



LANDKREIS
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald für die kreiseigenen Zuständigkeiten



Erstellt durch:

Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald
Stadtstraße 2
79104 Freiburg

Unterstützt durch:

energielenker Beratungs GmbH
Hüttruper Heide 90
48268 Greven

Autoren:

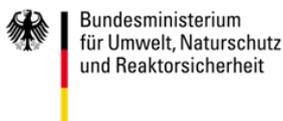
Sabine Barden
Dr. Ralf Binder

David Sommer
Marc Weßling
Sina Sparrenberg
Andre Fleige
Jonathan Heinze
Tobias Bödger
Viktor Blacher

COPYRIGHT

Die in der Studie enthaltenen Informationen, Konzepte und Inhalte unterliegen den geltenden Urhebergesetzen. Die Nutzung sowie die Weitergabe an Dritte sind nur mit namentlicher Nennung des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald und der Energielenker Beratungs GmbH als Urheberinnen gestattet.

Die Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes wurde gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Das Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald wurde in der Zeit vom 01.10.2020 bis zum 31.12.2021 mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderkennzeichen 03K12514 gefördert.

**Fördermittelgeber**

Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Projektträger Jülich



Stand 19.07.2021

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6
TABELLENVERZEICHNIS	10
GRÜßWORT	13
1. DER GRÜNE FADEN ZUR EINFÜHRUNG	1
2. ZUSAMMENFASSUNG	4
3. IST-ANALYSE	7
3.1 Bisherige Klimaschutzaktivitäten des Landkreises	7
3.2 Bisherige Klimaschutzaktivitäten der kreiszugehörigen Kommunen.....	8
3.3 Klimaschutz bei den eigenen Zuständigkeiten	10
4. ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ	16
4.1 Endenergieverbrauch und CO _{2e} -Emissionen der Gemarkung	16
4.1.1 Endenergieverbrauch im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald.....	16
4.1.2 THG-Emissionen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald	18
4.1.3 Regenerative Strom- und Wärmeerzeugung.....	19
4.1.4 Verkehrssektor	22
4.1.5 Indikatorenset des Benchmarks Kommunalen Klimaschutz	23
4.2 Energie- und THG-Bilanz für die kreiseigenen Zuständigkeiten.....	27
4.2.1 Endenergieverbräuche für die kreiseigenen Zuständigkeiten.....	27
4.2.2 THG-Emissionen für die kreiseigenen Zuständigkeiten.....	29
5. BESTAND UND POTENTIALE ZU ERNEUERBAREN ENERGIEN AUF LANDKREISEBENE	33
5.1 Erneuerbare Energien im Landkreis – Bestand.....	33
5.1.1 Windenergie	37
5.1.2 Photovoltaik	38
5.1.3 Solarthermie.....	41
5.1.4 Biomasse	41
5.1.5 Geothermie / Erdwärme	43

5.1.6	Wasserkraft	44
5.1.7	Wasserstoff.....	46
5.2	Erneuerbare Energien im Landkreis – Potentiale	47
5.2.1	Windenergie	47
5.2.2	Photovoltaik	50
5.2.3	Biomasse	53
5.2.4	Geothermie / Erdwärme	57
5.2.5	Wasserkraft	58
6.	POTENTIALE ZUR ENERGIEEINSPARUNG UND EFFIZIENZ- STEIGERUNG AUF LANDKREISEBENE	60
6.1	Private Haushalte	60
6.1.1	Gebäudesanierung	60
6.1.1	Strombedarf	62
6.1.2	Klimatisierung.....	64
6.1.3	Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz).....	64
6.2	Wirtschaft.....	65
6.3	Verkehrssektor.....	69
7.	BESTAND UND POTENTIALE IN DEN EIGENEN ZUSTÄNDIGKEITEN.....	73
7.1	Kreiseigene Liegenschaften	73
7.2	Kommunaler Fuhrpark.....	81
7.3	Eigene Zuständigkeit – IT	85
7.4	Beschaffung	88
7.5	Abfallwirtschaft.....	88
7.5.1	Bestand.....	88
7.5.2	Potentiale	89
7.6	Zusammenfassung und Fazit	90
8.	SZENARIEN.....	91
9.	TREIBHAUSGAS-MINDERUNGSZIELE	97
9.1	Leitbild.....	98
9.2	Handlungsstrategien für bestimmte Handlungsfelder.....	102

10.	AKTEURSBETEILIGUNG	105
10.1	Verwaltung des Landratsamtes.....	105
10.2	Mitarbeiter des Landratsamtes.....	106
10.3	Politisches Begleitgremium.....	107
10.4	Kommunen im Landkreis	108
10.5	Bürgerschaft.....	110
11.	MAßNAHMEN UND PRIORISIERTE HANDLUNGSFELDER	112
11.1	Priorisierte Handlungsfelder	114
11.2	Maßnahmenkatalog	115
12.	CONTROLLING-KONZEPT	124
12.1	Energie-und CO ₂ -Bilanz	124
12.2	Kommunales Energiemanagement	124
12.3	European Energy Award	129
13.	VERSTETIGUNGSSTRATEGIE	130
13.1	Verstetigung in der Verwaltung.....	130
13.2	Aktivierung lokaler Akteure	133
13.2.1	Kommunen	133
13.2.2	Bürgerschaftliche Klimaschutzgruppen.....	134
13.2.3	Wirtschaft.....	135
13.2.4	Regionale Vernetzung	135
14.	KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE	136
14.1	Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes.....	136
14.2	Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes nach Zielgruppen.....	137
14.3	Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit von Kommunen.....	139
15.	VERWEISE	142
1.	ANHANG	144
1.1	Methodik Energie- und THG-Bilanz, Potentialanalyse	144

1.2	Steckbriefe zu den Einzelmaßnahmen	148
1.3	Szenarienentwicklung.....	191

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Pflichtbausteine eines Klimaschutzkonzeptes (eigene Darstellung)	1
Abbildung 2: Logik zum Aufbau des Klimaschutzkonzeptes (Darstellung energielenker)	3
Abbildung 3: Bisherige Aktivitäten der Kommunen des Landkreises in den Bereichen Energieeffizienz und Mobilität (eigene Darstellung)	9
Abbildung 4: Bisherige Aktivitäten der Kommunen des Landkreises in den Bereichen erneuerbare Energien und Konzeptionelles (eigene Darstellung)	10
Abbildung 5: Geplante Klimaschutzaktivitäten der Kommunen des Landkreises (Darstellung energielenker).....	10
Abbildung 6: Fahrzeugbestand in den Fachbereichen der Kreisverwaltung (Umfrage 2020)	11
Abbildung 7: Organigramm der Kreisverwaltung (eigene Darstellung)	14
Abbildung 8: Endenergieverbräuche nach Verbrauchssektoren in Megawattstunden (MWh) 2017 (Darstellung energielenker).....	17
Abbildung 9: TGH-Emissionen nach Verbrauchssektoren 2017 (Darstellung energielenker)	18
Abbildung 10: Primärenergieschonende Stromerzeugung und Stromverbrauch 2017 in Megawattstunden (MWh) (Darstellung energielenker)	20
Abbildung 11: Primärenergieschonender Wärmebereitstellung zu lokalem Wärmeverbrauch 2017 (Darstellung energielenker).....	21
Abbildung 12: Schienennetz im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Regio-Verkehrsverbund Freiburg, 2021).....	23
Abbildung 13: Punktbewertung des Indikatorenset für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2017 (Darstellung energielenker nach BiCO2).....	24
Abbildung 14: Endenergieverbräuche nach Sektoren und Energieträger in Megawattstunden ohne MVA 2017 (Darstellung energielenker)	29
Abbildung 15: THG-Emissionen der kreiseigenen Zuständigkeiten nach Sektoren in Tonnen (Darstellung energielenker).....	30
Abbildung 16: THG-Emissionen nach Energieträger in Tonnen 2017 (Darstellung energielenker)	31
Abbildung 17: THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträger in Tonnen ohne MVA 2017 (Darstellung energielenker).....	32
Abbildung 18: Die drei Säulen des Klimaschutzes (Darstellung energielenker).....	33
Abbildung 19: Anteile der erneuerbaren Stromerzeugung auf Kreisgebiet im Jahr 2017 (Darstellung energielenker).....	34
Abbildung 20: Vergleich der Anteile der erneuerbaren Stromerzeugung von Kreis, Land und Bund bezogen auf das Jahr 2017 (Darstellung energielenker).....	34
Abbildung 21: Standorte Erneuerbare Energien Kreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker).....	35
Abbildung 22: Durchschnittlicher EE-Stromertrag je Gemeinde (Darstellung energielenker).....	36

Abbildung 23: EE-Stromertrag pro Kopf je Gemeinde (Darstellung energielenker)	37
Abbildung 24: Durchschnittlicher Stromertrag durch PV-Aufdachanlagen im Kreisgebiet (Darstellung energielenker).....	39
Abbildung 25: Durchschnittlicher Stromertrag pro Einwohner im Kreisgebiet (Darstellung energielenker).....	40
Abbildung 26: Bestehende Erdwärmesonden auf Kreisgebiet (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, 2020)	44
Abbildung 27: Bestehende Wasserkraftwerke (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020)	45
Abbildung 28: Ausgewiesene Windpotenzialflächen Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker nach (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020))	48
Abbildung 29: Bestand und Potentiale für Windkraft im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker).....	49
Abbildung 30: Bestand und Potentiale von PV-Aufdachanlagen im Landkreis (Darstellung energielenker).....	50
Abbildung 31: Potential Photovoltaik auf Dachflächen Breisgau-Hochschwarzwald (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020).....	51
Abbildung 32: Bestand und Potentiale der PV-Freiflächenanlagen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)	53
Abbildung 33: Bestand und Potential für Biogasanlagen im Landkreis (Darstellung energielenker)	55
Abbildung 34: Geothermische Eignung (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, 2020).....	57
Abbildung 35: Bestand Wasserkraftanlagen und deren Ausbaupotenzial (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020)	59
Abbildung 36: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauches heute und des Einspeisepotenzials 2050 [kW/m ₂] (BMW, 2014)	60
Abbildung 37: Einsparpotenziale der Wohngebäude Trendszenario saniert bis 2050 (Darstellung energielenker).....	61
Abbildung 38: Einsparpotenziale der Wohngebäude Klimaschutzszenario saniert bis 2050 (Darstellung energielenker).....	62
Abbildung 39: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)	63
Abbildung 40: Gesamtstrombedarf der Haushalte des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald Darstellung energielenker).....	63
Abbildung 41: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)	65
Abbildung 42: Entwicklung der Energiebedarfe von Industrie und Gewerbe des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald in Prozent (Darstellung energielenker)	67

Abbildung 43: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen 2017 und 2050 (+ bedeutet 1,3 % jährliches Wirtschaftswachstum) (Darstellung energielenker) 68

Abbildung 44: Entwicklung der Fahrleistungen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Trendszenario (Darstellung energielenker)..... 70

Abbildung 45: Entwicklung der Fahrleistungen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Klimaschutzszenario (Darstellung energielenker) 71

Abbildung 46: Entwicklung der Fahrleistungen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach Verbrennern alternativen Antrieben (Darstellung energielenker)..... 71

Abbildung 47: Entwicklung des Endenergiebedarfes für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und Klimaschutzszenario (Darstellung energielenker) 72

Abbildung 48: Hebung der PV-Potentiale auf den kreiseigenen Liegenschaften – Trendszenario (Darstellung energielenker)..... 75

Abbildung 49: Hebung der PV-Potentiale auf den kreiseigenen Liegenschaften – Klimaschutzszenario (Berechnungen und Darstellung energielenker) 75

Abbildung 50: Reduzierung der THG-Emissionen kreiseigener Liegenschaften – Trendszenario (Darstellung energielenker)..... 80

Abbildung 51: Reduzierung der THG-Emissionen kreiseigener Liegenschaften – Klimaschutzszenario (Darstellung energielenker) 80

Abbildung 52: Verteilung der Fahrzeugklassen im kommunalen Fuhrpark des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker) 81

Abbildung 53: Hochrechnung der CO₂-Emissionen nach Fahrzeugklassen (Darstellung energielenker)..... 82

Abbildung 54: Vergleich Status-Quo - Einspar-Szenario (Darstellung energielenker) 84

Abbildung 55: Einsparung im Stromverbrauch bei Austausch durch effizientere Geräte (Darstellung energielenker)..... 87

Abbildung 56: Entwicklung EE-Stromproduktion des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Zielszenario (Darstellung energielenker)..... 93

Abbildung 57: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario (Darstellung energielenker)..... 95

Abbildung 58: Die Handlungsfelder des Klimaschutzkonzeptes (Darstellung energielenker) 98

Abbildung 59: Eindrücke vom Workshop mit der Verwaltung (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)..... 106

Abbildung 60: Screenshot von dem Beteiligungsaufruf an die Mitarbeitenden des Landratsamtes (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021) 107

Abbildung 61: Auszug aus dem Protokoll des Workshops mit dem Begleitausschuss (Landkreis-Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)..... 107

Abbildung 62: Startseite Fragebogen für Kommunen zu ihren bisherigen Klimaschutzaktivitäten (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021) 108

Abbildung 63: Screenshot der online-Umfrage für Kommunen (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021).....	109
Abbildung 64: Bewertung der Vorschläge des Landkreises zur Unterstützung der Klimaschutzaktivitäten der Kommunen (n= 35) (Energieagentur Regio Freiburg)	109
Abbildung 65: Screenshot der online-Umfrage für die Bürgerschaft (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021).....	110
Abbildung 66: Bewertung der Vorschläge des Landkreises zur Unterstützung der Klimaschutzaktivitäten der Kommunen (n= 35) (Energieagentur Regio Freiburg)	110
Abbildung 67: Screenshot der öffentlichen Umfrage zur Wahrnehmung des Klimawandels (Screenshot Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2021)	111
Abbildung 68: Inhaltlicher Entstehungsprozess des Maßnahmenkatalogs (Darstellung energielenker).....	112
Abbildung 69: Beteiligungsprozess zum Maßnahmenkatalog (Darstellung energielenker).....	113
Abbildung 70: Ablauf Energiemanagement.....	126
Abbildung 71: Die Handlungsfelder des kommunalen Energiemanagements (Saena - Sächsische Energieagentur GmbH, o.J.)	127
Abbildung 72: Der eea-Zyklus, (Bundesgeschäftsstelle European Energy Award in Deutschland, 2021)	132
Abbildung 73: Forum ernähren, bewegen, bilden (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)	138
Abbildung 74: Wanderausstellungen Klimawandel und Sanierungsmobil (Zukunft Altbau, KEA-BW, 2021; Energieagentur Regio Freiburg, 2021) (Energieagentur Regio Freiburg, 2021)	140

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergieverbräuche nach Verbrauchssektoren in Megawattstunden (MWh) 2017 (Darstellung energielenker).....	17
Tabelle 2: TGH-Emissionen in Tonnen nach Verbrauchssektoren 2017 (Darstellung energielenker)	19
Tabelle 3: Verhältnis von primärenergieschonender Stromerzeugung zu lokalem Stromverbrauch 2017 (Darstellung energielenker).....	20
Tabelle 4: Verhältnis von primärenergieschonender Wärmebereitstellung zu lokalem Wärmeverbrauch 2017 (Darstellung energielenker).....	21
Tabelle 5: Zusammenfassung des Indikatorenset für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2017 (Darstellung energielenker).....	24
Tabelle 6: Datentabelle zu den EE-Anlagen auf Kreisgebiet (Darstellung energielenker)	35
Tabelle 7: Bestand der Windenergieanlagen auf dem Kreisgebiet Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker).....	38
Tabelle 8: Bestehende Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Kreisgebiet (Darstellung energielenker).....	40
Tabelle 9: Erfassungsliste Forstwirtschaft (Fachbereich Forst, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, 2020).....	42
Tabelle 10: Bestehende Biogasanlagen auf Kreisgebiet (Darstellung energielenker)	43
Tabelle 11: Zusammenfassung der Potentiale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (Darstellung energielenker).....	47
Tabelle 12: Potentialberechnung für die Stromerzeugung durch Windkraft auf dem Landkreisgebiet (Darstellung energielenker).....	48
Tabelle 13: Potentialberechnung für die Stromerzeugung durch Dachflächen-PV (Darstellung energielenker).....	50
Tabelle 14: Potenzielle Flächen für PV-Freiflächenanlagen (eigene Berechnung nach LUBW) ..	52
Tabelle 15: Potentialberechnung für die Stromerzeugung durch Freiflächen-PV (Darstellung energielenker).....	53
Tabelle 16: Biogaspotenzial auf dem Kreisgebiet unter Verwendung von 10 % der Ackerfläche – Trendszenario (Darstellung energielenker)	54
Tabelle 17: Biogaspotenzial auf dem Kreisgebiet unter Verwendung von 20 % der Ackerfläche – Klimaschutzszenario (Darstellung energielenker)	55
Tabelle 18: Erfassungsliste Forstwirtschaft (Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Forst, 2020).....	56
Tabelle 19: Potential zur Wärmegewinnung durch Holzverfeuerung	56
Tabelle 20: Gruppierung der Haushaltsgeräte	62
Tabelle 21: Entwicklung des Strombedarfes durch Klimaanlage in privaten Haushalten (Darstellung energielenker).....	64
Tabelle 22: Grundlegenden Daten für Trend- und Klimaschutzszenario	66

Tabelle 23: Ausbaupotenzial von PV-Anlagen auf den Dachflächen der kreiseigenen Liegenschaften (Berechnungen energielenker).....	73
Tabelle 24: Erfassungsliste Wärmeversorgung und -verbräuche der kreiseigenen Liegenschaften (eigene Darstellung nach Daten Landratsamt).....	76
Tabelle 25: Anteile Energieträger im Trendszenario	78
Tabelle 26: Anteile Energieträger im Klimaschutzszenario	79
Tabelle 27: Prozentuale Endenergie- und CO ₂ -Einsparungen nach Szenarien.....	79
Tabelle 28: Absolute Endenergie- und CO ₂ -Einsparungen bei Umstellung der Wärmeversorgung (Darstellung energielenker).....	81
Tabelle 29: Stromverbräuche der IT-Geräte (2020) (eigene Darstellung nach Daten Landratsamt)	86
Tabelle 30: Potentiale zur Einsparung im Bereich Informationstechnologie in den kreiseigenen Liegenschaften (Darstellung energielenker).....	87
Tabelle 31: Zielszenario: Anteile der Energieträger im Wärmemix.....	93
Tabelle 32: Übergeordnete THG-Minderungsziele ggü. 1990 (Darstellung energielenker).....	96
Tabelle 33: Vergleich des THG-Minderungspfads von Landkreis und Land ggü. 2017 (Darstellung energielenker).....	96
Tabelle 34: Übergeordnete Klimaschutzziele (THG-Minderung ggf. 1990) (Darstellung energielenker).....	97
Tabelle 35: Arbeitsschritte beim Aufbau eines Kommunalen Energiemanagements (KEM) (eigene Darstellung)	128
Tabelle 36: Beispiele für Erfolgsindikatoren, die beim European Energy Award erhoben werden (eigene Darstellung)	129

Grußwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel stellen uns vor große Herausforderungen. Der Bewahrung unserer natürlichen Lebensgrundlagen kommt eine ganz besondere Bedeutung zu. Wir möchten die hohe Lebensqualität in unserem Landkreis für künftige Generationen und als Grundlage für unseren Tourismus erhalten.

Der Landkreis ist bereits heute in vielfältiger Art und Weise vom Klimawandel betroffen. Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sind wir uns dieser Verantwortung bewusst und widmen uns dieser großen und komplexen Aufgabe mit der ganzen Vielfalt unserer Möglichkeiten. Insbesondere in der Land- und Forstwirtschaft, bei der Wasserversorgung, in Siedlungsgebieten und durch die Zunahme von Extremwetterereignissen sind diese Folgen deutlich spürbar.

Die Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen als Ursache des Klimawandels zu senken steht dabei im Vordergrund. Wichtige Maßnahmen des Klimaschutzes sind vor allem die Energieeinsparung, die Steigerung der Energieeffizienz und der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien.

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald möchte bei seinen eigenen Zuständigkeiten wie den kommunalen Gebäuden, dem Fuhrpark oder der Abfallwirtschaft selbst vorbildlicher Klimaschützer sein. Was den Landkreis als Ganzes betrifft, sehen wir uns in der Rolle, andere wichtige Akteure bei ihren Klimaschutzaktivitäten aktiv zu unterstützen. Dies vor allem durch Information, Beratung, Vernetzung und Sensibilisierung. Hier sind die Städte und Gemeinden, aber auch Unternehmen wichtige Partner und Multiplikatoren. In unserer Region gibt es bereits zahlreiche Initiativen, die sich mit erneuerbaren Energien, Energieeinsparung und Klimawandel auseinandersetzen, und auch der Landkreis engagiert sich auf vielfältige Art und Weise in diesem Bereich.

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept hat der Landkreis eine Grundlage für seine Klimaschutzpolitik geschaffen. Ich möchte Sie einladen, sich mit den Ergebnissen des umfangreichen Erarbeitungsprozesses zu beschäftigen. Das Energie- und Klimaschutzpolitische Leitbild macht deutlich, welche Ziele wir erreichen möchten und in welchen Handlungsfeldern wir unsere Prioritäten setzen möchten. Unsere Klimaschutzpolitik ist ein Prozess, der von vielen äußeren Faktoren abhängt wie z.B. neuen technologischen Entwicklungen, gesetzlichen Vorgaben und Fördermöglichkeiten. Daher ist es eine dauerhafte Aufgabe, unsere Bemühungen immer wieder auf den Prüfstand zu stellen und gegebenenfalls anzupassen, um unsere Ziele letztlich tatsächlich erreichen zu können.

Allen Beteiligten muss klar sein: nur gemeinsam können wir die Herausforderungen unserer Zeit bewältigen. Für den großen Sprung zu effizientem Klimaschutz in unserem Landkreis kommt es auf jeden einzelnen Schritt im Anlauf an. Je kraftvoller und beherzter, umso weiter!

Ihre Dorothea Störr-Ritter
Landrätin



1. Der Grüne Faden zur Einführung

Dieses Kapitel dient dazu, die Logik eines Klimaschutzkonzeptes zu erklären mit dem Ziel, dass beim Lesen dieses umfangreichen Berichts der rote Faden nicht verloren geht.

Die Bundesregierung fördert die Erstellung von Klimaschutzkonzepten auf kommunaler Ebene, damit mithilfe möglichst vieler lokaler Klimaschutzmaßnahmen gemeinsam die Klimaschutzziele der Bundesregierung erreicht werden und Deutschland seinen globalen Klimaschutzverpflichtungen nachkommen kann. **Hauptziel eines Klimaschutzkonzeptes ist also die Senkung der Treibhausgasemissionen.**

Die Bunderegierung hat in erster Linie Einfluss auf den rechtlichen und finanziellen Rahmen für den Klimaschutz. Vor allem die Städte und Gemeinden verfügen über Flächen, auf denen erneuerbare Energien produziert werden können. Landkreise können im Rahmen ihrer Pflichtaufgaben das Thema Klimaschutz berücksichtigen und bei freiwilligen Aufgaben und Zuständigkeiten ihrer Vorbildfunktion nachkommen sowie Grundlagen und Hilfestellungen für Städte und Gemeinden geben. So soll auf jeder räumlichen Ebene ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden, getreu dem Motto „think global – act local“.

Ein Klimaschutzkonzept dient einer Kommune als Grundlage für die Ausgestaltung der örtlichen Klimaschutzpolitik. Es zeigt auf, wo die Kommune aktuell steht, welche Stärken und Schwächen sie hat, wo ihre Potentiale liegen, welche Ziele zur Treibhausgasminde- rung sie aufgrund der Potentiale erreichen kann und stellt dann in Form eines Maßnahmenkatalogs einen Fahrplan für die Aktivitäten in der nächsten Dekade auf, mit denen sie auf den richtigen Entwicklungspfad zur Erreichung dieser Ziele kommt. Das vorliegende Klimaschutzkonzept ist also Richtschnur für die Energie- und Klimaschutzpolitik des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald und als solche strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzaktivitäten.

Ein Klimaschutzkonzept umfasst stets mehrere Bausteine, die inhaltlich aufeinander aufbauen. Zweck und Inhalte der einzelnen Bausteine werden im Folgenden erläutert.



Abbildung 1: Die Pflichtbausteine eines Klimaschutzkonzeptes (eigene Darstellung)

1. Zunächst wird eine Ist-Analyse (Kapitel 3) durchgeführt, um die Ausgangssituation zu verstehen. Hier werden zum Beispiel aktuelle Klimaschutz-Aktivitäten, relevante Organisationsstrukturen und Rahmenbedingungen erläutert.

Zur Ist-Analyse gehört auch die sogenannte **Energie- und Treibhausgasbilanz** (Kapitel 4). In der Bilanz werden alle Energieverbräuche in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr summiert und anschließend berechnet, welche Treibhausgasemissionen aus diesen Verbräuchen resultieren. Gleichzeitig wird mit der Bilanz deutlich, welche der Sektoren (private Haushalte, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen, Verkehr, öffentliche Einrichtungen) am meisten Energieverbräuche bzw. Emissionen verursachen. Daraus ergeben sich Anhaltspunkte, wo mit gezielten Maßnahmen angesetzt werden sollte, um Energieverbräuche und damit Emissionen zu reduzieren. Gleichzeitig dient die Energie- und Treibhausgasbilanz als Startpunkt, um zukünftige Energie- und Treibhausgasbilanzen vergleichen zu können. Durch die regelmäßige Aktualisierung der Energie- und Treibhausgasbilanz entstehen Entwicklungskurven die darstellen, in welche Richtung die Kommune sich entwickelt und wo ggf. nachjustiert werden muss.

2. In der Potentialanalyse (Kapitel 5, 6 und 6) wird untersucht, welche Möglichkeiten es auf der Gemarkung einer Kommune gibt, um die Treibhausgasemissionen zu senken. Zum einen geht es um Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Effizienz beim Energieverbrauch. Den Schwerpunkt bildet jedoch die Untersuchung der Möglichkeiten zur Produktion erneuerbarer Energien.

Aufbauend auf der Energie- und Treibhausgasbilanz und der Potentialanalyse werden **Szenarien** (Kapitel 8) gebildet, die prognostizieren, wie sich die Kommune bis zum Jahr 2050 entwickeln könnte. In der Regel werden mindestens zwei Szenarien dargestellt: ein „Weiter so wie bisher“- oder Trend-Szenario und ein Klimaschutzszenario, das die bestehenden Potentiale weitgehend ausschöpft. Oftmals ist es wegen bekannter Restriktionen sinnvoll, zusätzlich ein realistisches Zielszenario aufzuzeigen.

3. Die Szenarien dienen als Basis für die Formulierung von Klimaschutzzielen (Kapitel 9). Ziele sind Antrieb zum Handeln. Neben der Nennung von Treibhausgas-Emissionszielen für die gesamte Kommune können Ziele für einzelne Themen definiert werden. Die Ziele werden genutzt, um ein umfassendes Leitbild zu formulieren, das für Politik und Bürgerschaft greifbarer ist und im Sinne einer Vision als Motivation dient.
4. Akteursbeteiligung (Kapitel 10): Nun stellt sich die Frage, wie man die gesteckten Ziele mit konkreten Maßnahmen erreichen kann. Bei der Identifikation von Maßnahmen werden die wichtigsten Akteure beteiligt, um einerseits deren Fachwissen zu nutzen und zum anderen die Akzeptanz der Maßnahmen zu erhöhen und Mitstreiter bei der Umsetzung von Maßnahmen zu gewinnen.
5. Der Maßnahmenkatalog (Kapitel 11) listet Maßnahmen auf, mit denen die angestrebten Reduktionen von Treibhausgasen erreicht werden sollen. Außerdem werden hier die wichtigsten Handlungsfelder benannt.
6. Die Erfahrung zeigt, dass viele Konzepte nach ihrer Fertigstellung in der Schublade verschwinden. Um dafür zu sorgen, dass das Konzept tatsächlich umgesetzt wird, werden mit den letzten drei Bausteinen des Klimaschutzkonzeptes konkrete Vorschläge für drei Handlungsstränge gemacht. Im Zusammenhang mit diesen Bausteinen kommt der Qualitätsmanagementprozess des European Energy Award zum Einsatz. Die Bausteine im Einzelnen sind:
 - Es soll ein Controlling-System (Kapitel 12) eingeführt werden, das Erfolge regelmäßig auswertet und ggf. eine Korrektur der Aktivitäten einfordert.

- Verstetigungsstrategie (Kapitel 13): Es sollen geeignete Organisationsstrukturen aufgebaut werden, die für eine Verstetigung des Themas Klimaschutz in der Kommune sorgen.
- Eine Kommunikationsstrategie (Kapitel 14) soll aufzeigen, wie welche wichtigen Akteursgruppen für die Klimaschutzziele sensibilisiert und zur Umsetzung von Maßnahmen aktiviert werden können.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept für den Landkreis hat den **Schwerpunkt „eigene Zuständigkeiten“**. Es bleibt bei den allgemeinen Bausteinen eines Klimaschutzkonzeptes und zugleich erfährt es durch den Schwerpunkt „eigene Zuständigkeiten“ eine zusätzliche Erhöhung des Komplexitätsgrades. Dies ist der Fall, weil es parallel an zwei räumlichen Ebenen ansetzt. Zusätzlich zu der Betrachtungsebene des Kreisgebietes werden die eigenen Zuständigkeiten des Landratsamtes in den Blick genommen: kreiseigene Gebäude, Fuhrpark, IT, Beschaffung und die Abfallwirtschaft. Dabei sollen zusätzlich die Themen „Nutzung erneuerbarer Energien“ und „Klimaanpassung“ berücksichtigt werden.

Durch diese parallele Betrachtung von zwei räumlichen Ebenen sind die Kapitel zu den einzelnen Bausteinen des Klimaschutzkonzeptes jeweils entsprechend zweigeteilt in Ergebnisse für das Kreisgebiet und für die eigenen Zuständigkeiten (s. Abbildung 2).

	Kreisebene		Landratsamt-Ebene	
Kapitel 3: Ist-Analyse, Energie- und Treibhausgasbilanz	auf Kreisebene		nur für eigene Zuständigkeiten*	
Kapitel 4-8: Potentialanalyse, Szenarien	Potentiale + Szenarien für das Kreisgebiet		Potentiale + Szenarien bei eigenen Zuständigkeiten*	
Kapitel 9: Ziele, Handlungsfelder, Leitbild	Ziele auf Kreisebene v.a. qualitativ		Ziele für Verwaltungshandeln, v.a. quantitativ	
Kapitel 10: Akteursbeteiligung	Öffentlichkeit, Kommunen		AG Klima, Begleitausschuss Klima, Mitarbeitende	
Kapitel 11: Maßnahmenkatalog	Unterstützung für Kommunen und andere Akteure		Maßnahmen für eigene Zuständigkeiten*	
Kapitel 12: Controlling-Strategie	Aktualisierung Energie- u. THG-Bilanz, <u>eea**</u>		<u>eea**</u> , Kommunales Energiemanagement	
Kapitel 13: Verstetigung	Information, Beratung, Vernetzung, <u>eea**</u>		Personalstellen, <u>eea**</u> , Organisationsstrukturen, Prozesse	
Kapitel 14: Kommunikationsstrategie	Öffentlichkeitsarbeit, Unterstützung von Akteuren		Interne Kommunikation	

* eigene Zuständigkeiten: Liegenschaften, Fuhrpark, Beschaffung, Abfallwirtschaft, IT
 ** eea = European Energy Award

Abbildung 2: Logik zum Aufbau des Klimaschutzkonzeptes (Darstellung energielenker)

2. Zusammenfassung

Funktion und Aufbau des Klimaschutzkonzeptes

Hauptziel des Klimaschutzkonzeptes ist die Reduktion von Treibhausgasen.

Das Klimaschutzkonzept dient als strategische Entscheidungsgrundlage, Planungshilfe und Umsetzungsplanung für die Klimaschutzpolitik des Landkreises. Es stellt in aufeinander aufbauenden Analyseschritten den Ist-Zustand, Potentiale, Szenarien, Klimaziele und geeignete Klimaschutz-Maßnahmen dar. Anhand des Klimaschutzkonzeptes wird deutlich, welche Ziele zur Treibhausgasminderung erreicht werden können. Dabei markiert die Energie und Treibhausgasbilanz die Startlinie, Referenz und Maßstab für die Entwicklung bei Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen auf dem eingeschlagenen Weg. Der Maßnahmenkatalog dient als Umsetzungsfahrplan für die nächsten etwa 10 Jahre.

Das Klimaschutzkonzept betrachtet zwei Ebenen: erstens die räumliche Ebene des gesamten Landkreises (Kreisgebiet), zweitens die betriebliche Ebene der eigenen Zuständigkeiten des Landratsamts: die vom Landkreis genutzten Gebäude, der Fuhrpark, die Abfallwirtschaft, die Beschaffung und die IT. Entsprechend sind die Kapitel zu den acht Bausteinen des Klimaschutzkonzeptes jeweils zweigeteilt.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Mit dem Ziel, den Ausstoß von Treibhausgasen zu senken, zeigt das Klimaschutzkonzept, wie die bestehenden Potentiale genutzt werden können, um einerseits den Energieverbrauch und die direkten Treibhausgasemissionen zu senken und andererseits die Erzeugung erneuerbarer Energien zu steigern.

