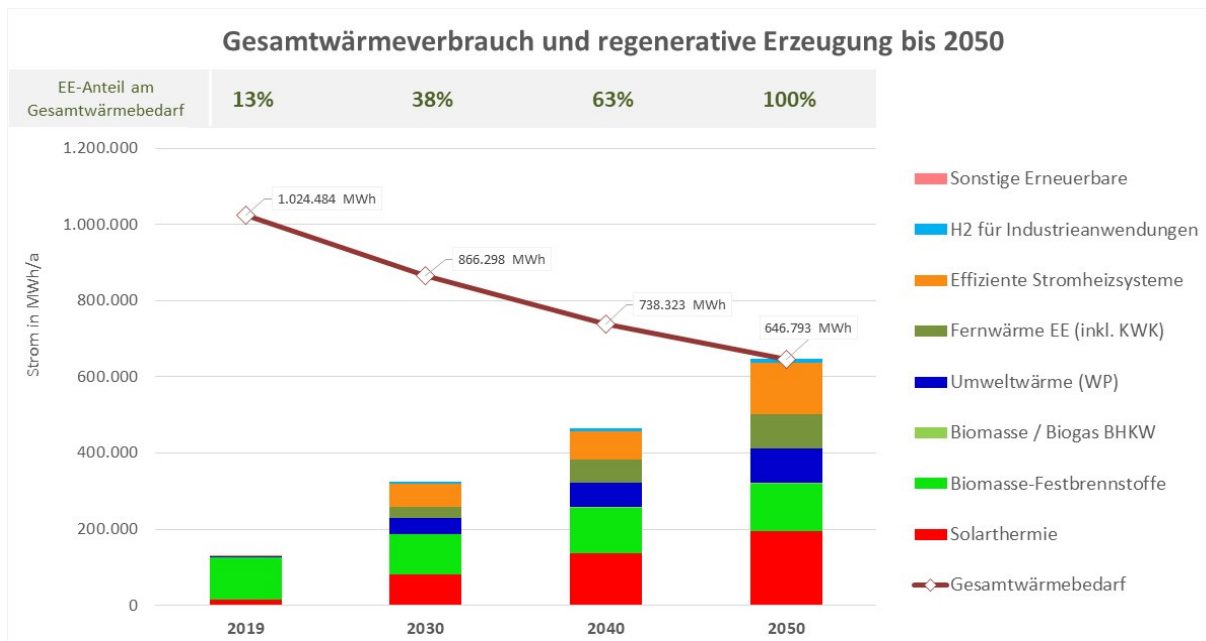


Abbildung 8-3: Entwicklungsprognose der regenerativen Wärmeversorgung im Landkreis SÜW bis 2050. Darstellung: IfaS.

Der Gesamtwärmebedarf im Status Quo (2019) des Betrachtungsgebietes in Höhe von ca. 1,0 Mio. MWh/a reduziert sich im Jahr 2030 um ca. 15%. Zu diesem Zeitpunkt können rund 324.500 MWh/a durch erneuerbare Energieträger bereitgestellt werden, was einem Anteil von ca. 37% entspricht. Für den Gesamtwärmeverbrauch des Betrachtungsgebietes kann bis zum Jahr 2050 ein Einsparpotenzial von ca. 37% gegenüber dem Status Quo erreicht werden. Durch den Ausbau und die Nutzung der regionalen Potenziale (inkl. Einbezug von regenerativem Strom als Wärmeenergieträger (Sektorenkopplung)) und der Erschließung der Effizienzpotenziale, kann im Entwicklungsszenario bis zum Jahr 2050 eine 100%ige Versorgung mit Erneuerbaren Energien erreicht werden. Die Wärmeversorgung kann im Endausbau 2050 folglich komplett aus lokalen, regenerativen Energieträgern abgedeckt werden.

8.3 Entwicklung des Verkehrsbereichs bis zum Jahr 2050

Die Verkehrsemissionen machen heute rund 43% der klimaschädlichen Emissionen im Landkreis aus¹¹⁸. Die Entwicklung nachhaltiger Mobilitätsformen und insbesondere Mobilitätstechnologien ist in den letzten Jahren durch eine hohe Dynamik gekennzeichnet. Dazu beigetragen hat nicht zuletzt der enorme Bedeutungsgewinn moderner Informations- und Kommunikationstechnologien, die sogenannte Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft, mit der sich große Chancen für die Etablierung neuer bzw. alternativer Mobilitätsformen ergeben. Möglich werden hierdurch u.a. flexiblere (Bedien-)Formen des öffentlichen Verkehrs, gerade auch in ländlichen Räumen. Letztere müssen zunehmend Herausforderungen der Versorgung und damit verbundenen steigenden Leistungskosten begegnen. Flexible Mobilitätsangebote, wie z. B. das Carsharing, stoßen daher zunehmend auf Interesse.

¹¹⁸ Siehe Kapitel 2.2: Treibhausgas-Bilanz 2019

Getrieben von der Energie-, Klimaschutz- und Umweltpolitik sind in den letzten Jahren auch wichtige Innovationen auf dem Gebiet der Mobilitätstechnologien, speziell der Antriebstechnologien, auf den Markt gekommen. Besondere Bedeutung kommt dabei der Elektromobilität mit batteriebetriebenen elektrischen Motoren zu. Als sogenannte „Übergangstechnologie“ wird die Hybrid-Motorentchnik betrachtet, bei der sich Verbrennungs- und Elektromotoren zu einem kombinierten Antriebsblock gegenseitig ergänzen sollen. Ende 2017 waren rund 400 KFZ mit Elektro- oder Hybridmotor im Landkreis Südliche Weinstraße angemeldet. Im Jahr 2019 waren es rund 900, Ende 2020 waren es fast 1.700 und Ende 2021 waren bereits über 3.000 elektrisch angetriebene KFZ zugelassen. Wie auch die Abbildung 8-4 zeigt, steigt im Landkreis Südliche Weinstraße die Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge. Im April 2022 waren etwa 5.000 von etwa 78.000 KFZ (ca. 6%) elektrisch (mit-)betrieben. Zum gleichen Zeitpunkt waren etwa 73 öffentliche Ladepunkte im Landkreis installiert¹¹⁹.

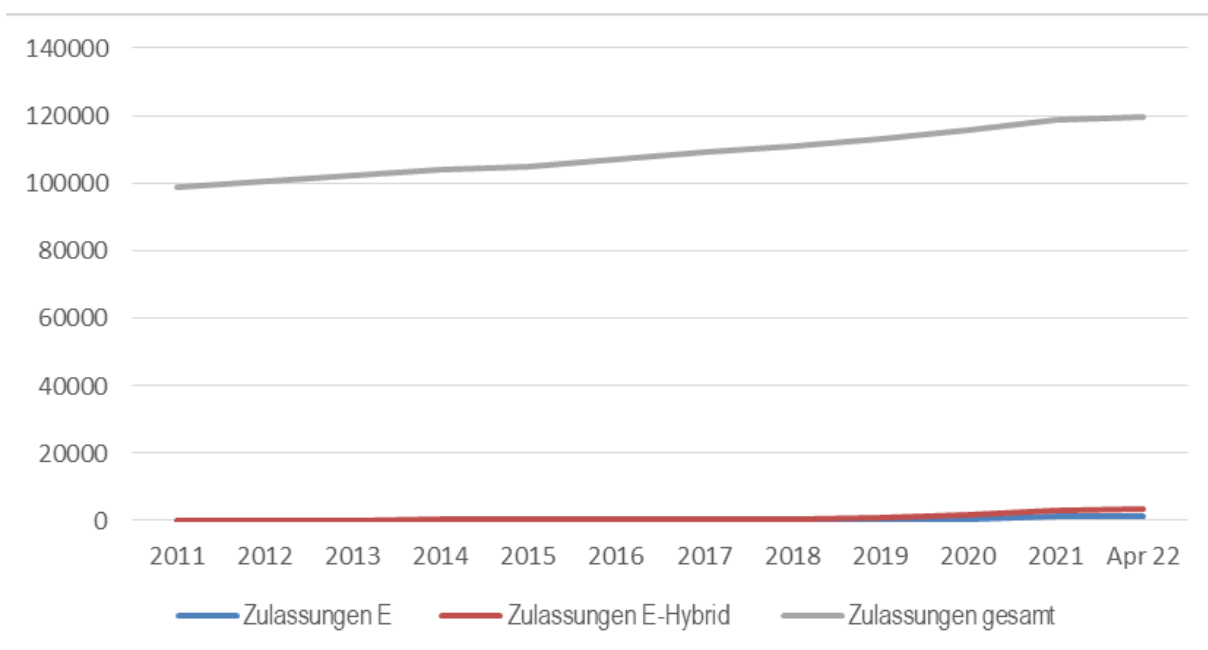


Abbildung 8-4: Fahrzeugbestand mit und ohne Elektroantrieb im Landkreis SÜW. Darstellung: Landkreis SÜW.

Die neuen Formen und Technologien einer intelligenten und nachhaltigen Mobilität stoßen auf regional unterschiedliche Entwicklungen der Mobilitätsnachfrage und des damit verbundenen Verkehrsaufkommens. Neben den überregionalen Relationen und dem Transitverkehr begründet sich dies vor allem in der divergierenden Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung von Verdichtungsregionen und ländlichen Räumen. Das regionale Verkehrsaufkommen und die Verkehrsmittelwahl hängen dabei deutlich von der Siedlungsdichte sowie den Erreichbarkeiten von Arbeitsplätzen und zentralen Versorgungseinrichtungen mit den Mitteln des öffentlichen bzw. des Individualverkehrs ab. Das im Folgenden dargestellte Entwicklungsszenario für den Verkehrssektor wurde unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Studien und politischer Zielformulierungen aufgestellt. Im Wesentlichen kommen dabei die folgenden Annahmen zum Tragen:

¹¹⁹ Berücksichtigt sind öffentliche Ladepunkte > 3,6 kW Leistung. Von den 73 waren 29 Schnellladepunkte >22kW und 44 Ladepunkte <22kW. Quelle: Energieatlas RLP.

- Stetige Weiterentwicklung effizienter Technik bei Verbrennungsmotoren, welche Einsparungen im Kraftstoffverbrauch und darauf abgeleitet einen geringeren Energiebedarf zur Folge haben. Immer mehr Hersteller bieten zu ihren „Standardmodellen“ sparsamere Varianten oder sogenannte „Eco-Modelle“ an. Diese zeichnen sich durch ein geringeres Gewicht, kleinere Motoren mit niedrigem Hubraum und Turboaufladung aus.
- Entwicklung der Neuzulassungsstruktur: Zunehmende Substitution von Verbrennungsmotoren durch effizientere Elektroantriebe, d. h. die derzeitigen Benzin- und Dieselfahrzeugbestände werden sukzessive durch Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (insbesondere Elektrofahrzeuge) ersetzt. Dadurch kann eine hohe Energieeinsparung erzielt werden.
- Das Verkehrsaufkommen bzw. die territorial erbrachte Fahrleistung im Betrachtungsgebiet bleibt konstant. Effizienzgewinne können durch Hybrid-Technologien erzielt werden: Ein effizienter Elektromotor unterstützt einen Verbrennungsmotor, welcher dann öfters im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden kann. Die Wirksamkeit der Technologie hängt nicht zuletzt von einer sparsamen Fahrweise ab.
- Der Einsatz von weniger klimaschädlichen Treibstoffen und E-Fuels¹²⁰ anstelle von fossilen Treibstoffen wird über alle Fahrzeugarten vermehrt Einzug halten.

Das energieseitige Entwicklungsszenario für den Verkehrssektor im Landkreis bis zum Zieljahr 2050 stellt sich dabei wie folgt dar:

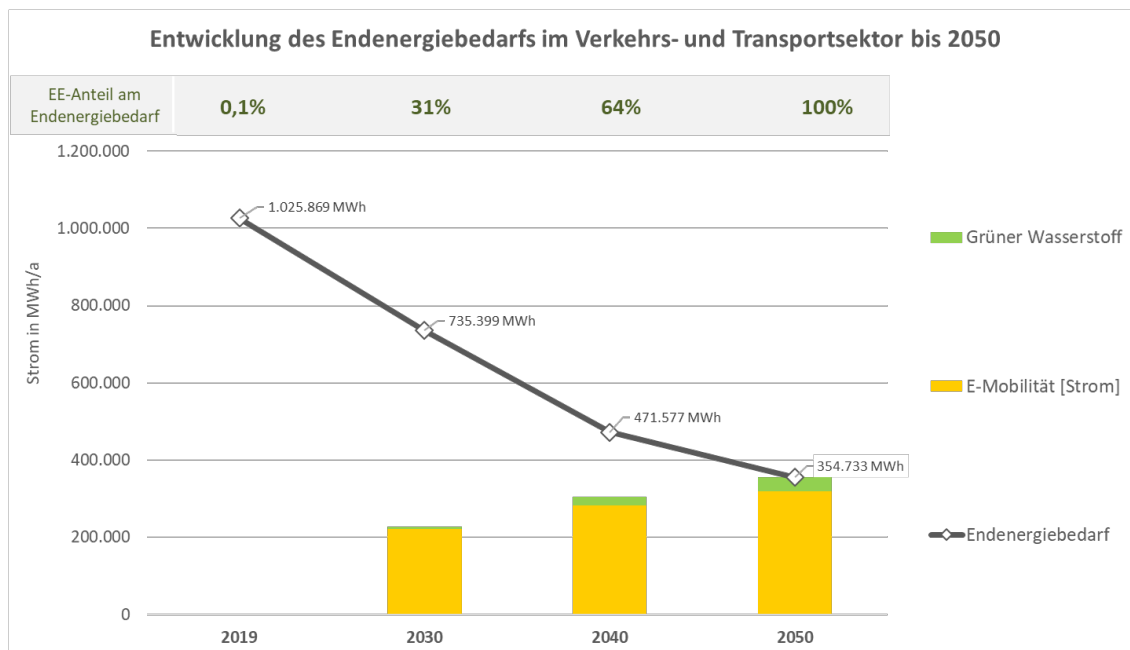


Abbildung 8-5: Entwicklungsprognose zur Entwicklung des Verkehrssektors bis zum Jahr 2050. Darstellung: IfaS.

Für den Verkehrssektor kann bis 2030 bereits eine Reduktion des Energiebedarfes von ca. 28% gegenüber dem Jahr 2019 prognostiziert werden. Somit ist zu diesem Zeitpunkt mit einem gesamten jährlichen Energieeinsatz von ca. 735.400 MWh zu rechnen. Der Anteil Erneuerbarer Energien beträgt zu diesem Zeitpunkt rund 31%.

¹²⁰ Sogenannte E-Fuels sind in der Regel mit Strom aus Wasser und Kohlendioxid erzeugte synthetische Kraftstoffe. Wegen deren energieintensiven Herstellung können nur ca. 13% der Primärenergie für den Antrieb genutzt werden. Daher gilt der Elektromotor aus heutiger Sicht als sechs- bis siebenmal effizienter. Siehe auch: BMUV-Broschüre Elektroautos, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos_bf.pdf, aufgerufen am 04.04.2022 und ADAC: <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/synthetische-kraftstoffe/#wie-effizient-sind-e-fuels>, aufgerufen am 20.07.2022

Dieser Trend wird sich in den Folgejahren fortsetzen, sodass der Endenergieeinsatz bis zum Jahr 2050 auf jährlich rund 355.000 MWh/a fällt. Dies entspricht einer Reduktion von insgesamt ca. 65% gegenüber dem Jahr 2017. Der Verkehrssektor kann zu diesem Zeitpunkt zu 100% aus erneuerbaren Energien in Form von grünem Wasserstoff und EE-Strom versorgt werden. Hinzu kommen vom heutigen Standpunkt aus schwer zu quantifizierende Einflüsse neue Formen der Mikromobilität¹²¹ und Fahrradmobilität in der Region. Diese können erhebliche Beiträge zur Energieeffizienz und Klimaschutz leisten, wenn sie Pkw-Fahrten ersetzen. Insbesondere im städtischen Verkehr und Kurzstrecken stellt das (Lasten-)Fahrrad bzw. Pedelec eine Alternative für KFZ dar. Nachfrage und Verkäufe elektrischer unterstützter Fahrräder sind in den vergangenen Jahren deutlich angestiegen: Zwischen 2015 und 2022 wurden insgesamt rund 8,2 Mio. Pedelecs und E-Bikes in Deutschland verkauft, 2 Mio. davon allein im Jahr 2021. Die Verkäufe waren laut Branchenverband weniger durch Nachfrage, als durch Lieferschwierigkeiten eingeschränkt.¹²²

8.4 Zusammenfassung des Gesamtenergieverbrauchs bis 2050

Der Gesamtenergieverbrauch des Betrachtungsgebietes wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von derzeit ca. 2,4 Mio. MWh/a um ca. 38% auf rund 1,5 Mio. MWh/a im Jahr 2050 reduzieren.

Die Verbrauchergruppen Private Haushalte, GHD, Industrie sowie die kreiseigenen Liegenschaften tragen zu einer Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs bei, indem sie durch Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen ihren stationären Energieverbrauch stetig bis 2050 senken. Im Verkehrssektor verringern sich die Energiebedarfe im Zuge der Etablierung nachhaltiger Mobilitätsformen.

Die Senkung des Energieverbrauchs ist gekoppelt an einen enormen Umbau des Versorgungssystems, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt. Folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Energieträger auf die Verbrauchergruppen im Jahr 2050:

¹²¹ Elektrisch oder nicht motorisierte Kleinst- und Leichtfahrzeuge wie E-Scooter, E-Tretroller, E-Leichtfahrzeuge, Segways etc.

¹²² Absatz von Ebikes in Deutschland von 2011 bis 2021. Statista (03/2022) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/152721/umfrage/absatz-von-e-bike-sin-deutschland/>, aufgerufen am 13.04.2022

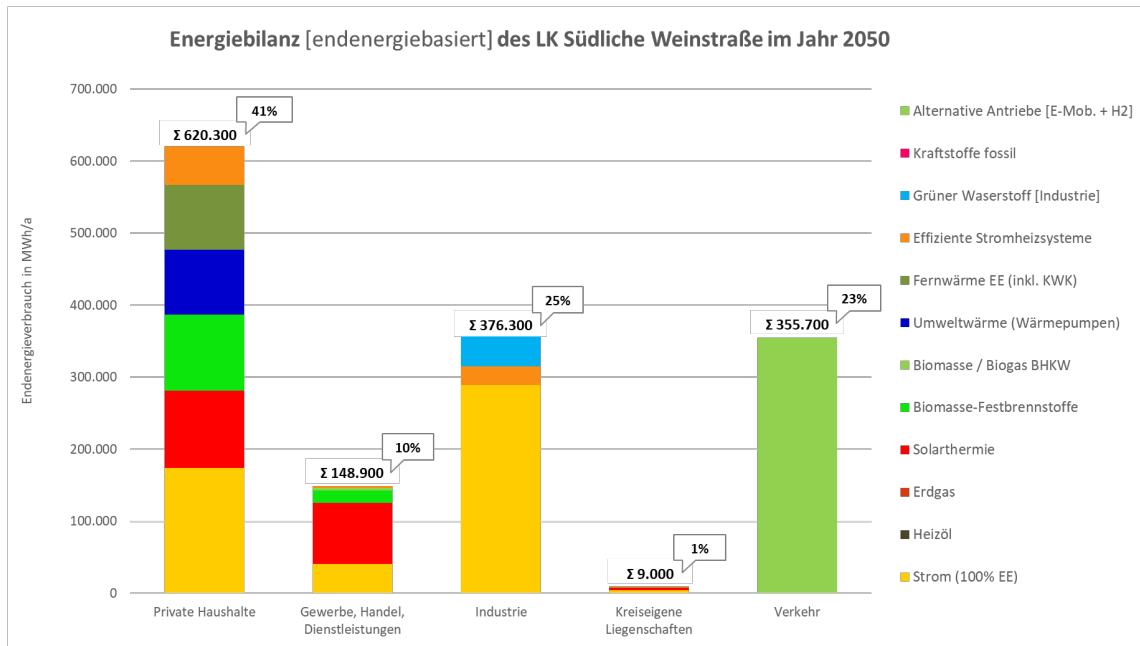


Abbildung 8-6: Energiebilanz nach Umsetzung des Entwicklungsszenarios im Jahr 2050. Darstellung: IfaS.

Im Jahr 2050 stellen die Privaten Haushalte mit ca. 41% Anteil Anteil am Gesamtenergieverbrauch die größte Verbrauchergruppe dar. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Verkehrssektor mit einem Anteil von rund 25%. Die Industrie hat im Jahr 2050 noch einen Anteil von ca. 23% am Gesamtenergieverbrauch und der Anteil der Verbrauchergruppe GHD beträgt rund 10%. Die kreiseigenen Liegenschaften sind auch zu diesem Zeitpunkt erwartungsgemäß die kleinsten Verbrauchergruppen mit einem Anteil am Gesamtenergieverbrauch von etwa 1%. Größter Hebel zur Erreichung der Ziele im stationären Bereich ist der Ausbau erneuerbarer Energien im Landkreis im Strom-, als auch im Wärmebereich¹²³.