Die **Energie- und Treibhausgasbilanz** zeigt für das Bezugsjahr 2017 folgende Ergebnisse: Auf der Ebene des Landkreises hatten die privaten Haushalte mit 32 % den größten Anteil am Gesamt-Energieverbrauch. Größter Emittent von Treibhausgasen war mit 35 % der Sektor Verkehr. Rund 20 % des Stromverbrauchs im Landkreis konnten im Jahr 2017 durch regenerative, im Landkreis installierte Anlagen gedeckt werden. Den größten Anteil hatten dabei die Photovoltaikanlagen mit rund 72 %. Bei der Stromerzeugung lag der Landkreis mit einem Anteil erneuerbaren Stroms von 20 % unter dem Durchschnitt von Bund und Land mit 33,1 % beziehungsweise 22,8 %. Im Sektor Wärme schnitt der Landkreis mit einem Anteil Wärme aus erneuerbaren Energieträgern mit 34 % dagegen weit besser ab als der Bund mit 13,8 % und das Land mit 15,7 %. Betrachtet man den Betrieb des Landratsamts, verbrauchen die Liegenschaften ca. 56 % der benötigten Endenergie.

Die **Potentialanalyse** identifiziert als quantitativ bedeutendste Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien im Landkreis die Windkraft und die Photovoltaik. Dies spiegelt die Gesamtpotentiale auf Bundes- und Landesebene wider. In Bezug auf Energieeinsparung und Energieeffizienz liegen die größten Potentiale sowohl bei den privaten Haushalten als auch im Wirtschaftssektor beim Wärmebedarf. Der Energieverbrauch für Wärme kann durch Gebäudesanierungen, der Stromverbrauch vor allem durch den Einsatz effizienter Technologie und auch durch Verhaltensänderung eingespart werden. Das Maß der Senkung von Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr wird vor allem von der Effizienz der Fahrzeuge, den eingesetzten Treibstoffen und dem Modal Split bestimmt. Auf der Betriebsebene des Landratsamts gibt es sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeversorgung der Gebäude große Potentiale zur Einsparung von Treibhausgasen.

Zur Darstellung möglicher Entwicklungspfade wurden **Szenarien** errechnet. Mit Blick auf die Ebene des gesamten Landkreises lassen sich folgende Kernaussagen zu den bis 2050 erreichbaren Zielen treffen:

- Der Wärmebedarf kann zu 100 % aus erneuerbaren Quellen ohne Ausstoß von Treibhausgas gedeckt werden.
- Der benötigte Strom kann im Landkreis zu ca. 59 % selbst erzeugt werden – trotz steigendem Gesamtstrombedarf durch für E-Mobilität, Umweltwärme und vor allem für Power to X-Anwendungen.
- Im Verkehr nimmt der Endenergiebedarf bis 2050 bis zu 75 % ab.

Auf der Betriebsebene des Landratsamtes lassen sich bis 2050 folgende Ziele erreichen:

- Im Stromsektor kann das Photovoltaik-Dachflächenpotential der kreiseigenen Liegenschaften 25 % des aktuellen betrieblichen Eigenverbrauchs decken.
- Im Wärmesektor können die fossilen Energieträger vollständig substituiert werden. Dies gelingt zu 80 % durch mit erneuerbarem Strom betriebenen Wärmepumpen, zu je 10 % mit Holzhackschnitzel und Pellet-Heizungen. Damit können CO₂-Einsparungen von 63 % erzielt werden.

Insgesamt kann der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald auf seinem Gebiet die Ziele erreichen, die auch das Land Baden-Württemberg beziehungsweise die Bundesregierung bis 2050 verfolgen, d.h. eine Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 42 % bis 2030, um 66 % bis 2040 und um 90 % bis 2050.

Auf Basis der erreichbaren Klimaschutzziele wurde ein **energie- und klimapolitisches Leitbild** entwickelt (siehe Anlage). Mit dem energie- und klimaschutzpolitischen Leitbild bekennt sich der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald zum Klimaschutz. Das Leitbild hat zwar keine bindende Wirkung, ist aber eine Willensbekundung und Vision, den Klimaschutz in den nächsten Jahrzehnten im Landkreis voranzutreiben und dokumentiert das Selbstverständnis des Landkreises in Sachen Klimaschutz. Das Leitbild mit Zielvorgaben für das Kreisgebiet sowie das Landratsamt schafft Anreize für gleichermaßen realistische wie ambitionierte Umsetzungsmaßnahmen und ermöglicht neben einer allgemeinen Richtungsvorgabe auch spätere Controlling-Aktivitäten.

Gemessen am Basisjahr 2017 setzt sich der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald folgende **Klimaschutzziele**:

- Senkung der CO₂-Emissionen auf Landkreisebene um mindestens 30 % bis 2030, um mindestens 60 % bis 2040 und um 100 % bis 2050.
- Auf Landkreisebene sollen der Wärmebedarf und der Strombedarf bis 2050 zu 100 % mit erneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Die Landkreisverwaltung strebt die weitestgehende Klimaneutralität bis 2040 an.

Maßnahmenkatalog und Umsetzungskonzept

Der Maßnahmenkatalog enthält Maßnahmen, die mit Mitgliedern des Kreistags, der Kreisverwaltung sowie den kreisangehörigen Kommunen und unter Beteiligung der Öffentlichkeit aufgrund der Ist- und Potentialanalyse entwickelt wurden. Die im Maßnahmenkatalog enthaltenen 55 Maßnahmen

- sind aus heutiger Sicht geeignet für das Erreichen der Klimaschutzziele

- sind auf die Situation im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie auf den Betrieb des Landratsamtes zugeschnitten
- sollen Kommunen und andere wichtige Akteure im Landkreis bei deren Klimaschutzaktivitäten zielgerichtet unterstützen
- sollen in den nächsten etwa 10 Jahren umgesetzt werden
- wurden priorisiert (in erster Linie nach deren Treibhausgas-Einsparpotential) und mit einem Umsetzungshorizont (kurz-, mittel-, langfristig) versehen.

Der Maßnahmenkatalog muss von Zeit zu Zeit fortgeschrieben werden, um ihn veränderten technologischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie dem jeweils geltenden Förderregime anzupassen.

Der Erfolg der Klimaschutzpolitik des Landkreises hängt wesentlich davon ab, dass der Klimaschutz mithilfe von geeigneten Organisationsstrukturen und Prozessen im Verwaltungshandeln des Landratsamtes verstetigt wird und eine regelmäßige Erfolgskontrolle stattfindet. Dabei wird der European Energy Award (eea) als Umsetzungs- und Controlling-Instrument genutzt.

Fazit und Ausblick

Die wichtigste Zielgruppe für Klimaschutzmaßnahmen bilden als größte Energieverbraucher im Landkreis die privaten Haushalte. Die meiste Energie wird von den privaten Haushalten für die Wärmeversorgung verbraucht, weshalb Sanierungen im Gebäudebestand ein großer Hebel für Treibhausgaseinsparungen sind.

Die Photovoltaik ist die erneuerbare Energie im Landkreis, die ein großes Potential hat, deren Umsetzung relativ unproblematisch ist und die auf breite Akzeptanz stößt. Hier gilt es, die Besitzer von Flächen für die Installation von Dachflächen- bzw. Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu gewinnen.

Die **wichtigsten Handlungsfelder** für die künftigen Klimaschutzaktivitäten sind die Unterstützung der Kommunen bei deren Klimaschutzaktivitäten, die Aktivierung sonstiger Akteure wie private Haushalte oder Unternehmen im Landkreis und die Liegenschaften des Landkreises.

3. Ist-Analyse

In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der Klimaschutzaktivitäten im Landkreis dargestellt, um die Ausgangssituation deutlich zu machen. Dabei wird der Blick zum einen auf die bisherigen und geplanten Klimaschutzaktivitäten der kreiszugehörigen Kommunen gerichtet. Zum anderen werden die Aktivitäten und die relevanten Organisationsstrukturen der Kreisverwaltung genauer betrachtet.

Zunächst seien einige Kennzahlen zur Charakterisierung des Landkreises genannt. Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ist nach seiner Fläche beurteilt der sechstgrößte Landkreis Baden-Württembergs. Er erstreckt sich in Ost-West-Richtung über 65 Kilometer vom Rhein bis zum Hochschwarzwald und wird geprägt durch den hohen Waldanteil von 47 % der Fläche des Kreisgebietes, der deutlich über dem baden-württembergischen Durchschnitt von 37,8 % liegt (Statistisches Landesamt, 2019). Aufgrund seiner naturräumlichen Besonderheiten, die sich aus der Vielzahl an Klimazonen vom Oberrheingraben, einer der wärmsten Regionen Deutschlands, bis zum subalpinen Feldberg ergeben, gibt es im Landkreis eine große Zahl an Schutzgebieten für besondere Tier- und Pflanzenarten. Diese Schutzgebiete müssen bei Planungen von beispielsweise energetischer Infrastruktur berücksichtigt werden. Kennzeichnend für den Landkreis sind außerdem die Lage in einem der sonnenreichsten Gebiete Deutschlands, die gute Windhöffigkeit insbesondere im Schwarzwald (vgl. Windatlas BW) und die gute geothermische Eignung in der Rheinebene. Der Landkreis gehört überwiegend zum sogenannten ländlichen Raum, vor allem die östliche Hälfte, die zum Schwarzwald gehört. Nur ca. 5 % des Kreisgebietes gehören zum Verdichtungsraum Freiburg, weitere ca. 20 % in der Rheinebene gelegene Teile zur Randzone des Verdichtungsraums. Der Kreis hat ca. 264.000 Einwohner (Stand Sept. 2019, StaLa). 32 der insgesamt 50 Städte und Gemeinden haben weniger als 5.000 Einwohner. Die größte Stadt ist Bad Krozingen mit 20.563 Einwohnern, gefolgt von Müllheim (19.161 EW.), Breisach (15.500 EW.) sowie etwa gleich auf Neuenburg (12.275 EW.) und Titisee-Neustadt (12.262 EW.). Haupt-Verwaltungssitz des Landratsamtes ist Freiburg, Außenstellen gibt es in Titisee-Neustadt, Müllheim (gemietet) und Breisach. Die Kreisverwaltung beschäftigt etwa 1.580 Mitarbeitende, aufgeteilt nach den verschiedenen Standorten (Freiburg: ca. 1.200, Breisach: 152, Titisee-Neustadt: 118, Müllheim: 87, Staufen: 25).

3.1 Bisherige Klimaschutzaktivitäten des Landkreises

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald hat im Mai 2018 die „Unterstützende Erklärung“ zum Klimaschutzpakt des Landes Baden-Württemberg mit den kommunalen Landesverbänden unterzeichnet. Damit bekennt sich der Landkreis zu den Klimaschutzzielen des Landes sowie zur Vorbildfunktion der öffentlichen Hand und setzt sich daher zum Ziel, bis zum Jahr 2040 eine weitgehend klimaneutrale Verwaltung zu erreichen.

Folgende Liste führt die wichtigsten Klimaschutzaktivitäten auf, die umgesetzt wurden bzw. werden:

- Seit ca. 20 Jahren: Beschluss, dass die Dachflächen von Schulen zur Installation von Photovoltaikanlagen an externe Nutzer verpachtet werden. Heute sind mindestens 10 von 19 Schulen mit Photovoltaik-Anlagen ausgestattet. Bei dem Neubau der Kaufmännischen Schule in Bad Krozingen findet eine Eigennutzung des PV-Stroms statt.
- Mitträgerschaft des Zweckverbands Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF) mit erheblichen finanziellen Unterstützungen für Investitionen und die Verbundtarife. Über diesen hat der Landkreis in den letzten Jahren massiv in die Elektrifizierung des Schienenverkehrs inves-

tiert und damit einen großen Beitrag zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen geleistet.

- Eigenbetrieb Abfallwirtschaft: Geordnete Verwertung von Restmüll in der Thermischen Restabfallbehandlungs- und Energieerzeugungsanlage (TREA). Die anfallende Abwärme wird genutzt, um Betriebe im Gewerbepark Eschbach mit Fernwärme zu beheizen.
- Langjährige finanzielle Unterstützung von zahlreichen Projekten Dritter, z.B. Verbraucherzentrale Freiburg oder „Stromspar-Check für einkommensschwache Haushalte“ der Caritas mit der Bundesagentur für Arbeit. Zur Sensibilisierung von Schulen werden von zwei externen Dienstleistern seit Jahren Unterrichtseinheiten zu den Themen Energieeinsparung und erneuerbare Energien angeboten.
- 6 der 19 Schulen werden klimafreundlich mit Hackschnitzeln beheizt, ein paar weitere effizient mit Kraft-Wärme-Kopplung auf Gas-Basis.
- Seit 2015: Teilnahme am Zertifizierungsverfahren des European Energy Award.
- 2018: Installation von Elektro-Ladesäulen für Mitarbeitende und Besucher im Zuge der Sanierung der Tiefgarage des Landratsamtes, Anschaffung von ersten Elektro-Dienstwagen für den eigenen Fuhrpark, seither sukzessive Ausweitung der E-Fahrzeugbestands, z.B. auch auf Diensträder inklusive Lastenrad.
- 2019: Kreistagsbeschluss im Rahmen der Klimaschutzoffensive des Landkreises zur Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis und zur Schaffung einer Personalstelle für die Themenbereiche Klimaschutz und Klimaanpassung. Diese wurde zum 01.01.2020 besetzt.

3.2 Bisherige Klimaschutzaktivitäten der kreiszugehörigen Kommunen

Dieses Kapitel soll einen Eindruck davon vermitteln wie die kreiszugehörigen Kommunen beim Klimaschutz aufgestellt sind. Es verdeutlicht, in welchen Handlungsfeldern es bereits viele Aktivitäten gibt und in welchen Handlungsfeldern es eventuell noch Unterstützungsbedarf gibt.

Im Landkreis gibt es einige Gemeinden, die sich seit Jahren intensiv darum bemühen, energieautark zu werden und damit als Vorreiter und Vorbild für die anderen Städte und Gemeinden im Landkreis fungieren. Die Nachbargemeinden St. Peter und St. Märgen sind als Bioenergiedörfer anerkannt. Beide verfügen neben Windkraft und Photovoltaikanlagen über ein ausgedehntes Nahwärmenetz, das in erster Linie auf regionalen Holzhackschnitzeln basiert. Die Gemeinde Breitenau produziert mit Hilfe von Biogasanlagen, Wasserkraft, Windkraft und Solaranergie mehr als dreimal so viel Strom wie vor Ort verbraucht wird und ist auch bei der Wärme mit 80 % Eigenproduktion fast energieautark. Auch die Gemeinde Schluchsee ist beim Strom theoretisch autark, was aber aufgrund der vorgegebenen Methodik nicht so bilanziert werden kann (vgl. Kapitel 5).

Ende April 2021 hatten 18 Städte und Gemeinden aus dem Landkreis die unterstützende Erklärung für den Klimaschutzpakt des Landes Baden-Württemberg beschlossen. Damit bekennen sie sich zur Vorbildfunktion der öffentlichen Hand beim Klimaschutz und zu den Zielen des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg, darunter die weitgehende Klimaneutralität der Verwaltungen bis 2040.

Im Sommer 2020 wurde im Rahmen der Ist-Analyse eine digitale Befragung der Städte und Gemeinden im Landkreis zu bisherigen und geplanten Klimaschutzaktivitäten durchgeführt. Die Rücklaufquote war mit 70 % erfreulich hoch. 35 der 50 Städte und Gemeinden des Landkreises haben den Fragebogen beantwortet.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die befragten Kommunen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Bereich der Steigerung der Energieeffizienz am aktivsten sind (85 Nennungen). Die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED wurde bereits von fast allen Rückläufern in Angriff genommen (90 %). 19 Kommunen verfügen über ein BHKW. 11 Kommunen betreiben ein kommunales Energiemanagement (KEM), um die Energieverbräuche in Liegenschaften erfassen und bewerten zu können und auf dieser Basis gezielt zu Energie- und damit Kosteneinsparungen zu gelangen. Gebäudesanierungen werden bisher nur in geringem Umfang genannt.

An zweiter Stelle steht das Thema Mobilität. Zwei Drittel der Kommunen, die an der Befragung teilgenommen haben, verfügen bereits über eine Elektro-Ladesäule. Etwa ein Drittel der Gemeinden hat mit dem eigenen Fuhrpark begonnen, in die Elektro-Mobilität einzusteigen. In ebenfalls einem Drittel der Gemeinden gibt es ein Car-Sharing-Angebot. Sieben Kommunen betreiben einen Bürgerbus (Bad Krozingen, Breisach, Merzhausen, Kirchzarten, Buchenbach, Oberried, Stegen). Weitere Aktivitäten im Bereich Mobilität sind in der Kategorie „Sonstiges“ zusammengefasst und umfassen z.B. Mitfahrbänke, kostenlose Regiokarten zum Ausleihen für Bürger (Pfaffenweiler) und Mobilitätskonzepte.

Die Produktion erneuerbarer Energien steht an dritter Stelle (65 Nennungen), wobei die Nutzung der kommunalen Liegenschaften für Dachflächen-Photovoltaik mit 90 % am weitesten verbreitet ist. Erstaunliche zwei Drittel der teilnehmenden Kommunen verfügen über ein Nahwärmenetz. 45 % der befragten Kommunen haben mit einem Klimaschutzkonzept bereits eine strategische Grundlage für die lokale Klimaschutzpolitik geschaffen. Ein Drittel der Gemeinden hat ein Quartierskonzept erstellen lassen, in aller Regel zur Untersuchung des Potentials für ein Nahwärmenetz.

Diese Rangfolge der vier Themen Energieeffizienz, Mobilität, erneuerbare Energie und konzeptionelle Aktivitäten bei den bereits umgesetzten Maßnahmen setzt sich bei den geplanten Maßnahmen fort. Bei den geplanten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz spielen Gebäudesanierungen und die Einrichtung eines kommunalen Energiemanagements eine Rolle. Im Bereich Mobilität planen mehrere Gemeinden das Angebot von Car-Sharing oder den Ausbau des E-Ladernetzes. Beim Ausbau der erneuerbaren Energien steht der Ausbau von PV-Anlagen an erster Stelle, insbesondere auf kommunalen Dächern.

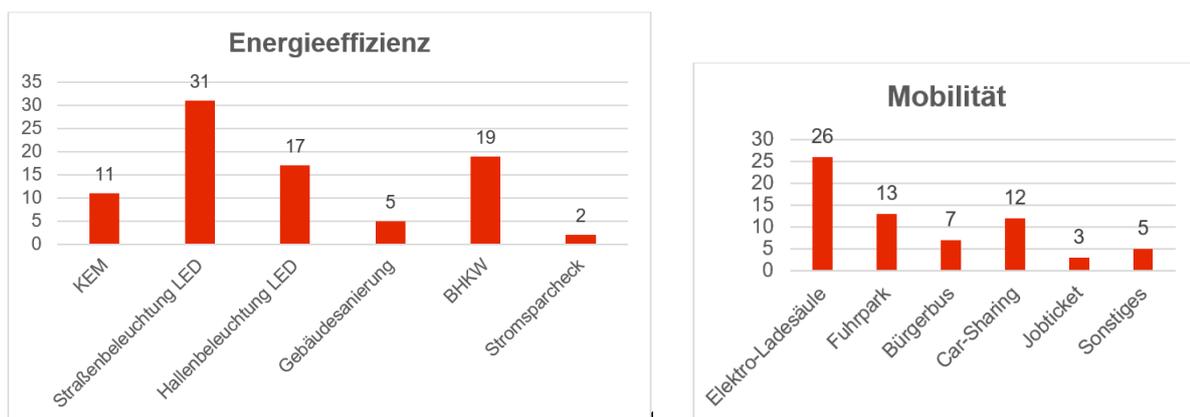


Abbildung 3: Bisherige Aktivitäten der Kommunen des Landkreises in den Bereichen Energieeffizienz und Mobilität (eigene Darstellung)

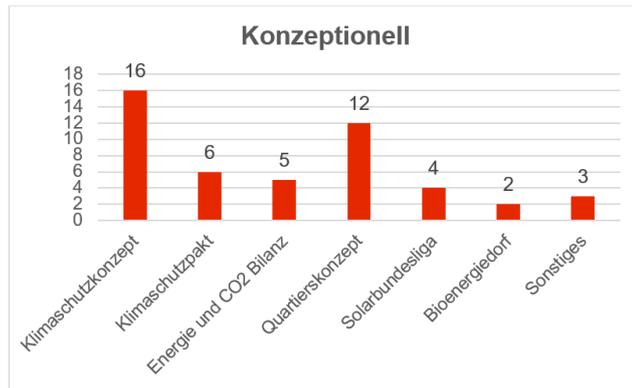
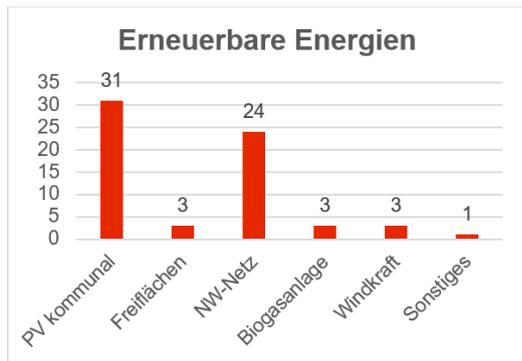


Abbildung 4: Bisherige Aktivitäten der Kommunen des Landkreises in den Bereichen erneuerbare Energien und Konzeptionelles (eigene Darstellung)

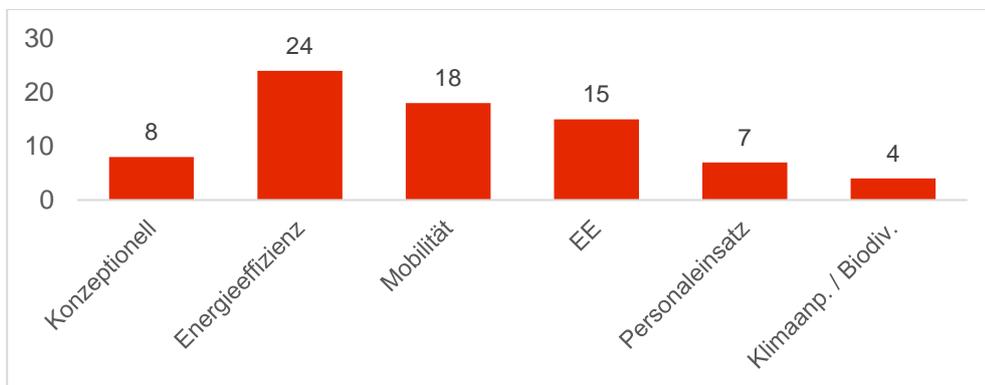


Abbildung 5: Geplante Klimaschutzaktivitäten der Kommunen des Landkreises (Darstellung energielenker)

3.3 Klimaschutz bei den eigenen Zuständigkeiten

In diesem Unterkapitel der Ist-Analyse werden die klimabezogenen Organisationsstrukturen in der Kreisverwaltung erläutert, um die Rahmenbedingungen verständlich zu machen und Ansatzpunkte für Optimierungen zu identifizieren.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept des Landkreises legt den Schwerpunkt auf die sogenannten „eigenen Zuständigkeiten“. Dies sind Aufgaben, die originär beim Landratsamt liegen und auf die der Landkreis direkten Einfluss hat. Gemäß den Vorgaben des Bundesumweltministeriums als Fördermittelgeber sind beim Landkreis folgende fünf Zuständigkeiten für das Klimaschutzkonzept relevant: Liegenschaften, Fuhrpark, IT, Beschaffung und Abfallwirtschaft. Bei der Erfüllung dieser Aufgaben soll der Klimaschutz zukünftig berücksichtigt werden.

Darüber hinaus gibt es Fachbereiche mit weiteren Zuständigkeiten, die inhaltliche Bezüge zu Klimaschutz und Klimaanpassung haben. Diese werden im Anschluss an die oben genannten eigenen Zuständigkeiten aufgeführt.

Liegenschaften

Zu den Liegenschaften des Landkreises gehören etwa 70 Gebäude, darunter vor allem Schulen mit zahlreichen Einzelgebäuden, aber auch Bibliotheken, Straßenmeistereien, Verwaltungsgebäude und Spezialgebäude wie die des Katastrophenschutzes.

Erfassung und Abrechnung von Verbräuchen erfolgen über die Dezernate verteilt in den jeweils unterschiedlichen Fachbereichen, denen die Liegenschaften zugeordnet sind. Es gibt keinen Gesamtüberblick über die jährlichen Energieverbräuche.

Für den Campus Freiburg (Hauptgebäude des Landratsamtes in der Stadtstraße und der Karlstraße) sowie für die Verwaltungsgebäude in Breisach erfolgt eine monatliche Erfassung der Energieverbräuche. In manchen Gebäudekomplexen gibt es nicht für jedes Gebäude Einzelzähler, sondern die Gebäude werden gemeinsam abgerechnet wie zum Beispiel bei den Schulzentren in Breisach, Gundelfingen, Müllheim oder Titisee-Neustadt. Dies erschwert es, die Energieeffizienz einzelner Gebäude zu bewerten und Einsparmaßnahmen zu identifizieren.

Fuhrpark

Der kommunale Fuhrpark des Landkreises umfasst etwa 300 Fahrzeuge, verteilt über ca. 25 Fachbereiche. Eine Erfassung der Jahreskilometerleistung bzw. des jährlichen Treibstoffverbrauchs findet nicht durchgängig statt. Der Großteil von mehr als einem Drittel fällt unter die Kategorie der Arbeits-, Zugmaschinen sowie der Spezialfahrzeuge. Sie ist vor allem im Brand- und Katastrophenschutz, in Straßenmeistereien und im Fachbereich Landwirtschaft zu finden und umfasst u.a. für den spezifischen Einsatzzweck modifizierte Arbeitsmaschinen, Muldenkipper, Feuerwehrfahrzeuge und Traktoren. Es folgen etwa 90 Pkw und fast 60 Nutzfahrzeuge. Den kleinsten Anteil bilden die 9 Lastkraftwagen (LKW über 3,5 t).

Übersicht Fahrzeugbestand des Landkreises (Datenerhebung Mai 2020)

Dez 01	Kfz-Bestand lt. Versicherung	Dez 02	Kfz-Bestand lt. Versicherung	Dez 03	Kfz-Bestand lt. Versicherung	Dez. 4/5	Kfz-Bestand lt. Versicherung	Dez 06	Kfz-Bestand lt. Versicherung
FB 110	1	FB 220	4	FB 310	kein	FB 410	2	FB 610	kein
FB 120	kein	FB 230	3	FB 320	1	FB 420	kein	FB 620	5
FB 130	2	FB 240	kein	FB 330	kein	FB 430	kein	FB 630	1
FB 140	19	FB 250	2	FB 340	5	FB 440	kein	FB 640	kein
FB 150	26	FB 260	kein	FB 350	kein	FB 450	kein	FB 650	108
FB 160	1	FB 270	3 lt. Umfrage	FB 360	kein	FB 470	8	FB 660	2
Summe	49	FB 290	2 lt. Umfrage	FB 370	kein	FB 510	16	ZV Breit	unbekannt
		Summe	14	FB 380	kein	FB 520	71	Summe	116
				FB 390	2	FB 530	kein		
				Summe	8	FB 540	2		
						FB 580	18		
						ALB	6		
Summe Fahrzeugbestand:	310					Summe	123		

Abbildung 6: Fahrzeugbestand in den Fachbereichen der Kreisverwaltung (Umfrage 2020)

Darüber hinaus gibt es einen kleineren Fahrzeug-Pool, der allen Fachbereichen zur Verfügung steht und beim Fachbereich Zentrale Dienste (FB 140) verwaltet wird. In diesem sogenannten „zentralen Fahrzeugpool“ gibt es neben herkömmlichen Verbrennern 4 Elektro-Fahrzeuge (zwei am Standort Stadtstraße 2, zwei am Standort Berliner Allee), 4 E-Bikes (ebenfalls hälftig auf Stadtstraße und Berliner Allee aufgeteilt) sowie 1 E-Lastenrad (Stadtstraße 2). Mit der Sanierung der Tiefgarage Stadtstraße 2 wurde mit der Installation von Ladeinfrastruktur für E-Dienstfahrzeuge begonnen. Es gibt 2 Ladestationen für Mitarbeitende und 2 Ladestationen für Besucher, die kostenlos genutzt werden können. Anschlüsse für einen weiteren Ausbau wurden vorgerüstet.

Eigenbetrieb Abfallwirtschaft (ALB)

Energieverbrauch und Energieproduktion bei der Abfallwirtschaft werden detailliert erfasst und monatlich ausgewertet. Jährlich werden die Zahlen in einem Jahresbericht dem Kreistag zur Kenntnis gegeben.

Die Verwertung der Abfälle aus der Biotonne findet in einer Vergärungsanlage in Freiburg statt. Das durch Vergärung erzeugte Biogas wird verstromt und die Abwärme genutzt. Die thermische Behandlung des Restabfalls („graue Tonne“) findet in der Thermischen Restabfallbehandlungs- und Energieerzeugungsanlage (TREA) im Gewerbepark Eschbach statt. Abwärme wird für die Wärmeversorgung der Betriebe im Gewerbepark genutzt und Strom ins Netz eingespeist. Weiterhin gibt es Konzepte zum Umgang mit Grünschnitt. Restholz aus Straßen- und Grünschnitt wird entweder - nach Zerkleinerung – regional auf landwirtschaftlichen Flächen als Dünger ausgebracht oder einer thermischen Verwertung außerhalb des Landkreises zugeführt. In Titisee-Neustadt soll eine weitere Kompostanlage eingerichtet werden. Auf nicht mehr genutzten Deponien werden, wenn möglich, PV-Freiflächenanlagen zur Stromerzeugung errichtet. Aktuell existieren entsprechende Planungen für die Deponie in Neuenburg.

Beschaffung:

Im Folgenden wird die Organisation des Einkaufs verschiedener Arbeitsmaterialien bzw. Produkte vorgestellt.

Bisher gibt es keine generellen schriftlichen Beschaffungsvorgaben oder -richtlinien, die sich speziell auf energetische Aspekte und Klimaschutz beziehen. Der Fachbereich 140 Zentrale Dienste & Vergabemanagement führt die Ausschreibungen für die Verwaltung durch. Die Bedarfsstellen (Fachbereiche) erstellen die Eignungs- und Zuschlagskriterien.

Arbeitsmaterial: Die Beschaffung von Arbeitsmaterial erfolgt dezentral in den einzelnen Fachbereichen. Die Bestellung läuft über den online-Shop eines externen Dienstleisters. Dieser wird alle 2 Jahre vom FB 140 über eine Ausschreibung ausgewählt auf Basis der in den letzten Jahren tatsächlich erfolgten Bestellungen für alle Fachbereiche. Mit dem Lieferanten wird eine Mindestabnahmemenge vereinbart. Für das Randsortiment wie auch für größere Bestellungen ist der Fachbereich Zentrale Dienste zuständig. Kriterium für eine Bestellung sind v.a. die Kosten. Verbindliche Qualitätskriterien sind nicht explizit als Anforderung definiert. Bei der Ausschreibung werden ökologische Produkteigenschaften nach den geltenden Standards wie Blauer Engel etc. abgefragt und bei der Bewertung berücksichtigt.

Papier: Es wird nur FSC-zertifiziertes Papier beschafft. Dieses wird aus frischem Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft hergestellt. Die Schulen bestellen ihr Papier selbst und nutzen Recyclingpapier. In den Verwaltungsgebäuden wird noch kein Recyclingpapier genutzt. Bei Ausschreibungen werden die gängigen Siegel aufgenommen.

Reinigung: Beim Fachbereich Zentrale Dienste liegt auch die Zuständigkeit für die Reinigung. Die Reinigung erfolgt im Campus Stadtstraße durch eigenes Personal, in den anderen Gebäuden durch externe Dienstleister, die ihre eigenen Reinigungsmittel nutzen. Bei der Ausschreibung werden keine Vorgaben zu den Reinigungsmitteln gemacht. Schulen und Straßenmeistereien kümmern sich selbst um die Beauftragung von Reinigungskräften.

Leuchtmittel: Die Bestellung von Leuchtmitteln erfolgt über die Hausmeister. In der Regel werden Leuchten, die lange tägliche Leuchtzeiten haben, mit LED bestückt.

Fuhrpark: Bei der Neuanschaffung von Fahrzeugen für den zentralen Fahrzeug-Pool sind die Kriterien: Verbrauch, Häufigkeit der Nutzung, Zahl der Personen pro Fahrzeug. Spezialfahrzeuge werden von den jeweiligen Fachbereichen bestellt und im Fall von Landwirtschaft und Vermessung gekauft, da sie für die eigenen Zwecke umgebaut werden.

Nahrungsmittel: Die Kantine der Hauptverwaltung in Freiburg wird von einem Caterer beliefert, der vorwiegend regionale Produkte verwendet. Für die Schulkantinen gibt es in der Regel Pachtverhältnisse. Im Pachtvertrag wird auf die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. verwiesen.

Streugut: Das Land Baden-Württemberg beschafft Material für den Winterdienst zentral und definiert auch die Ausschreibungs- und Zuschlagskriterien. Die Landkreise rufen die benötigten Mengen auf Grundlage der Ausschreibung ab.

Informationstechnologie (IT) / Fachbereich 130: Auch bei der Beschaffung der IT gibt es bisher keine verbindlichen Qualitätsanforderungen. Bei der Ausschreibung werden ökologische Produkteigenschaften nach den geltenden Standards wie Blauer Engel etc. abgefragt und bei der Bewertung berücksichtigt. Es werden vor allem Geräte gekauft, die langfristig leistungsfähig sind und eine entsprechende Laufzeit haben. Bei der Beschaffung von PCs und Laptops wird auf eine hohe Recyclingquote geachtet. Drucker werden gemietet, in der Regel für 5 Jahre. Bei Druckern ist der Energieverbrauch ein wesentliches Kriterium.

Weitere Fachbereiche mit klimarelevanten Aufgaben

Über die eigenen Zuständigkeiten hinaus gibt es weitere Fachbereiche, die inhaltliche Berührungspunkte mit den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung haben. Diese Fachbereiche sind in der AG Klima der Verwaltung vertreten und haben bei der Akteursbeteiligung folgende Berührungspunkte genannt.

- FB 440 - Wasser und Boden: In diesem Fachbereich erfolgen die Beratung und die fachliche Beurteilung bei der Genehmigung von Grundwasserwärmepumpen, Geothermie- und Wasserkraftanlagen.
- FB 430 - Umweltrecht: Hier laufen Genehmigungen für Anlagen, die unter das Bundesimmissionsschutzgesetz fallen wie z.B. Biogasanlagen und Feuerungsanlagen (z.B. Heizzentralen für Nahwärmenetze), aber auch Genehmigungen für Erdwärmesonden.
- FB 510 - Forst: Der Fachbereich Forstwirtschaft unterstützt die Produktion und Vermarktung von Hackschnitzeln und Brennholz aus Kommunalwäldern und von privaten Waldbesitzern, z.B. über die Forstbetriebsgemeinschaft Belchen-Neumagen. Weiterhin bieten die Mitarbeiter des Forstes Fortbildungen an: für Architekten zum Thema Holz als Baustoff. für private Waldbesitzer zum Thema Wald und Holz als CO₂-Speicher.

Internes Organigramm Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald

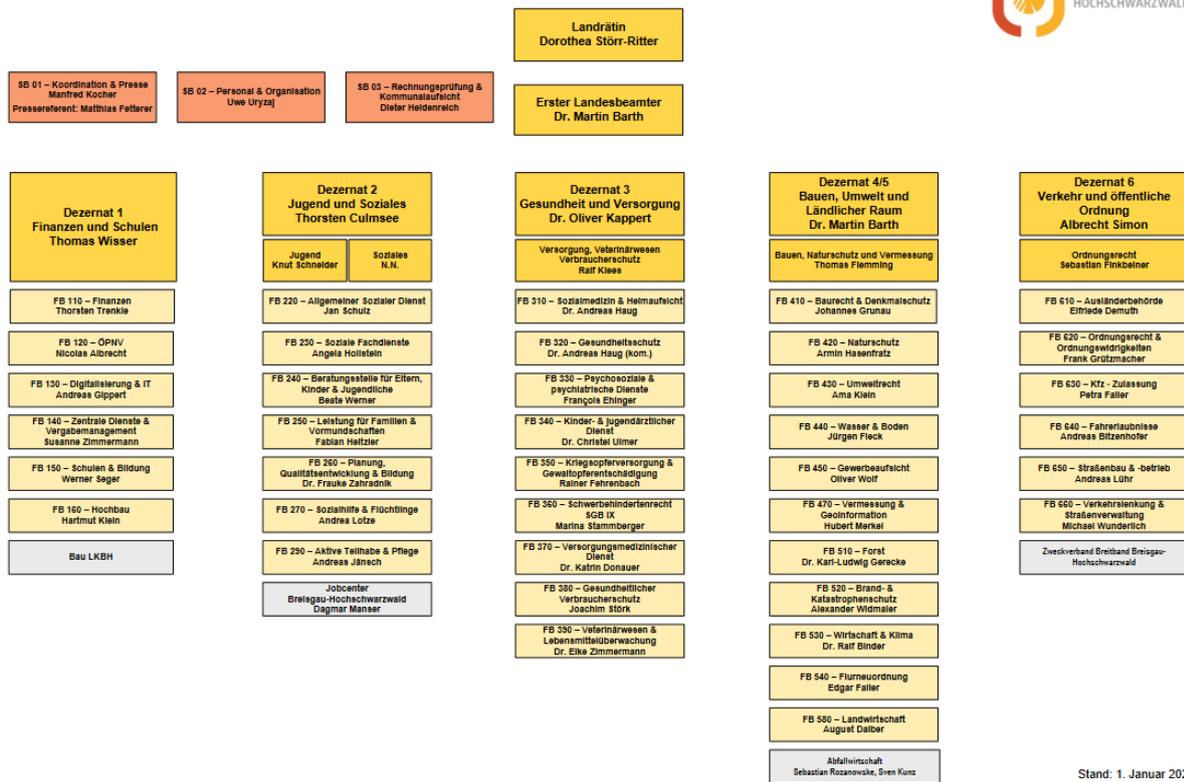


Abbildung 7: Organigramm der Kreisverwaltung (eigene Darstellung)

- FB 580 - Landwirtschaft: Der Fachbereich Landwirtschaft bietet individuelle Vor-Ort-Beratungen für Landwirte im Landkreis an zu Themen wie energiesparende Verfahren im Gewächshaus, emissionsarme Verfahren zur Ausbringung organischer Dünger sowie Stallbaumaßnahmen. Mitarbeiter des Fachbereichs identifizieren große Stromfresser wie veraltete Kühlgeräte und beraten zu effizienteren Alternativen. Bei einzelbetrieblichen Maßnahmen wird die Energieeinsparquote dokumentiert. Bestimmte Fördergelder gibt es nur bei Beachtung der Energieeffizienz. Das Forum ebb (ernähren, bewegen, bilden) bietet Kurse zu den Themen nachhaltige Ernährung sowie regionale und saisonale Produkte für Schüler, Lehrer und Eltern an. Obst aus dem Lehrgarten wird wöchentlich in der Stadtstraße 3 verkauft und bei der Belegschaft beworben.
- FB 120 - ÖPNV: Der Landkreis ist zusammen mit dem Landkreis Emmendingen und der Stadt Freiburg Träger des Zweckverbandes Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF). Ein Großprojekt der letzten Jahre, das einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz geleistet hat, war die Elektrifizierung der Breisgau S-Bahn. Diese ist von Breisach über den Kaiserstuhl bis nach Villingen-Schwenningen sowie im Münstertal bereits realisiert. Die Elektrifizierung der Elztalbahn befindet sich im Verfahren. Mit der aktuellen Fortschreibung des Nahverkehrsplans wird das Ziel verfolgt, Formen der Intermodalität zu fördern, z.B. durch Fahrradmitnahme, das Angebot von Anrufsammeltaxis und die räumliche Verknüpfung mit Car-Sharing und Ausleihmöglichkeiten von E-Fahrzeugen.
- FB 130 – Digitalisierung und IT: In diesem Fachbereich laufen die Planung, teilweise die Beschaffung und die Betreuung der IT sowie von IT-Dienstleistungen (z. B. Erstellung von digitalen Formularen und Umfragen).

- FB 140 – Zentrale Dienste & Vergabemanagement: Dieser Fachbereich ist für das Gebäudemanagement der Verwaltungsgebäude, für den zentralen Fahrzeug-Pool und für die Beschaffung sowie Ausschreibungen zuständig.
- FB 150 – Schulen & Bildung: Der Fachbereich Schulen & Bildung sorgt durch den Betrieb und den Unterhalt sowie das Herbeiführen von nötigen Investitionen für den reibungslosen Alltagsbetrieb der Schulen. In fast allen Schulen ist eine Gebäudeleittechnik eingebaut, die die Energieverbräuche mit Sensortechnik steuert und möglichst effizient und an den örtlichen Bedarf angepasst steuert. Neben den üblichen Nacht- und Wochenendabsenkungen werden jährlich alle Stundenpläne einprogrammiert, so dass insbesondere die Fachräume nach Bedarf beheizt werden können. Die GLT wird nur zur Steuerung genutzt, nicht zur Erfassung und Bewertung von Verbräuchen. Bisher wurde nur beim Neubau der beruflichen Schulen in Bad Krozingen ein Energiestandard realisiert, der über die gesetzlichen Grundlagen hinausgeht (KFW 55 – Nahwärmeanschluss). Die Schulen haben ihre eigenen Hausmeister und beauftragen selbst ihre Gebäudereinigung sowie ggf. den Kantinenbetrieb.
- FB 160 - Hochbau: Der Fachbereich Hochbau ist für die fachliche Begleitung aller Baumaßnahmen zuständig - von der Planung bis zur Abnahme.

Insgesamt gibt es innerhalb des Landratsamtes vielfältige Bezüge zu den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung. Fachbereichsübergreifende Organisationsstrukturen und Prozesse gibt es bei diesen Querschnittsthemen bisher nur vereinzelt. Bei einigen Themen wie Liegenschaften und Fuhrpark sind die Zuständigkeiten auf viele Fachbereiche verteilt, so dass es mit Blick auf die Organisation Parallelstrukturen gibt.

4. Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz ist neben der Potentialanalyse eine wichtige Grundlage für alle anderen Bausteine eines Klimaschutzkonzeptes und erfüllt verschiedene Funktionen. Sie markiert quasi die Startlinie, von der aus sich der Landkreis bewegt. Sie gibt erste Hinweise darauf, welche Verbrauchssektoren die meiste Energie verbrauchen und welche die größten Mengen an Treibhausgasen ausgestoßen. Diese dienen der Formulierung geeigneter Reduktionsmaßnahmen in diesen Sektoren. In Verbindung mit der Potentialanalyse lassen sich mithilfe der Energie- und Treibhausgasbilanz Szenarien ableiten, die zeigen, welche Ziele im Landkreis erreichbar sind.

Eine Energie- und Treibhausgasbilanz stellt den Energieverbrauch nach Energieträgern (Strom, Gas, Öl, Treibstoffe etc.) und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen dar. Damit wird deutlich, wie hoch die Anteile der verschiedenen Verbrauchssektoren (private Haushalte, Handel / Dienstleistungen, Industrie, kommunale Liegenschaften, Verkehr) am Energieverbrauch und an den Treibhausgasemissionen sind. Weiterhin zeigt eine Energie- und Treibhausgasbilanz die Verteilung der verschiedenen Energieträger auf, beispielsweise wie hoch der Anteil erneuerbarer Energien bereits ist. Dies erlaubt im Rahmen eines Benchmarkings den Vergleich mit Durchschnittswerten auf Bundes- und Landesebene oder auch mit anderen Kommunen.

Schließlich dienen Energie- und Treibhausgasbilanzen als Monitoring-Instrument für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, wenn sie regelmäßig fortgeschrieben werden (vgl. Kapitel 12.1). Der Beurteilung, ob der Landkreis sich auf dem richtigen Weg befindet, dienen Meilensteine auf dem Entwicklungspfad bis 2050 (vgl. Kapitel 9.1).

4.1 Endenergieverbrauch und CO_{2e}-Emissionen der Gemarkung

Die Energieverbräuche im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sind für das Bilanzjahr 2017 erfasst und bilanziert worden. Diese werden auf Basis der Endenergie und die CO_{2e}-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von Life Cycle Assessment-Faktoren beschrieben (siehe Methodik im Anhang).

Im Folgenden werden die Endenergieverbräuche und die CO_{2e}-Emissionen des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald dargestellt und beschrieben. Hierbei erfolgt eine Betrachtung des gesamten Kreisgebietes sowie der einzelnen Sektoren Private Haushalte, Gewerbe und sonstiges (GHD), Industrie, Verkehr und Kommunale Liegenschaften. Zwar macht der Sektor Kommunale Liegenschaften in der Regel nur einen Anteil von 2 bis 4 % aus, jedoch kann dieser von der Kommune direkt beeinflusst werden und ist daher wichtig für ihre Vorbildfunktion.

4.1.1 Endenergieverbrauch im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

Die Abbildung 8 und die Tabelle 1 zeigen, dass insgesamt **7.096.654 Megawattstunden (MWh)** Endenergie im Bilanzjahr 2017 im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald verbraucht worden sind.

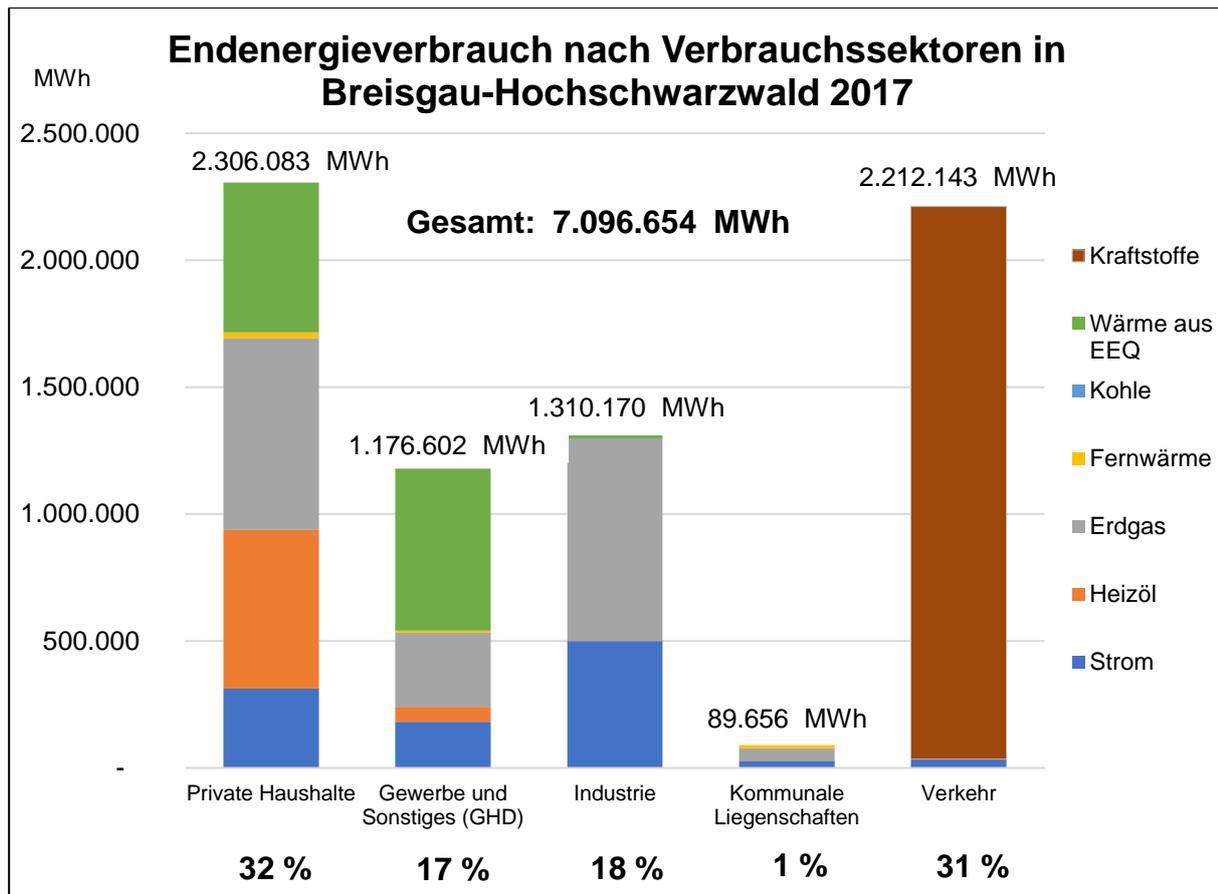


Abbildung 8: Endenergieverbräuche nach Verbrauchssektoren in Megawattstunden (MWh) 2017 (Darstellung energielenker)

Tabelle 1: Endenergieverbräuche nach Verbrauchssektoren in Megawattstunden (MWh) 2017 (Darstellung energielenker)

Endenergieverbrauch (MWh)	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Kraftstoffe	Summe
Private Haushalte	312.642	624.477	756.562	21.557	1.244	589.600		2.306.083
Gewerbe und Sonstiges (GHD)	182.338	58.854	291.409	8.455	533	637.013		1.178.602
Industrie	499.433	-	799.362	263	-	11.112		1.310.170
Kommunale Liegenschaften	28.063	277	48.933	12.384	-	-		89.656
Verkehr	35.219						2.176.924	2.212.143
Summe	1.057.695	683.608	1.896.265	42.659	1.778	1.237.725	2.176.924	7.096.654

Der größte Anteil am Endenergieverbrauch im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald entfällt mit 32 % auf die privaten Haushalte. Die beiden Sektoren Verkehr und Industrie folgen mit 31 % bez. 18 % Verbrauchsanteil. An vierter Stelle liegt der Sektor Gewerbe und Sonstiges (GHD) mit 17 % Anteil an der verbrauchten Endenergie. Die kommunalen Liegenschaften sind mit 2 % der ver-

brauchärmste Sektor. Damit liegt der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald in einer typischen Größenordnung. Dennoch darf dieser Sektor nicht vernachlässigt werden, da der Landkreis direkten Einfluss auf ihn hat und hier seiner Vorbildfunktion nachkommen kann.

4.1.2 THG-Emissionen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

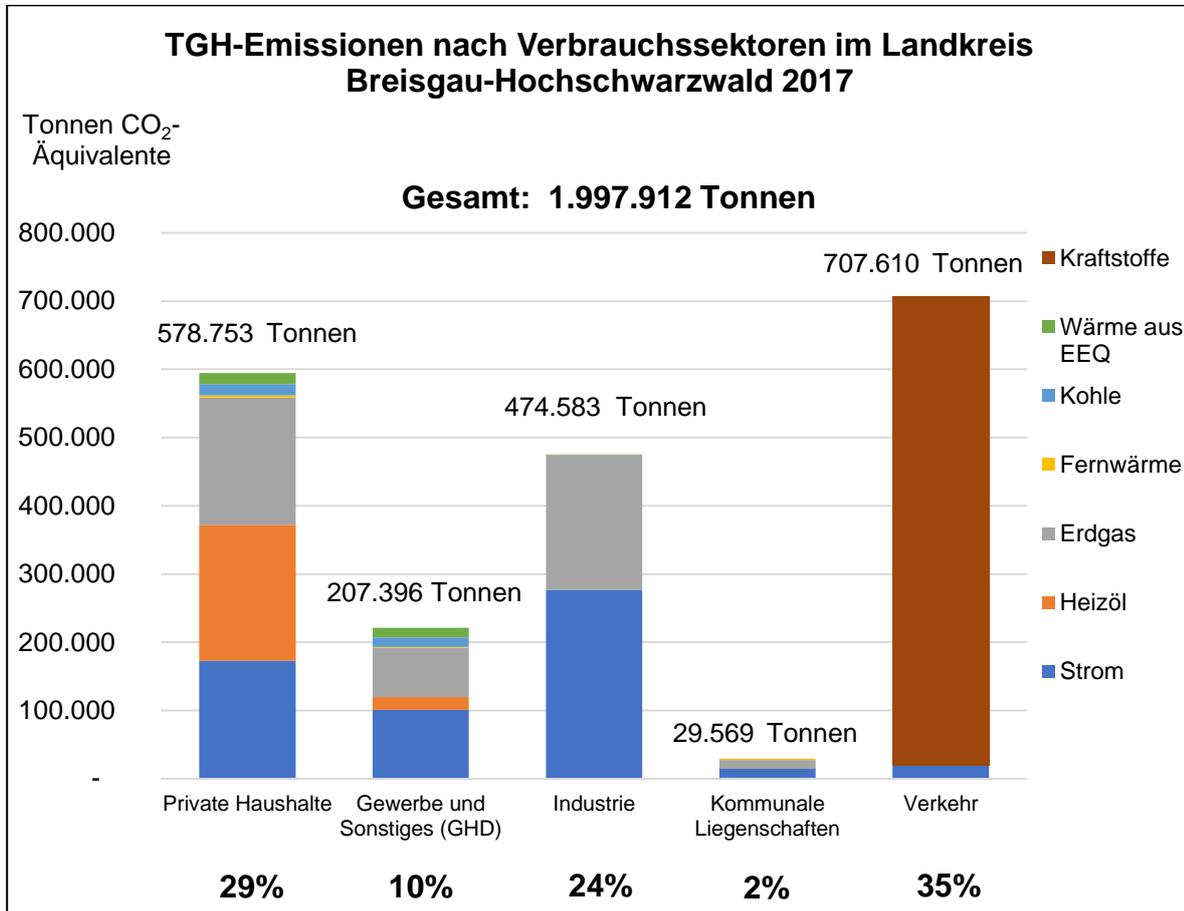


Abbildung 9: TGH-Emissionen nach Verbrauchssektoren 2017 (Darstellung energielenker)

Tabelle 2: TGH-Emissionen in Tonnen nach Verbrauchssektoren 2017 (Darstellung energielenker)

THG-Emissionen (Tonnen)	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Kraftstoffe	Summe
Private Haushalte	173.204	198.584	186.871	3.217	528	16.350		578.753
Gewerbe und Sonstiges (GHD)	101.015	18.716	71.978	1.262	226	14.200		207.396
Industrie	276.686	-	197.442	39	-	416		474.583
Kommunale Liegenschaften	15.547	88	12.086	1.848	-	-		29.569
Verkehr	19.512						688.098	707.610
Summe	585.963	217.387	468.377	6.365	755	30.966	688.098	1.997.912

Die Abbildung 9 und die Tabelle 2 zeigen die Treibhausgasemissionen nach Verbrauchssektoren im Bilanzjahr 2017 im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Insgesamt **1.997.912 Tonnen** CO₂-Äquivalent wurden emittiert. Der größte Emissionssektor ist mit 37 % der Verkehrsbereich. Die beiden Sektoren Private Haushalte und Industrie folgen mit 29 % bez. 23 % Emissionsanteil. Gewerbe und Sonstiges (GHD) (1 %) sowie Kommunale Liegenschaften (2 %) gehören zu den emissionsärmeren Sektoren.

4.1.3 Regenerative Strom- und Wärmeerzeugung

Die regenerative Strom- und Wärmeerzeugung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wird in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt und beschrieben. Bei der Betrachtung werden nicht nur die regenerativen Energien einbezogen, sondern zusätzlich die primärenergieschonende Energieerzeugung aus der Kraft-Wärme-Kopplung (v.a. aus Blockheizkraftwerken). Diese trägt erheblich dazu bei, die vorhandenen Ressourcen so effizient wie möglich zu nutzen, Primärenergie zu sparen und somit CO_{2e}-Emissionen zu vermindern.

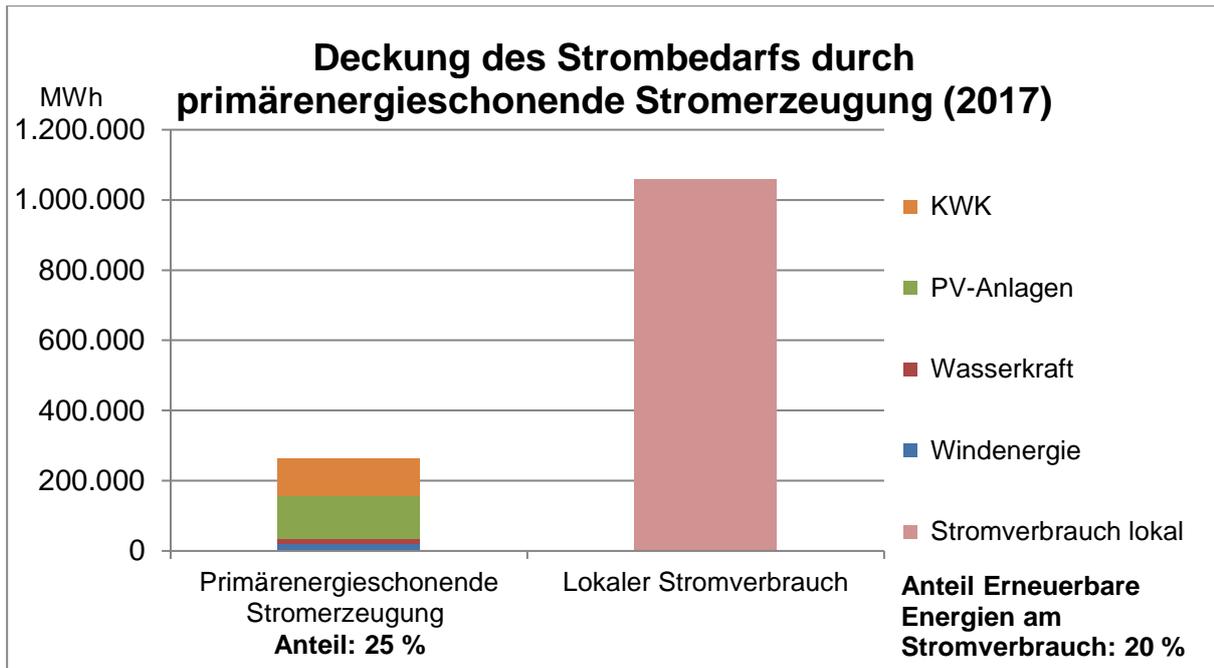


Abbildung 10: Primärenergieschonende Stromerzeugung und Stromverbrauch 2017 in Megawattstunden (MWh) (Darstellung energielenker)

Tabelle 3: Verhältnis von primärenergieschonender Stromerzeugung zu lokalem Stromverbrauch 2017 (Darstellung energielenker)

Anteil Erzeugung/Verbrauch Strom in Megawattstunden [MWh]	Primärenergie-schonende Stromerzeugung	Lokaler Stromverbrauch	Anteil [%]
Stromverbrauch lokal		1.057.695	
Windenergie	20.667		2 %
Wasserkraft	13.392		1 %
PV-Anlagen	122.446		12 %
KWK (inkl. Erneuerbare Energien)	106.305		10 %
Gesamt	262.810	1.057.695	25 %
Erneuerbar	212.359		20 %

Abbildung 10 und Tabelle 3 zeigen das Verhältnis von lokaler Stromerzeugung zu lokalem Stromverbrauch im Jahr 2017. Mit einem Anteil von rund 25 % erzeugten die regenerativen und primärenergieschonenden Anlagen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ein Viertel des lokalen Stromverbrauchs. Dabei hatten die erneuerbaren Energien einen Anteil von rund 20 %. Zum Teil werden diese durch KWK-Anlagen produziert, die mit regenerativen Energieträgern betrieben werden. Den größten erneuerbaren Anteil übernahmen dabei die Photovoltaikanlagen mit 122.446 Megawattstunden (rund 12 %). Die Windenergie mit 20.667 Megawattstunden (rund 2 %) und die Wasserkraft mit 13.392 MWh (1 %) sind hier mit weitaus geringeren Anteilen beteiligt.

Mit rund 10 % (106.305 Megawattstunden) stellt die Kraft-Wärme-Kopplung einen erheblichen Anteil an der Stromerzeugung. Die zahlreichen Nahwärmenetze und insbesondere die Müllverbrennungsanlage in Eschbach tragen durch die gleichzeitige Gewinnung von elektrischer Energie und Wärme zur primärenergieschonenden Energiegewinnung bei.

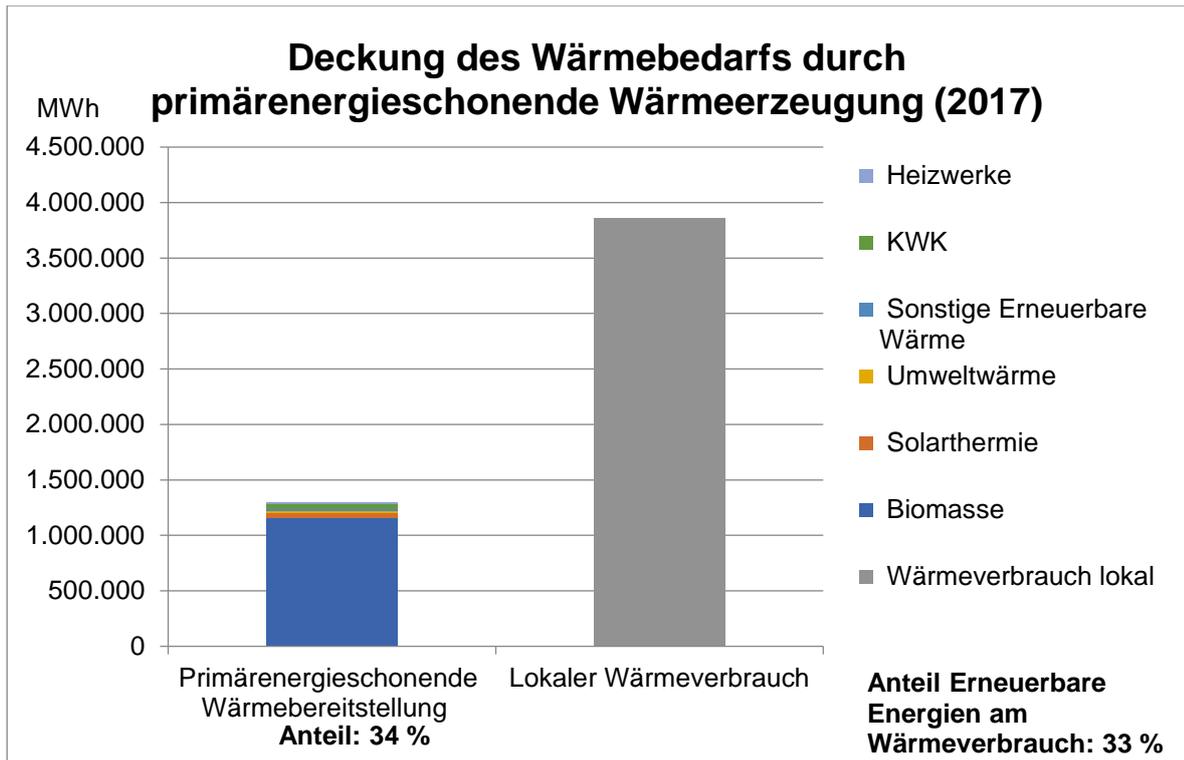


Abbildung 11: Primärenergieschonender Wärmebereitstellung zu lokalem Wärmeverbrauch 2017 (Darstellung energielenker)

Tabelle 4: Verhältnis von primärenergieschonender Wärmebereitstellung zu lokalem Wärmeverbrauch 2017 (Darstellung energielenker)

Anteil Erzeugung/Verbrauch Wärme in Megawattstunden [MWh]	Primärenergie-schonende Wärme-bereitstellung	Lokaler Wärmeverbrauch	Anteil [%]
Wärmeverbrauch lokal		3.862.035	
Biomasse	1.155.645		29,9 %
Solarthermie	48.342		1,3 %
Umweltwärme	22.626		0,6 %
Sonstige Erneuerbare Wärme	11.112		0,3 %
KWK (inkl. Erneuerbare Energien)	44.612		1,2 %
Heizwerke	15.670		0,4 %
Gesamt	1.298.006	3.862.035	34 %
Erneuerbar	1.280.221		33 %

Abbildung 11 und Tabelle 4: Verhältnis von primärenergieschonender Wärmebereitstellung zu lokalem Wärmeverbrauch 2017. Tabelle 4 zeigen das Verhältnis von primärschonender Wärmeerzeugung zu lokalem Wärmeverbrauch im Jahr 2017. Rund ein Drittel des lokalen Wärmeverbrauchs (34 %) konnte im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald mit regenerativen und primärenergieschonenden Anlagen (Blockheizkraftwerke) erzeugt werden. Dabei hatten die erneuerbaren Energien einen Anteil von 33 %. Der größte Anteil entfällt hier auf den Energieträger Biomasse mit rund

29,9 % (1.155.645 Megawattstunden). Insbesondere die große Anzahl an Holzfeuerungsanlagen (inkl. Nahwärmenetze) im Kreisgebiet ist ein Grund für die überdurchschnittlich hohe Wärmebereitstellung aus Biomasse. Zum Vergleich: Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch beträgt im Land Baden-Württemberg 15,7 % und im Bund 13,8 %.

Die Kraft-Wärme-Kopplung trägt mit rund 1,2 % (44.612 Megawattstunden) primärenergieschonender Wärmeerzeugung zur CO_{2e}-Minderung im Wärmebereich bei. Hier müssen die zahlreichen Nahwärmenetze und insbesondere die Müllverbrennungsanlage in Eschbach genannt werden, die durch die gleichzeitige Gewinnung von elektrischer Energie und nutzbarer Wärme primärenergieschonend Energie produzieren. Zahlreiche KWK-Anlagen werden mit regenerativen Energieträgern betrieben.

4.1.4 Verkehrssektor

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald liegt im Südwesten des Bundeslandes Baden-Württemberg und ist regionalplanerisch dem Regierungsbezirk Freiburg zugeordnet. Das Kreisgebiet umschließt die kreisfreie Stadt Freiburg im Breisgau, in der sich der Sitz des Landkreises befindet. Das Kreisgebiet grenzt im Norden an den Landkreis Emmendingen, im Nord-Osten an den Schwarzwald-Baar-Kreis, im Süd-Osten an den Landkreis Waldshut und im Süden an den Landkreis Lörrach. Im Westen bildet der Rhein die Staatsgrenze zu Frankreich.