8.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Im Kontext des vorliegenden Konzeptes und im Hinblick auf die strategische Zielsetzung „Klimaneutralität“ werden bei der Bewertung der THG-Emissionen im Zeitverlauf, die THG-Emissionen im Stromsektor unter Berücksichtigung und Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung ausgewiesen. Streng genommen dürften nach dem Bilanzierungsprinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz auch Emissionsminderungen, welche durch lokale Erzeugung aus erneuerbaren Energien erfolgen, nicht mit den Emissionen der Stromversorgung verrechnet werden, da sich jede lokale regenerative Erzeugungsanlage prinzipiell schon im Emissionsfaktor des Bundesstrommix widerspiegelt. Damit wird eine realistische Betrachtung auf Bundesebene ermöglicht. Für die Perspektive eines Landkreises ohne große Kraftwerke ist die Größenordnung dieser Doppelbilanzierung allerdings, gemessen am gesamtdeutschen regenerativen Kraftwerkspark, als verschwindend gering zu betrachten und die Auswirkungen des Landkreises kaum darzustellen. Eine vollständige Zurechnung der

¹²³ Siehe Kapitel 5: Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien.

lokal erzeugten Strommengen auf die erstellte Bilanz in vorliegender Studie zeigt darum gezielt nochmal auf, inwieweit ein bilanzieller Ausgleich der tatsächlich im Gebiet verursachten Emissionen möglich ist.

Durch den Ausbau einer regionalen und regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie durch die Erschließung von Effizienz- und Einsparpotenzialen in allen betrachteten Bereichen lassen sich bis zum Jahr 2050 rund 748.000 t CO₂e gegenüber 2019 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung von rund 100%. Die Abbildung 8-7 veranschaulicht nochmals die Entwicklungspotenziale der Emissionsbilanz aller Sektoren:

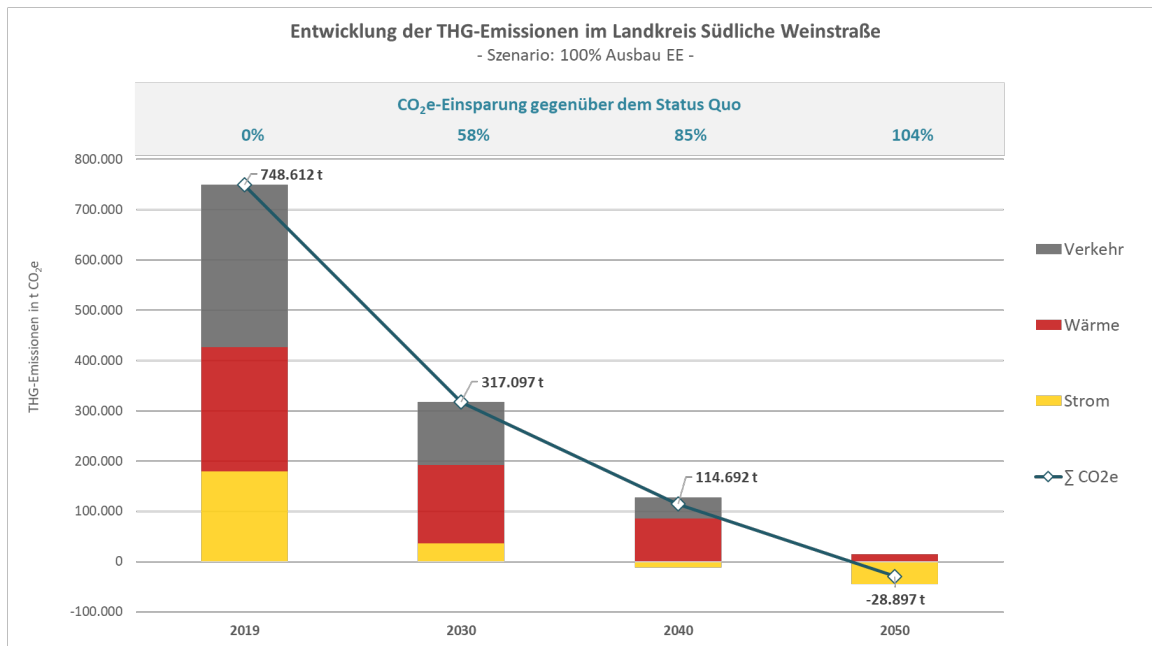


Abbildung 8-7: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung. Darstellung: IfaS.

Abbildung 8-7 zeigt, wie eine Klimaneutralität (Netto-Null bezogen auf die Treibhausgasemissionen) über alle betrachteten Bereiche und Sektoren bis zum Jahr 2050 erreicht wird. Auch hier ist das Zusammenspiel vieler Akteure Voraussetzung für die Zielerreichung. Eine Zusammenfassung der THG-Minderungspfade der einzelnen Verbrauchergruppen zeigt die folgende Abbildung 8-8:

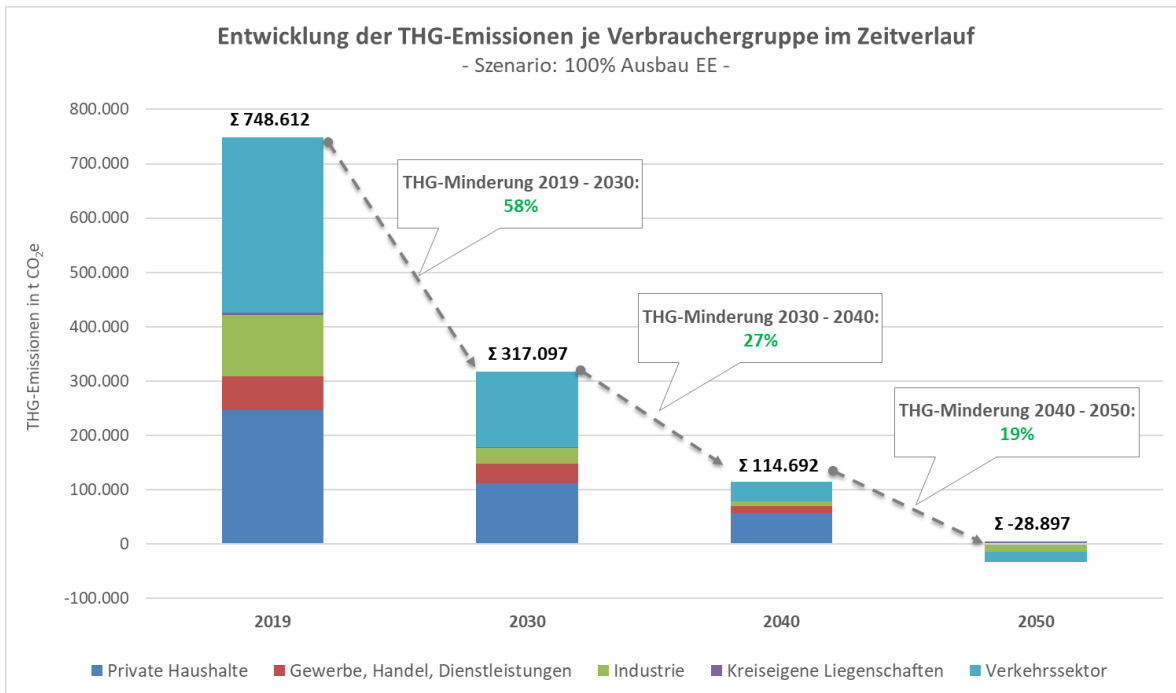


Abbildung 8-8: Entwicklung der THG-Emissionen je Verbrauchergruppe bis 2050 auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung. Darstellung: IfaS.

9 Szenarien der regionalen Wertschöpfung bis 2050

Im Folgenden wird ein langfristiges Szenario aufgezeigt, welches die möglichen Potenziale regionaler Wertschöpfung für die Dekaden 2030 und 2050 innerhalb des Betrachtungsgebietes darstellt. Der Zubau Erneuerbarer Energien und die Erschließung von Energieeffizienz erfolgt entsprechend des Entwicklungsszenarios der Energie- und Treibhausgasbilanz (Vgl. Kapitel 6), welches einen vollständigen Ausbau aller erhobenen Erneuerbaren Energien Potenziale bis 2050 unterstellt. Unter Berücksichtigung der zu erschließenden Potenziale im Zeitverlauf können stetig Finanzmittel in neuen, regionalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

9.1 Regionale Wertschöpfung 2030

Für die Kalkulation des Szenarios werden verschiedene Annahmen getroffen, die beispielhaft aufzeigen, unter welchen Bedingungen eine Wirtschaftlichkeit und die damit einhergehende regionale Wertschöpfung im Betrachtungsgebiet gehandelt werden kann. Als wesentliche Treiber werden hierfür die Faktoren Energiepreise und Preissteigerungsraten identifiziert. Alle Annahmen sowie eine entsprechende Methodikbeschreibung zur Ermittlung der regionalen Wertschöpfung sind dem Anhang A zu entnehmen. Unter den getroffenen Annahmen ergibt sich für das Jahr 2030 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 665 Mio. €. Hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 508 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 155 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ca. 2 Mio. €.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 1,0 Mrd. €. Die Kosten werden vorrangig durch die Abschreibungen, die Betriebskosten sowie die Kapital- und Verbrauchskosten ausgelöst. Den Gesamtkosten stehen rund 1,6 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für den Landkreis Südliche Weinstraße beträgt rund 772 Mio. € durch den bis zum Jahr 2030 installierten Anlagenbestand. Das Investitionsvolumen sowie dem gegenüberstehend alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und die daraus abgeleitete regionale Wertschöpfung zeigt nachstehende Abbildung:

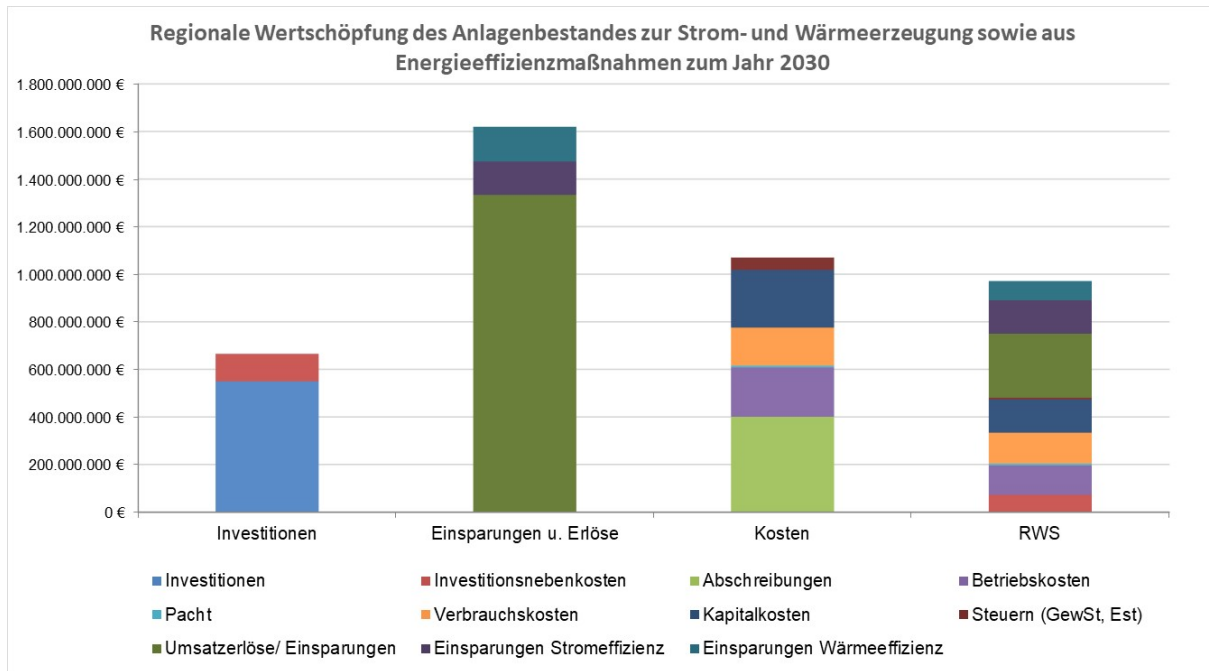


Abbildung 9-1: Szenario zur regionalen Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energien und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030. Darstellung: IfaS.

Die größte Wertschöpfung 2030 entsteht, wie bereits im Status Quo, im Strombereich. Sie basiert zu diesem Zeitpunkt hauptsächlich auf dem Ausbau von Photovoltaikanlagen (auf Dach- und Freiflächen) und Windkraftanlagen innerhalb des Betrachtungsgebietes sowie der Umsetzung von sektoralen Stromeffizienzmaßnahmen.

Die Wertschöpfung im Wärmebereich entsteht durch die Erschließung von Erneuerbaren Energien und den Betrieb regenerativer Wärmeversorgungssysteme. Sie basiert hauptsächlich auf den Verbrauchskosten und den erschlossenen Wärmeeffizienzpotenzialen in den unterschiedlichen Verbrauchergruppen. Danach folgen die Betreibergewinne durch den Betrieb der installierten Anlagen, die Kapital- sowie die Betriebskosten. Diese Prognose lässt sich im Wesentlichen auf die Vermeidung fossiler Brennstoffe zurückführen, welche 2030 nur in geringerem Maße eingekauft werden müssen.

Daneben kann im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme vor allem durch die Betriebs- und Verbrauchskosten, u.a. aufgrund des Einsatzes nachhaltiger Systeme (z. B. Biogasanlagen), die regionale Wertschöpfung gesteigert werden.

9.2 Regionale Wertschöpfung 2050

Bei einer Betrachtung bis zum Jahr 2050 können die regionalen Wertschöpfungseffekte im Betrachtungsgebiet nochmals deutlich gesteigert werden. Im Rahmen der Szenariobetrachtung errechnet sich unter den getroffenen Annahmen ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 2,0 Mrd. €; hiervon entfallen ca. 1,3 Mrd. € auf den Strombereich, ca. 683 Mio. € auf den Wärmebereich und ca. 4 Mio. € auf die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen im Zeitverlauf bis 2050 betrachtet Gesamtkosten von rund 3,3 Mrd. €. Diesen stehen etwa 7,0 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung beträgt in Summe rund 5,6 Mio. € durch den bis zum Jahr 2050 installierten Anlagenbestand. Das Investitionsvolumen sowie dem gegenüberstehend alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und die daraus abgeleitete regionale Wertschöpfung zeigt nachstehende Abbildung:

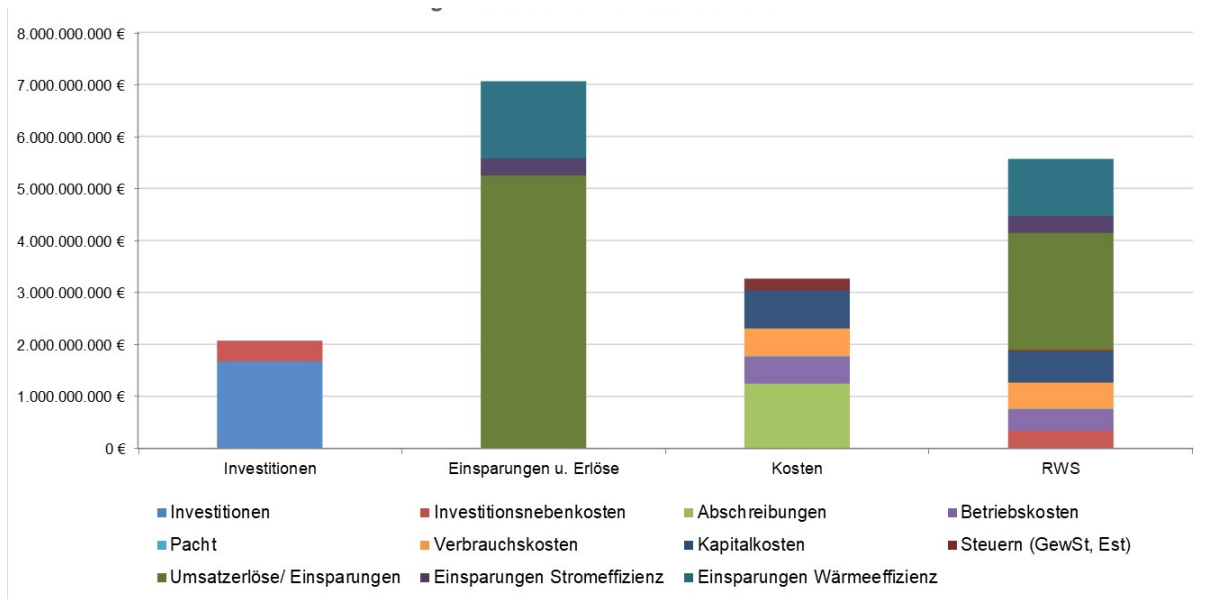


Abbildung 9-2: Szenario zur regionalen Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energien und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050. Darstellung: IfaS.

Die in obenstehender Abbildung dargestellten Ergebnisse basieren auf der Annahme, dass die vorhandenen Potenziale im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz innerhalb des Betrachtungsgebietes ganzheitlich erschlossen werden und sich die regionalen Wirtschaftskreisläufe fortwährend schließen. Somit ist davon auszugehen, dass bspw. benötigte Dienstleistungen und Ressourcen innerhalb des Betrachtungsgebietes bereitgestellt werden können. Hierdurch können Geldmittel in hohem Umfang lokal gebunden werden. Wenn sich im Ergebnis die zukünftigen Rahmenbedingungen so gestalten, dass Energiepreise sowie Preissteigerungsraten ein hohes Niveau erreichen und sich sowohl staatliche als auch gegebenenfalls kommunale Zuschussprogramme erfolgreich etablieren, ist unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten eine Wirtschaftlichkeit zur Umsetzung Erneuerbarer Energien und Energieeffizienzmaßnahmen gegeben.

9.3 Profiteure der Regionalen Wertschöpfung

Werden nun die einzelnen Profiteure der regionalen Wertschöpfung betrachtet, so ergibt sich zum Jahr 2050 folgende Darstellung:

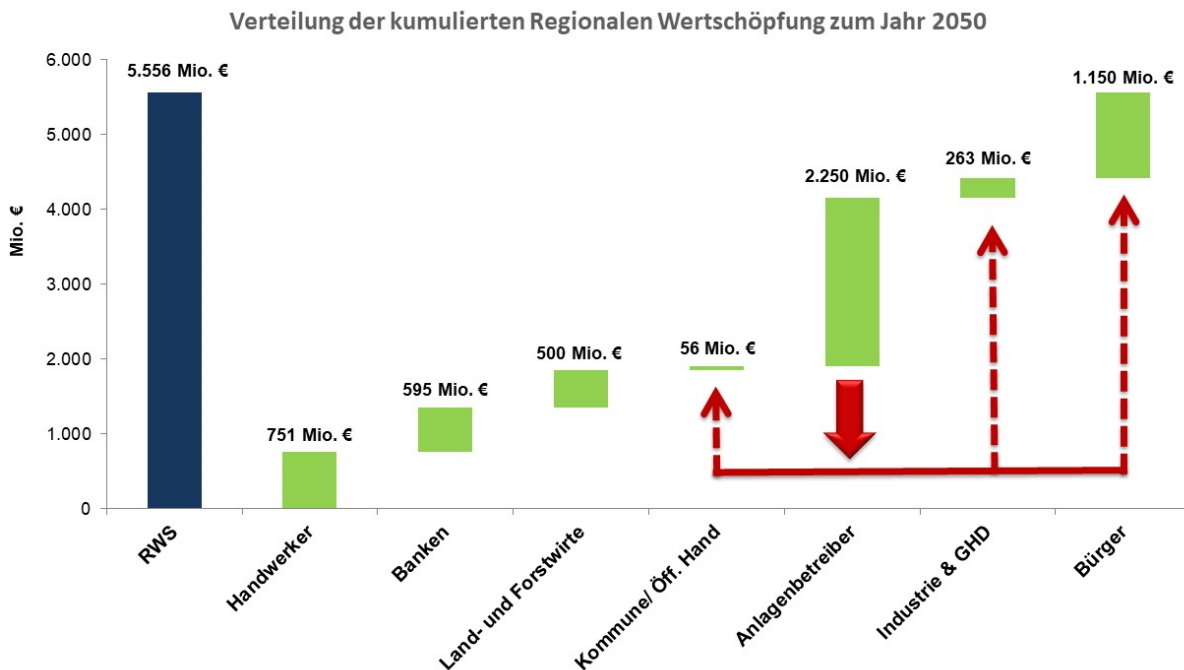


Abbildung 9-3: Profiteure der regionalen Wertschöpfung 2050. Darstellung: IfaS.

Etwa 2,3 Mrd. € der regionalen Wertschöpfung entstehen bei den Anlagenbetreibern. Somit sind die Anlagenbetreiber die Hauptprofiteure der regionalen Wertschöpfung im Szenario bis zum Jahr 2050. Die Wertschöpfung dieser Personengruppe basiert auf dem Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Danach folgen die Bürger mit einem Anteil von 1,1 Mrd. €. Diese Wertschöpfung ist auf die Substitution fossiler Brennstoffe in den privaten Haushalten und den damit einhergehenden Kostenersparnissen zurückzuführen. Die Handwerker können durch Installation, Wartung und Instandhaltung der Anlagen, mit rund 750 Mio. € von der Wertschöpfung profitieren können. Die Banken und Kreditinstitute können im Rahmen der Finanzierung von Erneuerbaren- Energien-Anlagen bzw. Effizienzmaßnahmen einen Wertschöpfungsanteil von rund 595 Mio. € generieren. Der Sektor Industrie & GHD kann durch die resultierenden Kosteneinsparungen aufgrund der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen mit ca. 263 Mio. € an der Wertschöpfung 2050 partizipieren. Als weitere Profiteure können die Land- und Forstwirte mit ca. 500 Mio. € genannt werden. Diese Wertschöpfung beruht u. a. auf den erzielten Erlösen durch die Bereitstellung regenerativer Energieträger. Die öffentliche Hand kann mit ca. 56 Mio. € von der Wertschöpfung profitieren, u. a. aufgrund von Steuereinnahmen.

Es ist hervorzuheben, dass die Wertschöpfung für die Bürger und Kommunen sowie die Unternehmen wesentlich höher ausfällt, sobald sie sich als Anlagenbetreiber beteiligen können. Daher ist es Ziel und Empfehlung, Teilhabemodelle mit dem Ausbau regenerativer Energien und Effizienzmaßnahmen intensiv und breitflächig zu etablieren. Den Kommunen kommt dabei im Hinblick auf die Verwaltung der Region, die Steuerung der regionalen Wertschöpfung und somit dem Verbleib von finanziellen Mitteln vor Ort eine entscheidende Rolle zu.

10 Konzept Öffentlichkeitsarbeit

Integrierter Klimaschutz setzt Kooperation voraus. Grundlegend sind dafür entsprechende Transparenz und öffentliche Beteiligung am kommunalen Vorhaben. Das Klimaschutzkonzept wurde darum durch regelmäßige Pressemitteilungen und Veranstaltungen begleitet.

10.1 SÜW-Klimaschutzportal

Hauptinstrument der Klimaschutz-Öffentlichkeitsarbeit ist das SÜW-Klimaschutzportal. Das Onlineportal informiert umfassend über den Klimaschutz in der Gebietskörperschaft. Seit 2017 in Entwicklung, wurde das Portal als eines von vier Pilotportalen durch die Energieagentur Rheinland-Pfalz in Kooperation mit der Universität Landau 2021 fertiggestellt und bei der Auftaktveranstaltung am 08. Oktober unter Mitwirkung des Landkreises medienwirksam präsentiert (Abbildung 10-1).

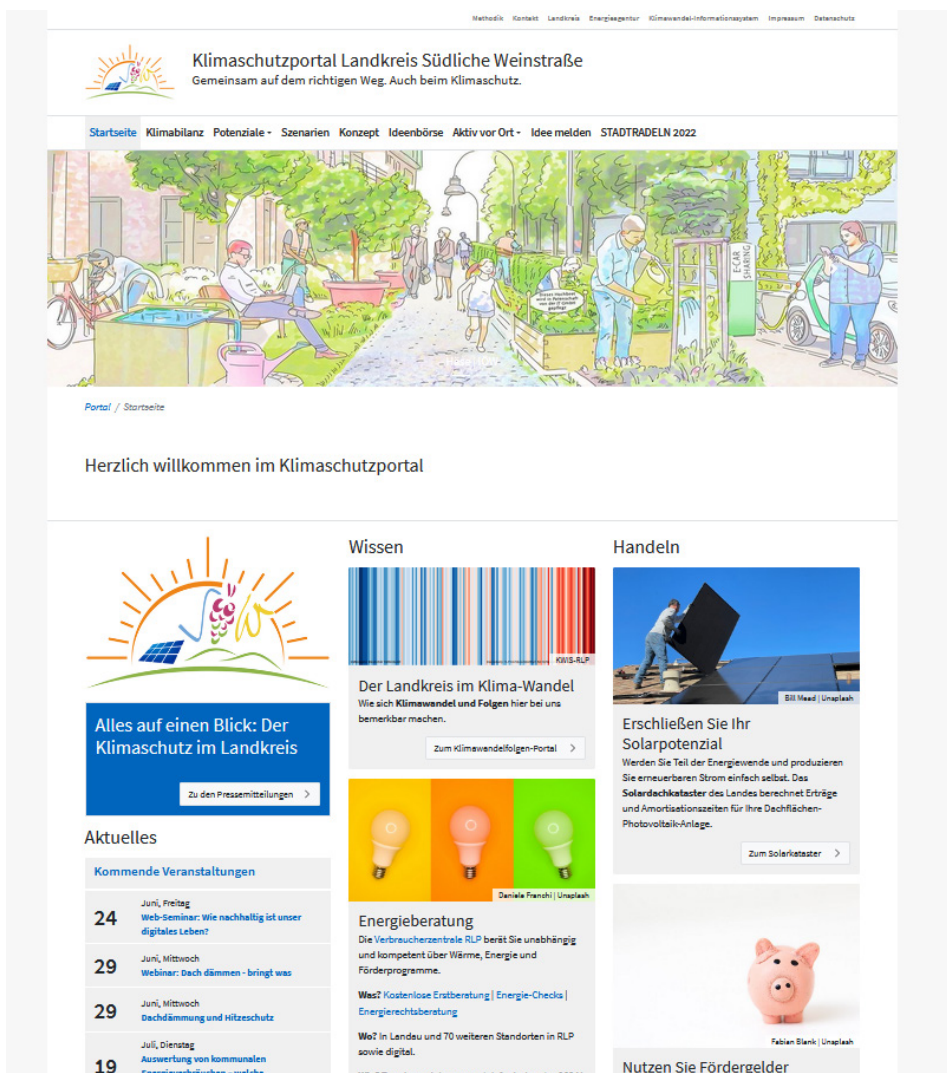


Abbildung 10-1: Der Screenshot zeigt die Startseite im Klimaschutzportal der Südlichen Weinstraße. Darstellung: Landkreis SÜW.

Das Portal dient als zentrale Anlaufstelle rund um den Klimaschutz und steht dem gesamten Landkreis zur Verfügung. Besucher werden über die Klimabilanz von Landkreis, Verbands- und Ortsgemeinden und Klimaschutzpotenziale informiert. Damit haben auch Ortsgemeinden ohne eigenes Klimaschutzkonzept einen Überblick über THG-Bilanz, Energiemix und den Ausbau erneuerbarer Energien. Es verfügt über eine Ideenbörse für Bürger, Kommunen und Unternehmen sowie ein Informationsportal für Fördermittel für Privatpersonen und Unternehmen; Hinweise und Handlungshilfen für einen klimafreundlichen Alltag; Hinweise auf Energieberatungen und das rheinland-pfälzische Solardachkataster; einen regionalen Klimaschutz-Veranstaltungskalender und vieles mehr.

Das SÜW-Klimaschutzportal informierte bereits während der Konzepterstellung mit einer Themenseite über die abgeschlossenen und laufenden Schritte zum Klimaschutzkonzept. Die Themenseite vom Landkreis¹²⁴ wird künftig weiterhin für Abstimmungen, Öffentlichkeitsarbeit und Informationen über die Aktivitäten vom Landkreis genutzt werden. Die Verbandsgemeinden und ihre kommunalen Klimaschutzmanager können ebenfalls individuelle Themen- und Informationsseiten einrichten.

Das Klimaschutzportal wird seither in Kooperation mit der Energieagentur Rheinland-Pfalz weiterentwickelt. Gestaltung und Redaktion des Portals liegt primär forthin beim Landkreis-Klimaschutzmanager, künftig in Abstimmung mit den Verbandsgemeinden bzw. deren Klimaschutzmanagements. Das Portal ist erreichbar unter:

<https://suedliche-weinstrasse.klimaschutzportal.info>

10.2 Pressearbeit

Für die öffentliche Darstellung der Aktivitäten arbeitet das Klimaschutzmanagement eng mit der Pressestelle der Kreisverwaltung zusammen. Einige Pressemitteilungen sind im Folgenden aufgeführt:

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2020_712.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2021_461.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2021_Klimaschutzportal.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2021_724.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_068.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_131.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_146.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_152.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_156.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_159.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_202.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_323.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_236.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_258.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_347.php

https://www.suedliche-weinstrasse.de/de/aktuelles/pressemeldungen/2022_348.php

¹²⁴ Auch künftig zu erreichen unter: <https://suedliche-weinstrasse.klimaschutzportal.info/portal/aktiv-vor-ort/landkreis>

Mit Pressemeldungen wird auch weiterhin über Arbeits(fort)schritte, Fachveranstaltungen, aktuelle Themen und Ereignisse informiert werden. Die Pressemitteilungen werden in der Regel von kommunalen Amtsblättern und verschiedenen Regionalzeitungen (bspw. Rheinpfalz, MRN-News, Wochenblatt-Kurier) aufgenommen und haben darüber eine hohe Reichweite bzw. Durchdringung im Landkreis.

10.3 SÜW-Journal

Das für Empfänger kostenlose SÜW-Journal erscheint vier Mal jährlich in der Regionalzeitung „Rheinpfalz“ innerhalb der Gebietskörperschaft. In mehreren Berichten wurde die Arbeit von Klimaschutzmanagement und Klimaschutzkonzept darin bereits begleitet. Das Klimaschutzmanagement wird diesen Kanal auch zukünftig nutzen, um Informationen an die Bürger zu bringen.

11 Verstetigungsstrategie

Um das integrierte Klimaschutzkonzept erfolgreich umzusetzen, muss das Thema Klimaschutz dauerhaft präsent gehalten werden. Hierzu notwendig sind die Koordination, Motivation und stetige Information der Öffentlichkeit, der bereits involvierten und künftig relevanten Akteure sowie die kontinuierliche Umsetzung der geplanten und noch zu planenden Maßnahmen und Aktivitäten.

Wichtigster Aspekt zur dauerhaften Verankerung des Klimaschutzes im Verwaltungsprozess sind die Anpassung der Organisations- und Koordinationsstrukturen und die dauerhafte Berücksichtigung vom Klimaschutz in den Denk- und Handlungsprozessen sowohl der Bürger als auch der Verwaltungsangestellten. Die dauerhafte Etablierung und Verstetigung des Klimaschutzmanagements ist hierbei von größter Bedeutung. Organisatorisch sollte der Klimaschutz in der Abteilung 6 Bauen und Umwelt oder einer eigenen Stabstelle angesiedelt sein. Der Klimaschutzmanager hat die Aufgabe, die Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes maßgeblich voranzutreiben.

Hierzu gehören u.a.:

- Informationen über die Entwicklung und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
- Projektsteuerungsaufgaben
- Inhaltliche Unterstützung bzw. Vorbereitung der Öffentlichkeitsarbeit
- Aktivitäten zur Vernetzung mit anderen klimaschutzaktiven Kommunen
- Aufbau von Netzwerken und Beteiligung von externen Akteuren bei der Umsetzung von Maßnahmen
- Fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen, sowie die Untersuchung von Finanzierungsmöglichkeiten
- Unterstützung und Durchführung (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen
- Unterstützung bei der Erfassung und Auswertung von klimaschutzrelevanten Daten
- Initialisierung von Klimaschutzprojekten
- Recherche und Auswertung von Finanzierungsmöglichkeiten

Das Klimaschutzmanagement nimmt eine übergeordnete Rolle ein und ist wichtiger Bestandteil um die Aktivitäten im Klimaschutz zu verstetigen. Die für das Klimaschutzmanagement verantwortliche Person hat einen Überblick über umgesetzte Maßnahmen und bevorstehende Projekte. Zudem kann sie durch seine Kontakte zu Verwaltung, Bürgern und Firmen die übergreifende Kommunikation zum Thema Klimaschutz forcieren und aufrechterhalten. Die Erhaltung der Stelle für ein Klimaschutzmanagement sollte daher auch nach Ablauf des Förderzeitraums unbedingt angestrebt werden. Regelmäßige regionale Treffen mit Klimaschutzbeauftragten anderer Kommunen sind zielführend. Sie dienen der Ideenfindung und Problemlösung und können einen gewissen positiven Konkurrenzdruck zwischen den Kommunen auslösen.

Im Rahmen des Erstvorhabens Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement hat der Landkreis bereits wichtige Strukturen etabliert und parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes den Grundstein für eine erfolgreiche Verstetigung gelegt.

12 Konzept zum Controlling

Die Verstetigung des Klimaschutzes setzt gemeinsames Engagement voraus. Dafür koordiniert und kontrolliert das Klimaschutzmanagement die Umsetzung des Konzepts in Landkreis und Kreisverwaltung. Ein Controlling-System soll die Unterstützung durch eine zentrale Steuerung von Koordination, Planung, Kontrolle und Informationsversorgung gewährleisten. Dies bezieht sich insbesondere auf die Zielerreichung der dargelegten Maßnahmenvorschläge und -ideen aus dem Klimaschutzkonzept. Durch den Controlling-Prozess soll gewährleistet werden, dass der Zeitraum zur Erreichung der definierten Klimaschutzziele eingehalten wird und ggf. Schwierigkeiten (Konfliktmanagement) bei der Bearbeitung frühzeitig erkannt sowie Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Zusätzlich dienen der fortschreibbare Maßnahmenkatalog sowie die Energie- und Treibhausgasbilanz als zentrale Controlling-Instrumente.

Das Controlling-Konzept für die langfristige Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sieht folgende zentrale Empfehlungen vor:

- Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanz alle 3-5 Jahre
- Fortschreiben des Maßnahmenkatalogs
- Regelmäßige Jour Fixe mit der Verwaltungsspitze

Die Zuständigkeiten für die Betreuung und Durchführung des Controlling-Systems sind klar zu regeln. Die geschaffenen Personalstellen für das Klimaschutzmanagement sind in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung. Die Aufgabenbereiche des Controllings sollten dabei durch den Klimaschutzmanager wahrgenommen werden. Die wesentlichen Aufgaben im Klimaschutzmanagement lassen sich über den sogenannten PDCA-Zyklus abbilden:

- Plan: Meilensteine, Ziele, Personal, Zeit und Ressource
- Do: Beratung, Information, Sensibilisierung, Implementierung und Umsetzung
- Check: Kontrolle, Evaluierung, Monitoring und Bilanzierung
- Act: Koordination, Networking, Steuerung und Anpassung der Strategie

Besonderer Schwerpunkt liegt auf der Kontrolle der Umsetzung des Maßnahmenkataloges. Die Aufgabenbereiche beziehen sich auf die Kernaufgaben des Managers, um die Zielerreichung der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen messen und kontrollieren zu können.

Das Controlling-Konzept verfügt über zwei feste Elemente, die Energie- und Treibhausgasbilanz sowie den Maßnahmenkatalog, die verschiedene Ansätze (Top-Down; Bottom-Up) verfolgen. Zusätzlich können weitere Managementsysteme (European Energy Award, EMAS oder Benchmark kommunaler Klimaschutz) empfohlen werden, welche sich im Grunde auf unterschiedlicher Ebene ergänzen.

Eine kompetente Steuerungsgruppe innerhalb der Kreisverwaltung dient dem Klimaschutzmanagement als Kanal in die Abteilungen. Mit gemeinsamer Planung, abgestimmtem Handeln und gegenseitiger Aktualisierung soll die Umsetzung von Maßnahmen in der Steuerungsgruppe koordiniert werden.

13 Fazit

Als Wohnort, als wichtiger Produzent von Gemüse, Obst und Wein und auch als Tourismusregion profitiert der Landkreis Südliche Weinstraße bisher in hohem Maße von seinem freundlichen Klima und intakter Umwelt. Mit den wiederholt nachgeschärften Klimaschutzziele kommen Bund und Länder ihrer internationalen und intergenerationalen Verantwortung im Klimaschutz nach, die auch der wegweisende Beschluss vom Bundesverfassungsgericht im März 2021 deutlich gemacht hat. Deutschland gilt im Jahr 2019 mit 702,2 Megatonnen CO₂e als weltweit sechstgrößter Emittent klimaschädlicher Treibhausgase¹²⁵. Jahrelange Bemühungen haben die nationalen Emissionen seit den 1990ern fast halbiert und auch im Landkreis wurden wichtige Schritte gegangen¹²⁶, um Verantwortung für die Beiträge an der Erderwärmung zu übernehmen.

Treibhausgase bedingen bzw. erleichtern in gewisser Konzentration das Leben auf der Erde. In zu hoher Konzentration bringen sie die Temperatur-, Druck- und Stoffgleichgewichte auf der Erde durcheinander und machen sie für den Menschen unbewohnbar. Ein Großteil der Treibhausgasemissionen stammt heute – in Deutschland wie im Landkreis – aus der Stromproduktion, der Wärmeversorgung und aus Kraftstoffen für Mobilität¹²⁷. Mit der sogenannten Energiewende strebt Deutschland die nachhaltige Dezentralisierung, Dekarbonisierung und Diversifizierung der Strom- und Wärmeversorgung an. Die flächendeckende Verfügbarkeit und Nutzung von erneuerbaren Energien ist somit für Kommunen und Einwohner von zentraler Bedeutung, denn die Energieverfügbarkeit hängt zunehmend vom lokalen Ausbau der Erneuerbaren ab.

Klimatische Veränderungen wirken bereits in erheblichem Maße auf das Leben und Wirtschaften in der Kulturlandschaft der Südlichen Weinstraße ein¹²⁸. Steigende Energiepreise stellen zugleich eine wachsende Belastung dar: Während im Jahr 2019 rund 293 Mio. € aus dem Landkreis abflossen, sind es im Jahr 2022 voraussichtlich 776 Mio. € oder mehr.¹²⁹ Der konsequente Klimaschutz durch Senkung von THG-Emissionen und Energieverbräuchen, durch den Einsatz energieeffizienter Technologien und Realisierung einer lokalen Energie- und Wärmeversorgung dagegen eröffnet eine neue Perspektive der Regionalentwicklung: Der kooperative Aufbau neuer Versorgungsstrukturen bietet den Kommunen, Bürgern und Unternehmen im Landkreis vielfältige Möglichkeiten der Gestaltung und Partizipation an der Energieversorgung vor Ort. Im Landkreis können durch den sukzessiven und konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien bis 2050 der Energiebedarf gedeckt und die THG-Emissionen um fast 100% gesenkt werden¹³⁰. Den errechneten Wertschöpfungspotenzialen von insgesamt 5,6 Mia. Euro bis 2050 steht heute der massenhafte Einsatz fossiler Energieträger¹³¹ für Wärmeversorgung, Mobilität und für die Stromproduktion entgegen¹³². Erfolgsfaktoren für den Klimaschutz sind personelle Ausstattung, Informationsfluss und kreisweites Engagement.

¹²⁵ Bezogen auf die absoluten CO₂-Emissionen pro Land weltweit. Deutschland lag 2019 vor Iran und Südkorea und folgte direkt auf Indien und Russland. Die 27 EU – Staaten belegen gemeinsam den dritten Platz und schließen an China (1.) und die USA (2.) an. Vollständiger Bericht unter https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2021, aufgerufen am 18.07.2022.

¹²⁶ Siehe Kapitel 1: Bisherige Klimaschutzaktivitäten

¹²⁷ Siehe Kapitel 2: Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

¹²⁸ Siehe Kapitel 1: Exposition und Betroffenheit des Landkreis Südliche Weinstraße

¹²⁹ Siehe Kapitel 3: Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung (IST – Situation)

¹³⁰ Siehe Kapitel 8: Szenarien der Energie- und Treibhausgasbilanzen

¹³¹ Siehe Kapitel 2: Analyse der Gesamtenergieverbrauchs und der Energieversorgung

¹³² Siehe Kapitel 3: Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung (IST – Situation)

Die vielfältigen Potenziale für die Nutzung der erneuerbaren Energien vor Ort – insbesondere für die vorhandene Sonnen- und Windenergie¹³³ – ermöglichen umfassende Investitionen mit ökonomischer und ökologischer Rendite¹³⁴. Der Landkreis kann bilanziell 331% seines Stromverbrauchs¹³⁵ durch erneuerbare Energien abdecken und mittels Sektorenkopplung somit auch die Wärmewende bewältigen (hier wurden Potenziale für etwa 32% des Wärmebedarfs¹³⁶ erhoben). Davon profitiert der Landkreis nicht zuletzt als Wohn- und Wirtschaftsstandort. Direkte finanzielle Profiteure sind neben den Anlagenbetreibern insbesondere Kommunen, Gewerbe und Bürger als Investoren, Flächeneigner, Förderer und Nutzer erneuerbarer Energie. Das Klimaschutzkonzept fasst erstmals Potenziale und Handlungsfelder für die Landkreisebene zusammen und formuliert Ziele und Maßnahmen¹³⁷ zur Umsetzung. Damit macht sich der Landkreis Südliche Weinstraße auf den richtigen Weg beim Klimaschutz.