Motorisierter Individualverkehr

Der westliche Teil des Landkreises ist verkehrsgünstig an die Bundesautobahn 5 Frankfurt – Basel angebunden, die den Kreis auf einer gekippten Nord-Süd-Achse durchläuft. Östlich der Autobahn verläuft annähernd parallel die Bundesstraße 3. In Freiburg kreuzen sich die A5 und die B3 mit der B31 die den Landkreis von Nordwesten nach Südosten durchquert.

Die Kraftfahrzeugdichte liegt im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald mit 198.000 zugelassenen Kraftfahrzeugen und 262.000 Einwohnern (Stand 2019) bei 759 Kfz/1.000 Einwohner und somit deutlich über dem bundesdeutschen Schnitt von 701 Kfz/1.000 Einwohner (vgl. (Kraftfahrtbundesamt, 2021).

Öffentlicher Verkehr

Die Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen haben sich 1994 mit der Stadt Freiburg zum Zweckverband Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF) zusammenschlossen. Ziel des Zusammenschlusses war es, den öffentlichen Verkehr in der Region zu verbessern und attraktiver zu gestalten. Insbesondere durch koordinierte Taktfahrpläne von Bussen und Bahnen konnten die Fahrt- und Umsteigezeiten verkürzt werden. Seit der Gründung des ZRF steigerte sich die Zahl der Fahrgäste um 50 % auf 115 Millionen Fahrgäste pro Jahr (vgl. Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2020 (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021).

Im Landkreis verkehren derzeit vier S-Bahnen und zwei Regionalbahnen, die den Landkreis an das regionale und Schienennetz anschließen. Die Regionalbahnen 702/703 verbinden den Landkreis mit der französischen Stadt Mulhouse und dem schweizerischen Basel.

Im Rahmen des Projektes „Breisgau-S-Bahn 2020“ wurden rund 120 km des Schienennetzes ausgebaut und elektrifiziert, dadurch wurde ein wichtiger Beitrag zur Reduktion von THG-Emissionen und Lärm geleistet. Damit einhergehend wurde ein Regionalbusverkehrskonzept umgesetzt, das die Bereiche der Region erschließt, die nicht an den SPNV angeschlossen sind. Durch diese Verbesserungen konnte eine dichtere Taktung in der gesamten Region erreicht werden.¹

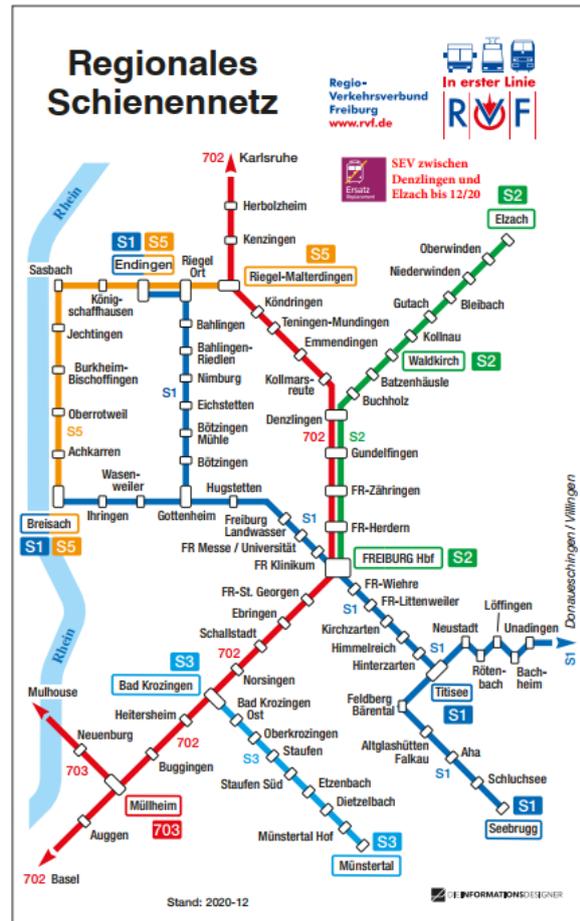


Abbildung 12: Schienennetz im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Regio-Verkehrsverbund Freiburg, 2021)

4.1.5 Indikatorenset des Benchmarks Kommunalen Klimaschutz

Das nachfolgende Benchmark Kommunalen Klimaschutz zeigt eine genauere Einordnung der Bilanzergebnisse anhand spezifischer Indikatoren (Anteil erneuerbarer Energien, Energieverbrauch pro Einwohner etc.). Ein Vergleich des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald mit den Durchschnittswerten der Bundesrepublik sowie des Landes Baden-Württemberg wird ebenfalls abgebildet. Die nachfolgende Abbildung 13 vergleicht die unterschiedlichen Indikatoren anhand eines

¹ vgl. Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2020 [https://www.breisgau-hochschwarzwald.de/pb/Breisgau-Hochschwarzwald/Start/Wirtschaft+_+Mobilitaet/Breisgau_S_Bahn+2020.html]

Punktesystems. Abhängig von den ermittelten Werten, werden den einzelnen Indikatoren Punkte zugeteilt und damit einer Bewertung unterzogen. Die Skalierung erfolgt von 0 - 10 Punkten, wobei 0 die schlechteste und 10 die beste Bewertung darstellt. Tabelle 5 zeigt die Daten des Indikatorenset in der Zusammenfassung.

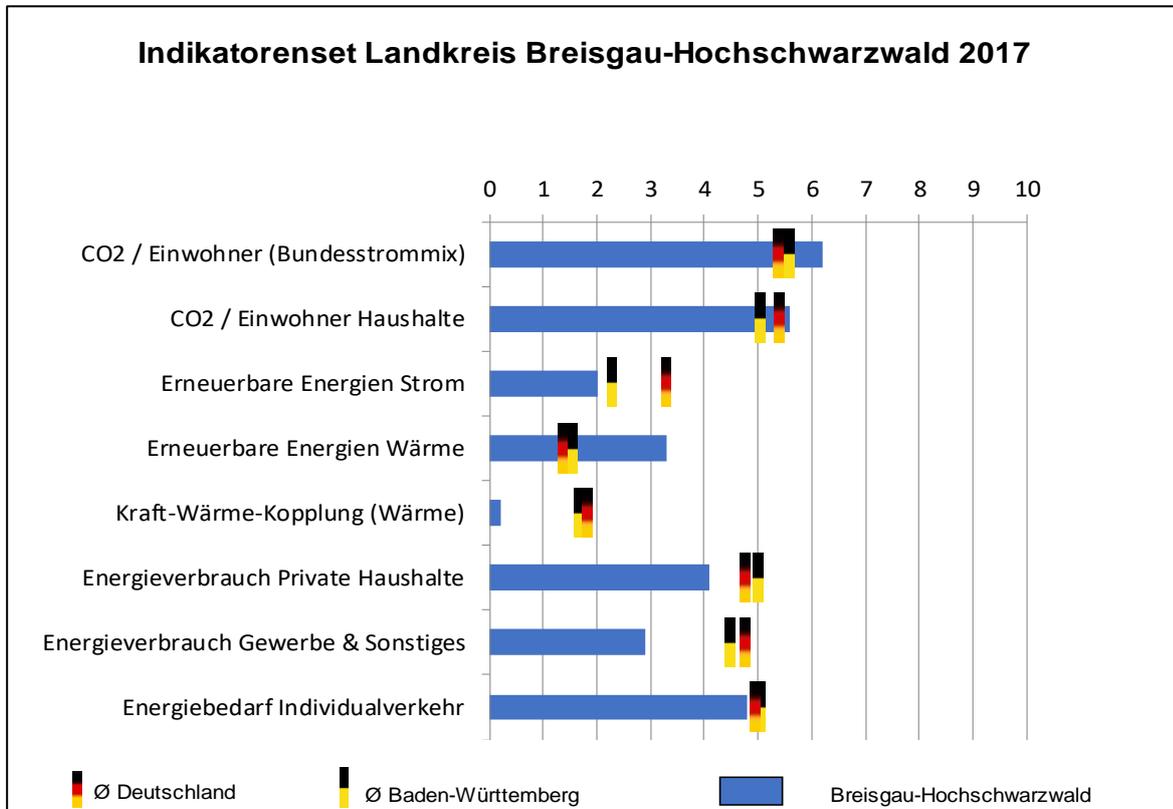


Abbildung 13: Punktbewertung des Indikatorenset für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2017 (Darstellung energielenker nach BiCO₂)

Tabelle 5: Zusammenfassung des Indikatorenset für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2017 (Darstellung energielenker)

Indikatorenname	Einheit	Wert	Wert Ø	Wert Ø
		Breisgau-Hochschwarzwald	Baden-Württemberg	Deutschland
CO₂ / Einwohner (Bundesstrommix)	Tonnen/Einwohner	7,6	8,8	9,3
CO₂ / Einwohner Haushalte	Tonnen/Einwohner	2,2	2,5	2,3
Erneuerbare Energien Strom	[%]	20,1	22,8	33,1
Erneuerbare Energien Wärme	[%]	33,1	15,7	13,8
Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme)	[%]	1,2	8,5	9,1
Energieverbrauch Private Haushalte	kWh/Einwohner	8.788	7.488	7.859
Energieverbrauch Gewerbe & Sonstiges	kWh/Beschäftigten	21.174	16.547	15.696
Energiebedarf Individualverkehr	kWh/Einwohner	5.218	4.945	5.036

Die Ergebnisse des Benchmarks werden nachfolgend für die einzelnen Indikatoren kurz beschrieben. Die Angaben beziehen sich auf das Bilanzjahr 2017.

CO₂e-Emissionen pro Einwohner (Bundestrommix)

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald betragen die emittierten CO₂e-Emissionen rund 7,6 Tonnen pro Einwohner (t/EW) im Bilanzjahr 2017. Damit liegt der Landkreis mit einem Wert von 6,2 Punkten über dem Bundes- und Landesdurchschnitt mit 5,4 Punkten (Bund) und 5,6 Punkten (Land Baden-Württemberg). Die dem Punktesystem entsprechenden CO₂e-Emissionen betragen im Land Baden-Württemberg 9,3 t/EW und im Bund 8,8 t/EW.

CO₂e-Emissionen pro Einwohner bezogen auf den Sektor private Haushalte

Im Sektor private Haushalte liegen die CO₂e-Emissionen bei rund 2,2 Tonnen pro Einwohner (t/EW) im Bilanzjahr 2017. Mit 5,4 Punkten liegt der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald mit dem Bundesdurchschnitt (5,4 Punkte) gleichauf. Verglichen mit dem Landesdurchschnitt Baden-Württemberg (5 Punkte) liegen die pro-Kopf-Emissionen im Landkreis etwas niedriger. Die dem Punktesystem entsprechenden CO₂e-Emissionen in den privaten Haushalten betragen im Land Baden-Württemberg 2,5 t CO₂/EW und im Bund 2,3 t CO₂/EW.

Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald nehmen die erneuerbaren Energien mit rund 20 % am Stromverbrauch eine leicht unterdurchschnittliche Stellung ein. 212.359 Megawatt Strom pro Jahr werden aus erneuerbaren Energieträgern produziert. Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch beträgt im Land Baden-Württemberg 22,8 % und auf Bundesebene 33,1 %. Der Landkreis erhält in dieser Bewertung 2 Punkte, wobei der Bund mit 3,3 Punkten und das Land Baden-Württemberg mit 2,3 Punkten den Landkreis leicht übertreffen.

Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch

Beim Wärmeverbrauch werden 33,1 % durch erneuerbare Energien gedeckt. Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald produziert 1.280.221 Megawattstunden Wärme pro Jahr aus erneuerbaren Energieträgern. Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch beträgt im Land Baden-Württemberg 15,7 % und im Bund 13,8 %. Nach dem Punktesystem erzielt der Landkreis 3,3 Punkte in der Bewertung und liegt demzufolge weit über den Durchschnittswerten von Bund (1,4 Punkte) und Land Baden-Württemberg (1,6 Punkte).

Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch

Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald liegt im Bilanzjahr 2017 bei 1,2 %. 44.612 Megawattstunden Wärme werden in KWK-Anlagen produziert. Mit 0,2 Punkten erzielt der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald einen unterdurchschnittlichen Wert. Hier werden die Durchschnittswerte von Bund (1,8 Punkte) und Land Baden-Württemberg (1,7 Punkte) unterboten. Der dem Punktesystem entsprechende prozentuale Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch im Land Baden-Württemberg beträgt 8,5 % und im Bund 9,1 %.

Energieverbrauch im Sektor private Haushalte pro Einwohner

Der Energieverbrauch in den privaten Haushalten beträgt im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 8.788 Kilowattstunden pro Einwohner (kWh/EW). Dieser Wert wird im Indikatorenset mit 4,1 Punkten bewertet. Im Vergleich schneidet der Landkreis hier schlechter als der Bundesdurchschnittswert (4,8 Punkte) und auch als der Durchschnitt des Landes Baden-Württemberg (5 Punkte) ab. Der dem Punktesystem entsprechende Energieverbrauch in den privaten Haushalten beträgt im Land Baden-Württemberg 7.488 kWh/EW und im Bund 7.859 kWh/EW.

Energieverbrauch im Sektor Gewerbe und Sonstiges (GHD) pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten

Der Energieverbrauch im Sektor Gewerbe und Sonstiges beträgt im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 21.174 Kilowattstunden pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten (kWh/Besch.) und ist damit höher als der Bundesdurchschnitt (15.696 kWh/ Beschäftigtem) und Landesdurchschnitt (16.547 kWh/Besch.). Der Energieverbrauch des Gewerbes wird im Landkreis mit 2,9 Punkten deutlich schlechter bewertet als der Durchschnitt von Bund (4,8 Punkte) und Land Baden-Württemberg (4,5 Punkte).

Energieverbrauch im Sektor Individualverkehr pro Einwohner

Im Sektor Individualverkehr beträgt der Energieverbrauch 5.218 Kilowattstunden pro Einwohner (kWh/EW) im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Auch im Sektor Individualverkehr liegt der Energieverbrauch im Landkreis über dem Durchschnittsverbrauch im Land Baden-Württemberg (4.945 kWh/EW) und im Bund (5.036 kWh/EW). Entsprechend liegt der Landkreis bei der Bewertung mit 4,8 Punkten leicht unter den Durchschnittswerten von Bund (5 Punkte) und Land Baden-Württemberg (5,1 Punkte).

Fazit THG-Bilanz und Indikatorenset

Der Endenergieverbrauch im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald betrug im Jahr 2017 7.096.654 Megawattstunden. Daraus resultierten 2.027.886 Tonnen CO₂-Äquivalent.

Das Indikatorenset (Abbildung 5) zeigt, dass sich der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Vergleich insgesamt durchschnittlich darstellt. Drei von acht Kategorien zeigen überdurchschnittlich positive Werte – sowohl im Bundes- als auch im Landesvergleich. Dabei ist insbesondere der hohe Deckungsgrad mit erneuerbarer Wärme am Gesamtwärmebedarf als positiv zu nennen. Hingegen ist der Energieverbrauch im Gewerbesektor und bei den privaten Haushalten im Landkreis höher als im Bundes- und Landesdurchschnitt. Insbesondere bei dem Anteil erneuerbaren Stroms am Stromverbrauch schneidet der Landkreis schlecht ab.

Folgende Kernaussagen der Energie- und Treibhausgasbilanz auf Kreisebene seien festgehalten:

- Bei der Wärmeversorgung ist der Anteil erneuerbarer Energien mehr als doppelt so hoch und damit weit besser als im Bundes- und Landesdurchschnitt.
- Bei der Stromversorgung liegt der Anteil erneuerbarer Energien im Landkreis mit 20 % etwas unter dem Landesdurchschnitt von 22 % und deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 33 %.
- Der Energieverbrauch ist in den privaten Haushalten, im Gewerbesektor und im Individualverkehr des Landkreises höher als in Bund und Land. Hier bieten sich Ansatzpunkte für

Minderungsmaßnahmen.

4.2 Energie- und THG-Bilanz für die kreiseigenen Zuständigkeiten

Da der Schwerpunkt des Klimaschutzkonzeptes bei den kreiseigenen Zuständigkeiten liegt, werden diese gesondert bilanziert. Hier erfolgt eine Darstellung der Endenergieverbräuche und CO₂e-Emissionen für die Bereiche Liegenschaften, Fuhrpark, Abfallwirtschaft und Informationstechnik (IT). Zur Bilanzierung der Energieverbräuche und THG-Emissionen der kreiseigenen Zuständigkeiten wird wie bei der kreisweiten Bilanz die vom ifeu entwickelte Systematik „Bilanzierungs-Standard Kommunal“ (BISKO) zu Grunde gelegt. Die Datenerhebung erfolgte durch die Kreisverwaltung mit Hilfe einer differenzierten Befragung der zuständigen Fachbereiche.

4.2.1 Endenergieverbräuche für die kreiseigenen Zuständigkeiten

Im Jahr 2017 wurden insgesamt **513.057 Megawattstunden (MWh)** Endenergie im Bereich der kreiseigenen Zuständigkeiten verbraucht. Besonders auffällig sind die hohen Verbräuche der Abfallwirtschaft. Mit 482.809 MWh Energieverbrauch hatte allein die Müllverbrennungsanlage in Eschbach einen Anteil von 95,2 % an den gesamten Endenergieverbräuchen der kreiseigenen Zuständigkeiten.

Bei der Betrachtung des Anteils der Müllverbrennungsanlage (MVA) in Eschbach sei auf die vorgeschriebene Methodik für die Energie- und Treibhausgasbilanz für Klimaschutzkonzepte hingewiesen. Diese erfolgt nach dem Territorialprinzip, d.h. Emissionen werden stets dem Standort der Emissionen zugeordnet unabhängig von der ursächlichen Quelle. Diese Vorgehensweise soll verhindern, dass bei Bilanzen Mehrfachzählungen aus mehreren Landkreisen erfolgen, was eine Gesamtbilanz auf Landes- und fortgeführt auf Bundesebene verfälschen würde. Die Vorgehensweise führt im Fall der MVA in Eschbach jedoch zu Verzerrungen zu Lasten des Landkreises. Hier wird nicht nur Abfall aus dem Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, sondern auch aus dem Ortenaukreis, dem Landkreis Emmendingen und der Stadt Freiburg verbrannt und die damit verbundenen, erheblichen Emissionen werden komplett dem Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald zugerechnet.

Mit 16.870 Megawattstunden waren die Liegenschaften der zweitgrößte Verbrauchssektor. An dritter Stelle folgte der Sektor Fuhrpark mit 7.325 Megawattstunden Verbrauch. Der Sektor Informationstechnologie hatte den kleinsten Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Die IT-Geräte verbrauchten 528 Megawattstunden Energie im Bilanzjahr 2017. Legt man für einen Vier-Personen-Haushalt in einem Einfamilienhaus einen jährlichen Stromverbrauch von 4.000 kWh zugrunde, könnten mit dem IT-Strom immerhin 132 Einfamilienhäuser versorgt werden.

Auch bei der Betrachtung der Verbräuche der kreiseigenen Zuständigkeiten nach Energieträgern ist der Anteil der Müllverbrennungsanlage Eschbach durch den Energieträger Abfall in am höchsten. Der Energieträger, der bei den eigenen Zuständigkeiten den zweitgrößten Energieverbrauch beisteuert, ist der Dieselkraftstoff mit fast 12.000 MWh im Jahr.

Um die Energieverbräuche der kreiseigenen Zuständigkeiten differenzierter betrachten zu können, werden in Abbildung 14 die einzelnen Sektoren ohne die Verbräuche der Müllverbrennungsanlage in Eschbach dargestellt.

Die Liegenschaften machen 56 % des Endenergieverbrauchs des Landratsamtes aus. Dabei ist auffällig, dass im Bilanzjahr 2017 ein großer Teil der Wärmeverbräuche mit erneuerbaren und primärenergieschonenden Energieträgern bereitgestellt wurde. 1.814 Megawattstunden Biomasse

(Holz) und 4.846 Megawattstunden Fernwärme deckten rund 50 % des Wärmebedarfs der kreiseigenen Liegenschaften. Der Stromverbrauch macht ca. 25 % des Endenergieverbrauchs in den Liegenschaften aus.

Beim Fuhrpark entfallen 90 % des Treibstoffs auf Diesel. Der Grund dafür ist die hohe Zahl an Nutzfahrzeugen, vor allem aus den Bereichen Straßenbau und Brand- und Katastrophenschutz. PKW der Klein- und Mittelklasse verursachen nur einen geringen Anteil der hohen Kraftstoffverbräuche im Bilanzjahr 2017.

Lässt man die Müllverbrennungsanlage außen vor, sind die Fahrten der dieselbetriebenen Abfallsammelfahrzeuge mit einem Anteil von 96 % hauptverantwortlich für den Energieverbrauch der Abfallwirtschaft.

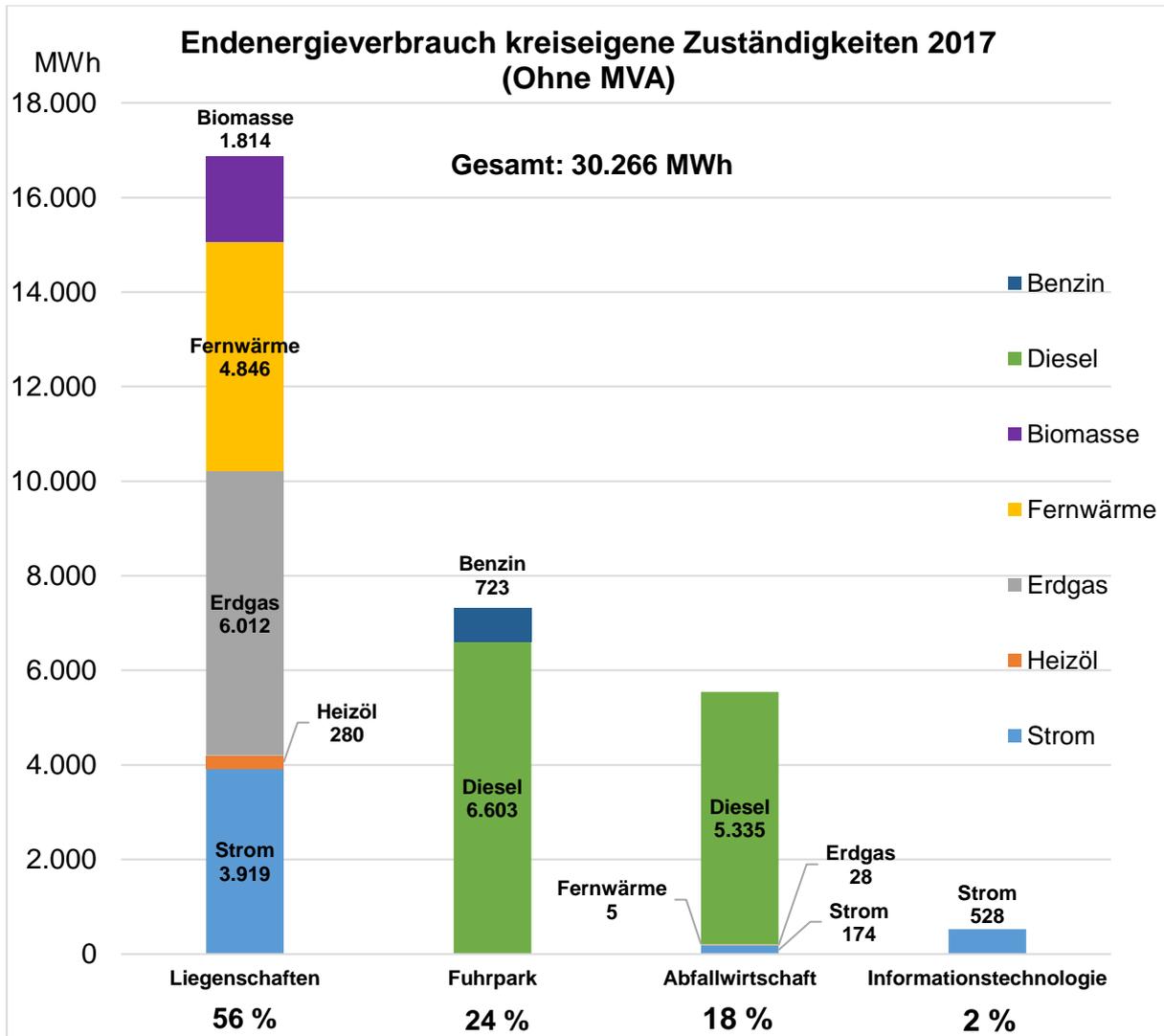


Abbildung 14: Endenergieverbräuche nach Sektoren und Energieträger in Megawattstunden ohne MVA² 2017 (Darstellung energielenker)

4.2.2 THG-Emissionen für die kreiseigenen Zuständigkeiten

Die Abbildung 15 zeigt, dass 2017 insgesamt **23.641 Tonnen CO₂-Äquivalent** im Bereich der kreiseigenen Zuständigkeiten emittiert wurden. Die Abfallwirtschaft stellt erneut den größten Anteil. Im Vergleich mit der Verbrauchsdarstellung ist jedoch das Verhältnis zu den übrigen Sektoren niedriger. Der Grund ist ein geringerer Emissionsfaktor, der bei der Verbrennung von Abfall zur Berechnung angesetzt werden kann.

² Abkürzung MVA: Müllverbrennungsanlage Eschbach

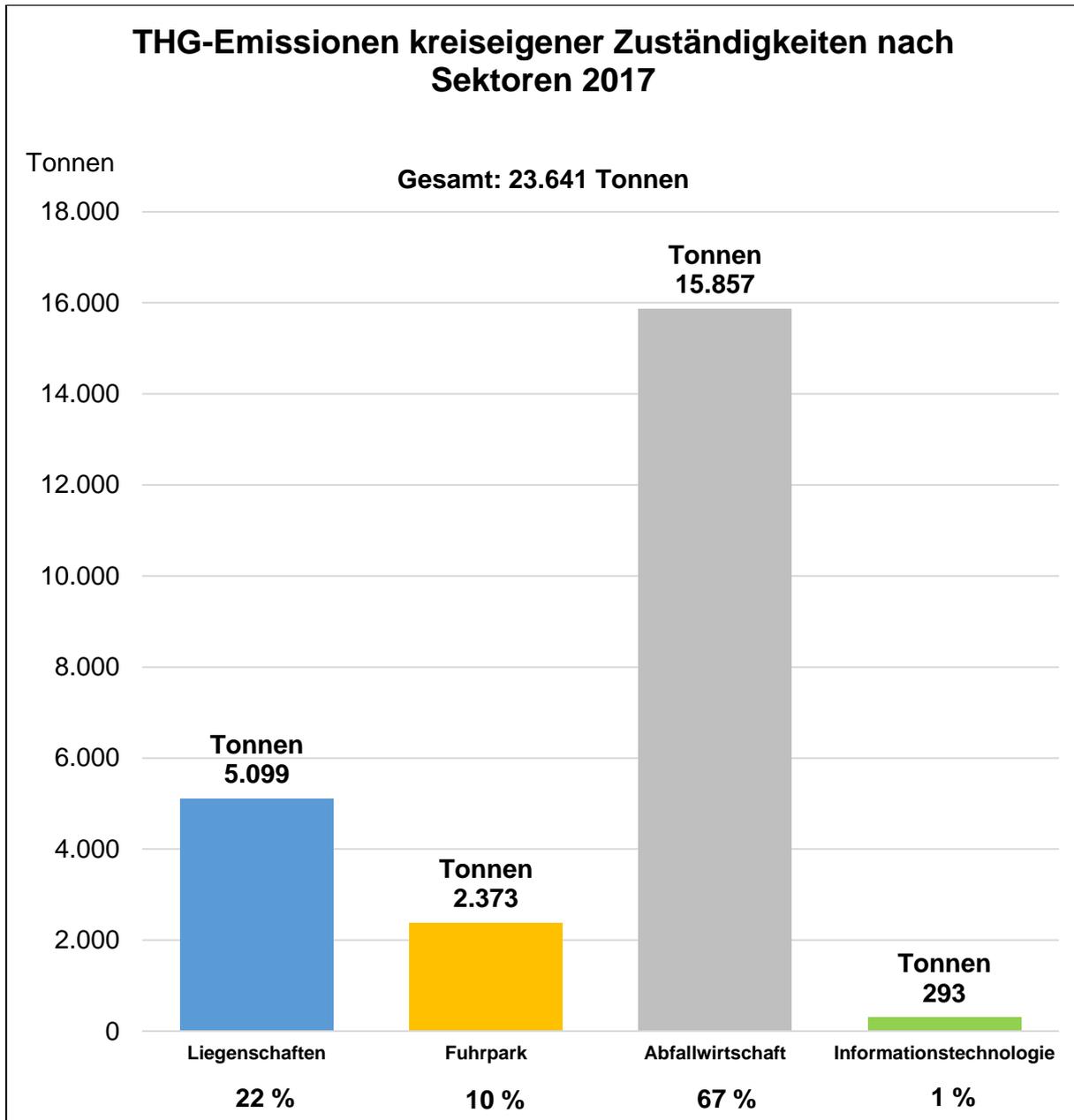


Abbildung 15: THG-Emissionen der kreiseigenen Zuständigkeiten nach Sektoren in Tonnen (Darstellung energielenker)

Demzufolge lag der Emissionsanteil der Abfallwirtschaft bei 67 % an den Gesamtemissionen der kreiseigenen Zuständigkeiten. Die deutlich höheren Emissionsfaktoren für Strom, Heizöl und Gas führten dazu, dass vor allem die Sektoren Liegenschaften bei den Treibhausgasen auf 22 % und beim Fuhrpark auf 10 % und somit im Verhältnis zur Abfallwirtschaft stark angestiegen sind (siehe Abbildung 15).

Auch bei der Betrachtung der CO_{2e}-Emissionen nach Energieträgern (siehe Abbildung 16) relativiert sich das Verhältnis von Abfall zu den übrigen Energieträgern. Die Emissionen, die aus der Verbrennung von Abfall entstanden sind, stellten im Berichtsjahr immer noch den größten Anteil. Diese Abfallemissionen sind aber im Verhältnis zu den übrigen Energieträgern sehr viel kleiner als bei der Energieverbrauchsbetrachtung. Insbesondere der Dieselverbrauch spielt für die Treibhausgasemissionen eine große Rolle.

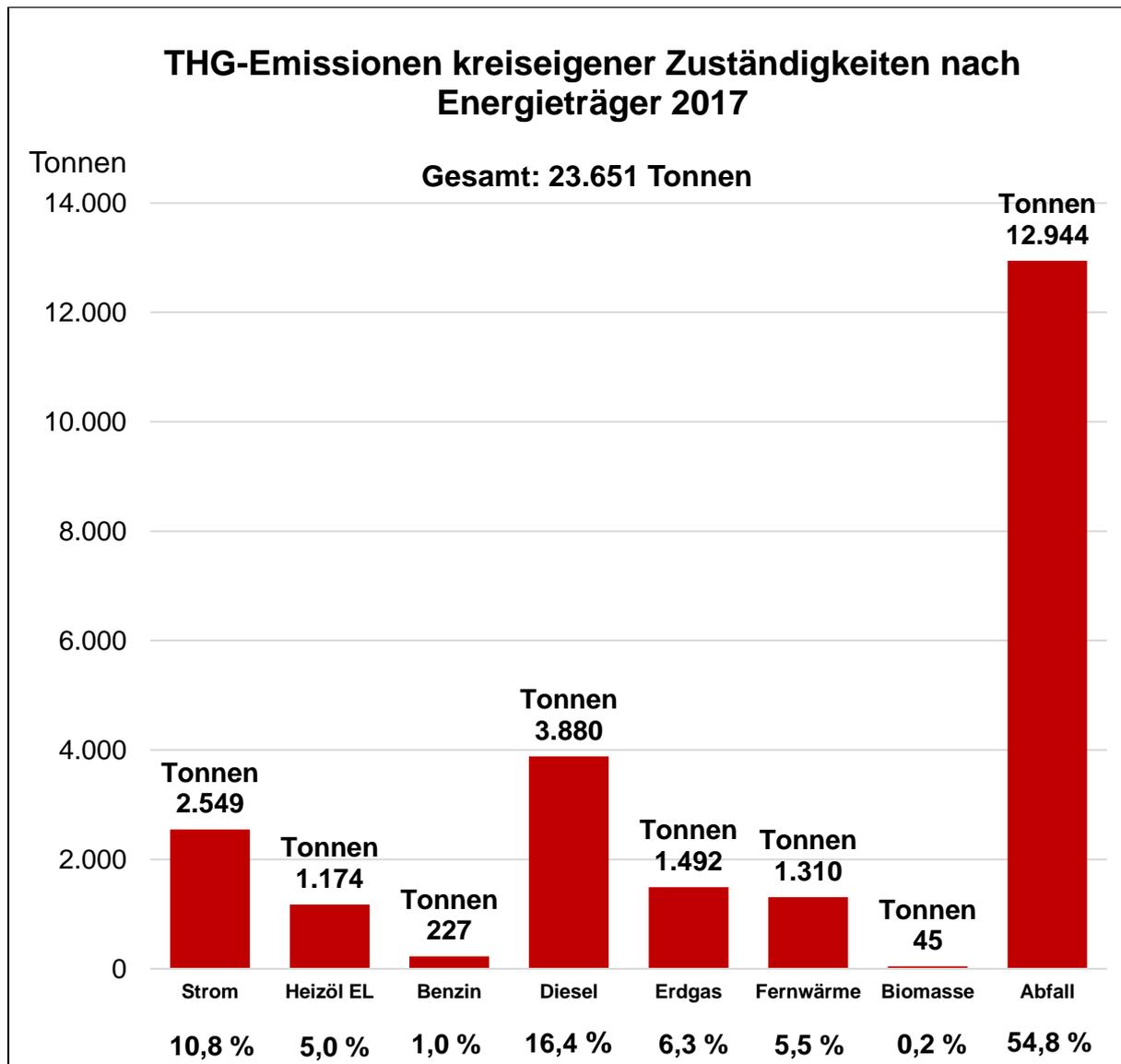


Abbildung 16: THG-Emissionen nach Energieträger in Tonnen 2017 (Darstellung energielenker)

Für die THG-Emissionen der kreiseigenen Zuständigkeiten wird in Abbildung 17 ebenfalls eine differenziertere Betrachtung ohne Müllverbrennungsanlage durchgeführt. Dabei ist zu erkennen, dass die Energieträger, die auf fossilen Brennstoffen basieren (wie z.B. Strom, Heizöl, Erdgas, Diesel oder Benzin), für die meisten CO_{2e}-Emissionen verantwortlich sind. Insbesondere die Sektoren Fuhrpark, Abfallwirtschaft und Informationstechnologie emittieren im Verhältnis zu ihren Verbräuchen sehr hohe Mengen an CO_{2e}-Emissionen.