¹³³ Siehe Kapitel 5: Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

¹³⁴ Siehe Kapitel 9: Szenario der regionalen Wertschöpfung

¹³⁵ Gesamtpotenzial Strom von 1.173.014 MWh/a aus erneuerbaren Energien gegenüber Gesamtstrombedarf von 352.183 MWh (2019)

¹³⁶ Gesamtpotenzial Wärme von 329.617 MWh/a aus erneuerbaren Energien gegenüber Gesamtwärmebedarf von 1.024.484 MWh (2019)

¹³⁷ Siehe Kapitel 7: Maßnahmenkatalog

14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Warming-Stripes des Landkreis Südliche Weinstraße	13
Abbildung 1-2: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur im Landkreis Südliche Weinstraße seit 1881	14
Abbildung 1-3: Entwicklung klimatologischer Kenntage im Landkreis Südliche Weinstraße	14
Abbildung 1-4: Niederschläge im Landkreis während der weinbaulichen Zeit	16
Abbildung 1-5: Doppelte phänologische Uhr für den Naturraum 22 – Nördliches Oberrheintiefland	17
Abbildung 1-6: Schäden an Pfälzerwaldflächen der Südlichen Weinstraße nach Baumart 2019	20
Abbildung 1-7: Beobachtungsdaten und Simulationsergebnisse Anzahl Sommertage im Landkreis	21
Abbildung 1-8: Beobachtungsdaten und Simulationsergebnissen der Jahrestemperaturen im Landkreis	23
Abbildung 2-1: Gesamtstromverbrauch 2019 im LK SÜW nach Verbraucherguppen.....	28
Abbildung 2-2: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Strombereich.....	29
Abbildung 2-3: Gesamtwärmeverbrauch 2019 im LK SÜW nach Verbraucherguppen	30
Abbildung 2-4: Anteil Erneuerbarer Energien 2019 im Wärmebereich.....	29
Abbildung 2-5: Energiebilanz des Verkehrssektor 2019 nach Verkehrsmittel	32
Abbildung 2-6: Überblick des Energieverbrauchs im Verkehrssektor 2019 in den betrachteten Kategorien	33
Abbildung 2-7: Energiebilanz des Landkreis Südliche Weinstraße 2019	34
Abbildung 2-8: THG-Bilanz des Landkreis Südliche Weinstraße 2019 nach Verursachern	36
Abbildung 2-9: Verteilung der THG-Emissionen 2019 im LK Südliche Weinstraße nach Nutzungsart	37
Abbildung 2-8: THG-Bilanz des Landkreis Südliche Weinstraße 2019 nach Verursachern	38
Abbildung 3-1: Kosten der Energieversorgung 2019 im Landkreis Südliche Weinstraße	40
Abbildung 3-2: Zertifikatspreise zur CO ₂ -Besteuerung in Deutschland ab 2021 nach dem BEHG	42
Abbildung 3-3: Effekte durch die CO ₂ -Bepreisung im Landkreis Südliche Weinstraße	43
Abbildung 3-4: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes für Erneuerbare Energie (2019).....	47
Abbildung 4-1: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude	50
Abbildung 4-2: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050	51
Abbildung 4-3: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch.....	52
Abbildung 4-4: Anteile Nutzenergie am Energiebedarf im Bereich GHD/I.....	53
Abbildung 4-5: Kennwertevergleich der kommunalen Gebäude	56
Abbildung 5-1: Übersicht Gewässer im Betrachtungsgebiet	58
Abbildung 5-2: Standortbewertung zum Bau von Erdwärmesonden.....	63
Abbildung 5-3: Eignung von Böden für die Nutzung von Erdwärmekollektoren	65

Abbildung 5-4: Wichtige Regionen für die Nutzung von Tiefengeothermie in Deutschland	66
Abbildung 5-5: Standortkarte nicht verfüllter Ölförderstandorte im Landkreis	67
Abbildung 5-6: Solarkataster Rheinland-Pfalz	69
Abbildung 5-7: Solarkataster Rheinland-Pfalz	74
Abbildung 5-8: Benachteiligte Gebiete (ELER)	75
Abbildung 5-9: Übersichtskarte Windenergie im Landkreis	79
Abbildung 5-10: Flächenverteilung Landkreis Südliche Weinstraße	82
Abbildung 5-11: Potenziale und Quellen für Bio(masse)energie im Landkreis Südliche Weinstraße	87
Abbildung 8-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs 2050	109
Abbildung 8-2: Entwicklungsprognose der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050 im Landkreis SÜW	111
Abbildung 8-3: Entwicklungsprognose der regenerativen Wärmeversorgung im Landkreis SÜW bis 2050	113
Abbildung 8-4: Fahrzeugbestand mit und ohne Elektroantrieb im Landkreis SÜW	114
Abbildung 8-5: Entwicklungsprognose zur Entwicklung des Verkehrssektors bis zum Jahr 2050	115
Abbildung 8-6: Energiebilanz nach Umsetzung des Entwicklungsszenarios im Jahr 2050	117
Abbildung 8-7: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung	118
Abbildung 8-8: Entwicklung der THG-Emissionen je Verbrauchergruppe bis 2050	119
Abbildung 9-1: Szenario zur regionalen Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energien und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030	121
Abbildung 9-2: Szenario zur regionalen Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energien und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050	122
Abbildung 9-3: Profiteure der regionalen Wertschöpfung 2050	123
Abbildung 10-1: Screenshot der Startseite des SÜW-Klimaschutzportals	124

15 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Entwicklungen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse im Landkreis	15
Tabelle 3-1: Vergleich der Energiepreise von 2019 mit Juli 2022	41
Tabelle 4-1: Einsparpotenziale der einzelnen Verbrauchergruppen bis zum Jahr 2050	48
Tabelle 4-2: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen	49
Tabelle 4-3: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen	49
Tabelle 5-1: Wasserkraftanlagen in Betrieb im Betrachtungsgebiet	58
Tabelle 5-2: Obergrenze des möglichen Zubaus im Betrachtungsgebiet	59
Tabelle 5-3: Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung im Betrachtungsgebiet	59
Tabelle 5-4: Ehemalige Mühlenstandorte	60
Tabelle 5-5: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen)	71
Tabelle 5-6: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen)	72
Tabelle 5-7: Restriktionen PV-FFA (Autobahn)	73
Tabelle 5-8: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Freiflächen)	73
Tabelle 5-9: Restriktionen (Windpotenzialflächen)	77
Tabelle 5-10: Anlagenbestand und Potenziale (ohne Ausbauszenario)	78
Tabelle 5-11: Ausbauszenario Windenergie	80
Tabelle 5-12: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials von 2020 – 2050	83
Tabelle 5-13: Aufkommen und energetische Nutzung von Wirtschaftsdünger im LK Südliche Weinstraße	85
Tabelle 8-1: Ausbau der Potenziale im Strombereich bis 2050	109
Tabelle 8-2: Ausbau der Potenziale im Wärmesektor bis zum Jahr 2050	112

16 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr	EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
A	Fläche	EFH	Einfamilienhaus
Abb.	Abbildung	Efm	Erntefestmeter
AG	Aktiengesellschaft	e. G.	eingetragene Genossenschaft
Ant. i. d.	Anteil in dem	EN	Europäische Norm
AWB	Abfallwirtschaftsbetrieb	einschl.	einschließlich
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle	E-Mobilität	Elektromobilität
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen	EnEV	Energieeinsparverordnung
BGF	Brutto-Grundfläche	Est	Einkommenssteuer
BH	Brenn- und Energieholzholz	etc.	et cetera
BHKW	Blockheizkraftwerk	EU	Europäische Union
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	e. V.	eingetragener Verein
BMW i	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	evtl.	eventuell
bspw.	Beispielsweise	EW	Einwohner
BWI ²	Bundeswaldinventur II	f.	folgende
bzgl.	bezüglich	FA	Forstamt
bzw.	beziehungsweise	ff.	fortfolgende
C	Kohlenstoff	FM	Frischmasse
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V.	FNR	Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V.
ca.	circa	g	Gramm
CH ₄	Methan	GewSt	Gewerbesteuer
CI	Corporate Identity	ggf.	gegebenenfalls
CO ₂	Kohlenstoffdioxid	ggü.	gegenüber
CO ₂ -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente	GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
d	Durchmesser	GIS	geografisches Informationssystem
d. h.	das heißt	GK	Größenklasse
DEHOGA	Deutscher Hotel- und Gaststättenverband	GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
dena	Deutsche Energie-Agentur	GPS	Ganzpflanzensilage
DEPV	Deutscher Energieholz- und Pelletverband e. V.	GV	Großvieheinheit
DEWI	Deutsches Windenergie-Institut	GWh	Gigawattstunden
DIN	Deutsche Industrienorm	h	Stunde
DWD	Deutscher Wetterdienst	ha	Hektar
€	Euro	HHS	Holz hackschnitzel
ebd.	ebenda	H ₁	oberer Heizwert
EE	Erneuerbare Energien	HKN	Herkunftsnachweis
		Hrsg.	Herausgeber

HWB	Heizwärmebedarf	m ³	Kubikmeter
HWK	Handwerkskammer	MAP	Marktanreizprogramm
hydr.	hydrologisch	max.	maximal
I	Industrie	MFH	Mehrfamilienhaus
i. d. R.	in der Regel	mind.	mindestens
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement	Mio.	Millionen
IH	Industrieholz	mm	Millimeter
IHK	Industrie- und Handelskammer	Mrd.	Milliarden
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie	MW	Megawatt
inkl.	inklusive	MW _{el}	Megawatt elektrisch
insb.	Insbesondere	MWh	Megawattstunde
insg.	insgesamt	MW _p	Megawattpeak
inst.	installiert	MW _{th}	Megawatt thermisch
IWU	Institut Wohnen und Umwelt	η	Wirkungsgrad
KAG	Kommunalen-Abgaben-Gesetz	N	Stickstoff
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt	n	Anzahl
KEM	Kommunales Energiemanagementsystem	NABU	Naturschutzbund Deutschland
KEBA	Kommunales Energiemanagement Beauftragter	NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	Ndh	Nadelholz
kg	Kilogramm	NH	Derbholz
km	Kilometer	N ₂ O	Distickstoffoxid (Lachgas)
km ²	Quadratkilometer	NN	Normalnull
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen	Nr.	Nummer
kW	Kilowatt	o. ä.	oder ähnliches
kW _{el}	Kilowatt elektrisch	o. g.	oben genannt
kWh	Kilowattstunden	oTM	Organische Trockenmasse
kWh _{th}	Kilowattstunde thermisch	P	Leistung
kWh _{el}	Kilowattstunde elektrisch	P	Phosphor
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung	p	peak (maximale Leistung)
kW _p	Kilowattpeak	PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz
l	Liter	PKW	Personenkraftwagen
Lbh	Laubholz	PLG	Planungsgemeinschaft
LBM	Landesbetrieb Mobilität	PV	Photovoltaik
LEP	Landesentwicklungsplan	PR	Public Relations
LED	Light Emitting Diode	%	Prozent
LKW	Lastkraftwagen	rd.	rund
m	Meter	reg.	Regional
m/s	Meter pro Sekunde	RLP	Rheinland-Pfalz
m ²	Quadratmeter	RWS	regionale Wertschöpfung

s.	.....	siehe
s.o.	.....	siehe oben
S.	.....	Seite
SH	.....	Stammholz
SHK	.....	Sanitär Heizung Klima
sog.	.....	so genannt
spez.	.....	spezifisch
SSM	.....	Stoffstrommanagement
ST	.....	Solarthermie
SWOT	.....	Acronym für: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
Sz	.....	Szenario
t	.....	Tonnen
Tab.	.....	Tabelle
THG	.....	Treibhausgas
TM	.....	Trockenmasse
u. a.	.....	unter anderem
u. ä.	.....	und ähnliche
U-Gebiet	.....	Untersuchungsgebiet
UNB	.....	Untere Naturschutzbehörde
v. a.	.....	vor allem
VDI	.....	Verein Deutscher Ingenieure
VDEW	.....	Verband der Elektrizitätswirtschaft
VG	.....	Verbandsgemeinde
VGA	.....	Vergärungsanlage
vgl.	.....	vergleiche
Vol.	.....	Volumen
W	.....	Watt
w35	.....	Wassergehalt von 35%
w50	.....	Wassergehalt von 50%
WEA	.....	Windenergieanlagen
WWF	.....	World Wide Fund For Nature
www	.....	world wide web
z. B.	.....	zum Beispiel
ZFH	.....	Zweifamilienhaus
z. T.	.....	zum Teil

17 Anhang A

17.1 Anhang zur Regionalen Wertschöpfung: Methodik Beschreibung

Die regionale Wertschöpfung entspricht der Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region innerhalb eines bestimmten Zeitraumes entstehen. Diese Werte können sowohl ökologischer als auch ökonomischer sowie soziokultureller Natur sein.¹³⁸

Im Rahmen der Konzepterstellung wird der Fokus in erster Linie auf die ökonomische Bewertung der Investitionsmaßnahmen gelegt. Die regionale Wertschöpfung bildet sich aus der Differenz zwischen den regional erzeugten Leistungen und den von außen bezogenen Vorleistungen.

Den Ausgangspunkt für die Betrachtung der regionalen Wertschöpfung in den Bereichen Erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz bildet somit stets eine getätigte Investition mit ihren ausgelösten Finanzströmen, die sich wiederum in Erträge und Aufwendungen unterteilen lassen. Mit den ausgelösten Finanzströmen ergeben sich auch unterschiedliche Profiteure und die Frage, wie die ausgelösten Finanzströme und die damit einhergehenden „zusätzlichen Werte“ im Hinblick auf die Betrachtungsgruppen zu bewerten sind.

In diesem Zusammenhang wird als geeignetes Verfahren zur Bewertung der regionalen Wertschöpfung die Nettobarwert-Methode herangezogen. Denn aufgrund des langen Betrachtungshorizonts bis ins Jahr 2050 müssen zukünftige Einzahlungs- und Auszahlungsströme mit Hilfe eines Kalkulationszinssatzes auf den Gegenwartswert abgezinst und aufsummiert werden (Barwert). Hierdurch werden Ergebnisse zum heutigen Zeitpunkt ers vergleichbar. Der Nettobarwert bildet sich, indem die so entstandenen Barwerte durch die getätigten Investitionen bereinigt werden. Er kann durch nachfolgende Formel berechnet werden:

$$Co = -Io + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

Co N netto-Barwert / Kapitalwert zum Zeitpunkt t = 0

-Io Investition zum Zeitpunkt t = 0

E_t E einzahlungen in Periode t

A_t A uszahlungen in Periode t

n Anzahl der Perioden

i Kalkulationszinssatz

t Perioden ab Zeitpunkt 1

Die Netto-Barwertmethode [auch Net Present Value (NPV)] stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben¹³⁹ dar. Vorteile der Methodik sind die

¹³⁸ Vgl. Heck, P., Regionale Wertschöpfung, 2004, S. 5.

¹³⁹ Vgl. Pape, U., Grundlagen, 2009, S. 306.

vergleichsweise einfache Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse.¹⁴⁰ Investitionen sind nach der Netto-Barwertmethode folgendermaßen zu beurteilen:

- Vorteilhaft bei positivem Netto-Barwert ($NPV > 0$)
- Unvorteilhaft bei negativem Netto-Barwert ($NPV < 0$)
- Indifferent bei Netto-Barwert gleich Null ($NPV = 0$)

Mit dieser Methode können unterschiedliche Investitionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten miteinander verglichen und darüber hinaus der Totalerfolg einer Investition bezogen auf den Anschaffungs- bzw. Umsetzungszeitpunkt erfasst werden.

Im Rahmen der regionalen Wertschöpfung finden nachfolgende Parameter Berücksichtigung:

17.1.1 Betrachtungszeitraum

Die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen wird entsprechend der Treibhausgasbilanz für den Ist-Zustand sowie für die Jahre 2030 und 2050 berechnet.

Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie Energieeffizienzmaßnahmen bis zu den festgelegten Jahren mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen sowie Kosten über eine kalkulatorische Betrachtungsdauer von 20 Jahren berechnet. Dies bedeutet für den Ist-Zustand, dass alle Anlagen und Energieeffizienzmaßnahmen betrachtet werden, welche in einem Zeitraum von 20 Jahren bis zum Basisjahr (Ist-Zustand) in Betrieb genommen wurden. Darüber hinaus werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den umgesetzten Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen (i. d. R. 20 Jahre) berücksichtigt. Entsprechend enthalten die darauffolgenden Dekaden jeweils alle bis dahin installierten Anlagen (ab dem Ist-Zustand) sowie Einnahmen bzw. Kosteneinsparungen über die Nutzungsdauer von 20 Jahren. Dies bedeutet zum Beispiel für das Jahr 2030, dass die künftigen Einnahmen und Kosten bis zum Jahr 2050 betrachtet werden.

Um ausschließlich die wirtschaftlichen Auswirkungen der installierten erneuerbaren Energieanlagen und umgesetzten Effizienzmaßnahmen zu ermitteln, werden die Ergebnisse um die Kosten und die regionale Wertschöpfung aus fossilen Anlagen bereinigt. Diese Vorgehensweise berücksichtigt alle Kosten, die entstanden wären, wenn anstatt erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen die bis dato konventionellen Lösungen (insbesondere Heizöl- und Erdgaskessel) eingesetzt worden wären. Gleichzeitig wird hierdurch die regionale Wertschöpfung berücksichtigt, die entstanden wäre, jedoch aufgrund der Energiesystemumstellung auf regenerative Systeme nicht stattfindet.¹⁴¹

¹⁴⁰ Vgl. Olfert, K./Reichel, C., Kompakt-Training, 2002, S. 121.

¹⁴¹ Somit werden nur die reinen Nettoeffekte betrachtet.

17.1.2 Energiepreise

Für die Bewertung des aktuellen Anlagenbestandes im Ist-Zustand basieren die angesetzten Energiepreise auf bundesweiten Durchschnittspreisen, u. a. nach dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), dem Centralen Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V. (C.A.R.M.E.N.), dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) sowie der Statista GmbH. Des Weiteren wurden für die zukünftige Betrachtung jährliche Energiepreissteigerungsraten nach dem BMWi¹⁴² herangezogen. Diese ergeben sich aus den real angefallenen Energiepreisen der vergangenen 20 Jahre.

Den Energiepreisen und den Preissteigerungsraten wurde eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf statistischen Daten, praktischen Erfahrungswerten und Literaturquellen.

Für die dynamische Betrachtung weiterer Kosten, z. B. Betriebskosten, konnte für das Basisjahr eine Inflationsrate nach der Statista GmbH in Höhe von 1,5%¹⁴³ ermittelt werden. Die nachfolgende Tabelle listet die aktuellen Energiepreise und die dazugehörigen Preissteigerungsraten auf:

Tabelle 17-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten. Individuelle (Rahmen-)Verträge bspw. für öffentliche Liegenschaften können die Schätzungen unterschreiten. Während der Berechnungen und insbesondere im Jahresverlauf 2022 sind die Energiepreise erheblich gestiegen. Zum Zeitpunkt der Konzeptfertigstellung bspw. gilt für Heizöl private HH ~152,1 ct/L = 0,1552 €/kWh und für Strom private HH = -0,39 €/kWh). Diese Preisentwicklung unterstreicht das Wertschöpfungspotenzial durch den Ausbau erneuerbarer Energien im Landkreis.

Energiepreise	Energiepreise	Steigerungsrate/a
Strom private HH	0,2800 €/kWh	2,44%
Strom öffentl. Liegenschaften	0,2800 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,2000 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,2520 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,2240 €/kWh	2,44%
Strom Straßenbeleuchtung	0,2800 €/kWh	2,10%
Heizöl private HH	0,0689 €/kWh	4,90%
Heizöl öffentl. Liegenschaften	0,0689 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,0491 €/kWh	6,73%
Heizöl GHD	0,0620 €/kWh	4,90%
Erdgas private HH	0,0650 €/kWh	3,12%
Erdgas öffentl. Hand	0,0650 €/kWh	3,12%
Erdgas Industrie	0,0286 €/kWh	4,34%
Erdgas GHD	0,0455 €/kWh	3,12%
Holz hackschnitzel	0,0357 €/kWh	2,60%
Biomethan	0,0900 €/kWh	2,00%
Biogas Wärme	0,0300 €/kWh	3,15%
Nahwärme	0,0900 €/kWh	3,69%
Pellets	0,0357 €/kWh	2,80%

¹⁴² Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2021: Zahlen und Fakten: Energiedaten.

¹⁴³ Vgl. Statista GmbH 2022, Inflationsrate in Deutschland von 1950 bis 2021.

17.1.3 Wirtschaftliche Parameter im Rahmen der regionalen Wertschöpfung

Die Darstellung aller ausgelösten Finanzströme sowie der regionalen Wertschöpfung basieren auf einer standardisierten Gewinn- und Verlust-Rechnung (GuV). Alle in der GuV ermittelten Finanzströme, mit einem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren, werden mit einem Faktor von 5% auf ihren Netto-Barwert hin abgezinst, sodass alle Finanzströme dem heutigen Gegenwartswert entsprechen. In diesem Zusammenhang sind bei der Ermittlung der regionalen Wertschöpfung folgende Parameter von Relevanz:

Investitionen

Die Investitionen in Erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen bilden den Ausgangspunkt für die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung. Bei den Investitionen werden keine Vorketten betrachtet. Somit wird angenommen, dass alle Anlagenkomponenten außerhalb der betrachteten Region hergestellt werden. Die zugrunde gelegten Anlagenkosten basieren je nach Technologie auf Literaturquellen oder Herstellerangaben. Zur Validierung und Ergänzung fließen zusätzlich eigene Erfahrungswerte in die Betrachtung ein.

Investitionsnebenkosten

Dienstleistungen im Bereich der Investitionsnebenkosten (z. B. Planung, Montage, Aufbau) werden fast ausschließlich durch das regionale Handwerk erbracht und dementsprechend ganzheitlich als regionale Wertschöpfung ausgewiesen. Eine Ausnahme stellen hierbei die Windenergie und Wärmepumpen dar. Die hier anfallenden Arbeiten können nur teilweise regional angerechnet werden, da die fachmännische Anlagenprojektierung oder die Erdbohrung nur zum Teil von ansässigen Unternehmen geleistet werden kann.

Zukünftig ist mit einer steigenden Nachfrage nach erneuerbaren Energiesystemen zu rechnen, sodass sich zunehmend Fachunternehmen in der Region ansiedeln bzw. vorhandene Unternehmen ihr Portfolio erweitern werden. Dementsprechend wird sich der Anteil der regionalen Wertschöpfung vor Ort erhöhen. Die Investitionsnebenkosten errechnen sich hierbei als prozentualer Anteil der Investitionen. Die unterstellten Prozentsätze, die je nach Technologie variieren, wurden unterschiedlichen Literaturquellen entnommen.

Förderung durch die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)¹⁴⁴

Die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert den Ausbau bzw. den Einsatz Erneuerbarer Energien mit entsprechenden Investitionszuschüssen. Hierbei handelt sich um keine gleichbleibende Summe, sondern vielmehr um einen den eingesetzten Technologien entsprechenden Zuschuss. Förderungen werden u. a. für Solarthermie, Holzheizungen und Wärmepumpen gewährt.

Energieerlöse

Die Höhe der Energieerlöse, die beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bzw. bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen entstehen, entspricht heute im Strombereich den EEG-Vergütungssätzen. Für die Betrachtung der zukünftigen Energieerlöse wurden die Stromgestehungskosten angesetzt. Im Wärmebereich hingegen werden alle Einsparungen mit einem Öl-/Gaspreis anhand des aktuellen Wärmemixes bewertet und äquivalent zum Strombereich als „Energieerlöse“ angesetzt.

¹⁴⁴ In Anlehnung an: Bundesministerium für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle 2022, Förderwegweiser Energieeffizienz.

Abschreibungen

Als Abschreibungen werden Wertminderungen von Vermögensgegenständen in Form von z. B. Verschleiß innerhalb einer Rechnungs- bzw. Betrachtungsperiode bezeichnet.¹⁴⁵ Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.¹⁴⁶ Vereinfachend wird von einer linearen Abschreibung ausgegangen, sodass sich gleichmäßige Kostenbelastungen pro Periode ergeben.

Betriebskosten

Die operativen Leistungen zum störungsfreien Anlagenbetrieb, wie z. B. Wartung und Instandhaltung, können von den ansässigen Handwerkern geleistet werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Wartung und Instandhaltung der Windenergieanlagen. Zwar wird auch hier künftig mit einer zunehmenden Ansiedlung von Windenergiebetreibern in der Region gerechnet, jedoch wird davon ausgegangen, dass das Fachpersonal für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten aktuell nur zum Teil innerhalb der Regionsgrenzen ansässig ist. Dementsprechend kann die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nicht vollständig vor Ort gebunden werden.

Verbrauchskosten

Unter Verbrauchskosten fallen Holzpellets, Hackschnitzel, Scheitholz, vergärbare Substrate für die Biogasanlagen und regenerativer Strom für den Betrieb von Wärmepumpen. Die Deckung der eingesetzten Energieträger kann zu einem großen Teil durch regionale Biomassefestbrennstoffe erfolgen. Das Gleiche gilt auch für die benötigten Substrate zur Biogaserzeugung.

Pacht

Für die Inanspruchnahme von Flächen zur Installation von Photovoltaik- sowie Windenergieanlagen fallen Pachtaufwendungen an. Diese werden komplett der regionalen Wertschöpfung zugewiesen, da davon auszugehen ist, dass die benötigten Flächen ausschließlich durch regional ansässige Eigentümer bereitgestellt werden können. Basierend auf Erfahrungswerten wurden die jährlichen Pachtaufwendungen für Windenergieanlagen (WEA) auf 16.000 € pro WEA festgelegt. Die Pachtkosten erhöhen sich jährlich um die unterstellte Inflationsrate.

Für die künftige Verpachtung von Freiflächen zur Solarstromerzeugung werden erfahrungsgemäß 5 € pro kW_p und Jahr angesetzt. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Anteil verpachteter Freiflächen bei ca. 5% liegt.

Kapitalkosten

Bei der Investitionsfinanzierung wurde die Annahme getroffen, dass sie zu 100% auf Fremdkapital beruht. Laut standardisierter Gewinn- und Verlustrechnung werden nur die anfallenden Zinsbeträge als Kapitalkosten betrachtet. Das eingesetzte Fremdkapital wird mit einem (Fremd-) Kapitalzinssatz von 4% jährlich verzinst.¹⁴⁷ Da davon auszugehen ist, dass die attraktivsten Finanzierungsangebote von Banken außerhalb der Region stammen, z. B. von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), kann die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nur zum Teil vor Ort gebunden werden. Zukünftig wird sich das Angebotsportfolio regional ansässiger Banken im Bereich Erneuerbarer Energien sukzessive verbessern, sodass auch in diesem Bereich die regionale Wertschöpfung gesteigert werden kann.

¹⁴⁵ Vgl. Olfert, K./Reichel, C., Kompakt-Training, 2002, S. 83.

¹⁴⁶ Vgl. Pape, U., Grundlagen, 2009, S. 229.

¹⁴⁷ In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (vgl. Quellenverzeichnis).

Steuern

Zur Bestimmung der Steuerbeträge wurde mit einem durchschnittlichen Steuersatz von 30% gerechnet. Er basiert auf den ermittelten Überschüssen und folgenden Annahmen:

- Bei Photovoltaik-Dachanlagen wurden 20% Einkommensteuer angesetzt, wovon 15%¹⁴⁷ an die Kommune fließen, der Rest verteilt sich zu je 42,5% auf Bund und Bundesland.
- Parallel werden bei Photovoltaik-Dachanlagen und Windenergieanlagen rund 15% Gewerbesteuer angesetzt.
- Hinsichtlich der Steuerfreibeträge wird pauschal davon ausgegangen, dass der Anlagenbetrieb an ein bereits bestehendes Gewerbe angegliedert wird und dadurch die Steuerfreibeträge bereits überschritten sind.

Gewinn

Der Gewinn vor Steuern für den Betreiber errechnet sich aus der Summe aller Ein- und Auszahlungen. In diesem Betrag sind aber die zu entrichtenden Steuern noch enthalten (Brutto-Gewinn). Durch die Subtraktion dieses Kostenblocks ergibt sich der Netto-Gewinn des Betreibers (Gewinn nach Steuern), der gleichzeitig auch dessen „Mehrwert“ darstellt.

¹⁴⁷ Vgl. Scheffler, W., Besteuerung, 2009, S. 239.

18 Anhang B

18.1 Energiesteckbriefe der Verbandsgemeinden im Landkreis Südliche Weinstraße

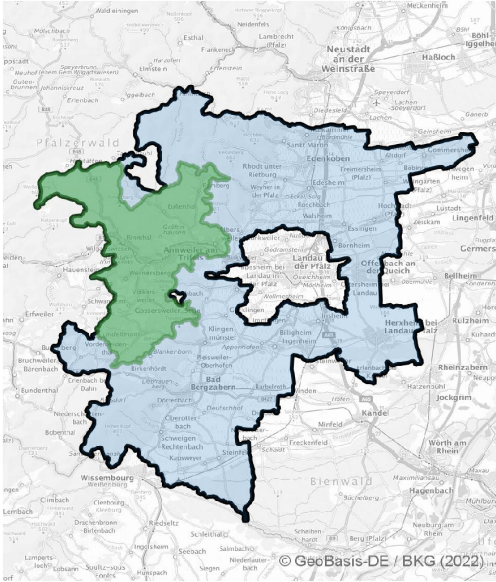
Die Verbandsgemeinden Bad Bergzabern, Herxheim und Landau-Land verfügen zum Zeitpunkt der Konzepterstellung bereits über integrierte Klimaschutzkonzepte. Die Verbandsgemeinden Annweiler und Edenkoben wollen ihrerseits bald „Erstvorhaben Klimaschutz“ starten. Für die Betrachtung der Klimaschutzpotenziale im Landkreis ist eine einheitliche Darstellung hilfreich. Auf Grundlage der im Klimaschutzplaner und im SÜW-Klimaschutzportal verfügbaren Daten wurden Energiesteckbriefe erstellt. Die Daten vermitteln politischen Entscheidern und Interessierten einen Überblick über die Energieverbräuche in den Verbandsgemeinden sowie deren bilanzielle Deckung durch Erneuerbare. Die Energieverbrauchsdaten beziehen sich, aufgrund ihrer Verfügbarkeit abweichend von der für das Konzept auf Landkreisebene durchgeführten Erhebung, auf das Bilanzjahr 2017.

Die Steckbriefe weisen darüber hinaus die neu erhobenen Potenziale für erneuerbare Energien in den Verbandsgemeinden aus. Dafür wurden die erhobenen Potenziale und GIS-Analysen kombiniert den jeweiligen Verbandsgemeinden zugeordnet. Die Steckbriefe bieten Möglichkeiten, den Landkreis gemeinsam klimaneutral weiterzudenken und machen die Verbandsgemeinden zugleich vergleichbar. Die Möglichkeit einer Betrachtung auf Ebene der Ortsgemeinden steht darüber hinaus im SÜW-Klimaschutzportal zur Verfügung:

<https://suedlicheweinstrasse.klimaschutzportal.info/portal/klimabilanz>.

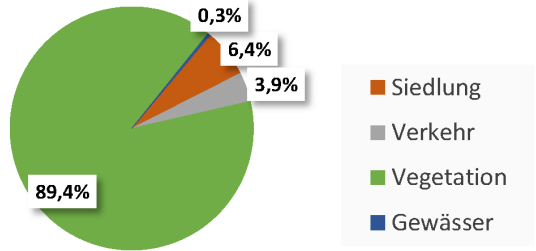


Energiesteckbrief für die VG Annweiler am Trifels



Strukturdaten		2019
	Anzahl Einwohner	16.690
	Anzahl Gebäude	6.054
	SV-Beschäftigte [Arbeitsort]	3.381
	Anzahl PKW	11.258

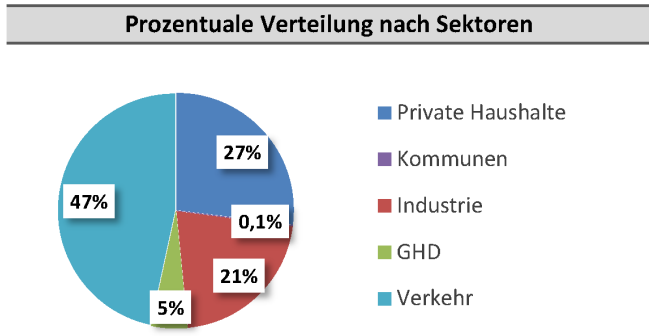
Bodenfläche gesamt: 12.982 ha



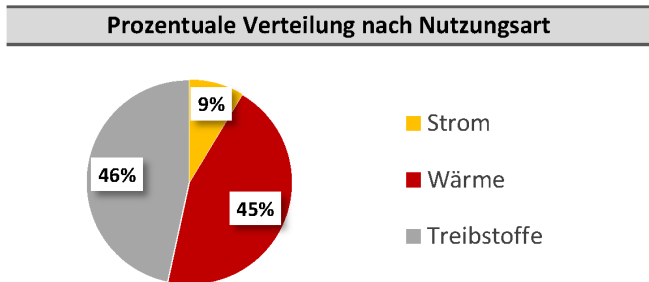
Quelle Strukturdaten: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Endenergieverbrauch [in MWh] der Erstabrechnung 2017

Endenergieverbrauch nach Sektoren	
Private Haushalte	130.110 MWh
Kommunen	562 MWh
Industrie	103.040 MWh
GHD	23.913 MWh
Verkehr	224.847 MWh
Gesamtenergieverbrauch	482.472 MWh



Endenergieverbrauch nach Nutzungsart	
Strom	41.618 MWh
Wärme	216.007 MWh
Treibstoffe	224.847 MWh
Gesamtenergieverbrauch	482.472 MWh

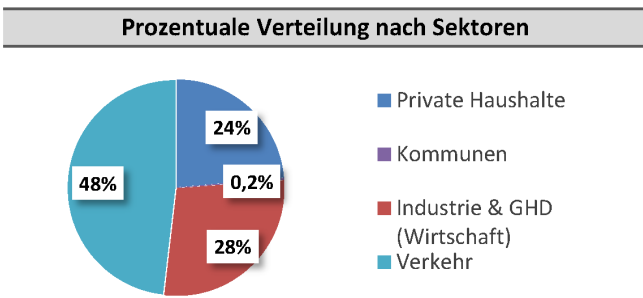


Quelle Endenergieverbrauch: Energieatlas RLP

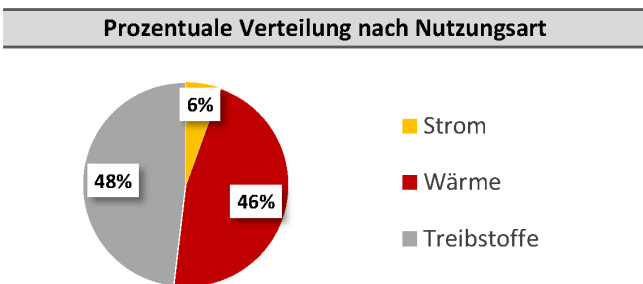


Treibhausgasemissionen [in t CO₂e] der Erstbilanz 2017

THG-Emissionen nach Sektoren	
Private Haushalte	34.818 t
Kommunen	311 t
Industrie & GHD	41.404 t
Verkehr	71.077 t
Gesamtemissionen	147.610 t



THG-Emissionen nach Nutzungsart	
Strom	8.138 t
Wärme	68.433 t
Treibstoffe	71.038 t
Gesamtemissionen	147.610 t



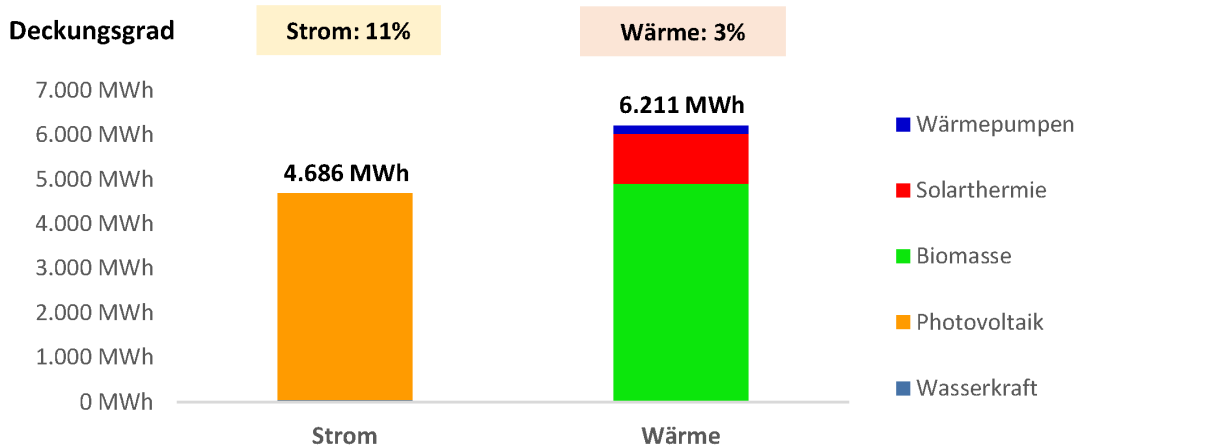
Quelle THG-Emissionen: Klimaschutzportal Landkreis Südliche Weinstraße

Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2017

Stromerzeugung	
Wasserkraft	35 MWh
Windkraft	0 MWh
Photovoltaik	4.651 MWh
Biomasse	0 MWh
Geothermie	0 MWh
Klär- und Deponiegas	0 MWh

Wärmeerzeugung	
Biomasse	4.913 MWh
Solarthermie	1.115 MWh
Wärmepumpen	183 MWh

Bilanzieller Deckungsgrad des Endenergieverbrauchs



Quelle Energieerzeugung EE: Energieatlas RLP



Potenziale Erneuerbare Energien

Einordnung der Potenziale:

Aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Südliche Weinstraße lassen sich die folgenden Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung, auf Basis der durchgeführten GIS-Analysen, quantifizieren:

Energieträger	Ausbaustand 2017	Gesamtpotenzial	Umsetzungsgrad
Wasser	35 MWh/a	563 MWh/a	6,2%
Wind	0 MWh/a	0 MWh/a	Kein Potenzial
Photovoltaik Dachflächen		48.379 MWh/a	
Photovoltaik Freiflächen	4.651 MWh/a	14.302 MWh/a	7,4%
Solarthermie	1.115 MWh/a	30.240 MWh/a	3,7%
Summe	5.801 MWh/a	93.484 MWh/a	6,2%

Weitere Potenziale

Weitere Erneuerbare Energien Potenziale bestehen in den Bereichen Biomasse und Umweltwärme. Diese sind über eine detaillierte Erhebung auf VG-Ebene zu quantifizieren.

Hinweis:

Detaillierte Informationen sowie die Grundlagen zur Methodik der Potenzialermittlung können über die Kreisverwaltung Südliche Weinstraße zur Verfügung gestellt werden.

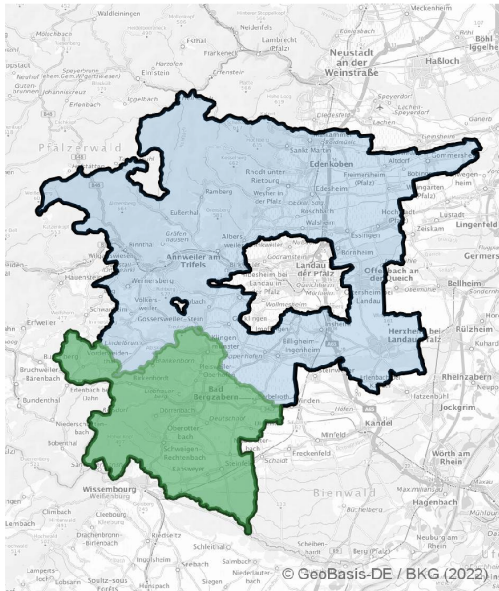
Kontakt Kreisverwaltung Südliche Weinstraße:

Abteilung 6: Bauen und Umwelt
Referat 62: Gebäudemanagement
 An der Kreuzmühle 2
 76829 Landau

Herr Philipp Steiner
 Klimaschutzmanager
 Tel: +49 6341 - 940 228
 E-Mail: philipp.steiner@suedliche-weinstrasse.de

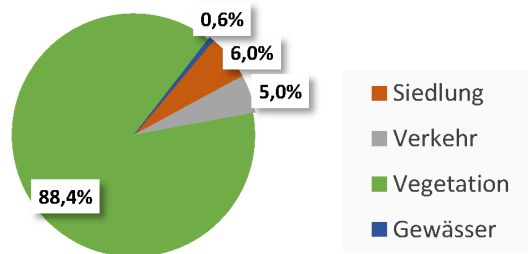


Energiesteckbrief für die VG Bad Bergzabern



Strukturdaten		2019
	Anzahl Einwohner	24.222
	Anzahl Gebäude	7.744
	SV-Beschäftigte [Arbeitsort]	6.855
	Anzahl PKW	16.267

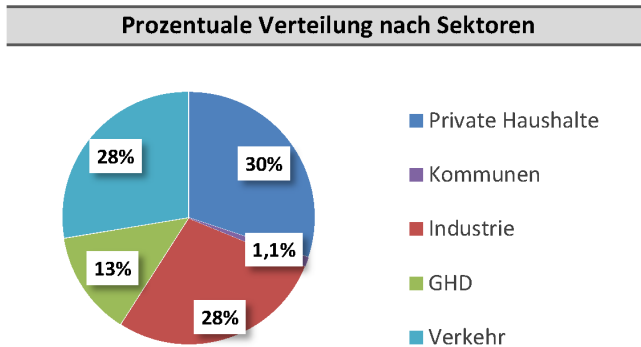
Bodenfläche gesamt: 16.461 ha



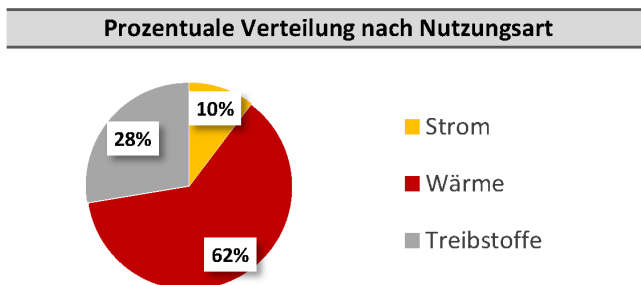
Quelle Strukturdaten: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Endenergieverbrauch [in MWh] der Erstabilanz 2017

Endenergieverbrauch nach Sektoren	
Private Haushalte	198.639 MWh
Kommunen	7.593 MWh
Industrie	183.744 MWh
GHD	87.972 MWh
Verkehr	182.370 MWh
Gesamtenergieverbrauch	660.318 MWh



Endenergieverbrauch nach Nutzungsart	
Strom	68.069 MWh
Wärme	409.879 MWh
Treibstoffe	182.370 MWh
Gesamtenergieverbrauch	660.318 MWh