Positiv zeigt sich hier - wie schon bei der Darstellung der Energieverbräuche - die im Wärmebereich bereits eingesetzte effiziente KWK-Technologie (Fernwärme) und regenerative Biomasse (Holz) als Energieträger.

Der Dieserverbrauch ist sowohl beim Fuhrpark als auch bei der Abfallwirtschaft für einen Großteil der Emissionen verantwortlich. Bei den Liegenschaften resultieren 43 % der Treibhausgasemissionen aus dem Stromverbrauch. Hier sind Ansatzpunkte, um mit geeigneten Maßnahmen wie zum Beispiel dem konsequenten Einsatz von LED-Leuchten die Treibhausgasemissionen der eigenen Zuständigkeiten zu reduzieren. Durch den Umstieg auf nicht-fossile Energieträger bei der Wärmeversorgung der Liegenschaften können 63 % der Treibhausgasemissionen eingespart werden.

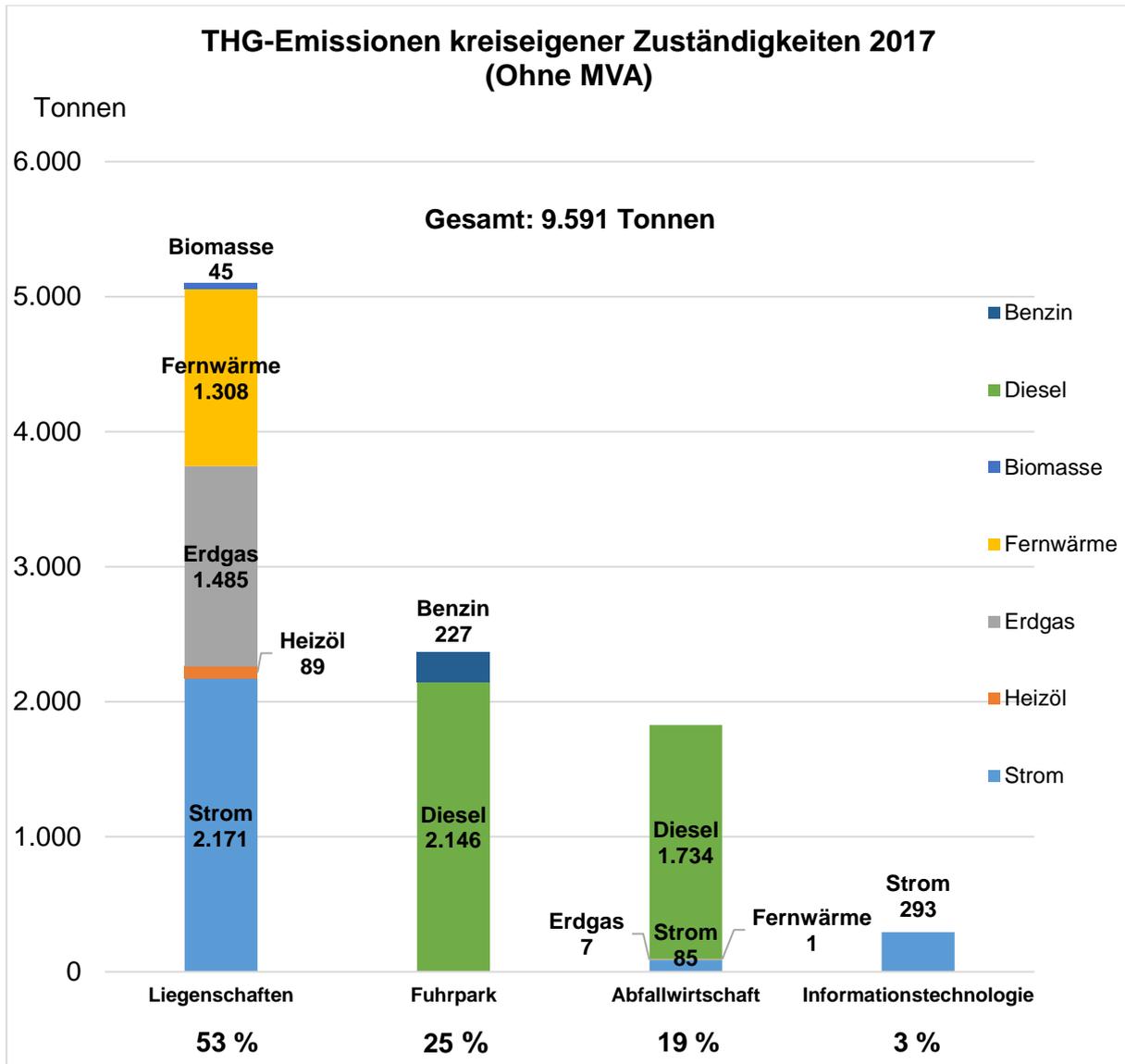


Abbildung 17: THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträger in Tonnen ohne MVA³ 2017 (Darstellung energielenker)

³ Abkürzung MVA: Müllverbrennungsanlage Eschbach

5. Bestand und Potentiale zu erneuerbaren Energien auf Landkreisebene

Wie in der Einführung erläutert, werden bei der Potentialanalyse die drei Säulen des Klimaschutzes betrachtet. Zunächst soll wo möglich Energie eingespart werden, zum Beispiel durch die Dämmung von Gebäuden. Die dennoch benötigte Energie soll effizient genutzt werden, zum Beispiel durch die Verwendung von LED-Beleuchtung. Zur Deckung der verbleibenden benötigten Energie soll weitgehend erneuerbar erzeugte Energie verwendet werden.

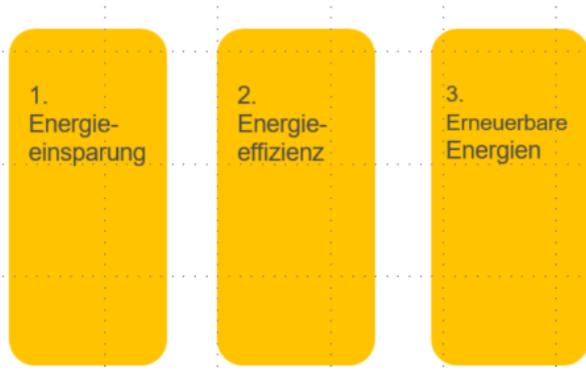


Abbildung 18: Die drei Säulen des Klimaschutzes (Darstellung energielenker)

Aufgrund der Komplexität allein der erneuerbaren Energieproduktion werden diesem Thema gesonderte Unterkapitel gewidmet. Der Logik des Klimaschutzkonzeptes folgend werden in diesem Kapitel die vorhandenen Bestände sowie die Möglichkeiten zum Ausbau von erneuerbaren Energien auf Kreisebene betrachtet. Das darauffolgende Kapitel behandelt die entsprechenden EE-Potentiale bei den eigenen Zuständigkeiten.

Die Einspar- und Effizienzpotenziale in den Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Verkehr folgen im anschließenden Kapitel. Im Anschluss werden diese Potentiale zusammengeführt und daraus Szenarien für die Entwicklung des Endenergiebedarfes sowie der Treibhausgasemissionen entwickelt.

5.1 Erneuerbare Energien im Landkreis – Bestand

Insgesamt deckt der im Landkreis erzeugte erneuerbare Strom einen Anteil von knapp 14 % des gesamten Strombedarfs im Landkreis. Die Stromerzeugung mittels Photovoltaikanlagen hat mit 72 % den deutlich größten Anteil an der regenerativen Stromerzeugung. Davon entfallen 63 % auf Dachflächen-PV und 9 % auf Freiflächen-PV. Die neun auf dem Landkreisgebiet installierten Windkraftanlagen liegen aufgrund der hohen Energieausbeute von Windenergieanlagen mit 15 % auf Platz zwei. Der Energieträger Biogas ist mit 9 % an der regenerativen Stromerzeugung beteiligt, die Wasserkraft mit 4 %.

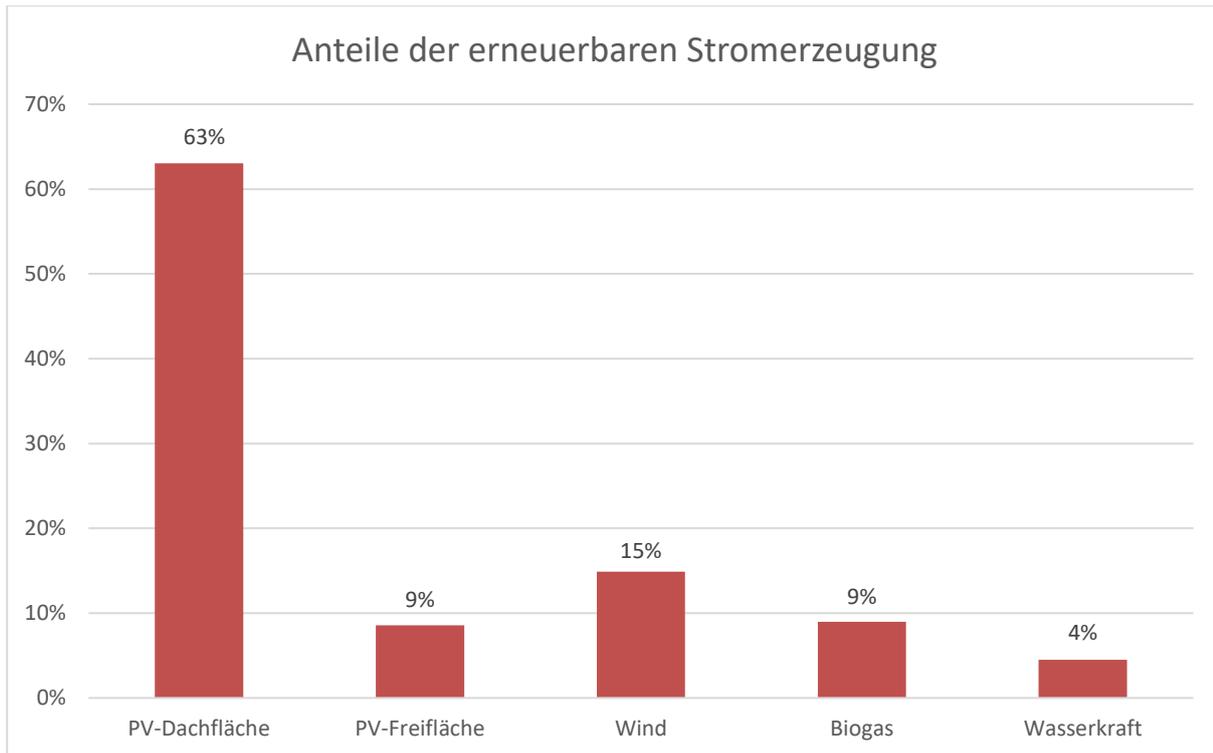


Abbildung 19: Anteile der erneuerbaren Stromerzeugung auf Kreisgebiet im Jahr 2017 (Darstellung energielenker)

Nachfolgende Grafik zeigt die Deckungsgrade der erneuerbaren Stromquellen im Landkreis im Vergleich zu Bundesland Baden-Württemberg und zu Deutschland. Dabei wurden nur die Energieträger berücksichtigt, die auf Landkreisgebiet vorkommen und entsprechend verglichen werden können. Auf Landes- bzw. Bundesgebiet werden weitere Energieträger zur Stromerzeugung eingesetzt wie biogene Brennstoffe, Klär- und Deponiegas und Geothermie. In der jeweiligen Summenbildung sind diese berücksichtigt.

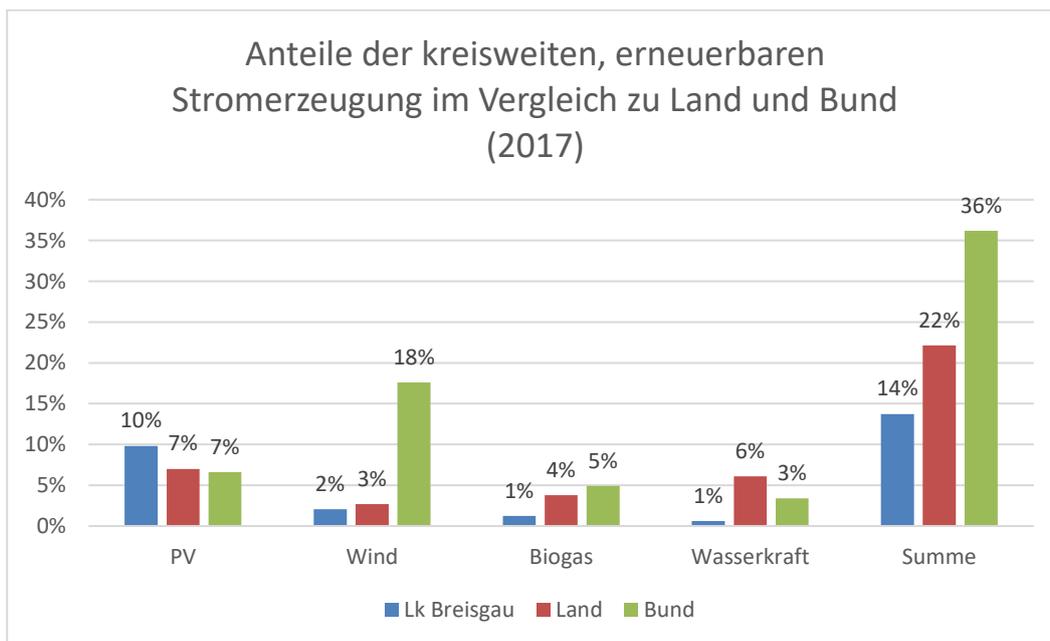


Abbildung 20: Vergleich der Anteile der erneuerbaren Stromerzeugung von Kreis, Land und Bund bezogen auf das Jahr 2017 (Darstellung energielenker)

Abbildung 21 zeigt die Standorte von Windkraftanlagen, Photovoltaik-Freiflächenanlagen, Laufwasserkraftwerken, Biomethaneinspeisung, einer oberflächennahen Geothermiebohrung sowie der Biogasanlagen im Landkreis an. Kleinere Anlagen (Photovoltaik und Wasserkraft) wurden dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht berücksichtigt.

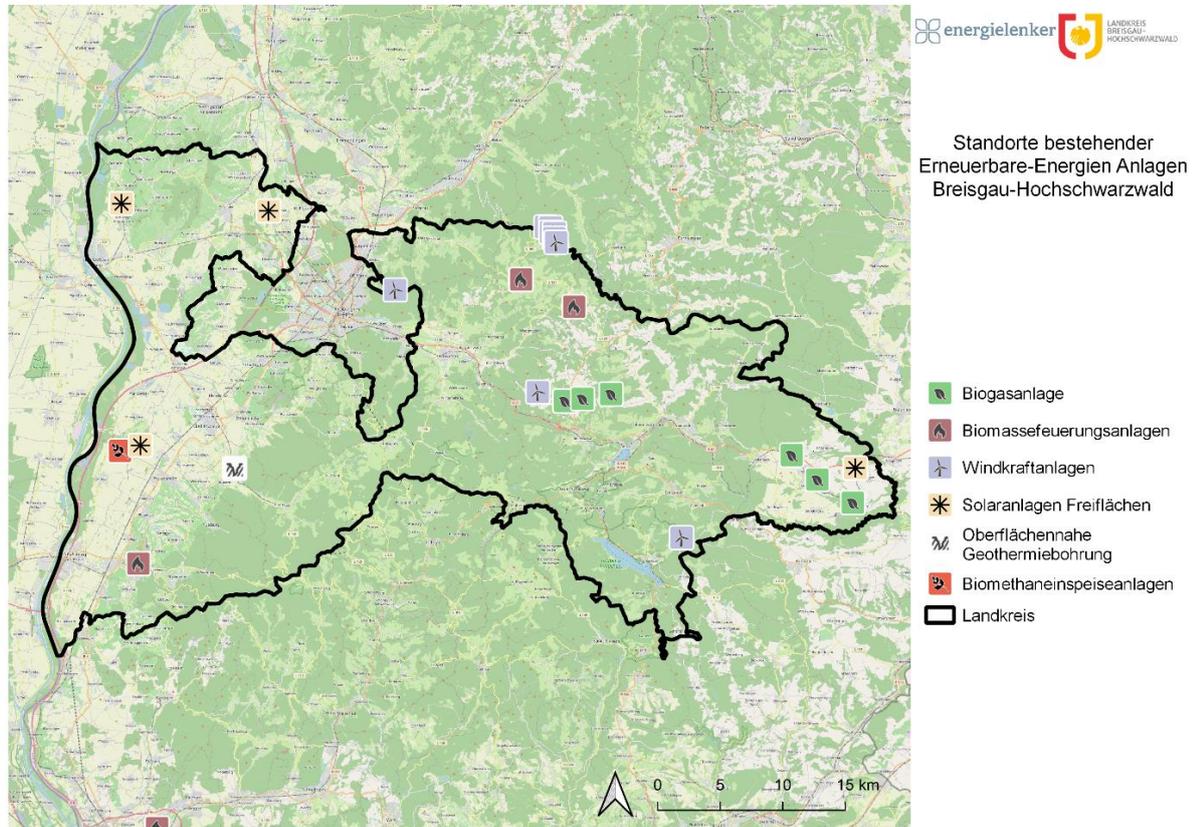


Abbildung 21: Standorte Erneuerbare Energien Kreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)

In folgender Tabelle sind die identifizierten EE-Anlagen im Landkreis zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6: Datentabelle zu den EE-Anlagen auf Kreisgebiet (Darstellung energielenker)

Anlagen auf Kreisgebiet	Anlagenanzahl	Nennleistung [MW]	Energieertrag [MWh]	Stand
PV-Dachanlagen	6.961	99,6	91.453	2017
PV-Freiflächenanlagen	4	13,8	12.439	2020
Windenergieanlagen	9	16,5	21.628	2020
Biogasanlagen	7	4,1	13.055	2020
Wasserkraftanlagen	47	3,3	6.516	2020
Summe	7.028	137,2	145.090	

Die folgenden Abbildungen zeigen auf, wie sich die erzeugten Mengen des erneuerbaren Stroms bezogen auf die einzelnen Gemeinden aufteilen. Abbildung 22 zeigt den Gesamtstromertrag je Gemeinde und Abbildung 23 den durchschnittlichen Stromertrag pro Kopf je Gemeinde.

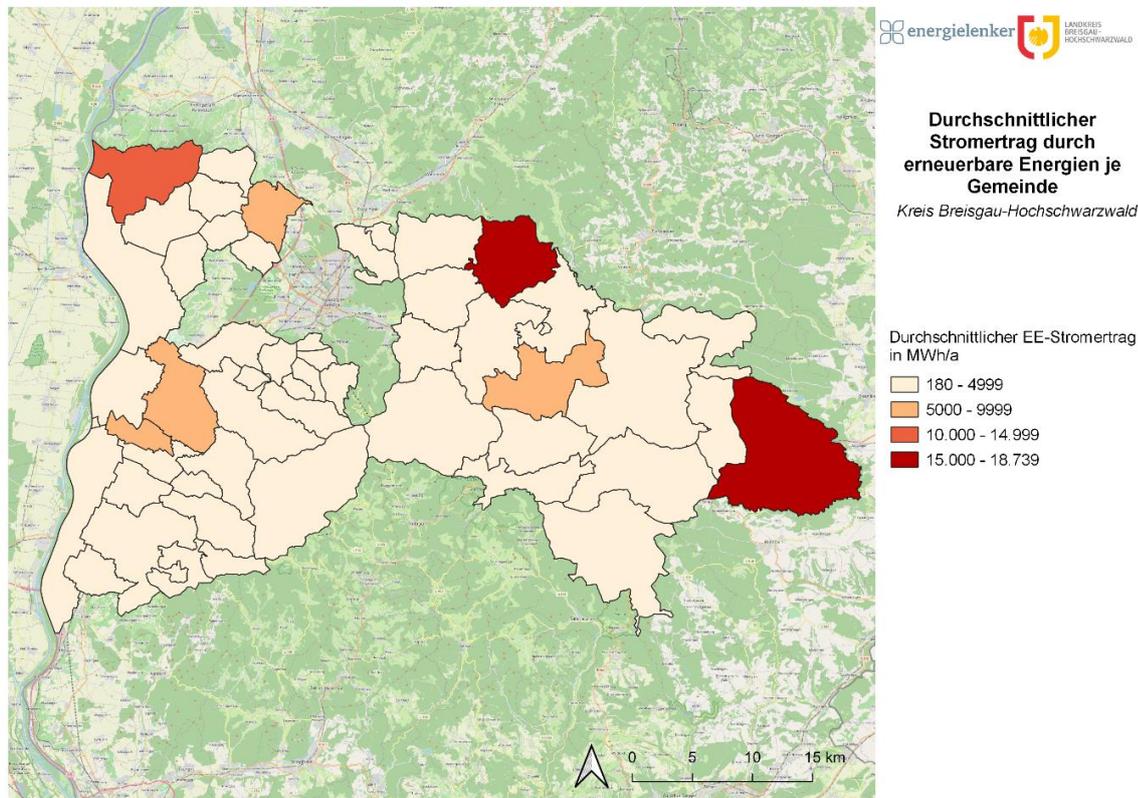


Abbildung 22: Durchschnittlicher EE-Stromertrag je Gemeinde (Darstellung energielenker)

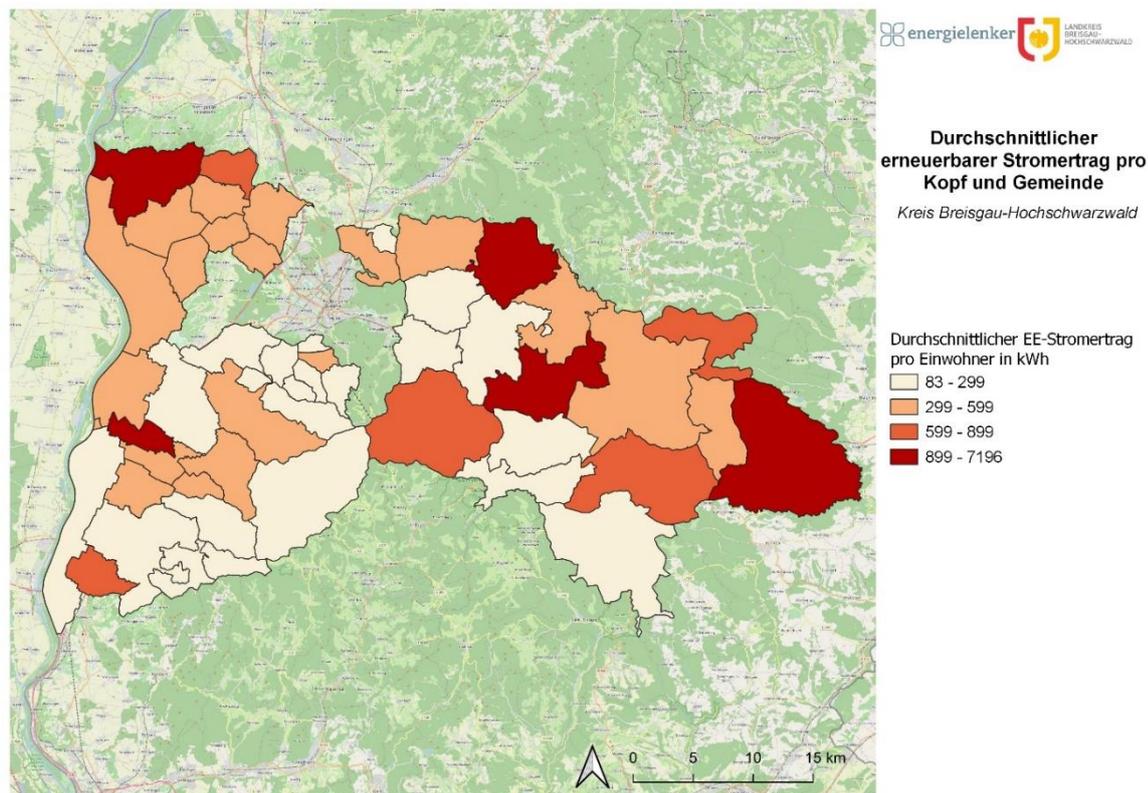


Abbildung 23: EE-Stromertrag pro Kopf je Gemeinde (Darstellung energielenker)

5.1.1 Windenergie

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald werden aktuell 9 Windkraftanlagen betrieben. Sechs der Anlagen stehen in der Gemeinde St. Peter sowie jeweils eine in den Gemeinden Lenzkirch, Gundelfingen und Breitnau. Wie die Gesamtleistung der neun Anlagen von 16,48 MW (Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, 2020) zeigt, handelt es sich um eher kleine Anlagen. Die größte Anlage mit einer Leistung von 3 MW steht in St. Peter. Neue Windkraftanlagen haben in Baden-Württemberg eine Leistung von ca. 4 MW pro Anlage.

Für 7 der 9 Anlagen konnte über *energymap*, der digitalen Informationsplattform der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS), die erbrachte Jahresarbeit im Jahr 2013 ermittelt werden. Aus der erbrachten Jahresarbeit und der bekannten Anlagennennleistung wurden Volllaststunden berechnet, gemittelt und zur Abschätzung des Energieertrags der zwei übrigen Anlagen verwendet. Die Werte werden als jährliche Stromerträge angesetzt, auch wenn berücksichtigt werden muss, dass diese aufgrund unterschiedlicher Windverhältnisse von Jahr zu Jahr anders ausfallen können.

Tabelle 7: Bestand der Windenergieanlagen auf dem Kreisgebiet Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)

Ort*	Anzahl	Leistung (jeweils) [MW]	Leistung (Summe) [MW]	Ermittlung Energieertrag (Summe) [MWh/a]
Breitnau	1	0,28	0,28	218
St.Peter	1	0,6	0,6	784
St.Peter	2	2	4	5.580
Lenzkirch	1	1,5	1,5	1.600
Gundelfingen	1	1,8	1,8	2.362
St.Peter	1	2,3	2,3	3.208
St.Peter	2	3	6	7.874
Summe	9	-	16,48	21.628

* Mehrfachnennung von St. Peter wegen unterschiedlicher Leistung der Anlagen

Die Windenergie hat mit den berechneten Werten einen Anteil von 15 % an der erneuerbaren Stromerzeugung und deckt einen Anteil von 2,0 % des Gesamtstromverbrauchs im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald.

5.1.2 Photovoltaik

Generell schneidet die Solarenergie, insbesondere in Ihrer Flächenbilanz sehr gut gegenüber anderen erneuerbaren Energien ab. Zum Beispiel wird der gesamte Strombedarf für eine Person mit einer geeigneten Dachfläche von 14 m² gedeckt. In Zukunft werden Wirkungsgradsteigerungen der Panels erwartet, welche die Flächenbilanz von Solarenergie weiter verbessern werden.

Flächen mit folgenden Eigenschaften sind besonders gut für die solare Energieproduktion geeignet:

- Durchschnittliche Sonneneinstrahlung von mindestens 950 kWh/m² im Jahr
- Flächenausrichtung nach Süden, Südosten, Südwesten, sowie eine Kombination aus Osten und Westen
- 30-45° geneigte Module bei flachem Dach bzw. Gelände
- Wenig Verschattung (Bäume, Gebäude)

Dachflächenanlagen Bestand

Ende 2017 waren nach Angaben der Netzbetreiber im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ca. 6.961 Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 99,6 MW installiert. Diese stellten im Jahr 2017 ca. 91.453 MWh zur Verfügung. Der Anteil an der erneuerbaren Energieerzeugung betrug ca. 63 %, womit die PV-Dachanlagen den deutlich größten Anteil an der regenerativen Stromerzeugung auf dem Kreisgebiet hatten. Bezogen auf den Stromverbrauch auf dem Landkreisgebiet in 2017 hatten die PV-Anlagen einen Anteil von 8,6 %.

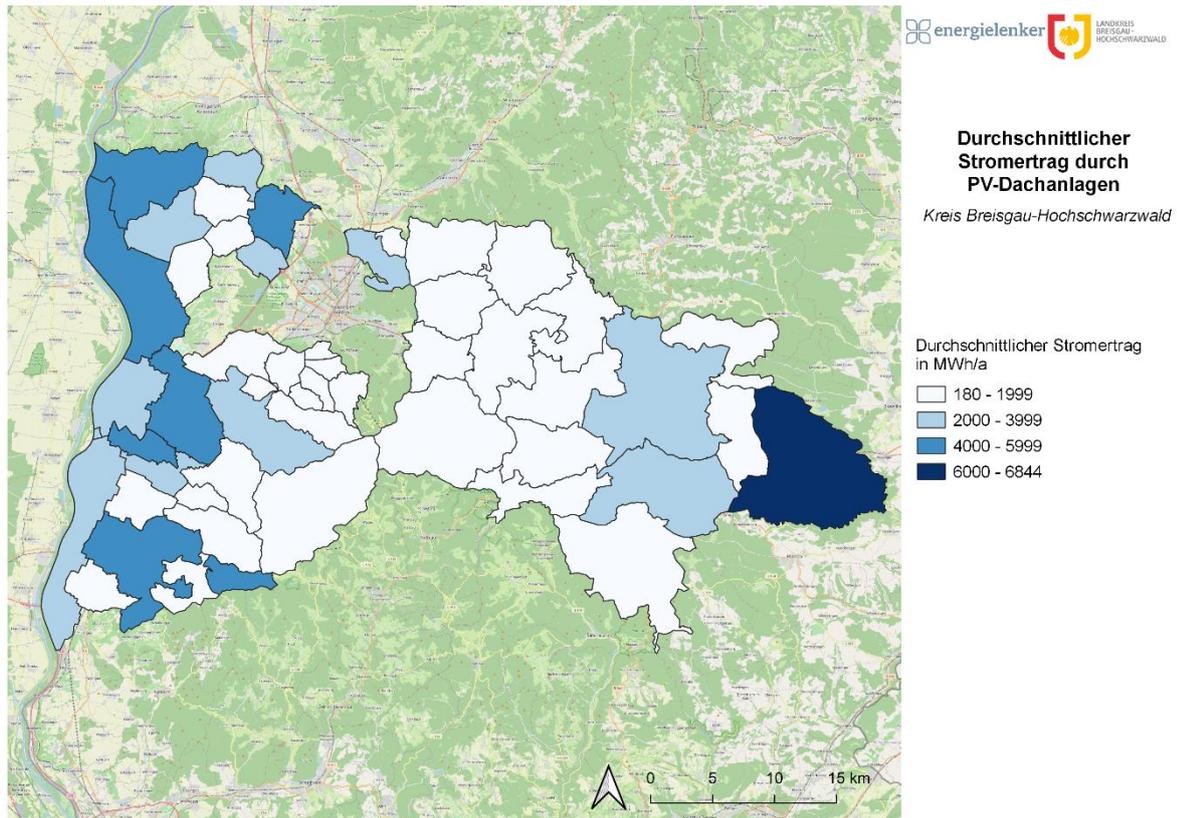


Abbildung 24: Durchschnittlicher Stromertrag durch PV-Aufdachanlagen im Kreisgebiet (Darstellung energielenker)

Über die Höhe des Eigenverbrauchs der Haushalte am Ort der Erzeugung liegen keine Informationen vor. Jedoch wird dieser noch als gering eingeschätzt, da der Eigenverbrauch erst mit der kontinuierlich sinkenden EEG-Einspeisevergütung an Bedeutung gewinnt.