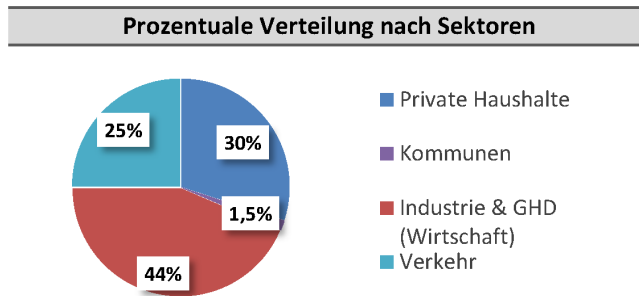


Quelle Endenergieverbrauch: Energieatlas RLP

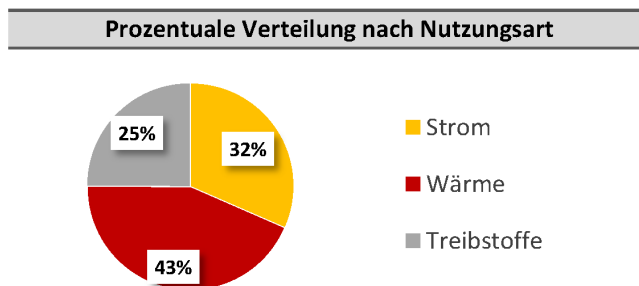


Treibhausgasemissionen [in t CO₂e] der Erstabrechnung 2017

THG-Emissionen nach Sektoren	
Private Haushalte	69.126 t
Kommunen	3.398 t
Industrie & GHD	100.480 t
Verkehr	57.675 t
Gesamtemissionen	230.679 t



THG-Emissionen nach Nutzungsart	
Strom	72.751 t
Wärme	100.287 t
Treibstoffe	57.641 t
Gesamtemissionen	230.679 t



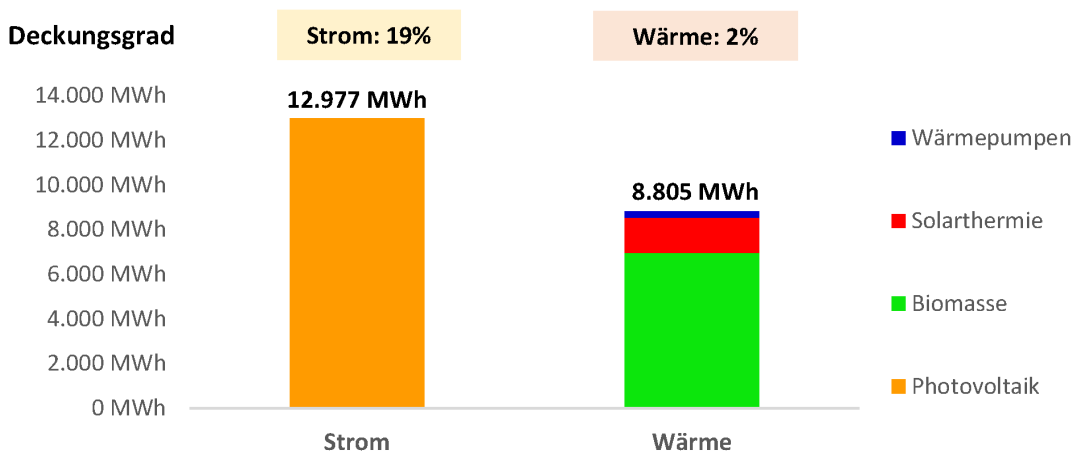
Quelle THG-Emissionen: Klimaschutzportal Landkreis Südliche Weinstraße

Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2017

Stromerzeugung	
Wasserkraft	0 MWh
Windkraft	0 MWh
Photovoltaik	12.977 MWh
Biomasse	0 MWh
Geothermie	0 MWh
Klär- und Deponiegas	0 MWh

Wärmeerzeugung	
Biomasse	6.971 MWh
Solarthermie	1.573 MWh
Wärmepumpen	261 MWh

Bilanzieller Deckungsgrad des Endenergieverbrauchs



Quelle Energieerzeugung EE: Energieatlas RLP



Potenziale Erneuerbare Energien

Einordnung der Potenziale:

Aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Südliche Weinstraße lassen sich die folgenden Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung, auf Basis der durchgeführten GIS-Analysen, quantifizieren:

Energieträger	Ausbaustand 2017	Gesamtpotenzial	Umsetzungsgrad
Wasser	0 MWh/a	307 MWh/a	0,0%
Wind	0 MWh/a	89.284 MWh/a	0,0%
Photovoltaik Dachflächen		76.701 MWh/a	
Photovoltaik Freiflächen	12.977 MWh/a	67.607 MWh/a	9,0%
Solarthermie	1.573 MWh/a	44.704 MWh/a	3,5%
Summe	14.550 MWh/a	278.603 MWh/a	5,2%

Weitere Potenziale

Weitere Erneuerbare Energien Potenziale bestehen in den Bereichen Biomasse und Umweltwärme. Diese sind über eine detaillierte Erhebung auf VG-Ebene zu quantifizieren.

Hinweis:

Detaillierte Informationen sowie die Grundlagen zur Methodik der Potenzialermittlung können über die Kreisverwaltung Südliche Weinstraße zur Verfügung gestellt werden.

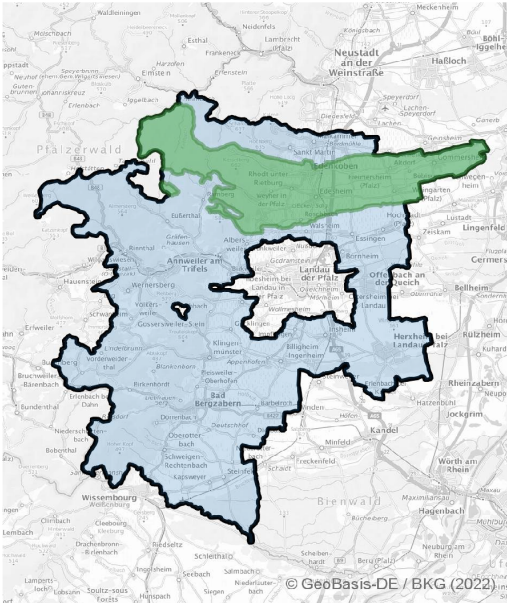
Kontakt Kreisverwaltung Südliche Weinstraße:

Abteilung 6: Bauen und Umwelt
Referat 62: Gebäudemanagement
 An der Kreuzmühle 2
 76829 Landau

Herr Philipp Steiner
 Klimaschutzmanager
 Tel: +49 6341 - 940 228
 E-Mail: philipp.steiner@suedliche-weinstrasse.de

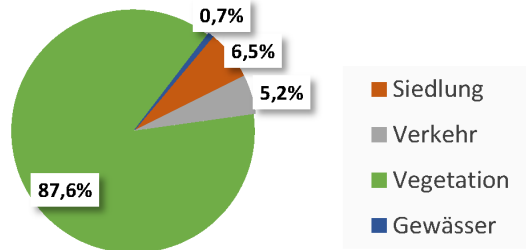


Energiesteckbrief für die VG Edenkoben



Strukturdaten		2019
	Anzahl Einwohner	20.341
	Anzahl Gebäude	6.830
	SV-Beschäftigte [Arbeitsort]	5.776
	Anzahl PKW	13.631

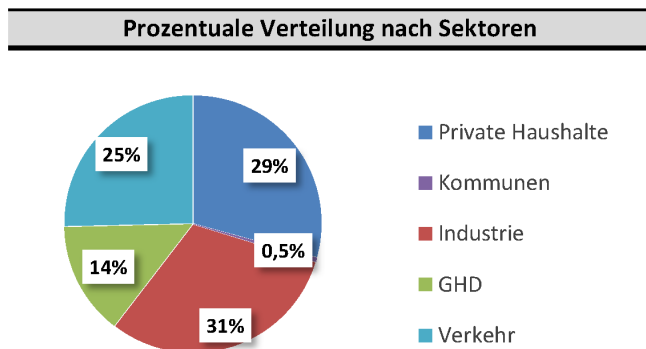
Bodenfläche gesamt:	11.967 ha
----------------------------	------------------



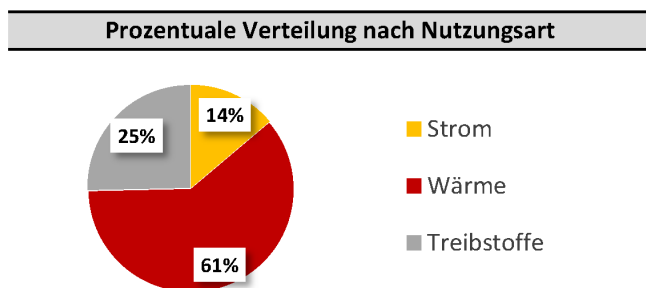
Quelle Strukturdaten: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Endenergieverbrauch [in MWh] der Erstbilanz 2017

Endenergieverbrauch nach Sektoren	
Private Haushalte	171.313 MWh
Kommunen	2.857 MWh
Industrie	179.685 MWh
GHD	83.219 MWh
Verkehr	148.479 MWh
Gesamtenergieverbrauch	585.553 MWh



Endenergieverbrauch nach Nutzungsart	
Strom	81.023 MWh
Wärme	356.051 MWh
Treibstoffe	148.479 MWh
Gesamtenergieverbrauch	585.553 MWh



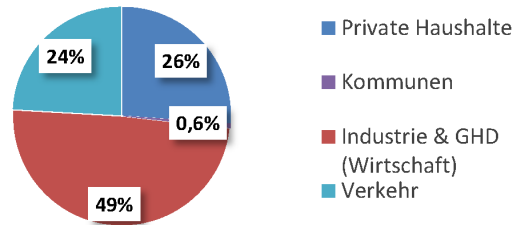
Quelle Endenergieverbrauch: Energieatlas RLP



Treibhausgasemissionen [in t CO₂e] der Erstabrechnung 2017

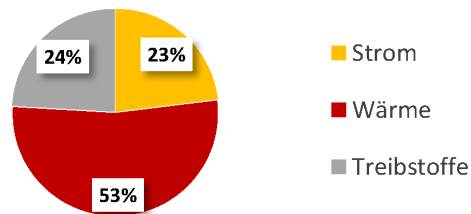
THG-Emissionen nach Sektoren	
Private Haushalte	50.922 t
Kommunen	1.243 t
Industrie & GHD	95.734 t
Verkehr	46.941 t
Gesamtemissionen	194.840 t

Prozentuale Verteilung nach Sektoren



THG-Emissionen nach Nutzungsart	
Strom	44.907 t
Wärme	103.017 t
Treibstoffe	46.916 t
Gesamtemissionen	194.840 t

Prozentuale Verteilung nach Nutzungsart



Quelle THG-Emissionen: Klimaschutzportal Landkreis Südliche Weinstraße

Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2017

Stromerzeugung	
Wasserkraft	0 MWh
Windkraft	0 MWh
Photovoltaik	12.330 MWh
Biomasse	1.152 MWh
Geothermie	0 MWh
Klär- und Deponiegas	0 MWh

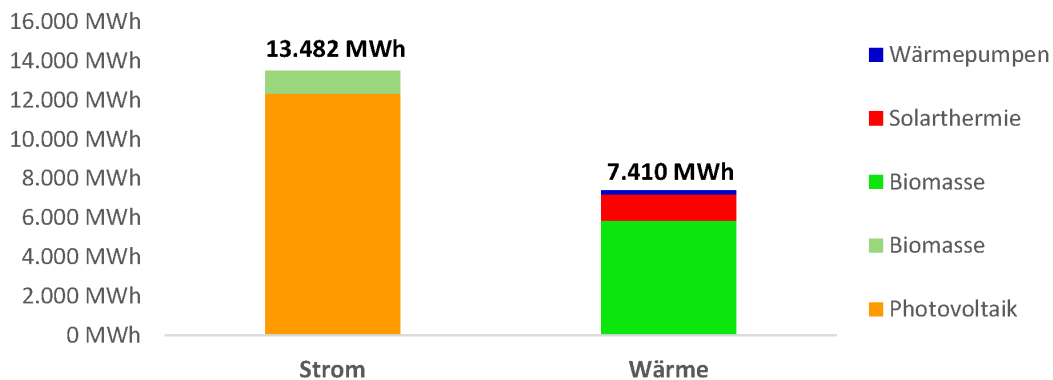
Wärmeerzeugung	
Biomasse	5.866 MWh
Solarthermie	1.324 MWh
Wärmepumpen	220 MWh

Bilanzieller Deckungsgrad des Endenergieverbrauchs

Deckungsgrad

Strom: 17%

Wärme: 2%



Quelle Energieerzeugung EE: Energieatlas RLP



Potenziale Erneuerbare Energien

Einordnung der Potenziale:

Aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Südliche Weinstraße lassen sich die folgenden Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung, auf Basis der durchgeführten GIS-Analysen, quantifizieren:

Energieträger	Ausbaustand 2017	Gesamtpotenzial	Umsetzungsgrad
Wasser	0 MWh/a	0 MWh/a	Kein Potenzial
Wind	0 MWh/a	59.518 MWh/a	0,0%
Photovoltaik Dachflächen	12.330 MWh/a	71.366 MWh/a	7,9%
Photovoltaik Freiflächen		85.409 MWh/a	
Solarthermie	1.324 MWh/a	37.611 MWh/a	3,5%
Summe	13.654 MWh/a	253.904 MWh/a	5,4%

Weitere Potenziale

Weitere Erneuerbare Energien Potenziale bestehen in den Bereichen Biomasse und Umweltwärme. Diese sind über eine detaillierte Erhebung auf VG-Ebene zu quantifizieren.

Hinweis:

Detaillierte Informationen sowie die Grundlagen zur Methodik der Potenzialermittlung können über die Kreisverwaltung Südliche Weinstraße zur Verfügung gestellt werden.

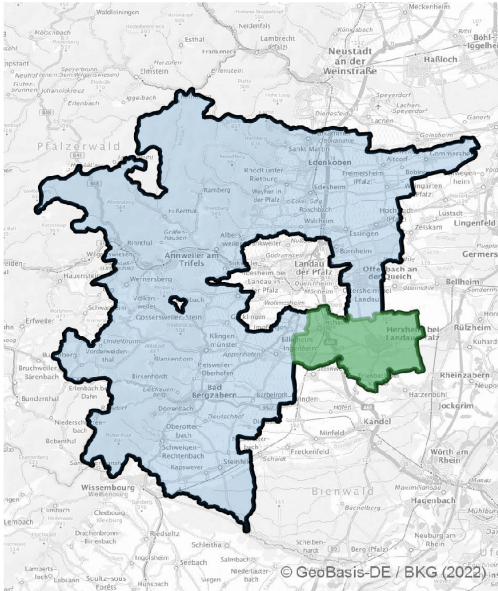
Kontakt Kreisverwaltung Südliche Weinstraße:

Abteilung 6: Bauen und Umwelt
Referat 62: Gebäudemanagement
 An der Kreuzmühle 2
 76829 Landau

Herr Philipp Steiner
 Klimaschutzmanager
 Tel: +49 6341 - 940 228
 E-Mail: philipp.steiner@suedliche-weinstrasse.de

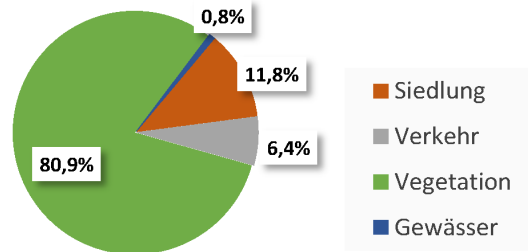


Energiesteckbrief für die VG Herxheim



Strukturdaten	2019
Anzahl Einwohner	14.978
Anzahl Gebäude	4.669
SV-Beschäftigte [Arbeitsort]	4.660
Anzahl PKW	10.180

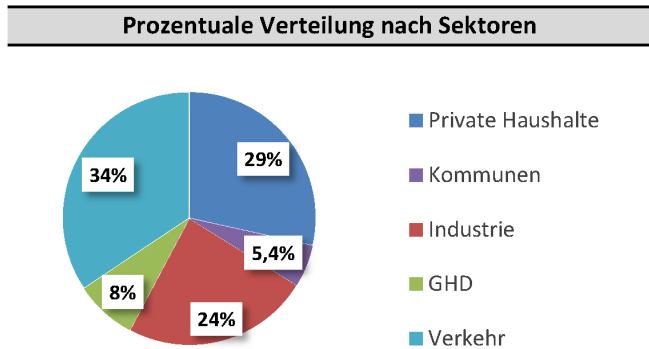
Bodenfläche gesamt: 4.996 ha



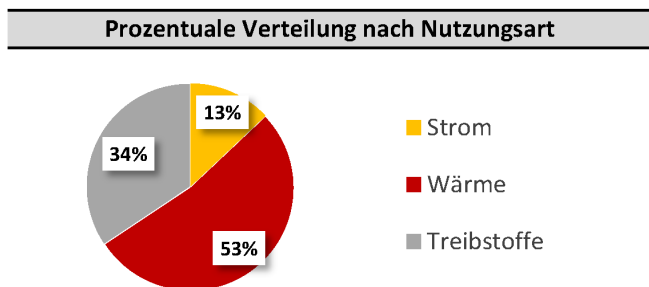
Quelle Strukturdaten: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Endenergieverbrauch [in MWh] der Erstabilanz 2017

Endenergieverbrauch nach Sektoren	
Private Haushalte	119.233 MWh
Kommunen	22.480 MWh
Industrie	100.107 MWh
GHD	32.973 MWh
Verkehr	143.837 MWh
Gesamtenergieverbrauch	418.630 MWh



Endenergieverbrauch nach Nutzungsart	
Strom	54.283 MWh
Wärme	220.510 MWh
Treibstoffe	143.837 MWh
Gesamtenergieverbrauch	418.630 MWh

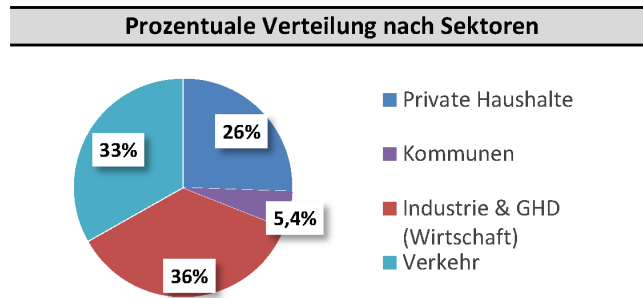


Quelle Endenergieverbrauch: Energieatlas RLP

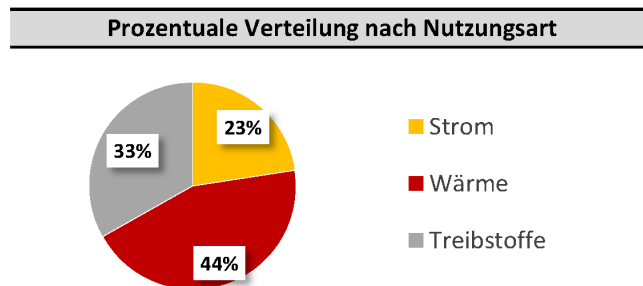


Treibhausgasemissionen [in t CO₂e] der Erstabilanz 2017

THG-Emissionen nach Sektoren	
Private Haushalte	35.006 t
Kommunen	7.466 t
Industrie & GHD	49.088 t
Verkehr	45.477 t
Gesamtemissionen	137.037 t



THG-Emissionen nach Nutzungsart	
Strom	30.935 t
Wärme	60.646 t
Treibstoffe	45.456 t
Gesamtemissionen	137.037 t

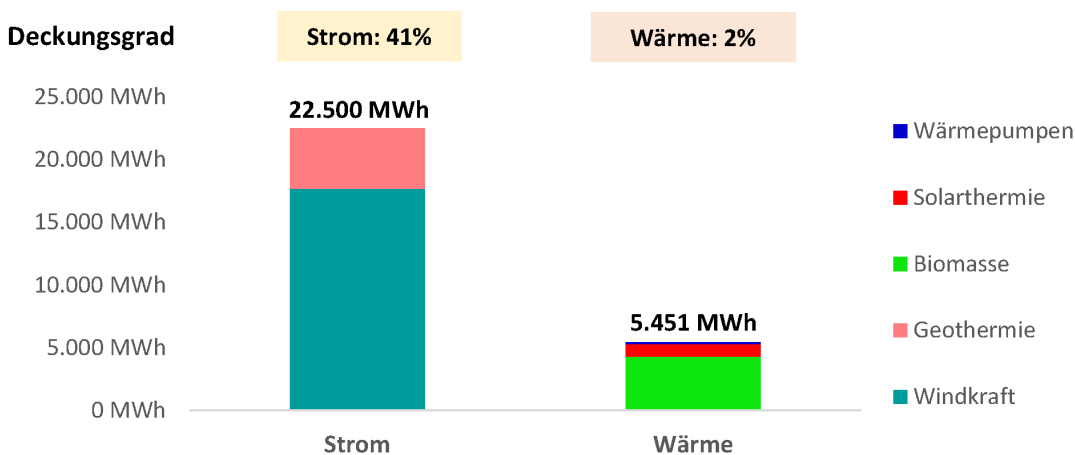


Quelle THG-Emissionen: Klimaschutzportal Landkreis Südliche Weinstraße

Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2017

Stromerzeugung		Wärmeerzeugung	
Wasserkraft	0 MWh	Biomasse	4.317 MWh
Windkraft	17.700 MWh	Solarthermie	972 MWh
Photovoltaik	0 MWh	Wärmepumpen	162 MWh
Biomasse	0 MWh		
Geothermie	4.800 MWh		
Klär- und Deponiegas	0 MWh		

Bilanzieller Deckungsgrad des Endenergieverbrauchs



Quelle Energieerzeugung EE: Energieatlas RLP



Potenziale Erneuerbare Energien

Einordnung der Potenziale:

Aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Südliche Weinstraße lassen sich die folgenden Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung, auf Basis der durchgeführten GIS-Analysen, quantifizieren:

Energieträger	Ausbaustand 2017	Gesamtpotenzial	Umsetzungsgrad
Wasser	0 MWh/a	307 MWh/a	0,0%
Wind	17.700 MWh/a	142.439 MWh/a	12,4%
Photovoltaik Dachflächen	0 MWh/a	50.351 MWh/a	0,0%
Photovoltaik Freiflächen		23.338 MWh/a	
Solarthermie	972 MWh/a	26.721 MWh/a	3,6%
Summe	18.672 MWh/a	243.156 MWh/a	7,7%

Weitere Potenziale

Weitere Erneuerbare Energien Potenziale bestehen in den Bereichen Biomasse und Umweltwärme. Diese sind über eine detaillierte Erhebung auf VG-Ebene zu quantifizieren.

Hinweis:

Detaillierte Informationen sowie die Grundlagen zur Methodik der Potenzialermittlung können über die Kreisverwaltung Südliche Weinstraße zur Verfügung gestellt werden.

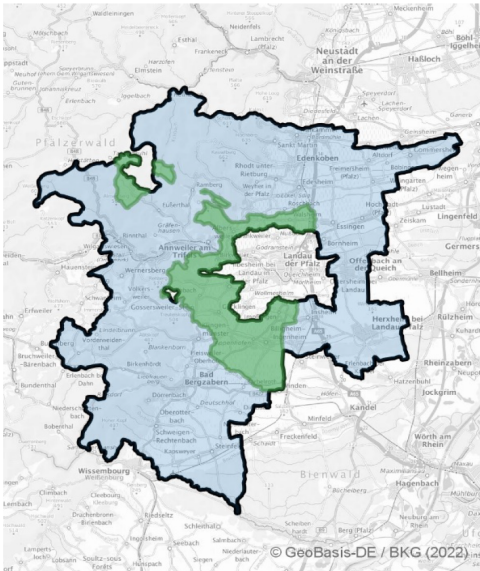
Kontakt Kreisverwaltung Südliche Weinstraße:

Abteilung 6: Bauen und Umwelt
Referat 62: Gebäudemanagement
 An der Kreuzmühle 2
 76829 Landau

Herr Philipp Steiner
 Klimaschutzmanager
 Tel: +49 6341 - 940 228
 E-Mail: philipp.steiner@suedliche-weinstrasse.de

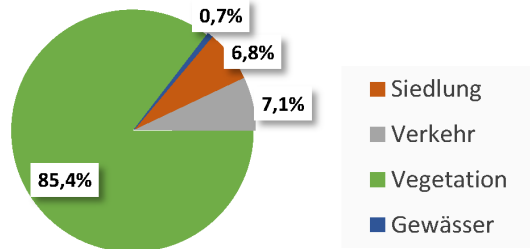


Energiesteckbrief für die VG Landau-Land



Strukturdaten	2019
Anzahl Einwohner	13.660
Anzahl Gebäude	5.097
SV-Beschäftigte [Arbeitsort]	1.750
Anzahl PKW	9.605

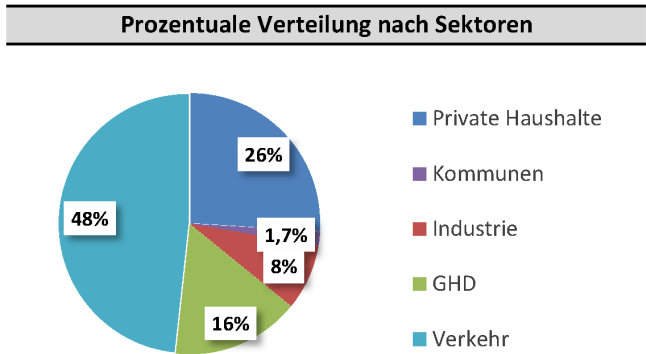
Bodenfläche gesamt:	9.054 ha
---------------------	----------



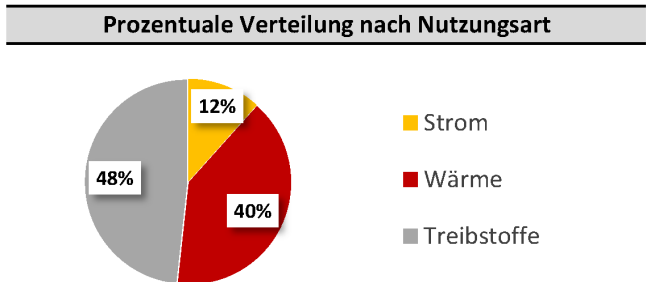
Quelle Strukturdaten: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Endenergieverbrauch [in MWh] der Erstbilanz 2017

Endenergieverbrauch nach Sektoren	
Private Haushalte	86.505 MWh
Kommunen	5.561 MWh
Industrie	27.216 MWh
GHD	52.807 MWh
Verkehr	160.617 MWh
Gesamtenergieverbrauch	332.706 MWh



Endenergieverbrauch nach Nutzungsart	
Strom	38.701 MWh
Wärme	133.388 MWh
Treibstoffe	160.617 MWh
Gesamtenergieverbrauch	332.706 MWh

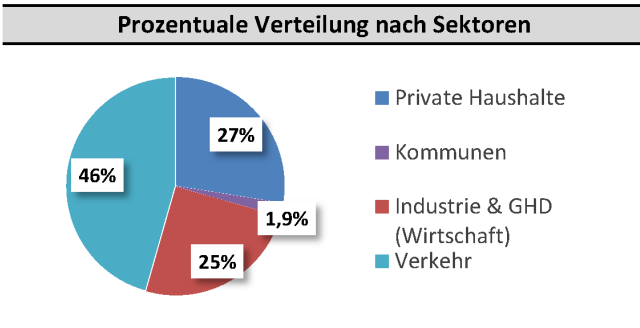


Quelle Endenergieverbrauch: Energieatlas RLP

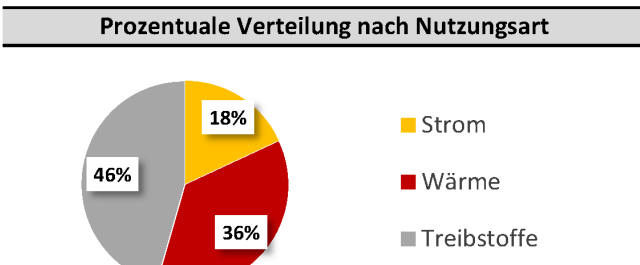


Treibhausgasemissionen [in t CO₂e] der Erstabrechnung 2017

THG-Emissionen nach Sektoren	
Private Haushalte	30.546 t
Kommunen	2.116 t
Industrie & GHD	27.708 t
Verkehr	50.583 t
Gesamtemissionen	110.953 t



THG-Emissionen nach Nutzungsart	
Strom	20.054 t
Wärme	40.345 t
Treibstoffe	50.554 t
Gesamtemissionen	110.953 t



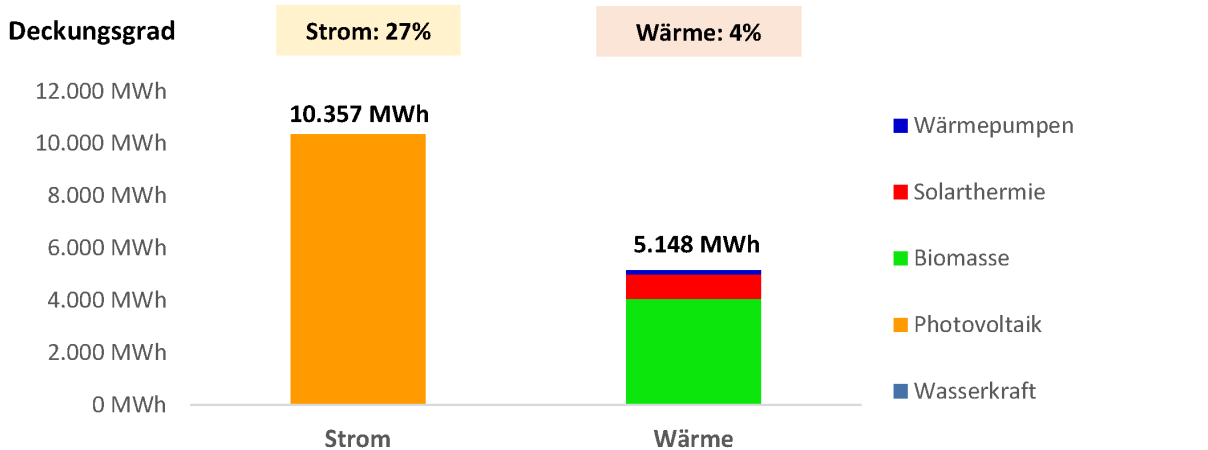
Quelle THG-Emissionen: Klimaschutzportal Landkreis Südliche Weinstraße

Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2017

Stromerzeugung	
Wasserkraft	44 MWh
Windkraft	0 MWh
Photovoltaik	10.313 MWh
Biomasse	0 MWh
Geothermie	0 MWh
Klär- und Deponiegas	0 MWh

Wärmeerzeugung	
Biomasse	4.071 MWh
Solarthermie	926 MWh
Wärmepumpen	151 MWh

Bilanzieller Deckungsgrad des Endenergieverbrauchs



Quelle Energieerzeugung EE: Energieatlas RLP



Potenziale Erneuerbare Energien

Einordnung der Potenziale:

Aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Südliche Weinstraße lassen sich die folgenden Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung, auf Basis der durchgeführten GIS-Analysen, quantifizieren:

Energieträger	Ausbaustand 2017	Gesamtpotenzial	Umsetzungsgrad
Wasser	44 MWh/a	279 MWh/a	15,8%
Wind	0 MWh/a	239.008 MWh/a	0,0%
Photovoltaik Dachflächen		52.000 MWh/a	
Photovoltaik Freiflächen	10.313 MWh/a	13.768 MWh/a	15,7%
Solarthermie	926 MWh/a	29.169 MWh/a	3,2%
Summe	11.283 MWh/a	334.224 MWh/a	3,4%

Weitere Potenziale

Weitere Erneuerbare Energien Potenziale bestehen in den Bereichen Biomasse und Umweltwärme. Diese sind über eine detaillierte Erhebung auf VG-Ebene zu quantifizieren.

Hinweis:

Detaillierte Informationen sowie die Grundlagen zur Methodik der Potenzialermittlung können über die Kreisverwaltung Südliche Weinstraße zur Verfügung gestellt werden.

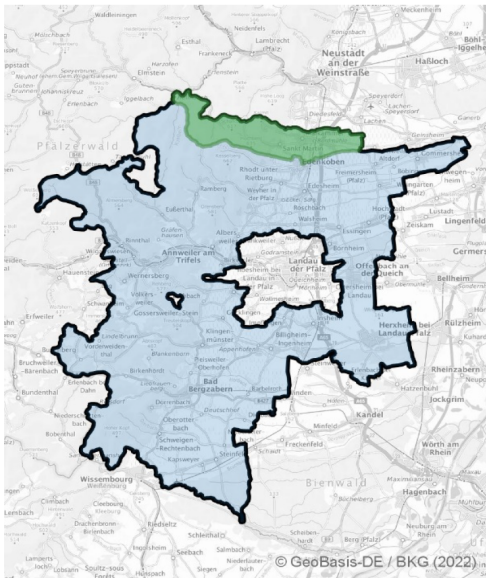
Kontakt Kreisverwaltung Südliche Weinstraße:

Abteilung 6: Bauen und Umwelt
Referat 62: Gebäudemanagement
An der Kreuzmühle 2
76829 Landau

Herr Philipp Steiner
Klimaschutzmanager
Tel: +49 6341 - 940 228
E-Mail: philipp.steiner@suedliche-weinstrasse.de

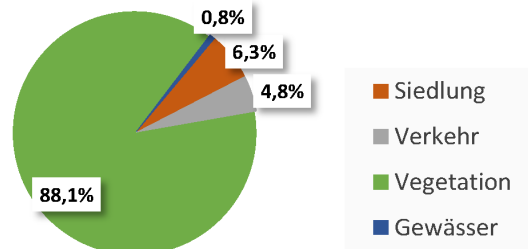


Energiesteckbrief für die VG Maikammer



Strukturdaten	2019
Anzahl Einwohner	8.099
Anzahl Gebäude	2.488
SV-Beschäftigte [Arbeitsort]	1.800
Anzahl PKW	5.321

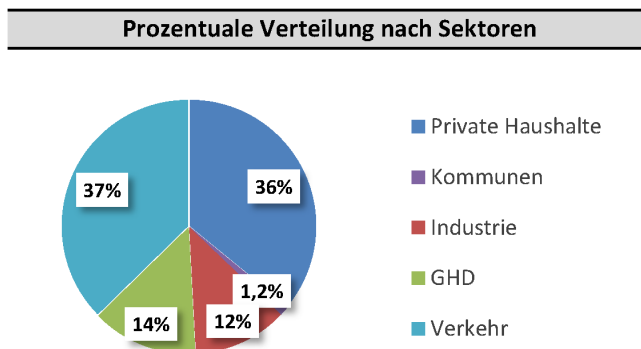
Bodenfläche gesamt:	3.972 ha
----------------------------	-----------------



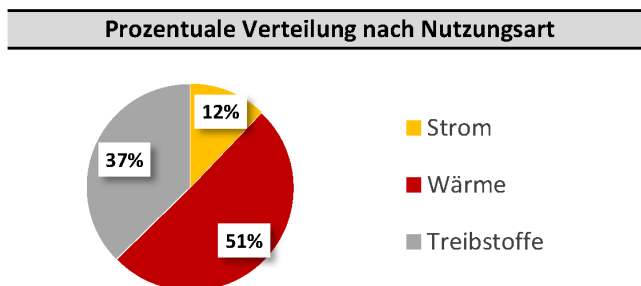
Quelle Strukturdaten: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Endenergieverbrauch [in MWh] der Erstbilanz 2017

Endenergieverbrauch nach Sektoren	
Private Haushalte	68.877 MWh
Kommunen	2.320 MWh
Industrie	23.097 MWh
GHD	25.955 MWh
Verkehr	71.564 MWh
Gesamtenergieverbrauch	191.813 MWh



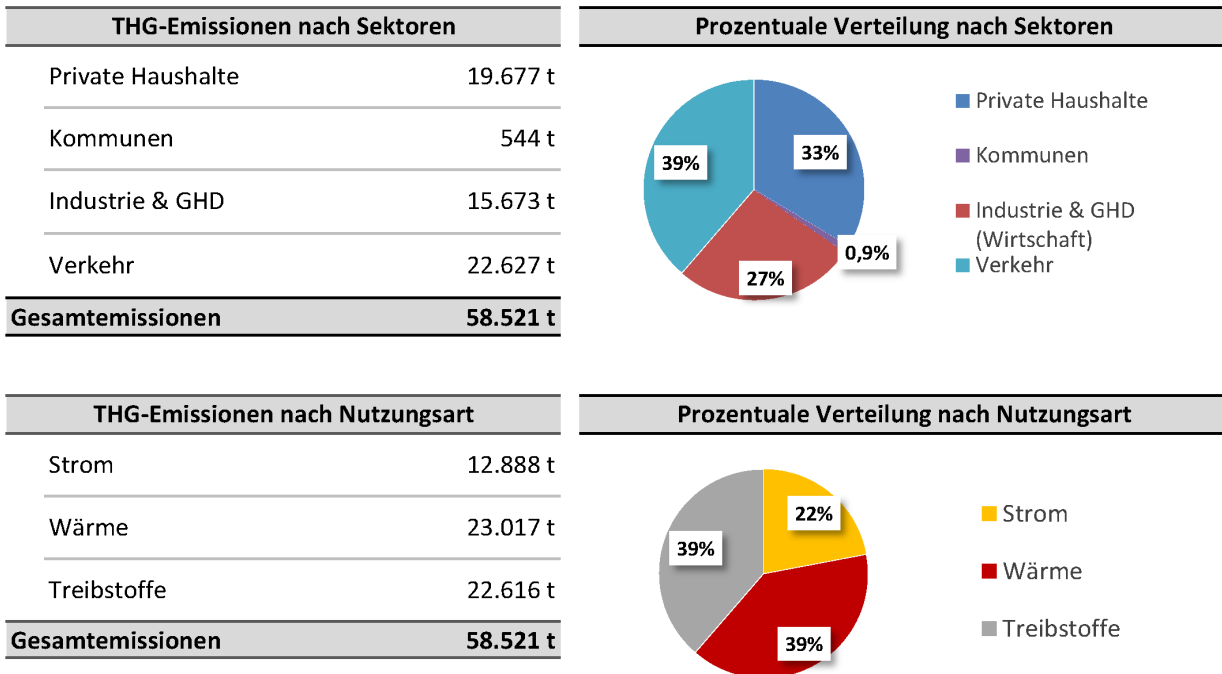
Endenergieverbrauch nach Nutzungsart	
Strom	23.244 MWh
Wärme	97.005 MWh
Treibstoffe	71.564 MWh
Gesamtenergieverbrauch	191.813 MWh



Quelle Endenergieverbrauch: Energieatlas RLP



Treibhausgasemissionen [in t CO₂e] der Erstbilanz 2017

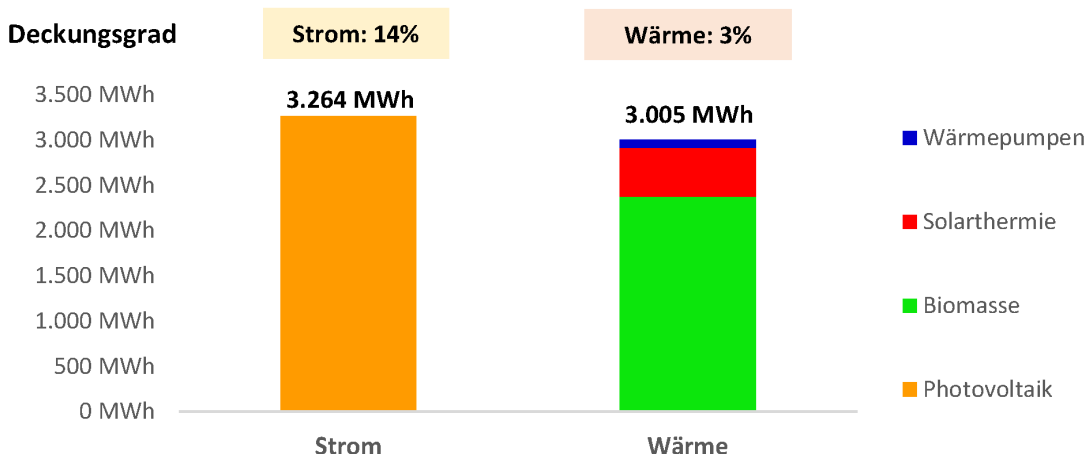


Quelle THG-Emissionen: Klimaschutzportal Landkreis Südliche Weinstraße

Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2017

Stromerzeugung		Wärmeerzeugung	
Wasserkraft	0 MWh	Biomasse	2.377 MWh
Windkraft	0 MWh	Solarthermie	539 MWh
Photovoltaik	3.264 MWh	Wärmepumpen	89 MWh
Biomasse	0 MWh		
Geothermie	0 MWh		
Klär- und Deponiegas	0 MWh		

Bilanzieller Deckungsgrad des Endenergieverbrauchs



Quelle Energieerzeugung EE: Energieatlas RLP



Potenziale Erneuerbare Energien

Einordnung der Potenziale:

Aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Südliche Weinstraße lassen sich die folgenden Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung, auf Basis der durchgeführten GIS-Analysen, quantifizieren:

Energieträger	Ausbaustand 2017	Gesamtpotenzial	Umsetzungsgrad
Wasser	0 MWh/a	563 MWh/a	Kein Potenzial
Wind	0 MWh/a	30.688 MWh/a	0,0%
Photovoltaik Dachflächen		26.361 MWh/a	
Photovoltaik Freiflächen	3.264 MWh/a	71.413 MWh/a	3,3%
Solarthermie	539 MWh/a	13.390 MWh/a	4,0%
Summe	3.803 MWh/a	142.415 MWh/a	2,7%

Weitere Potenziale

Weitere Erneuerbare Energien Potenziale bestehen in den Bereichen Biomasse und Umweltwärme. Diese sind über eine detaillierte Erhebung auf VG-Ebene zu quantifizieren.

Hinweis:

Detaillierte Informationen sowie die Grundlagen zur Methodik der Potenzialermittlung können über die Kreisverwaltung Südliche Weinstraße zur Verfügung gestellt werden.