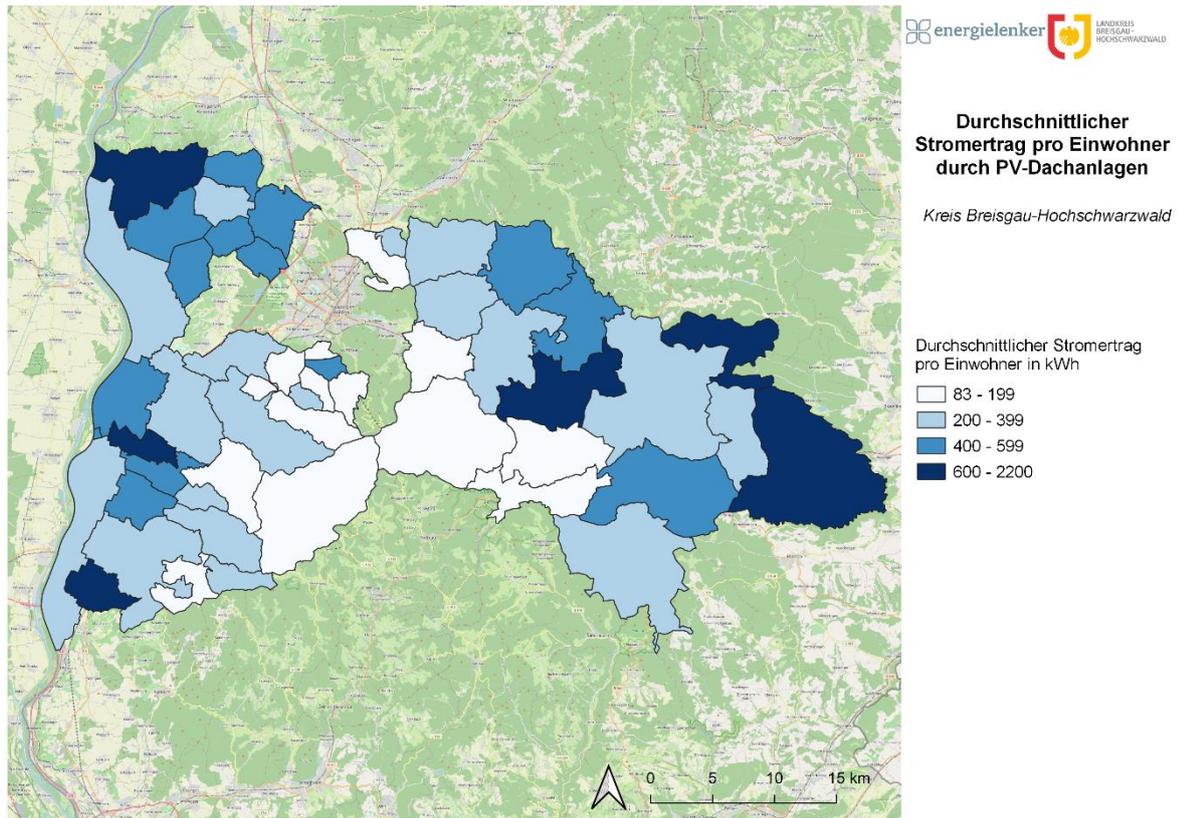


Abbildung 25: Durchschnittlicher Stromertrag pro Einwohner im Kreisgebiet (Darstellung energielenker)

Freiflächenanlagen Bestand

Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen sind Photovoltaik-Anlagen, die nicht auf einem Gebäude oder an einer Fassade aufgestellt sind, sondern ebenerdig auf einer freien Fläche. Die Module von Freiflächen-PV-Anlagen können durch entsprechende Aufständigung immer im optimalen Winkel zur Sonne aufgestellt werden. Dabei müssen zwischen den Modulreihen Abstände verbleiben, so dass die Module sich nicht gegenseitig verschatten.

Im Kreisgebiet Breisgau-Hochschwarzwald konnten über das Marktstammdatenregister sowie Ansprechpartner in den Kommunen vier PV-Freiflächenanlagen, die 2020 noch in Betrieb sind, evaluiert werden. Diese haben eine Gesamtleistung von 13,76 MW und stellen einen Stromertrag von ca. 12.439 MWh bereit. Der Flächenbedarf entspricht bei 25 m² je Kilowatt Peak etwa 34 ha. Der Anteil der Freiflächen-Photovoltaik an der erneuerbaren Stromerzeugung auf dem Kreisgebiet beträgt 9 %, der Anteil am Stromverbrauch des Landkreises 1,2 %.

Tabelle 8: Bestehende Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Kreisgebiet (Darstellung energielenker)

Standort	Leistung [MW]	Energieertrag [MWh]
Vogtsburg	7,7	6.296
Gewerbegebiet Eschbach	2,5	2.200
Löffingen-Unadingen	2,7	3.000
March-Neuerskirchen	0,9	943
Summe	13,76	12.439

5.1.3 Solarthermie

Unter Solarthermie versteht man die Erzeugung von Wärme aus Sonnenenergie. Die gewonnene Energie wird direkt im Haus als Unterstützung der Heizungsanlagen und Warmwasseraufbereitung genutzt.

Zum Einsatz kommen solarthermische Anlagen vor allem im Bereich der Wohngebäude. Geeignete Flächen sollten mindestens eine durchschnittliche jährliche Globalstrahlung von 950 kWh/m² aufweisen und mindestens 5 m² groß sein.

Solarthermie-Anlagen dimensionieren sich nach der Haushaltsgröße und der Verwendung für Warmwassererzeugung und zusätzlich Heizungsunterstützung. Um ca. 60 % des Warmwassers in einem Einfamilienhaus bereitzustellen, reicht demnach eine Kollektorfläche von 4 bis 5 m² aus. Flächen von 8 m² bis 15 m² liefern einen Viertel des gesamten Bedarfs an Wärme für die Warmwasserproduktion und die Heizung. Darüber hinaus gehender Zubau von Solarthermie ist in der Regel aufgrund der Speicherkapazitäten nicht sinnvoll.

Es kann erwartet werden, dass das Ausbaupotenzial von Solarthermie künftig stärker ausgeschöpft wird. Hierzu trägt insbesondere die Nutzungspflicht gemäß EEWärmeG bei Umbau- und Neubauvorhaben bei und auch technische Entwicklungen, die Solarthermie als Grundlage von Gebäudekühlungen ermöglichen.

Ende 2018 waren etwa 19,3 Mio. m² solarthermische Kollektoren auf deutschen Dächern installiert (www.foederal-erneuerbar.de). Damit wurde etwa 1 % des Wärmebedarfs der deutschen Haushalte gedeckt. Der Bundesverband Solarwirtschaft prognostiziert bis 2030 einen Anteil am Wärmeverbrauch von bis zu 8 %. Über die Anzahl und die Leistung von solarthermischen Anlagen im Landkreis liegen keine Daten vor.

5.1.4 Biomasse

Da die Bioenergie im Gegensatz zu Wind- und Sonnenenergie gespeichert werden kann, hat sie sich als flexibel einsetzbare Technologie bewährt. Bioenergie kann als Puffer eingesetzt werden, wenn Sonne und Wind zu wenig Energie liefern.

Mit Hilfe der Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologie kann Bioenergie sowohl zur Strom- als auch zur Wärmegewinnung eingesetzt werden. Im Jahr 2019 wurden bundesweit 50.400 GWh Strom aus fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse, Deponie- und Klärgas sowie biogenen Abfällen erzeugt. Knapp die Hälfte der Stromerzeugung erfolgt durch Biogasanlagen. Im gleichen Zeitraum wurden aus biogenen Festbrennstoffen, Biogas und biogenem Anteil des Abfalls 116.000 GWh Wärme erzeugt. Knapp die Hälfte davon durch biogene Feststoffe (Holznutzung in Privathaushalten und Pelletheizung). Rund zwei Drittel des Energieertrags entfallen also auf den Wärmesektor (UBA, 2020).

Im Zuge der jüngsten Weiterentwicklung des Klimaschutzgesetzes macht das Land Baden-Württemberg die Wärmeplanung für alle Kommunen mit einer Einwohnerzahl von über 20.000 ab 2021 zur Pflicht. Die Biomasse rückt vor diesem Hintergrund verstärkt in den Fokus.

Damit die Wärmeenergie nicht verloren geht, ist ein Nahwärmenetz am Standort größerer Bioenergieanlagen zur Stromerzeugung zu empfehlen. Besonders geeignete Abnehmer sind beispielsweise Freibäder, Schulen / Turnhallen, Industriebetriebe, Kliniken oder Gewächshäuser.

Zur reinen Bereitstellung von Wärmeenergie eignet sich Biomasse in Form von Holz. Dies auch vor dem Hintergrund, dass die Region reich an Wäldern ist. So werden aktuell bereits in mindestens 14 Gemeinden Nahwärmenetze durch Holzfeuerung betrieben.

Nachfolgende Auflistung vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Forst, gibt eine Übersicht über den Waldbestand.

Tabelle 9: Erfassungsliste Forstwirtschaft (Fachbereich Forst, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, 2020)

Waldfläche im Kreisgebiet in ha	64.849	(Jahr 2017; 47 % der Fläche des Landkreises)	
Daten aus BWI 3* (Bundeswaldinventur)			
Eigentumsverhältnisse in ha oder %	%*	ha Betriebsfläche	ha Baumartenfläche*
Privatwald	38,9	25.226	24.833
Körperschaftswald/Kommunalwald	38,5	24.967	24.577
Staatswald (Land)	22,3	14.461	14.236
Staatswald (Bund)	0,3	195	192
Summe	100	64.849	63.837

Bioenergie ist mit Abstand die flächenintensivste unter den erneuerbaren Energien. Die Energieerträge aus verschiedenen Substraten variieren stark, z.B.

- 5 MWh/ha/a aus extensivem Grünland
- 20 MWh/ha/a aus Zuckerrüben
- 45 MWh/ha/a aus Sudangras
- 60 MWh/ha/a aus Silomais

Um Flächen zu sparen, sollten auch Reststoffe genutzt werden, die in der Land- und Forstwirtschaft ohnehin anfallen, z.B. Waldrestholz, Landschaftspflegeholz, organische Abfälle und Gülle.

Flächennutzung für die Biomasse

Im Jahr 2017 gab es im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 54.344 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche und 64.849 ha Wald (Statistisches Landesamt). Diese verteilen sich auf 39 % Ackerland (19.057 ha), 49 % Dauergrünland (24.009 ha), 11 % Rebflächen (5.368 ha) und 1,6 % Obstanlagen (796 ha) (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2020).

Betriebsstruktur und Viehzucht

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gibt es aktuell ca. 2.885 landwirtschaftliche Betriebe. Diese haben im Jahr 2018 insgesamt 26.945 Rinder, 12.958 Schweine und 50.190 Hühner gehalten (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2020).

Bestand Biogasanlagen

Bei der Evaluierung von Biogasanlagen konnten sieben Anlagen auf dem Kreisgebiet ausgemacht werden: 3 in Löffingen, 3 in Breitnau und einen in Neuenburg. Diese haben insgesamt eine Leistung von 4,087 MW elektrisch. Zur Ermittlung des Stromertrags wurden die Daten aus 2013 von energymap herangezogen. Da alle heute in Betrieb befindlichen Anlagen bereits 2013 in Betrieb waren ist davon auszugehen, dass mit dieser Vorgehensweise eine realistische Abschätzung möglich ist. Neuere Quellen (Marktstammdatenregister) haben noch nicht alle Daten zu den in Frage kommenden Anlagen hinterlegt.

Tabelle 10: Bestehende Biogasanlagen auf Kreisgebiet (Darstellung energielenker)

Ort	Leistung [kW]	Stromertrag [MWh]
Löffingen	2.053	7.262,9
Breitnau	1.301	5.791,8
Neuenburg	733	3.699,7
Summe	4.087	16.754,5

Bezogen auf die gesamte erneuerbare Stromerzeugung haben die Biogasanlagen einen Anteil von 8,4 %. Bezogen auf den Stromverbrauch auf Landkreisgebiet decken die Biogasanlagen einen Anteil von 1,2 %.

5.1.5 Geothermie / Erdwärme

Im Grundsatz unterscheidet man zwischen oberflächennaher Geothermie und Tiefengeothermie.

- ➔ Oberflächennahe Geothermie: bis 400 Meter Tiefe und kommt zum Einsatz bei einzelnen Gebäuden zur Wärmeversorgung.
- ➔ Tiefengeothermische Kraftwerke: Bohrungen bis zu 5.000 Meter Tiefe zur Wärme- und Stromerzeugung.

In Deutschland sind aktuell 99 % der geothermisch erzeugten Energie Wärme. Aufgrund der hohen Bohrkosten und der unzureichend erforschten seismischen Aktivitäten ist das Potential zur Stromerzeugung mit Tiefengeothermie wenig ausgeschöpft.

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wurde bisher kein Projekt der Tiefengeothermie realisiert.

Eine aktuelle Auswertung des Landratsamts Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Wasser und Boden ergab einen Bestand von 600 Anlagen mit 1.526 Erdwärmesonden/-körben, die eine wasserrechtliche Erlaubnis haben. Bei den Grundwasserwärmepumpen ergab die Auswertung der kreiseigenen Datenbank eine Anzahl von 97 Betreibern mit 217 Entnahme- und Schluckbrunnen.

Nachfolgende Abbildung zeigt die bestehenden Erdwärmesonden für das Gebiet des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald, die beim Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau des Landes Baden-Württemberg gemeldet sind und gibt Hinweise auf die geothermische Effizienz. Die gelben Markierungspunkte verorten die Anlagen.

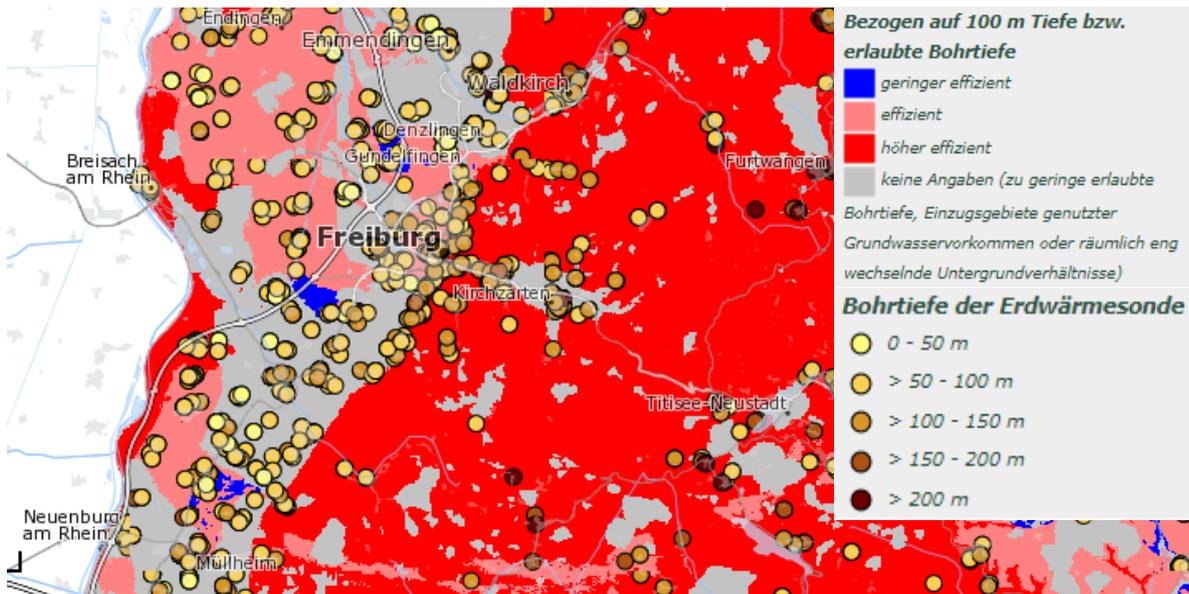


Abbildung 26: Bestehende Erdwärmesonden auf Kreisgebiet (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, 2020)

5.1.6 Wasserkraft

Wasserkraft gilt als stetige Energiequelle. Durch das Aufstauen von Wasser z.B. an einer Talsperre, kann die Energie kurzfristig gespeichert werden.

Aufgrund der langen Einsatzzeit von Wasserkraft-Anlagen von ca. 100 Jahren sind diese besonders kostengünstig in der Energieproduktion. Es werden in der Schweiz ca. 60 % des gesamten Strombedarfs aus Wasserkraft erzeugt. Auf der ganzen Welt sind es ca. 15 % des erzeugten Stroms. Deutschland erreicht nur 3 % aus 7.000 Kleinanlagen, die sich vor allem in der Hand von kleinen Unternehmen und Privatpersonen befinden.

Die technischen Entwicklungen und die Modernisierung von Wasserkraftanlagen bringen erhebliche Leistungssteigerungen für alte Anlagen. Dabei gilt, dass die erzeugte Energiemenge linear zur Fallhöhe und zur Durchflussmenge steigt. Für geringe Fallhöhen und kleine Leistungen werden sogenannte Wasserkraftschnecken (Turbinen) eingesetzt.

Aktuell erschweren die europäische Wasserrahmenrichtlinie und nationale Gesetze den Neubau von Wasserkraftanlagen. Grund dafür sind vor allem natur- und artenschutzrechtlichen Bestimmungen, die dem Neubau entgegenstehen. In Fließgewässern muss vor allem die Durchgängigkeit für Fische und Kleinlebewesen gewährleistet sein. Deswegen konzentriert man sich heute auf die Modernisierung großer Laufwasserkraftwerke, auf die Modernisierung und Reaktivierung bestehender Anlagen und den Neubau an bestehenden Querbauwerken.

Bestand Wasserkraftanlagen

Auf dem Landkreisgebiet gibt es aktuell 47 in Betrieb befindliche, stromproduzierende Wasserkraftanlagen. Für 39 Anlagen ist die Nennleistung bekannt. Diese beträgt in Summe 3,3 MW. Die Ermittlung des Energieertrags wurde in Kapitel 1.1 erläutert. Die Berechnung ergab eine jährliche Stromproduktion von 6.516 MWh. Damit hat die Wasserkraft einen Anteil von 4 % an der erneuerbaren Stromproduktion auf dem Kreisgebiet und einen Anteil von 0,6 % bezogen auf den Gesamtstromverbrauch des Kreises im Jahr 2017.

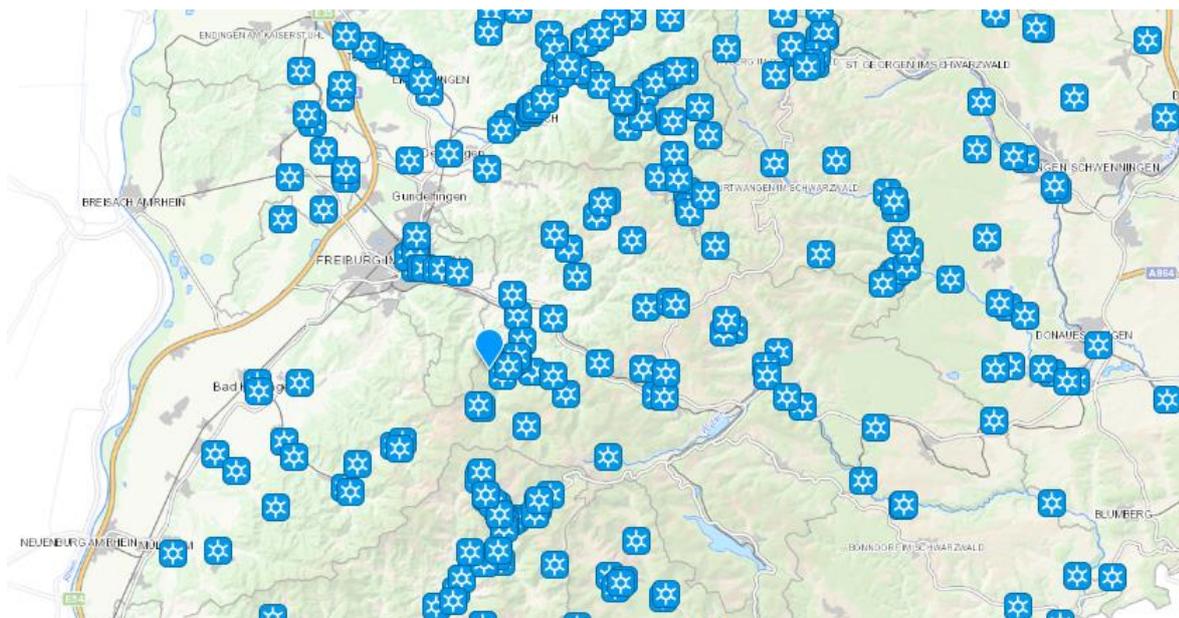


Abbildung 27: Bestehende Wasserkraftwerke (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020)

Zur Gemarkung der Gemeinde Schluchsee gehört der namensgleiche Stausee, der größte Schwarzwaldsee. Der Stromertrag aus dem Stausee darf aufgrund der Vorgaben für Klimaschutzkonzepte (Territorialprinzip) nicht bilanziert werden, da sich der Einspeisepunkt ins Stromnetz außerhalb des Landkreises befindet. Mit dieser Regelung soll vermieden werden, dass Stromproduktionsmengen mehrfach in verschiedenen Landkreisen angerechnet werden. Das Kraftwerk Häusern befindet sich nur 11 Meter jenseits der Gemarkungsgrenze und damit in einem anderen Landkreis. Um den Beitrag der Gemeinde Schluchsee zur Erzeugung erneuerbaren Stroms gebührend zu würdigen, seien an dieser Stelle Berechnungen zu der Menge regenerativen Stroms aufgeführt, die aus dem Schluchsee gewonnen wird:

- Unmittelbar unterhalb des Schluchsees an der Kreisgrenze liegt das Wasserkraftwerk Häusern. Aus den Antragsunterlagen zum Wasserrechtsverfahren Häusern ist zu entnehmen, dass das Wasserkraftpotential des Kraftwerks Häusern aus natürlichen Zuflüssen 36,4 Mio. kWh/a beträgt (Quelle Wasserrechtsverfahren NKH, Antragsunterlagen, Erläuterungsbericht S. 193). Reduziert man das Potential auf das Einzugsgebiet des Schluchsee von 41,64 km² (= 57 % des Gesamtzuflusses zum Schluchsee) (Quelle Vortrag Turtur), ergibt sich ein Wasserkraftpotential aus dem Gemeindegebiet von 20,75 Mio (36,4 Mio. kWh * 57 % = 20,75 Mio. kWh). Legt man einen Stromverbrauch von 1.700 kWh/a pro Person zu Grunde, so kann man mit dem aus dem Schluchsee gewonnenen Strom 12.200 Personen versorgen. Nach dieser Rechnung kann aus dem Schluchsee mehr als die vierfache Einwohnerzahl der Gemeinde Schluchsee (2.508 im Jahr 2019) mit regenerativem Strom versorgt werden.
- Der Nutzinhalt des Schluchsees beträgt 68 Mio. m³ (Quelle Homepage Schluchseewerk AG). Damit liegt auf der Gemarkung der Gemeinde Schluchsee der größte Pumpspeicher Deutschlands (vgl. Werbung der Schluchseewerk AG).

5.1.7 Wasserstoff

Wasserstoff ist zurzeit in aller Munde als Energieträger der Zukunft. Eine wichtige Einsatzmöglichkeit von Wasserstoff ist in seiner Funktion als potenter Energiespeicher begründet. Die erneuerbaren Energiequellen Windkraft und Solaranergie, die einen steigenden Anteil bei den erneuerbaren Energien im deutschen Strommix ausmachen, sind wetterabhängig. Daher werden Speicher benötigt, die ihre Volatilität puffern und in den Phasen, in denen sie wetterbedingt nicht zur Verfügung stehen, eine alternative erneuerbare Stromquelle bieten. Hierfür kann Wasserstoff eingesetzt werden. Zu Zeiten des Stromüberschusses kann erneuerbar produzierter Strom genutzt werden, um aus Wasser zu spalten und klimaneutral Wasserstoff zu gewinnen. Dieser kann ohne Energieverlust lange Zeit gelagert und genutzt werden. Bei Bedarf wird er dann in Brennstoffzellenheizungen oder Motoren genutzt, um damit Wärme, Bewegung oder Strom zu erzeugen. Er kann also zur Sektorenkopplung eingesetzt werden, d.h. als Energieträger sowohl für die Strom- als auch Wärmeversorgung und auch als Treibstoff im Verkehr eingesetzt werden. Nach derzeitigem technologischem Stand geht sowohl bei der Herstellung als auch bei der späteren Nutzung von noch zu viel Energie verloren. Der Wirkungsgrad liegt aktuell bei etwa 40%. Im Zuge der Weiterentwicklung kann Wasserstoff dazu beitragen, die größte Herausforderung bei den erneuerbaren Energien, nämlich die Energiespeicherung, zu lösen.

Darüber hinaus wird er im Sektor Verkehr, dem einzigen Sektor, in dem die Energieverbräuche nach wie vor steigen, zunehmend als Möglichkeit gesehen, um die Treibhausgasemissionen zu senken. Im Schwerlastverkehr und in der Schifffahrt ist die Elektromobilität nicht leistungsfähig genug und hat ein zu schlechtes Gewichts-Energie-Verhältnis. Hier kann Wasserstoff perspektivisch als alternativer Treibstoff genutzt werden. Sofern er mit erneuerbarem Strom produziert wurde, gilt er als klimaneutral und „grün“. Wasserstoff hat außerdem den Vorteil, dass man etwa 90% der existierenden Gasleitungen zum Transport von Wasserstoff nutzen könnte.

In der Regel wird Wasserstoff durch die Spaltung von Wasser mithilfe von Strom in seine Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff hergestellt. Dies geschieht in einem sogenannten Elektrolyseur. Ein Elektrolyseur von 1 MW Leistung kann bei einer Laufzeit von 8.000 Stunden pro Jahr etwa 150.000 Tonnen Wasserstoff produzieren. Als Ersatz für Diesel können damit 13.000 t CO₂/Jahr eingespart werden. Ein Kilogramm Wasserstoff enthält mit 33 kWh etwa drei Mal so viel Energie wie ein Liter Diesel (10 kWh).

Aktuell liegt ein Förderantrag der Klimapartner Oberrhein zur Prüfung beim Land Baden-Württemberg, um die Region Oberrhein zur Modellregion für die Wasserstofftechnologie zu entwickeln. Perspektivisch soll mit dem Vorhaben die gesamte Versorgungskette von der Produktion von Wasserstoff über die Lagerung, den Transport bis zur Nutzung in der Region in Form von Fallbeispielen verortet werden. Eine Potentialerhebung des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) zeigt unter anderem anhand einer Umfrage bei Unternehmen ein riesiges Interesse an dem neuen Energieträger, insbesondere aus dem Bereich Mobilität, aber auch zum Einsatz bei Produktionsprozessen in der Industrie oder zur Deckung des Bedarfs an Prozesswärme. Hingegen gibt es am Oberrhein nur eine einzige Produktionsstätte von Wasserstoff, nämlich am Laufwasserkraftwerk am Rhein in Grenzach-Wyhlen.

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald werden Überlegungen angestellt, wie man Wasserstoff produzieren könnte. Eine Überlegung ist die Nutzung des Stroms, der in der Müllverbrennungsanlage in Eschbach steht. Weitere potentielle Stromquellen zur Produktion von grünem Wasserstoff mithilfe der Spaltung von Wasser in einem Elektrolyseur sind neben Wasserkraftanlagen auch andere große Stromerzeugungsanlagen wie Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen oder Windkraftanlagen, die aus der EEG-Umlage herausgefallen sind.

Das Potential zur Produktion von grünem Wasserstoff im Landkreis hängt also sehr stark ab von der Verfügbarkeit von großen Anlagen, die erneuerbaren Strom produzieren.

5.2 Erneuerbare Energien im Landkreis – Potentiale

In den folgenden Kapiteln werden die Potentiale der verschiedenen erneuerbaren Energiequellen ermittelt. Tabelle 11 zeigt die ermittelten Gesamtpotentiale im Bereich der Stromerzeugung. Dabei werden in der Regel zwei Szenarien berechnet: ein Trendszenario, das die heutige Entwicklung fortschreibt (Weiter so wie bisher) und ein Klimaschutzszenario, das die vorhandenen Potentiale weitgehend ausschöpft.

Tabelle 11: Zusammenfassung der Potentiale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (Darstellung energielenker)

Anlagenart	Trendszenario		Klimaschutzszenario	
	Leistung [MW]	Stromertrag [MWh]	Leistung [MW]	Stromertrag [MWh]
PV-Dachanlagen	131	124.004	261	248.009
PV-Freiflächenanlagen	72	68.865	145	137.730
Windenergieanlagen	56	112.000	508	1.016.000
Biogasanlagen	-	-	-	-
Geothermie	-	-	-	-
Wasserkraftanlagen	-	-	1,6	5.298
Summe	259	304.869	916	1.407.037

5.2.1 Windenergie

Windenergieanlagen erzielen im Vergleich zu anderen Formen der erneuerbaren Energien aufgrund der hohen Nennleistung hohe Energieerträge und sind unter entsprechenden Standortbedingungen sehr wirtschaftlich. Mit einer Windkraftanlage, die 20 Jahre genutzt wird, lässt sich 30 bis 80 Mal so viel Energie gewinnen wie für die Herstellung und Nutzung benötigt wird. Dies kann an einem guten Standort die energetische Amortisationszeit auf knapp zwei bis drei Monate reduzieren.

Die LUBW weist im Windenergieatlas für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Jahr 2019 eine potenziell geeignete Fläche von 1.776 ha und eine bedingt geeignete Fläche von 6.699 ha aus. Geeignete Flächen liegen außerhalb von Ausschluss- und Restriktionsflächen; bedingt geeignete Flächen liegen ebenfalls außerhalb von Ausschlussflächen, die Nutzungsmöglichkeit ist jedoch wegen bekannter Flächenrestriktionen im Einzelfall zu prüfen. Auf Grundlage der geeigneten Potentialfläche des LUBW wurden zwei Szenarien aufgestellt. Dabei wurde für das Trendszenario eine Potentialhebung von 10 % der vom LUBW ausgewiesenen Fläche angenommen (was in etwa den aktuell ausgewiesenen Flächen in den Flächennutzungsplänen entspricht); im Klimaschutzszenario hingegen 100 %.

Zur Berechnung der Anlagenanzahl wurde für die zukünftigen Anlagen eine Nennleistung von 4 MW angesetzt, wie sie derzeit bei Neuanlagen in der Region üblich ist. Für die Anlagengröße

kann mit einer Fläche von 13 ha je Anlage gerechnet werden. Zur Bestimmung des Stromertrags wurden 2.000 Volllaststunden angenommen.

Tabelle 12: Potentialberechnung für die Stromerzeugung durch Windkraft auf dem Landkreisgebiet (Darstellung energielenker)

Szenarien	Anlagenanzahl	Leistung [MW]	Energieertrag [MWh/a]
Klimaschutzszenario	127	508	1.016.000
Trendszenario	14	56	112.000

Nachfolgende Abbildung stellt die vom LUBW ausgewiesenen Windpotenzialflächen dar.

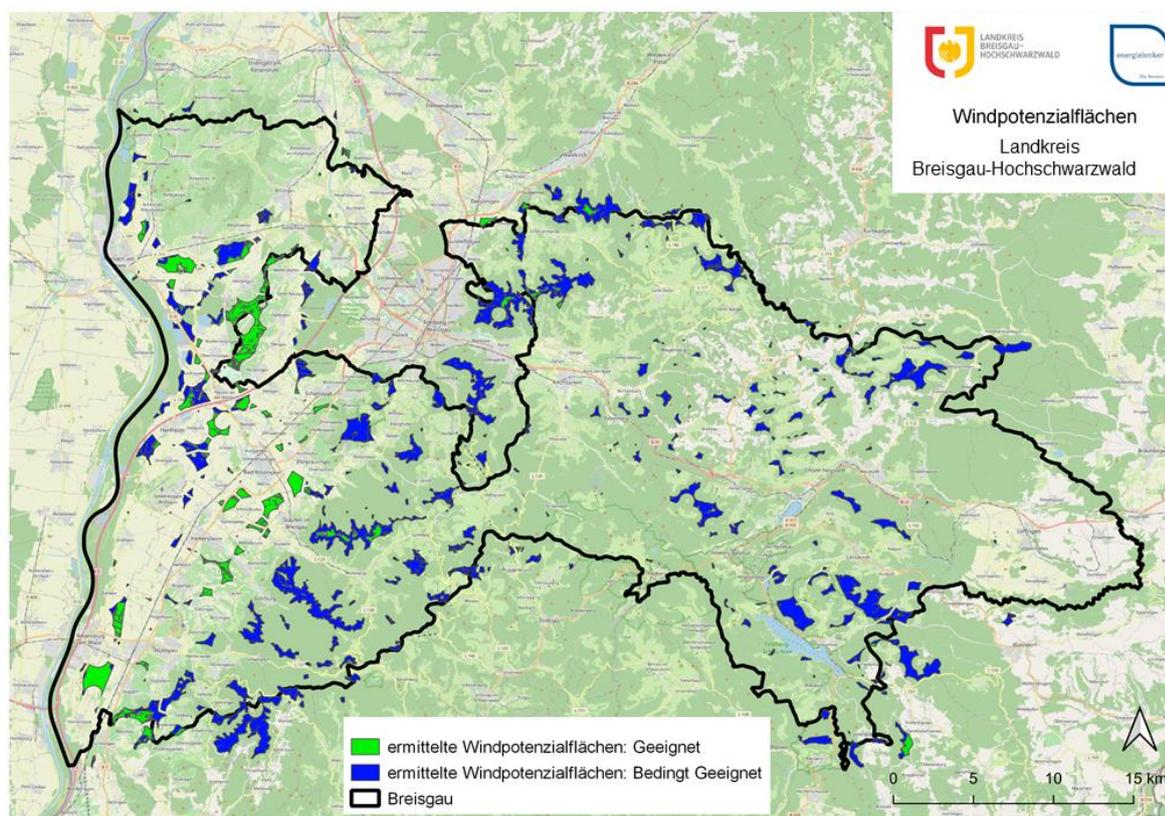


Abbildung 28: Ausgewiesene Windpotenzialflächen Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker nach (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020))

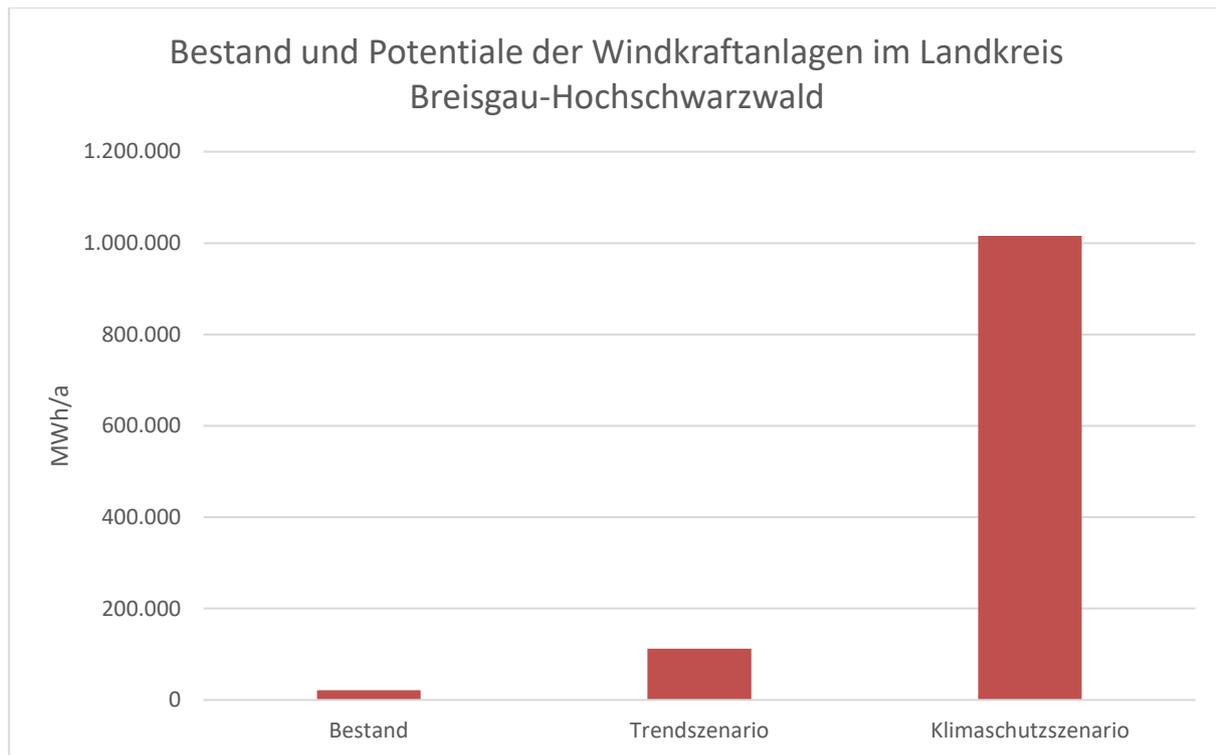


Abbildung 29: Bestand und Potentiale für Windkraft im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)

Zum jetzigen Zeitpunkt kann noch nicht abgeschätzt werden, wie viel des Windenergiepotentials tatsächlich ausgeschöpft werden kann. Die Umsetzung von Windkraftanlagen ist verschiedensten Restriktionen unterworfen:

- Die Bundesregierung hat den jährlichen Ausbau von Windenergie gedeckelt. Investoren müssen an einem Ausschreibungsverfahren teilnehmen, das v.a. nach dem Preis-Leistungs-Verhältnis entschieden wird. Die aufgrund der topographischen Herausforderungen höheren Baukosten in Süddeutschland erschweren einen Zuschlag für Windkraftanlagen in Süddeutschland.
- In Baden-Württemberg werden die Windkraftpotentiale vor allem bestimmt durch die in den Flächennutzungsplänen der Kommunen ausgewiesenen Konzentrationszonen für Windkraftanlagen. Ist im FNP keine Darstellung erfolgt, gelten die Vorgaben des Baugesetzbuches für ein privilegiertes Vorhaben im Außenbereich mit entsprechender Berücksichtigung von Schutzgebieten, Abständen und öffentlich-rechtlichen Belangen.
- Aufgrund der großen Dichte an Schutzgebieten im Landkreis entfallen Flächen trotz guter Windhöffigkeit.
- Im Genehmigungsverfahren müssen weitere natur- und artenschutzrechtliche Untersuchungen durchgeführt werden, die teilweise zu weiteren Einschränkungen führen.
- Letztlich gibt es vor Ort Interessenskonflikte, zum Beispiel zwischen Energieerzeugung und Tourismus.

5.2.2 Photovoltaik

Dachflächenpotenzial

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gibt es nach Angaben der LUBW (Stand 2011) eine potenzielle Modulfläche auf Dachflächen von 527 ha, wenn die sehr gut und die gut geeigneten Potentialflächen berücksichtigt werden. Unter der Annahme, dass je Kilowatt Peak 7 m² benötigt werden, ergibt das eine theoretisch verfügbare Leistung von 753 MWp. Nach Abzug der bereits bestehenden Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 100 MW, ergibt sich eine potenzielle Leistung von 653 MWp.

Annahmen:

- 80 % der möglichen geeigneten Modulfläche werden für Photovoltaik genutzt
- 20 % der möglichen geeigneten Modulfläche werden für Solarthermie „reserviert“

In Abhängigkeit der mobilisierten Fläche ergeben sich verschiedene theoretisch verfügbare Potentiale. Dabei entspricht das Trendszenario einem Mobilisierungsfaktor von 25 % der Fläche; das Klimaschutzscenario einem Mobilisierungsfaktor von 50 %. Die potenziellen Stromerträge der Szenarien für den Ausbau von Photovoltaikanlagen werden jeweils mit 950 kWh/kWp berechnet:

Tabelle 13: Potentialberechnung für die Stromerzeugung durch Dachflächen-PV (Darstellung energielenker)

Mobilisierung	Fläche [ha]	Leistung [MW]	Stromertrag [MWh]
Trendszenario	91	131	124.004
Klimaschutzscenario	183	261	248.009

*durchschnittlicher Energieertrag von 950 kWh/kWp angenommen

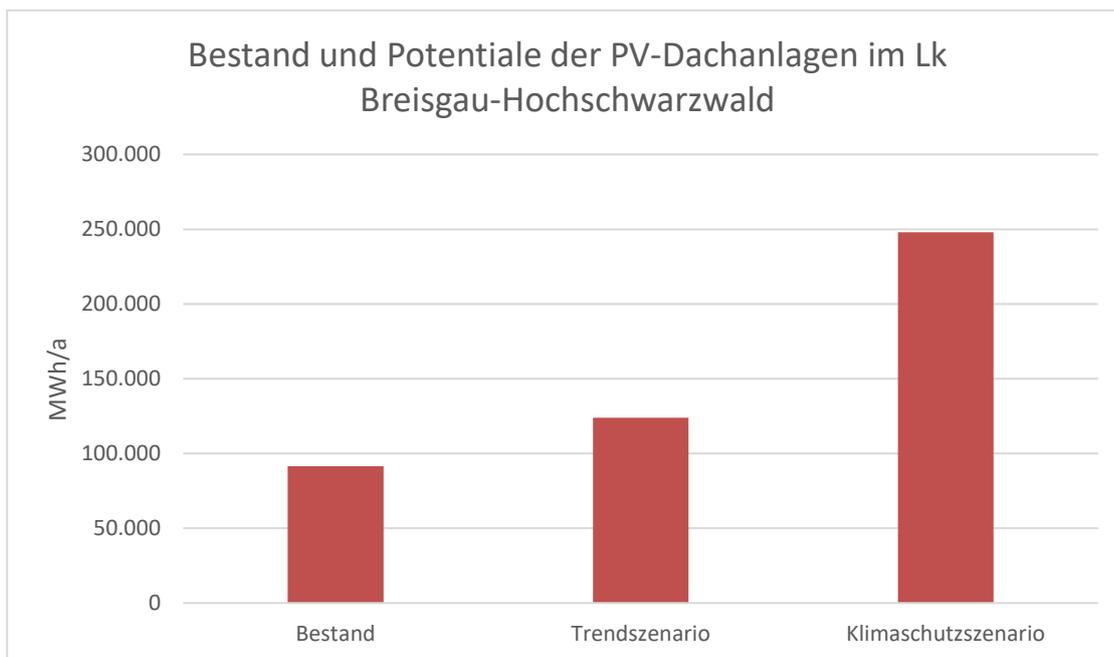


Abbildung 30: Bestand und Potentiale von PV-Aufdachanlagen im Landkreis (Darstellung energielenker)

Nachfolgender Auszug aus dem Energieatlas der LUBW gibt einen Überblick über die Eignung der Dachflächen im Kreisgebiet.

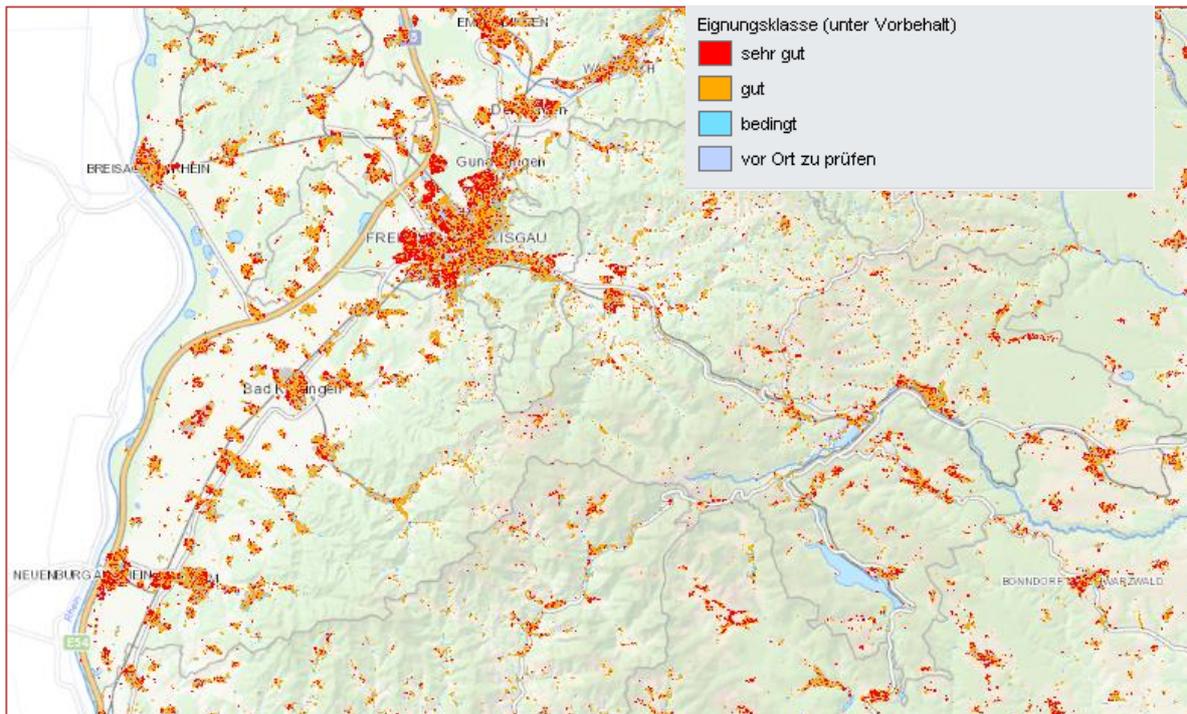


Abbildung 31: Potential Photovoltaik auf Dachflächen Breisgau-Hochschwarzwald (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020)

Freiflächenpotenzial

Zu den nach § 51 Absatz 1, Satz 3 EEG (Stand 2014) geförderten Flächen gehören die Randstreifen von Autobahnen und Schienenwegen (110 m beidseitig), bereits versiegelte Flächen und Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung.

Die Höhe der finanziellen Förderung entsprechender Anlagen wird nicht mehr per Gesetz festgesetzt, sondern mittels Ausschreibungen durch die Bundesnetzagentur ermittelt. Gemäß § 55 Absatz 3 EEG ist seit dem 1. September 2015 eine finanzielle Förderung von Strom aus neu in Betrieb genommenen Freiflächenanlagen ausschließlich über eine erfolgreiche Teilnahme an entsprechenden Auktionen möglich.

Jedoch können Freiflächen-PV-Anlagen auch ohne EEG-Einspeisevergütung rentabel sein, wenn ein Großteil des erzeugten Stroms selbst verbraucht wird. Bei der Standortwahl ist auf einen nahegelegenen Abnehmer zu achten, z.B. ein öffentlicher Gebäudekomplex oder ein kleines Gewerbegebiet.

Folgende Flächen eignen sich für die Potentialflächen der Solarfreiflächenanlagen:

- 110 m Randstreifen von Bundesautobahnen (beidseitig, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.
- 110 m Randstreifen von Bahntrassen (beidseitig), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.
- Die sogenannte Agrophotovoltaik soll die Flächenkonkurrenz zwischen Energiegewinnung durch Freiflächen-Anlagen und der Lebensmittelgewinnung aufheben. Im Jahr 2015 startete das erste, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, geförderte Modellprojekt. In der Zukunft könnte die ressourcenschonende Technologie verstärkt in den Fokus

rücken, v.a. mit Blick auf ihre Vorteile bei der Anpassung an den Klimawandel (Verschattung, Stromnutzung zur Bewässerung). Im Landkreis gewinnt die Agro-Photovoltaik an Interesse, sowohl im Obstbau als auch im Weinbau.

Siedlungs- und Waldflächen sowie Naturschutzgebiete, Biotope, Naturdenkmale, FFH-Gebiete, Wasserschutzgebiete (Zone I + II), Überschwemmungsgebiete und Vogelschutzgebiete werden als ungeeignet für die Solarfreiflächen bewertet.

Folgende Flächen werden von der LUBW im Energieatlas als potenzielle Flächen ausgewiesen:

Tabelle 14: Potenzielle Flächen für PV-Freiflächenanlagen (eigene Berechnung nach LUBW)

Flächenspezifikation	Gesamte geeignete Fläche [ha]	Gesamte geeignete Fläche innerhalb weicher Restriktionsflächen [ha]
Gesamte geeignete Fläche [ha]	18.502	13.563
Geeignete Fläche auf Seitenrandstreifen [ha]	1.015	336
Geeignete Fläche auf Konversionsflächen [ha]	12,6	9,6
Geeignete Fläche auf gemischten Flächen [ha]	1,5	1,5
Geeignete Fläche auf Ackerland in benachteiligtem Gebiet [ha]	2.755	938
Geeignete Fläche auf Grünland in benachteiligtem Gebiet [ha]	14.717	12.278

Bei der Berechnung des Potentials sind die geeigneten Flächen auf Seitenrandstreifen und 2,5 % der Ackerlandflächen im benachteiligten Gebiet berücksichtigt worden, wobei die geeigneten Flächen innerhalb weicher Restriktionsflächen zunächst subtrahiert wurden.

Die Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen eignen sich vor allem deshalb, da das Landschaftsbild bereits vorbelastet ist, es kaum Nutzungskonkurrenz gibt, die Flächen häufig geböscht sind, so dass die Module in einem günstigen Neigungswinkel stehen und daher mit wenig Abstand zueinander aufgestellt werden können.

Eine spezielle Form der Freiflächen-Photovoltaik ist die sogenannte Agri-Photovoltaik. Mit Agri-Photovoltaik bezeichnet man Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen, die auf landwirtschaftlichen Flächen so hoch aufgeständert sind, so dass eine gleichzeitige Doppelnutzung der Flächen zur Produktion von Agrarprodukten und von Strom ermöglicht wird. Zahlreiche Gespräche mit Landwirten, Winzern und Bürgermeistern haben gezeigt, dass das Interesse an dieser Technologie im Landkreis hoch ist. Daher werden zusätzlich 2,5 % der Ackerflächen ergänzt, um u.a. die Agri-PV-Technologie, insbesondere auch in Weinanbaugebieten, in die Potentialanalyse einzubringen.

Zur Bestimmung der Leistung wurde ein praxisnaher Kennwert von 25 m² je Kilowatt angenommen. Der Bestand wurde entsprechend vom Potential abgezogen. Der Mobilisierungsfaktor innerhalb der Szenarien entspricht dem der PV-Dachflächen (Trendszenario: 25 % und Klimaschutzszenario: 50 %). Ebenso wird auch ein Stromertrag von 950 kWh/kW angesetzt. Die nachfolgende Tabelle listet die Ergebnisse.

Tabelle 15: Potentialberechnung für die Stromerzeugung durch Freiflächen-PV (Darstellung energielenker)

Szenario	Fläche [ha]	Leistung [MW]	Stromertrag [MWh]
Trendszenario	181	72	68.865
Klimaschutzszenario	362	145	137.730

In der nachfolgenden Grafik ist der Bestand, anders als in der Tabelle 15, Teil des Potentials.

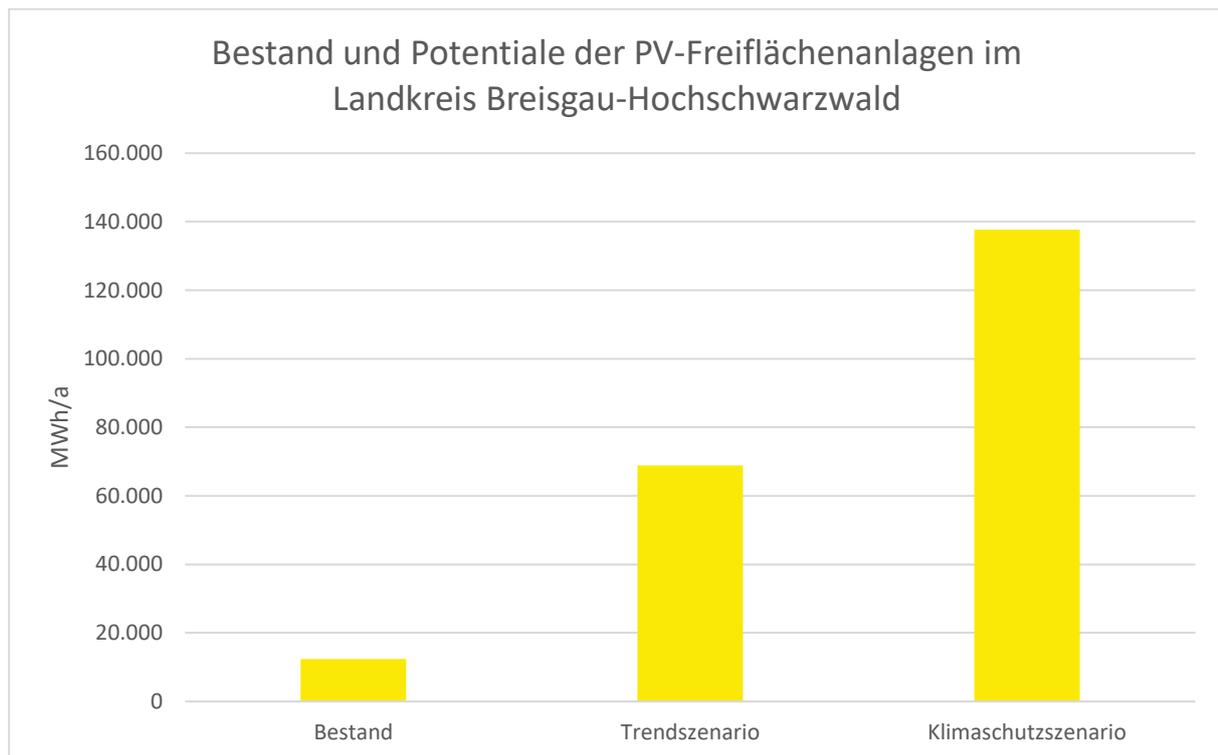


Abbildung 32: Bestand und Potentiale der PV-Freiflächenanlagen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)

5.2.3 Biomasse

Bioenergiepotenzial

Zur Berechnung des Biogaspotenzials wurden die auf dem Landkreisgebiet angebauten Feldfrüchte, die Verteilung von Flächennutzungen, die Viehhaltung und der daraus resultierende Anfall von Wirtschaftsdünger erhoben.

Wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist, ist ein theoretisches Potential von 8.136 kWh_{el} vorhanden. Dessen Berechnung basiert auf der Nutzung sämtlicher Agrarflächen für den Anbau von Energiepflanzen sowie der Nutzung aller verfügbarer Gülle aus der Tierhaltung. Da dieses Potential schon allein auf Grund der Flächenkonkurrenz zum Nahrungsmittelanbau nicht genutzt werden kann, wird im unteren Bereich der Tabelle ein Ansatz zur Ermittlung der noch verfügbaren tatsächlichen Potentiale gewählt.

Bei Nutzung von 10 % der landwirtschaftlichen Fläche zum Anbau von Energiemais und 100 % der anfallenden Gülle sowie von Zwischenfrüchten für die Biogasproduktion steht ein Potential von 3.354 kW_{el} zur Verfügung (**Trendszenario**). Dieses gilt, wenn 8.600 Volllaststunden für die Berechnung zu Grunde gelegt werden. Bereits heute sind jedoch 4.205 kW_{el} Biogasanlagen installiert, wodurch das ermittelte Potential bereits ausgeschöpft ist. Es muss also davon ausgegangen werden, dass die Biogasanlagen bereits heute mit außerhalb des Kreisgebietes anfallender Biomasse beschickt werden, oder dass eine höhere Nutzung von Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen vorliegt.

Aus diesen Gründen kommen beide Szenarien zu keinen bzw. sehr geringen Potentialen, weshalb Biogas nicht in die weitere Betrachtung zu Energieerzeugungspotenzialen einfließt.

Tabelle 16: Biogaspotential auf dem Kreisgebiet unter Verwendung von 10 % der Ackerfläche – Trendszenario (Darstellung energielenker)

Theoretisches Biogaspotential			
	Einsatzmenge	Biogasertrag (Durchschnitt)	Energiegehalt
	[t/a]	[m³/a]	[kWh/a]
Viehveredelung	336.452	7.993.657	44.558.305
landwirtschaftliche Nutzfläche	56.839	25.068.475	130.362.247
Summe:	393.290	33.062.131	174.920.552
theoretisch mögliche el. Leistung			8.136 kW_{el}
Trendszenario: Biogaspotential bezogen auf 10 % der Ackerfläche + 100 % Wirtschaftsdünger			
10 % der Ackerfläche (Silomais)	19.873	4.049.548	21.057.650
Anteil Wirtschaftsdünger (100 %)	336.452	7.993.657	44.558.305
Anteil Zwischenfrüchte	7.877	1.181.610	6.498.855
Summe:	364.202	13.224.815	72.114.809
mögliche installierte el. Leistung			3.354 kW_{el}
bereits installierte Leistung			4.205 kW_{el}
verbleibendes Biogaspotential			0 kW_{el}

Für das **Klimaschutzszenario** wird die Nutzung der verfügbaren Ackerfläche auf 20 % erhöht, was zu einem verbleibenden Potential von 0,129 MW_{el} führt. Die Ergebnisse werden in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 17: Biogaspotential auf dem Kreisgebiet unter Verwendung von 20 % der Ackerfläche – Klimaschutzszenario (Darstellung energielenker)

Theoretisches Biogaspotential			
	Einsatzmenge	Biogasertrag (Durchschnitt)	Energiegehalt
	[t/a]	[m ³ /a]	[kWh/a]
Viehveredelung	336.452	7.993.657	44.558.305
landwirtschaftliche Nutzfläche	56.839	25.068.475	130.362.247
Summe:	393.290	33.062.131	174.920.552
theoretisch mögliche el. Leistung			8.136 kW_{el}
Klimaschutzszenario: Biogaspotential bezogen auf 20 % der Ackerfläche + 100 % Wirtschaftsdünger			
20 % der Ackerfläche (Silomais)	39.745	8.099.096	42.115.300
Anteil Wirtschaftsdünger (100 %)	336.452	7.993.657	44.558.305
Anteil Zwischenfrüchte	7.877	1.181.610	6.498.855
Summe:	384.074	17.274.363	93.172.459
mögliche installierte el. Leistung			4.334 kW_{el}
bereits installierte Leistung			4.205 kW_{el}
verbleibendes Biogaspotential			129 kW_{el}

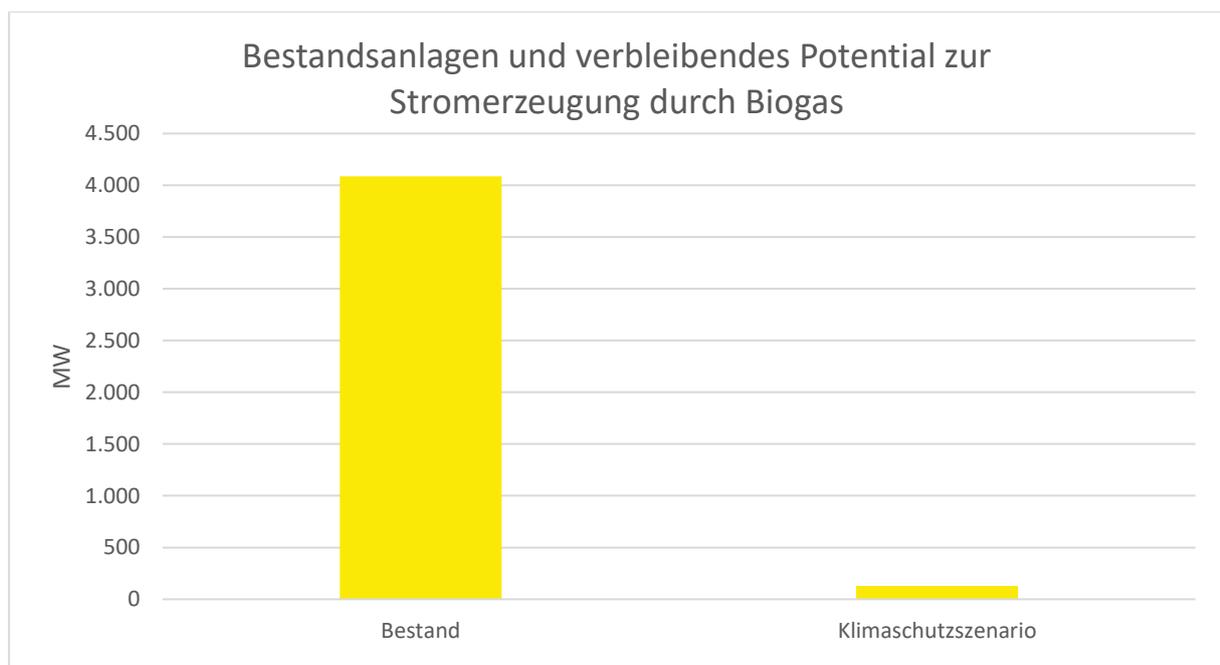


Abbildung 33: Bestand und Potential für Biogasanlagen im Landkreis (Darstellung energielenker)

Nachfolgende Auflistung vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Forst, gibt eine Übersicht über den jährlichen Zuwachs und Abgang von Holz aus den Wäldern auf dem Landkreisgebiet. Dies ist von Interesse aufgrund des Potentials zur reinen Wärmeerzeugung durch Holzverfeuerung. Entsprechend der Daten aus Tabelle 18 gibt es in den Wäldern des Landkreises nach Abzug der jährlichen Abgänge (Nutzung und Mortalität) einen verbleibenden Zuwachs von 114.907 Festmeter Holz. Dieses wird als theoretisch verfügbares Potential zur Wärmeengewinnung angesetzt.

Tabelle 18: Erfassungsliste Forstwirtschaft (Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Forst, 2020)

	Vfm/J+ha	Vfm / Jahr	CO ₂ -Speicher t CO ₂
Jährlicher Zuwachs in fm	13,3	849.032	778.562
Abgang (Nutzung + Mortalität)	11,5	734.126	673.193
Totholz (Zugang pro Jahr)	0,7	44.686	40.977
Jährliche Nutzung in fm (Ernte und Verwertung)	10,8	689.440	632.216
Rest in fm (im Wald verbl. Zuwachs = Vorratsaufbau)	1,8	114.907	105.369

Zur Bestimmung der theoretisch verfügbaren Energie wurde ein Mittelwert aus den Heizwerten pro Festmeter folgender Bäume gebildet: Fichte, Kiefer, Buche, Eiche, Pappel. Die Werte wurden dem Merkblatt 12 der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft entnommen. Der Wert bezieht sich auf einen Wassergehalt von 15 %. Werte unter 20 % gelten als lufttrocken und ofenfertiges Scheitholz.

Tabelle 19: Potential zur Wärmeengewinnung durch Holzverfeuerung

Verbleibendes Holz pro Jahr [Fm]	Mittlerer Heizwert [kWh/Fm]	Energiegehalt Trendszenario (25 %) [MWh]	Energiegehalt Klimaschutzszenario (100 %) [MWh]
114.907	2.244	64.463	257.851

Das tatsächliche Potential zur Wärmeengewinnung ist unter anderem stark abhängig vom Wirkungsgrad der Feuerungsanlage. Dennoch kann aufgrund des jährlichen Zuwachses in den Wäldern und dem entsprechenden Energiegehalt von 257.851 MWh, von einem hohen Potential zur Wärmeengewinnung aus Holz in der Region gesprochen werden. Der Energieinhalt des verbleibenden Holzes stellt das Potential im Klimaschutzszenario dar.

Die Nutzung dieses Potentials hängt jedoch auch davon ab, inwieweit ein weiterer Vorratsaufbau aus forstlichen Gründen sinnvoll und notwendig ist. Daher ist nicht davon auszugehen, dass eine komplette Nutzung des Potentials möglich sein wird. Aus diesem Grund wird im Trendszenario von einer 25 %-igen Nutzung des verbleibenden Holzes ausgegangen, was einer Energiemenge von 64.463 MWh entspricht.

5.2.4 Geothermie / Erdwärme

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber Wind- und Sonnenenergie ist die meteorologische Unabhängigkeit. Die Wärme in der Erde ist konstant vorhanden, ab 5 m Tiefe gibt es keine witterungsbedingten Temperaturveränderungen mehr. Jahreszeitunabhängig können 24 Stunden am Tag Strom und Wärme produziert werden.

Die geothermische Ergiebigkeit für Erdwärmesonden kann im westlichen Teil des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald überwiegend als effizient bis höher effizient eingestuft werden. Insbesondere im Umland von Freiburg bietet der Oberrheingraben aufgrund seiner geologischen Besonderheiten eine gute Eignung für Tiefengeothermie. Im östlichen Teil des Landkreises kann das geothermische Potential nicht beurteilt werden, ist jedoch vermutlich verhältnismäßig gering. Bei der Bewertung des geothermischen Potentials muss allerdings berücksichtigt werden, dass häufig Einschränkungen, beispielsweise durch die im Landkreis zahlreich vorhandenen (Natur-)Schutzgebiete vorliegen und eine Bohrung aufgrund dessen nicht möglich ist.

Eine Quantifizierung des geothermischen Potentials ist im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes nicht möglich. Sie erfordert aufgrund der kleinräumig variierenden geologischen Gegebenheiten genaue Untersuchungen in Form von speziellen Messungen bzw. Probebohrungen, was sehr zeit- und kostenintensiv ist.

Aktuell führt die badenova WÄRMEPLUS im Rahmen einer Aufsuchungsgenehmigung eine Studie zur Machbarkeit von Geothermie für die Wärmeversorgung in der Region durch. Dabei wird unter anderem ermittelt, wo es bisher unbekannte Lagerstätten oder Potentiale möglichst in der Nähe von Siedlungen oder sogar von bestehenden oder geplanten Nahwärmenetzen gibt. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über eine etwa dreieckige Fläche im Oberrheingraben zwischen Ihringen, Neuenburg und Gundelfingen, das 18 Kommunen umfasst, die zum Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gehören. Fallen die Ergebnisse positiv aus, so könnten perspektivisch Siedlungsbereiche klimaneutral mit Wärme aus dem Erdboden versorgt werden.