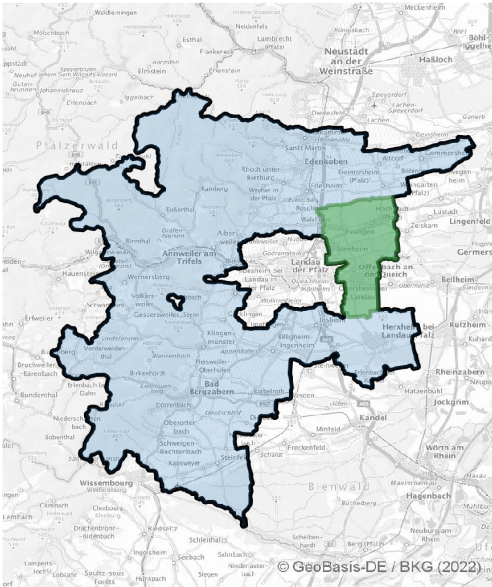
Kontakt Kreisverwaltung Südliche Weinstraße:

Abteilung 6: Bauen und Umwelt
Referat 62: Gebäudemanagement
 An der Kreuzmühle 2
 76829 Landau

Herr Philipp Steiner
 Klimaschutzmanager
 Tel: +49 6341 - 940 228
 E-Mail: philipp.steiner@suedliche-weinstrasse.de

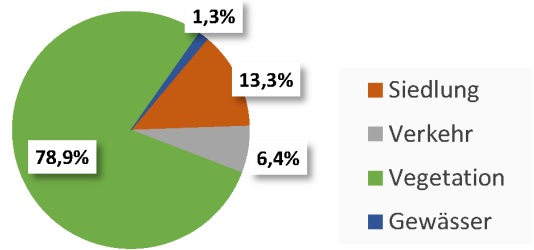


Energiesteckbrief für die VG Offenbach an der Queich



Strukturdaten	2019
Anzahl Einwohner	12.661
Anzahl Gebäude	3.897
SV-Beschäftigte [Arbeitsort]	6.622
Anzahl PKW	9.055

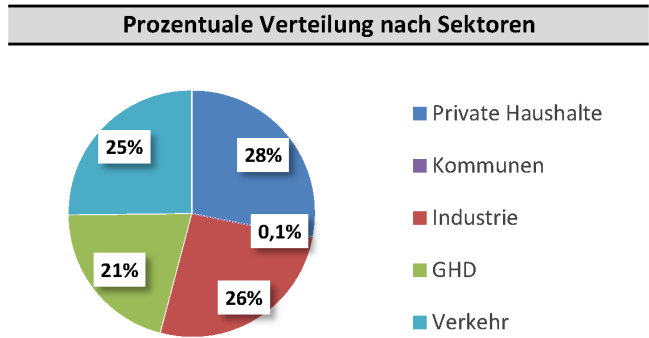
Bodenfläche gesamt:	4.562 ha
---------------------	----------



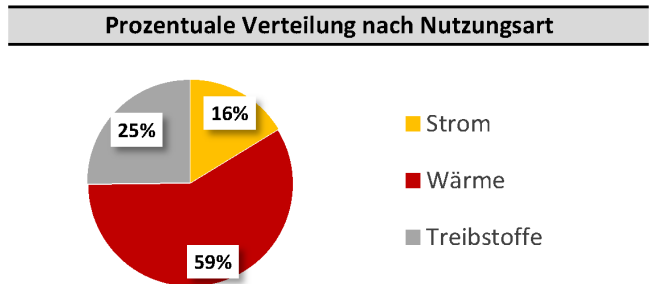
Quelle Strukturdaten: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Endenergieverbrauch [in MWh] der Erstbilanz 2017

Endenergieverbrauch nach Sektoren	
Private Haushalte	98.688 MWh
Kommunen	330 MWh
Industrie	91.254 MWh
GHD	72.745 MWh
Verkehr	88.546 MWh
Gesamtenenergieverbrauch	351.563 MWh



Endenergieverbrauch nach Nutzungsart	
Strom	57.269 MWh
Wärme	205.748 MWh
Treibstoffe	88.546 MWh
Gesamtenenergieverbrauch	351.563 MWh

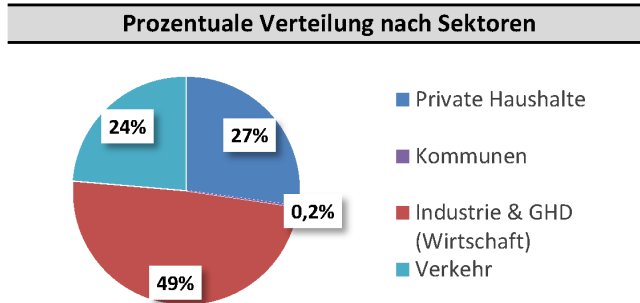


Quelle Endenergieverbrauch: Energieatlas RLP

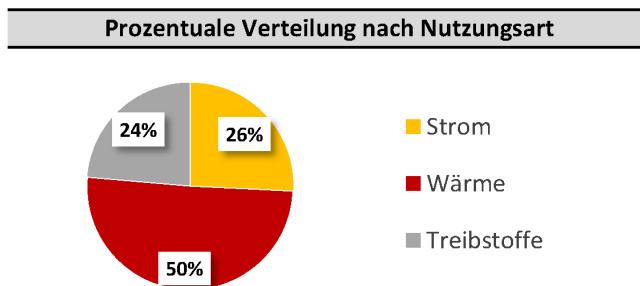


Treibhausgasemissionen [in t CO₂e] der Erstabrechnung 2017

THG-Emissionen nach Sektoren	
Private Haushalte	32.172 t
Kommunen	183 t
Industrie & GHD	58.067 t
Verkehr	27.996 t
Gesamtemissionen	118.418 t



THG-Emissionen nach Nutzungsart	
Strom	30.518 t
Wärme	59.919 t
Treibstoffe	27.981 t
Gesamtemissionen	118.418 t

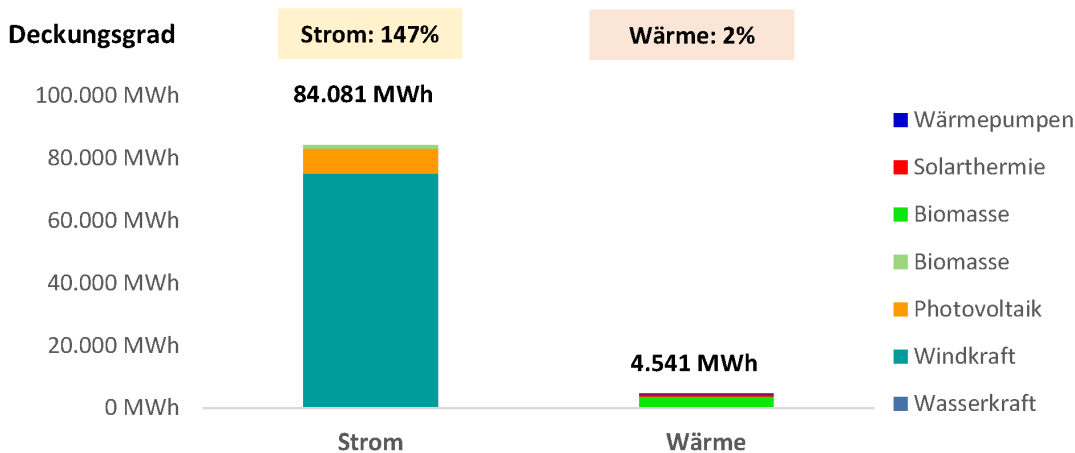


Quelle THG-Emissionen: Klimaschutzportal Landkreis Südliche Weinstraße

Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2017

Stromerzeugung		Wärmeerzeugung	
Wasserkraft	50 MWh	Biomasse	3.594 MWh
Windkraft	74.870 MWh	Solarthermie	812 MWh
Photovoltaik	8.009 MWh	Wärmepumpen	135 MWh
Biomasse	1.152 MWh		
Geothermie	0 MWh		
Klär- und Deponiegas	0 MWh		

Bilanzieller Deckungsgrad des Endenergieverbrauchs



Quelle Energieerzeugung EE: Energieatlas RLP



Potenziale Erneuerbare Energien

Einordnung der Potenziale:

Aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Südliche Weinstraße lassen sich die folgenden Potenziale zur regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung, auf Basis der durchgeführten GIS-Analysen, quantifizieren:

Energieträger	Ausbaustand 2017	Gesamtpotenzial	Umsetzungsgrad
Wasser	50 MWh/a	177 MWh/a	28,2%
Wind	74.870 MWh/a	156.963 MWh/a	47,7%
Photovoltaik Dachflächen	8.009 MWh/a	52.336 MWh/a	9,6%
Photovoltaik Freiflächen		30.698 MWh/a	
Solarthermie	812 MWh/a	20.628 MWh/a	3,9%
Summe	83.741 MWh/a	260.802 MWh/a	32,1%

Weitere Potenziale

Weitere Erneuerbare Energien Potenziale bestehen in den Bereichen Biomasse und Umweltwärme. Diese sind über eine detaillierte Erhebung auf VG-Ebene zu quantifizieren.

Hinweis:

Detaillierte Informationen sowie die Grundlagen zur Methodik der Potenzialermittlung können über die Kreisverwaltung Südliche Weinstraße zur Verfügung gestellt werden.

Kontakt Kreisverwaltung Südliche Weinstraße:

Abteilung 6: Bauen und Umwelt
Referat 62: Gebäudemanagement
 An der Kreuzmühle 2
 76829 Landau

Herr Philipp Steiner
 Klimaschutzmanager
 Tel: +49 6341 - 940 228
 E-Mail: philipp.steiner@suedliche-weinstrasse.de

19 Quellenverzeichnis

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2022, BDEW-Gaspreisanalyse Januar 2022: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-gaspreisanalyse/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2022, BDEW-Strompreisanalyse Januar 2022: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

BET, Wuppertal Institut 2021: Studie zur Nutzung von Stromüberschüssen aus Erneuerbaren Energien sowie zu den Potenzialen für den Einsatz von Wärme- und Kältespeichern in Rheinland-Pfalz (Flexibilitätsstudie Rheinland-Pfalz), Aachen/Wuppertal, März 2021

B. Landesanstalt für Wald und Fortwirtschaft 2014: Der Eichenprozessionsspinner. https://www.wald.rlp.de/index.php?eID=tx_securedownloads&u=0&g=0&t=2014156487&hash=f20bde1d57b17c213a98b2c761046041dd64ef92&file=fileadmin/website/downloads/news/eichenprozessionsspinner.pdf, aufgerufen am 31.05.2022

BMU (2009): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU, Hrsg., 2009): Nutzungsmöglichkeiten der tiefen Geothermie in Deutschland. Berlin. 76 S.

BMU 2012a: <http://www.bmu.de/bmu/parlamentarische-vorgaenge/detailansicht/artikel/potentialermittlung-fuer-den-ausbau-der-wasserkraftnutzung-in-deutschland/>, letzter Zugriff am 12.04.2013.

BMU 2012b: [http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/begleitende-vorhaben-zum-ee-gerfahrungsbericht-2011/?tx_ttnews\[backPid\]=966](http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/begleitende-vorhaben-zum-ee-gerfahrungsbericht-2011/?tx_ttnews[backPid]=966), letzter Zugriff am 12.04.2013.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (o.J.): Energie, Bundesförderung für effiziente Gebäude, Abruf am 14.04.2022. [https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html].

Bundesgesundheitsblatt 2019a: Schätzung hitzebedingter Todesfälle in Deutschland zwischen 2001 und 2015. Bundesgesundheitsblatt 62, 571–579 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00103-019-02932-y>, aufgerufen am 30.05.2022

Bundesgesundheitsblatt 2019b: UV-Strahlung in Deutschland: Einflüsse des Ozonabbaus und des Klimawandels, sowie Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung. Bundesgesundheitsblatt 62:1275 (2019). <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-019-02934-w>, aufgerufen am 23.06.2022

Bundesministerium der Justiz 2020, Gesetz über den nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG), §10: <https://www.gesetze-iminternet.de/behg/BjNR272800019.html>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Bundesministerium für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle 2022, Förderwegweiser Energieeffizienz: <https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser.html>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2021: Zahlen und Fakten: Energiedaten – Nationale und internationale Entwicklung, Berlin, 2021.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2021: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Berlin, Stand Feb 2021

Burkhardt / Kraus (2006): Burkhardt W., Kraus R. (2006): Projektierung von Warmwasserheizungen. Arbeitsmethodik, Anlagenkonzeption, Regeln der Technik, Auslegung, Gesetze, Vorschriften, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung.

C.A.R.M.E.N. e. V. 2021, Marktpreisvergleich Preisentwicklung bei Heizöl, Erdgas, Holzpellets und Hackschnitzel: <https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktpreise-energieholz/marktpreisvergleich/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Clayton S., 2020: Climate Anxiety: Psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders* 74(2020). <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102263>, aufgerufen am 06.06.2022

Clemens V., von Hirschhausen E., Fegert M. J. 2022: Report of the intergovernmental panel on climate change: implications for the mental health policy of children and adolescents in Europe – a scoping review. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 31, 701–713 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01615-3>

Deutsches Ärzteblatt Int. 2022: Hitzebedingte Mortalität in Deutschland zwischen 1992 und 2021.

Deutsches Ärzteblatt Int. 2022; 119: 451-7. <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=225954>, aufgerufen am 12.07.2022

Eclareon GmbH 2022, Biomasseatlas, online verfügbar unter: <https://www.biomasseatlas.de/>, abgerufen am 15.02.2022

Eclareon GmbH 2022, Solaratlas, online verfügbar unter: <https://www.solaratlas.de/>, abgerufen am 15.02.2022

Eclareon GmbH 2022, Wärmepumpenatlas, online verfügbar unter: <https://www.waermepumpenatlas.de/>, abgerufen am 15.02.2022

Heck, Peter 2004: Regionale Wertschöpfung als Zielvorgabe einer dauerhaft nachhaltigen, effizienten Wirtschaftsförderung, in: *Forum für angewandtes systemisches Stoffstrommanagement*; o.V., 2004.

IPCC (2022): Intergovernmental Panel of Climate Change. *Mitigation of Climate Change – Summary for Policymakers*. https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf, aufgerufen am 07.07.2022. Deutsche Übersetzung der Hauptaussagen unter https://www.deipcc.de/media/content/Hauptausagen_AR6-WGIII.pdf.

KfW 2020: Konditionen für den Endkreditnehmer: http://nload.kfw.de/public/PBd/KfW-Information_fuer_Multiplikatoren/KfW-Info-06_01_2020_K_Deutsch_ax_99.pdf?kfwnl=Sonstiges_Bonn.06-01-2020.10160, letzter Zugriff 18.06.2021.

Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen 2017: Klimawandel in Rheinland-Pfalz. Themenheft Krautige Neophyten. https://www.klimawandel-rlp.de/fileadmin/website/klimakompetenzzentrum/downloads/Veroeffentlichungen/Themenhefte/Themenheft_Neophyten_kompr.pdf, letzter Zugriff 10.01.2022

Länderarbeitskreis Energiebilanzen, Endenergieverbrauch 1990 – 2019 nach Bundesländern, Datenbankabruf: 22.07.2021; für Deutschland: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zahlen und Fakten Energiedaten, Stand: 05.03.2021, online unter: <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/energie#alle-ergebnisse>, letzter Zugriff 14.03.2022

Länderarbeitskreis Energiebilanzen (Datenbankabruf: 22.07.2021); für Deutschland Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung (NIR), Stand Dezember 2020, online unter: <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/gase/co2>, letzter Zugriff 14.03.2022

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz / Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (o.J.): Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten, Abruf am: 03.05.2016. [http://www.lgb-rlp.de/fileadmin/internet/downloads/erdwaerme/Standardauflagen_EWS.pdf]

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (MKUEM) 2022: Erneuerbare Energien in Rheinland-Pfalz, <https://mkuem.rlp.de/de/themen/energie/erneuerbare-energien/>, letzter Zugriff 14.03.2022

MUEEF 2020: Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden. Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, 7. Fortschreibung. https://www.lgbrlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/erdwaerme/erdwaerme_allgemein/leitfaden_erdwaerme_10112020.pdf, aufgerufen am 21.07.2022

Nature Climate Change 2021: The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. *Nature Climate Change* 11, 492-500 (2021). <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01058-x>, aufgerufen am 12.07.2022

Olfert et al. 2002: Olfert, Klaus / Reichel, Christopher: *Kompakt-Training Investition*, 2. Auflage, Herne: Kiehl Verlag, 2002.

Pape 2009: Pape, Ulrich: *Grundlagen der Finanzierung und Investition*, München: Oldenbourg-Verlag, 2009.

Pflegestrukturplan Südliche Weinstraße 2020: Abteilung Soziales – Referat Demographie der Kreisverwaltung Südliche Weinstraße. <https://www.suedliche-weinstrasse.de/media/docs/aktuelles/meldungen/Pflegestrukturplan-2020-SUeW.pdf>, aufgerufen am 21.07.2022

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

Quaschnig 2019: Quaschnig, Volker Prof. Dr.-Ing. habil.: *Regenerative Energiesysteme*. ISBN 978-3-446-46113-0. Hanser Verlag, 2019

Scheffler 2009: Scheffler, Wolfram: *Besteuerung von Unternehmen: Ertrag-, Substanz- und Verkehrssteuern*, 12. Auflage, Nürnberg: C. F. Müller Verlag, 2009.

Statista GmbH 2022, Durchschnittlicher Preis für Dieselkraftstoff in Deutschland in den Jahren 1950 bis 2022 (Cent pro Liter): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/779/umfrage/durchschnittspreis-fuer-dieselmotoren-seit-dem-jahr-1950/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Statista GmbH 2022, Durchschnittlicher Preis für Superbenzin in Deutschland in den Jahren 1972 bis 2022 (Cent pro Liter): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/776/umfrage/durchschnittspreis-fuer-superbenzinseit-dem-jahr-1972/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Statista GmbH 2022, Durchschnittlicher Verbraucherpreis für leichtes Heizöl in Deutschland in den Jahren 1960 bis 2022: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2633/umfrage/entwicklung-des-verbraucherpreises-fuer-leichtes-heizoel-seit-1960/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Statista GmbH 2022, Entwicklung des Industriepreises für leichtes Heizöl in Deutschland in den Jahren 1970 bis 2021 (in Euro je Tonne Steinkohleeinheit): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/163034/umfrage/entwicklung-des-industrie-preises-fuer-leichtesheizoel-seit-1970/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Statista GmbH 2022, Gaspreise* für Gewerbe- und Industriekunden in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2021: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/168528/umfrage/gaspreise-fuer-gewerbe-und-industriekunden-seit-2006/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Statista GmbH 2022, Inflationsrate in Deutschland von 1950 bis 2021: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/4917/umfrage/inflationsrate-in-deutschland-seit-1948/>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Steuerformen.de: <http://www.steuerformen.de/gewerbesteuer.html>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Umweltbundesamt (UBA) 2016: Psychosoziale Auswirkungen des Klimawandels. UMID 2 (2016) https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/360/publikationen/umid_02_2016_psychosoziale_auswirkungen_klimawandel.pdf, aufgerufen am 20.05.2022

Umweltbundesamt (UBA) 2022a: Gesundheitsrisiken durch Ozon. Themenseiten des Umweltbundesamts, 25.02.2022. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durchozon#gesundheitsrisiken-von-ozon-und-hoher-lufttemperatur>, aufgerufen am 23.06.2022

Umweltbundesamt (UBA) 2022b: Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren#allgemeinentwicklung-und-einflussfaktoren>, letzter Zugriff 14.03.2022

Umweltbundesamt (UBA) 2022c: Treibhausgas-Emissionen der Europäischen Union im Vergleich 2019, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#emissionen-in-relation-zum-bruttoinlandsprodukt-bip>, letzter Zugriff 14.03.2022

Umweltministerium Baden-Württemberg (2005): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden. Stuttgart. [http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/download_pool/Leitfaden_-_Nutzung_von_Erdwaerme.pdf].

Verbraucherzentrale NRW e. V. 2022, Fernwärme: So heizen Sie weder Kosten noch Klima ein: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/heizen-und-warmwasser/fernwaerme-so-heizen-sie-weder-kosten-noch-klima-ein-34038>, letzter Zugriff 14.03.2022.

Verivox (o.J): Wärmestrom zum Heizen, Heizstrom Vergleich – Anbieter wechseln, Heizkosten senken!. Abruf am 14.04.2022. [<https://www.verivox.de/heizstrom/>].

Webseite des Bundesverbandes Wärmepumpe (BWP) e. V.: Erdwärme, Abruf am: 18.03.2015.

[<http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/waermequellen/erdwaerme.html>].

WMS-Dienst des Landesamts für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz: Abruf am: 11.08.2021.

[http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12 und <http://www.lgb-rlp.de/wms-dienste.html>].

WWF (2009): World Wide Fund For Nature, Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050 – Vom Ziel her denken, unter: https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/WWF_Modell_Deutschland_Endbericht.pdf, 2009

Wesselak / Schabbach (2009): Wesselak V., Schabbach T. (2009): Regenerative Energietechnik. Berlin, Heidelberg: Springer.

Scheffler 2009: Scheffler, Wolfram: Besteuerung von Unternehmen: Ertrag-, Substanz- und Verkehrssteuern, 12. Auflage, Nürnberg: C. F. Müller Verlag, 2009.