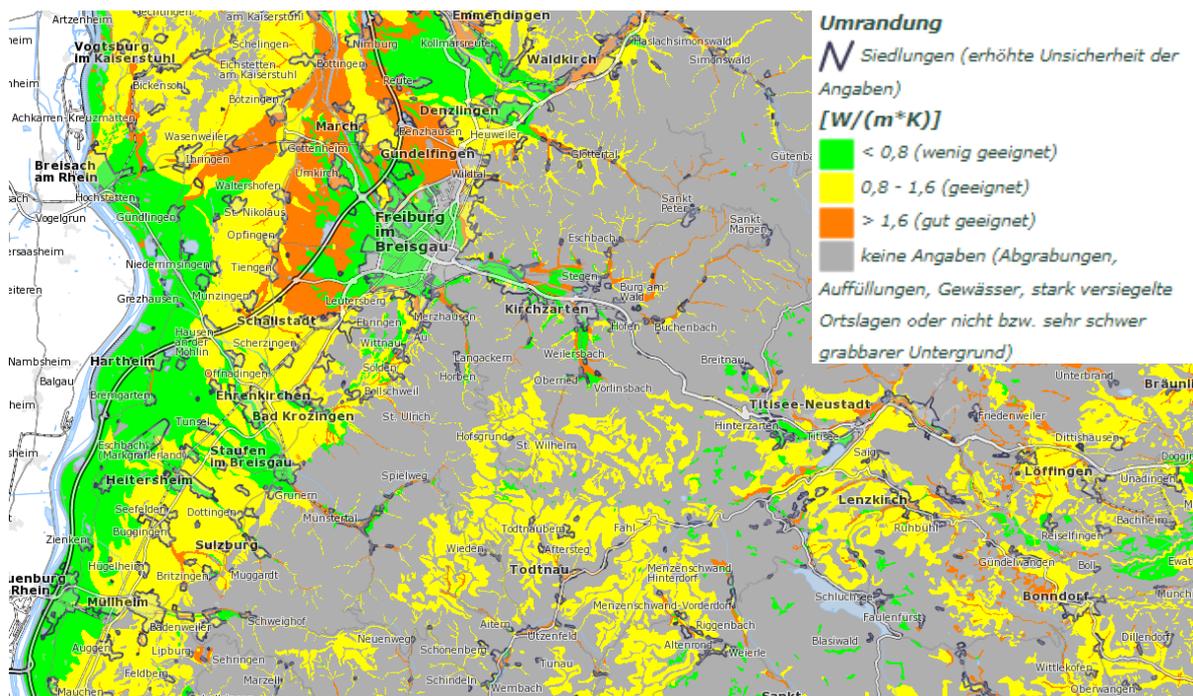


Abbildung 34: Geothermische Eignung (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, 2020)

Ausbaupotenzial bietet sich insbesondere bei der oberflächennahen Geothermie durch den Einsatz von Erdwärmesonden oder Grundwasserwärmepumpen in Neubaugebieten. Für einen Großteil des Gebietes des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald kann bezüglich der geothermischen Eignung für Erdwärmekollektoren allerdings keine Angabe gemacht werden. Der westliche Bereich des Landkreises kann überwiegend, wie in Abbildung 34 dargestellt, als geeignet bis gut geeignet eingestuft werden.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die partikulare, gebäudebezogene Wärmeversorgung (Niedertemperatur-Heizsysteme) geeignet. Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Wärmepumpen werden vor allem im Rahmen von Neubau und Gebäudesanierung installiert.

Für die Potentialanalyse wird davon ausgegangen, dass im Rahmen von Neubauaktivitäten und Sanierungsmaßnahmen verstärkt auf die Installation von oberflächennaher Geothermie gesetzt wird. Eine genaue Quantifizierung des maximalen Potentials ist nicht möglich. Durch die grundsätzliche Eignung in großen Bereichen des Landkreises, kann jedoch von einem hohen Potential ausgegangen werden.

5.2.5 Wasserkraft

Potential

Das Ausbaupotenzial der Wasserkraftanlagen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ist sehr begrenzt. Für die meisten Standorte ergibt sich nur ein geringes Ausbaupotenzial bei den Wasserkraftanlagen. Nach den Daten der LUBW beträgt die gesamte installierbare Leistung 4,893 MW. Daraus ergibt sich nach Abzug der bestehenden Wasserkraftanlagen ein Ausbaupotenzial von ca. 1,6 MW und ein möglicher Jahresertrag von 5.298 MWh, was als Potential im Klimaschutzszenario angesetzt wird. Für das Trendszenario wird kein weiterer Ausbau der Wasserkraft angenommen. Der Jahresertrag wurde anhand eines Mittelwertes der vom LUBW angegebenen, potenziellen Volllaststunden berechnet. Allerdings wird die Wirtschaftlichkeit weitestgehend als grenzwertig eingestuft (siehe Abbildung 35).

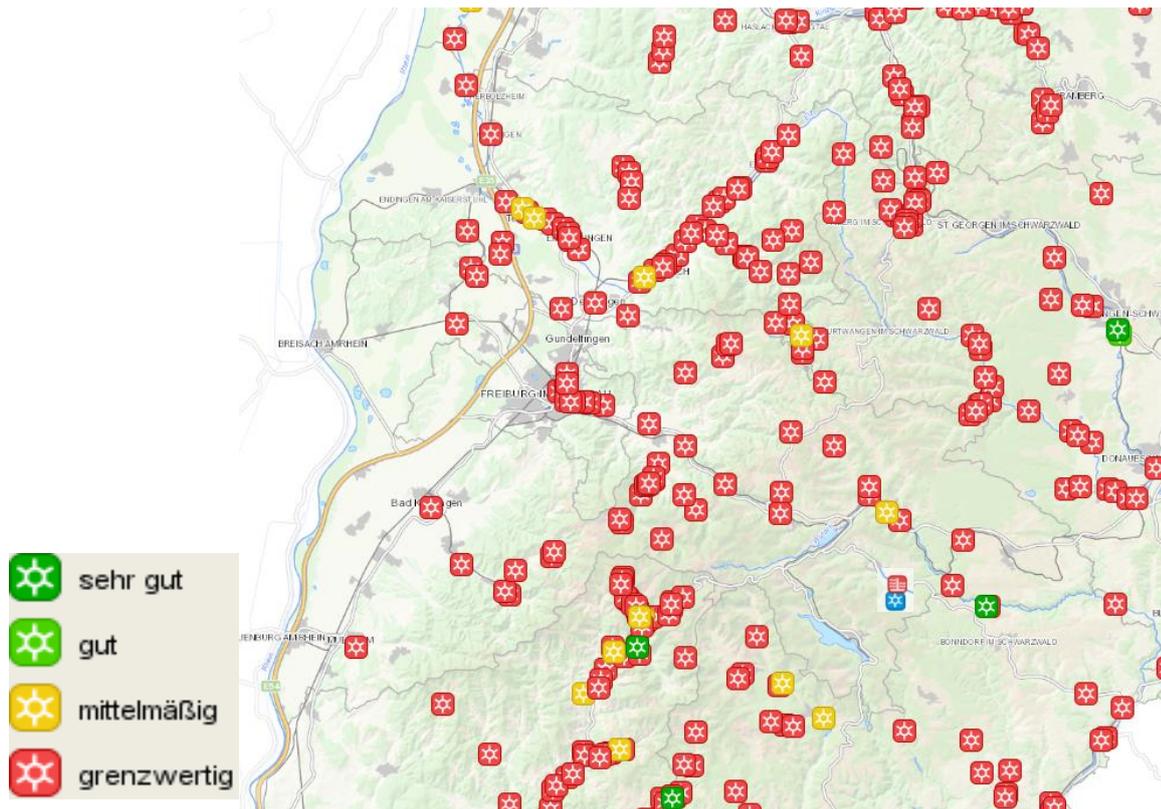


Abbildung 35: Bestand Wasserkraftanlagen und deren Ausbaupotenzial (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020)

6. Potentiale zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung auf Landkreisebene

In diesem Kapitel werden die Einspar- und Effizienzpotentiale auf Kreisebene in den Bereichen private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr betrachtet und analysiert.

6.1 Private Haushalte

Gemäß der Energiebilanz des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald entfallen ca. 30 % der Endenergie auf den Sektor der privaten Haushalte. Ein erhebliches THG-Einsparpotenzial der privaten Haushalte liegt in den Bereichen Gebäudesanierung, Heizenergieverbrauch und Einsparungen beim Strombedarf.

6.1.1 Gebäudesanierung

Das größte Potential im Sektor der privaten Haushalte, liegt im Wärmebedarf der Gebäude. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands können der Endenergiebedarf und damit der THG-Ausstoß erheblich reduziert werden. Die nachfolgende Abbildung 36 stellt die Einsparpotentiale von Gebäuden nach Baualtersklassen dar.

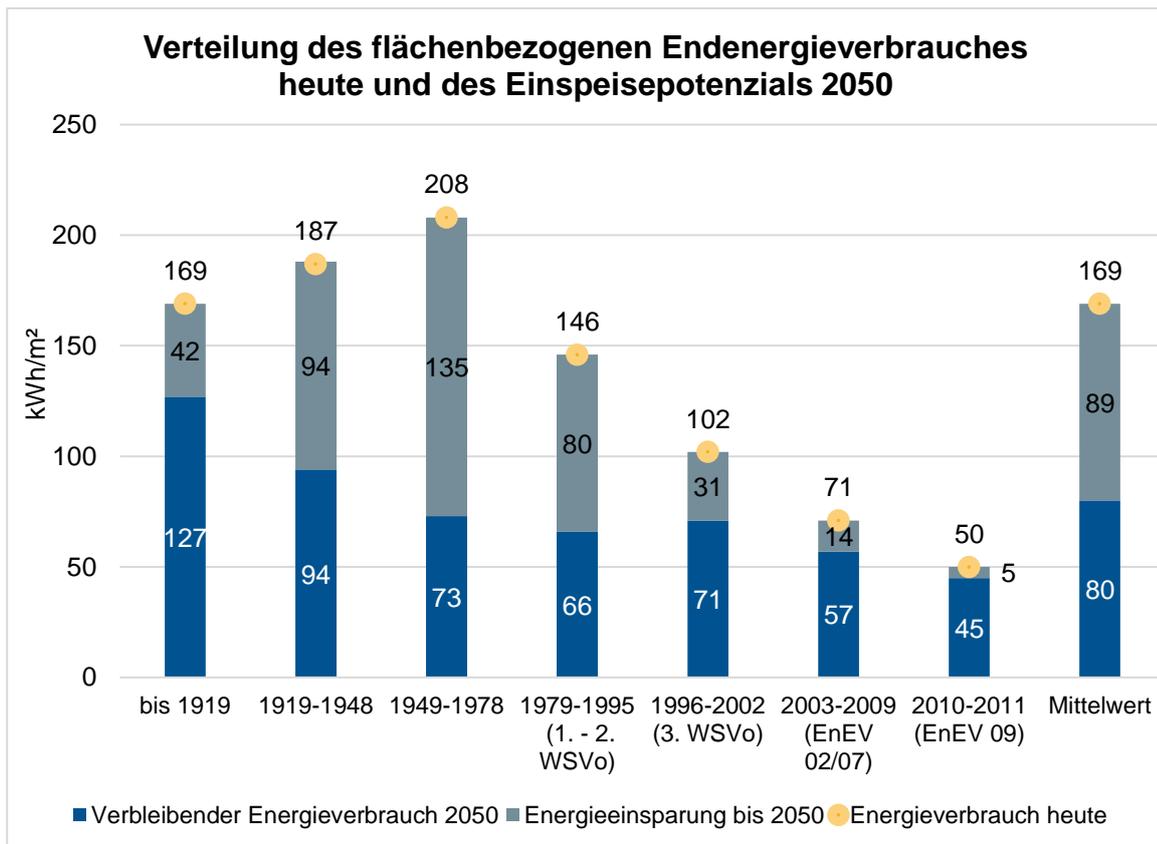


Abbildung 36: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauches heute und des Einsparpotenzials 2050 [kWh/m²] (BMWi, 2014)

Der zukünftige Heizwärmebedarf der Wohngebäude im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wird auf Grundlage des berechneten Ist-Heizwärmebedarfes dargestellt und wurde mittels Zensus-Daten (2011) zu den Gebäudetypen und Gebäudegrößen sowie Heizwärmebedarfen aus der Gebäudetypologie Deutschland (IWU, 2015) hochgerechnet.

Für die Berechnung des zukünftigen Heizwärmebedarfes werden jeweils drei Korridore für die zwei Sanierungsszenarien „Trend“ und „Klimaschutz“ angegeben. Im Trendszenario wird dabei eine Sanierung nach EnEV-Standard angenommen und im Klimaschutzszenario nach Passivhausstandard. Die drei Korridore definieren sich über folgende unterschiedliche Sanierungsraten:

1. Variante: Sanierungsrate linear bis 100 %: Beschreibt das Ziel der Vollsaniierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2050 und nimmt eine lineare Sanierungstätigkeit an (→ Sanierungsquote beträgt hier: 3 % pro Jahr)
2. Variante: Sanierungsrate linear 0,8 %: hier liegt die Annahme einer Sanierungsrate von jeweils 0,8 % im Trend- und im Klimaschutzszenario pro Jahr zu Grunde. Damit wären im Jahr 2050 26,4 % der Gebäude saniert. Diese Variante weist die geringsten Einsparpotenziale auf.
3. Variante: Sanierungsrate variabel: Beschreibt ebenfalls wie Variante 1 das Ziel der Vollsaniierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2050, nimmt aber eine variable, gestaffelte Sanierungstätigkeit an, so dass die Sanierungsquoten von 0,8 % pro Jahr bis zu 4,5 % zwischen 2040 und 2050 reichen.

Für den Wohngebäudebestand im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ergeben sich daraus für die Sanierungsvariante des konventionellen Szenarios folgende Einsparpotenziale:

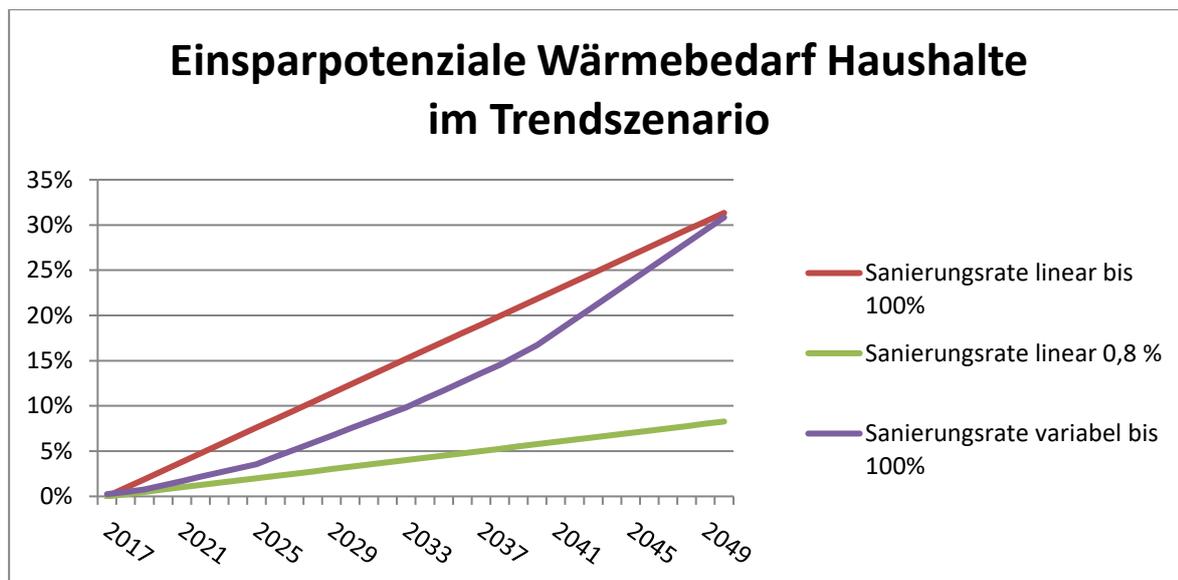


Abbildung 37: Einsparpotenziale der Wohngebäude Trendszenario saniert bis 2050 (Darstellung energielenker)

Für die Sanierungsvariante des Trendszenarios ergeben sich damit Einsparpotenziale bis 2050 von bis zu 31,3 %.

Des Weiteren ergeben sich für den Wohngebäudebestand im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald für die Sanierungsvariante des Klimaschutzszenarios (Passivhausstandard) folgende Einsparpotenziale:

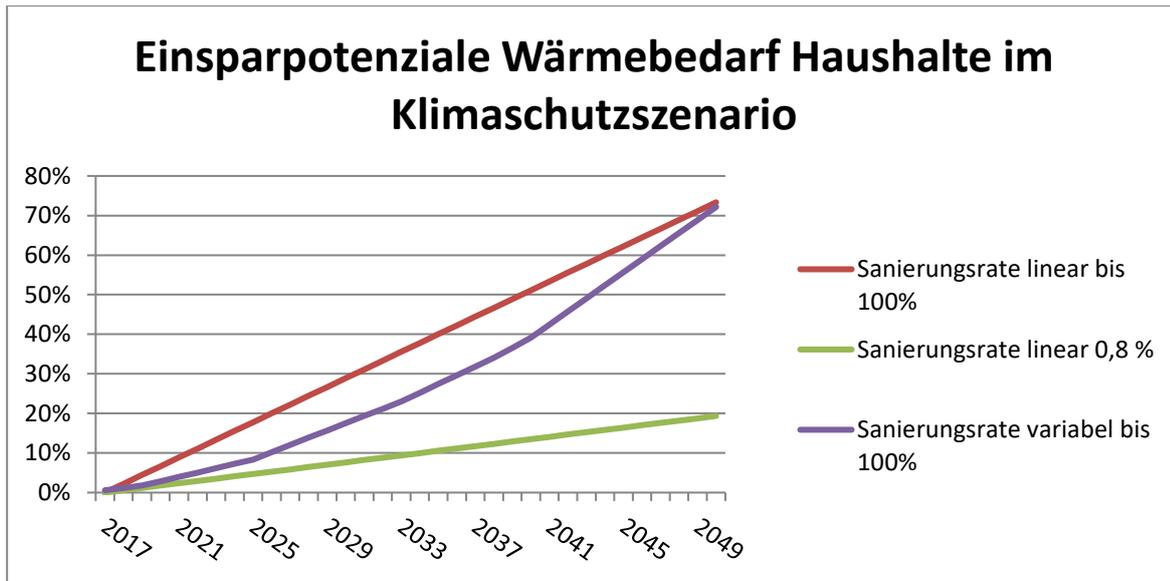


Abbildung 38: Einsparpotenziale der Wohngebäude Klimaschutzscenario saniert bis 2050 (Darstellung energielenker)

Für die Sanierungsvariante des Klimaschutzscenario ergeben sich damit Einsparpotenziale bis 2050 von bis zu 73,3 %.

6.1.1 Strombedarf

Zukünftig wird sich durch die steigende Energieeffizienz der Geräte und durch sich stetig änderndes Nutzerverhalten der Strombedarf in den Haushalten verändern.

Die hier angewandte Methodik zur Berechnung des Gerätebestandes basiert auf der „Bottom-Up-Methodik“. Dabei wird aus der Zusammensetzung des durchschnittlichen Gerätebestandes eines Haushaltes auf die Anzahl für gesamten Landkreis hochgerechnet. Als Quelle für die Haushaltsgrößen wurden kommunale Daten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt. Die Anzahl der Haushalte beläuft sich für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald auf 108.403 (vgl. Zensus 2011).

Zur Berechnung der Stromverbräuche der Haushalte wurden die verschiedenen Geräte zu Gerätegruppen zusammenzufasst:

Tabelle 20: Gruppierung der Haushaltsgeräte

Gerätegruppe	Beispiel
Bürogeräte	PC, Telefoniegeräte, IKT-Geräte, ISDN-Anlagen, Router
TV	TV, Beamer
Unterhaltungskleingeräte	Receiver, DVD-/Blue-Ray-/HDD-Player, Spiele-Konsolen
Kochen und Backen	Elektroherd, Backofen
Kühlen und Gefrieren	Kühlgeräte, Kühl- und Gefrierkombinationen, Gefriergeräte
Licht/ Beleuchtung	diverse Leuchtmittel
Wasserversorgung	Zirkulationspumpe Trinkwarmwasser
Waschen/ Trocknen/ Spülen	Waschmaschine, Spülmaschine, Trockner, Waschtrockner
Haushaltskleingeräte	Haartrockner, Toaster, Kaffeemaschine, Bügeleisen

Es wird angenommen, dass die Haushaltsgeräte stetig durch neuere Geräte mit höherer Effizienz ersetzt werden. Durch die jeweilige Anpassung des Effizienzsteigerungsfaktors kann so der jeweilige spezifische Strombedarf für die kommenden Jahre errechnet werden.

Für den spezifischen, durchschnittlichen Haushaltsstrombedarf des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ergibt sich folgende Darstellung:

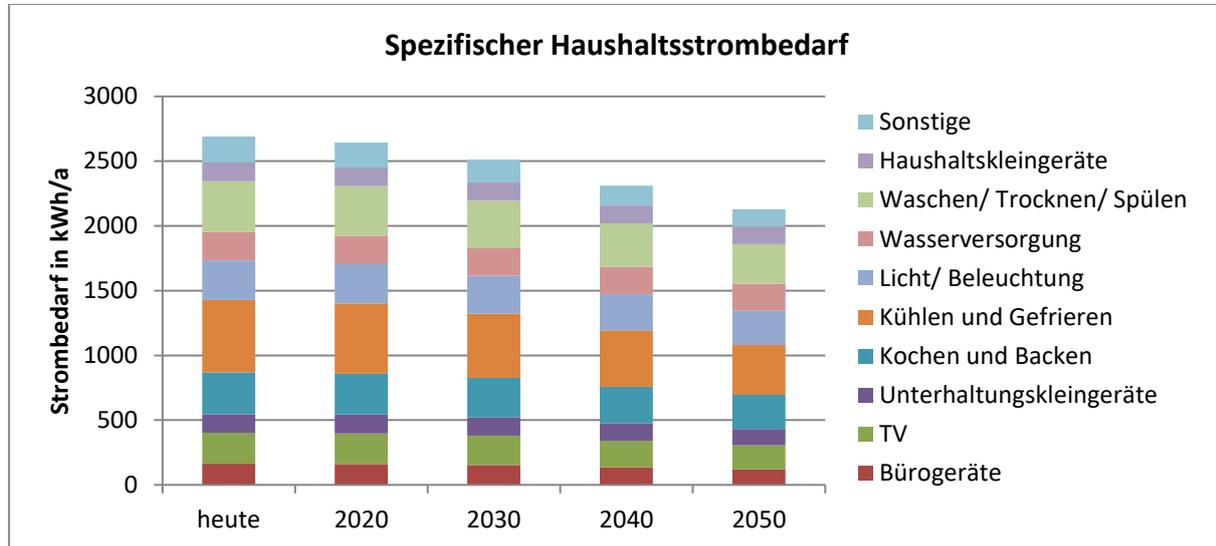


Abbildung 39: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)

Für das Jahr 2030 ergibt sich ein gesamter Haushaltsstrombedarf von rund 277.605 MWh, was eine Reduzierung des Strombedarfs gegenüber der aktuellen Situation von etwa 13.973 MWh bedeutet. Der Haushaltsstrombedarf der privaten Haushalte liegt im Jahr 2050 bei rund 240.202 MWh. Dies entspricht einer Einsparung von über 51.376 MWh gegenüber dem Ausgangsjahr 2017.

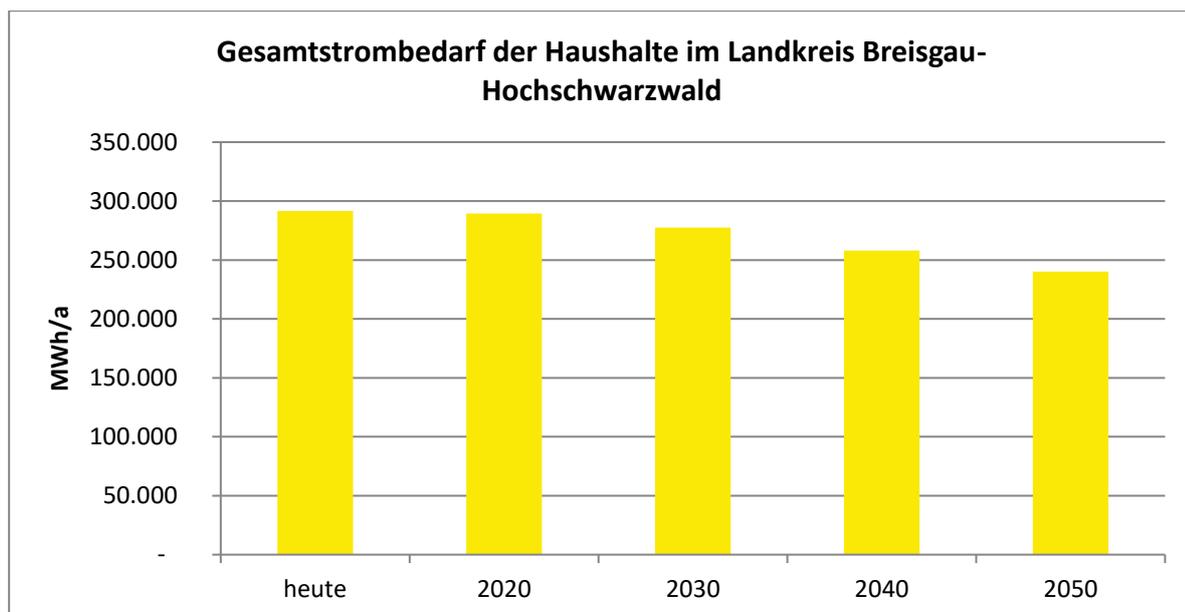


Abbildung 40: Gesamtstrombedarf der Haushalte des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald Darstellung energielenker)

6.1.2 Klimatisierung

Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der steigenden Temperaturen zukünftig auch die privaten Haushalte vermehrt auf Klimaanlage zurückgreifen werden.

Dieser Umstand wird im Rahmen dieser Untersuchung wie folgt berücksichtigt:

Laut Studie des Öko-Institutes werden Klimaanlage zukünftig 80 (im Jahr 2020) bis 130 (im Jahr 2050) Volllaststunden in privaten Gebäuden erreichen.⁴ Wenn von einer Leistung von 5 kW je Anlage ausgegangen wird, dann bedeutet das einen Stromverbrauch von 400 bis 650 kWh pro Jahr pro Anlage. Wenn weiterhin davon ausgegangen wird, dass sich jährlich 0,5 % der Haushalte im Landkreis eine Klimaanlage anschaffen, dann ist künftig von einer Steigerung des Stromverbrauches in erheblichem Ausmaß auszugehen. Die Werte, die sich bei den oben beschriebenen Rahmenbedingungen ergeben, sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Aussagen zur Entwicklung im Wirtschaftssektor sind im entsprechenden Kapitel zu finden.

Tabelle 21: Entwicklung des Strombedarfes durch Klimaanlage in privaten Haushalten (Darstellung energielenker)

Jahr	2020	2030	2040	2050
Leistung in kW	5	5	5	5
Volllaststunden	80	97	113	130
Energieverbrauch pro Anlage in kWh/a	400	483	567	650
Anzahl Haushalte	108.403	108.403	108.403	108.403
Anzahl Anlagen	542	5.420	10.840	16.260
Energieverbrauch gesamt in MWh/a	217	2.620	6.143	10.569

6.1.3 Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz)⁵

Das Endenergieeinsparpotenzial durch die Effizienzsteigerung der Geräte kann durch die Ausstattungsraten und das Nutzerverhalten (Suffizienz) aufgehoben werden.

Eine rein technische Betrachtung führt stets zu einer starken Verminderung des Haushaltsstrombedarfs. In der Realität zeigt sich, dass besonders effiziente Geräte zu sogenannten Rebound-Effekten führen. Das bedeutet, dass mögliche Stromeinsparungen durch neue Geräte, beispielsweise durch die stärkere Nutzung dieser oder durch die Anschaffung von Zweitgeräten (Beispiel:

⁴ Öko-Institut/ISOE: Klimatisierungsbedarf und dafür abgerufener Stromverbrauch für Wohngebäude in Deutschland von 2020 bis 2050, 2017.

⁵ Suffizienz steht für das „richtige Maß“ im Verbrauchsverhalten der Nutzerinnen und Nutzer und kann auf alle Lebensbereiche übertragen werden.

der alte Kühlschrank wandert in den Keller und wird dort weiterhin genutzt), begrenzt oder sogar vermindert werden (Sonnberger, 2014). Andererseits kann auch das Gegenteil eintreten, wobei energieintensive Geräte weniger genutzt werden. Des Weiteren ist es bei einigen Geräten auch schlichtweg nicht möglich, große Effizienzsteigerungen zu erzielen. Deshalb ist der Strombedarf in der Zielvision für 2050 nicht um ein Vielfaches geringer als in der Ausgangslage.

6.2 Wirtschaft

Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom). Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) wird dagegen ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Abbildung 41 zeigt die unterschiedlichen Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien.

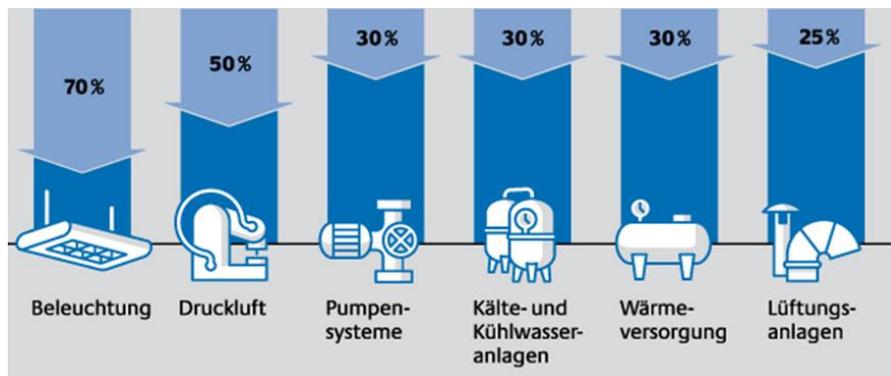


Abbildung 41: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)

Für die Ermittlung der Einsparpotenziale von Industrie und GHD wird auf eine Studie des Institutes für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES, 2015) zurückgegriffen. Diese weist in den zwei verschiedenen Szenarien Potentiale für die Entwicklung des Energiebedarfes in Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung aus. Für die Berechnung werden folgende Größen verwendet:

- Spezifischer Effizienzindex: Entwicklung der Energieeffizienz der entsprechenden Technologie bzw. der Effizienzpotenziale im spezifischen Einsatzbereich.
- Nutzungsintensitätsindex: Intensität des Einsatzes einer bestimmten Technologie, bzw. eines bestimmten Einsatzbereiches. Hier spiegelt sich in starkem Maße auch das Nutzerverhalten oder die technische Entwicklung hin zu bestimmten Anwendungen wider.
- Resultierender Energiebedarfsindex: Aus der Multiplikation von spezifischem Effizienzindex und Nutzungsintensitätsindex ergibt sich der Energiebedarfsindex. Mit Hilfe dieses Wertes lassen sich nun Energiebedarfe für zukünftige Anwendungen berechnen. Dies geschieht, indem der heutige Energiebedarf mit dem resultierenden Energiebedarfsindex für 2050 multipliziert wird.

Nachfolgend werden die der Entwicklung der Bedarfe zugrundeliegenden Werte in der Tabelle 22 dargestellt. Hierbei werden den zwei Szenarien „Trend“ und „Klimaschutz“ ein Wirtschaftswachstum von 1,3 % pro Jahr bis 2050 zur Seite gestellt. Diese Wachstumsrate der Wirtschaft ist hier

beispielhaft zu interpretieren. Sie bezieht sich auf die Annahmen der Bundesregierung⁶. Es soll zeigen, dass bereits ein geringes Wirtschaftswachstum einen beträchtlichen Unterschied in der Energie- und THG Bilanz ausmacht.

Wie zu erkennen ist, werden, außer bei Prozesswärme und Warmwasser, in sämtlichen Bereichen hohe Effizienzgewinne angesetzt. Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) wird eine stark steigende Nutzungsintensität prognostiziert, bedingt durch den Klimawandel ebenso im Bereich der Klimakälte. Die übrigen Bereiche werden in der Nutzung gleichbleiben oder abnehmen.

Tabelle 22: Grundlagendaten für Trend- und Klimaschutzszenario

Grundlagendaten Trendszenario					
	Energiebedarfsindex in 2010	Spezifischer Effizienzindex in 2050	Nutzungsintensitätsindex in 2050	Resultierender Energiebedarfsindex in 2050	+ 1,3%/a Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100 %	95 %	90 %	86 %	131 %
Mech. Energie	100 %	80 %	90 %	72 %	110 %
IKT	100 %	67 %	151 %	101 %	155 %
Kälteerzeuger	100 %	75 %	100 %	75 %	115 %
Klimakälte	100 %	75 %	200 %	150 %	230 %
Beleuchtung	100 %	55 %	100 %	55 %	84 %
Warmwasser	100 %	95 %	100 %	95 %	145 %
Raumwärme	100 %	60 %	100 %	45 %	92 %

Grundlagendaten Klimaschutzszenario					
	Energiebedarfsindex in 2010	Spezifischer Effizienzindex in 2050	Nutzungsintensitätsindex in 2050	Resultierender Energiebedarfsindex in 2050	+ 1,3%/a Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100 %	95 %	90 %	86 %	131 %

6 <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/wirtschaftliche-entwicklung.html>

Mech. Energie	100 %	67 %	90 %	60 %	92 %
IKT	100 %	67 %	151 %	101 %	155 %
Kälteerzeuger	100 %	67 %	100 %	67 %	103%
Klimakälte	100 %	67 %	200 %	134 %	205 %
Beleuchtung	100 %	55 %	100 %	55 %	84 %
Warmwasser	100 %	95 %	90 %	86 %	131 %
Raumwärme	100 %	45 %	100 %	45 %	69 %

Die oben dargestellten Parameter werden nachfolgend auf die Jahre 2017 bis 2050 in Dekadenschritten hochgerechnet. Dabei wird vor allem für die letzte Dekade ein Technologiesprung angenommen, der zu einer Beschleunigung der Energieeinsparungen führt. Nachfolgende Abbildung 42 zeigt die addierten Ergebnisse der Berechnungen für GHD und Industrie und damit für den gesamten Wirtschaftssektor.

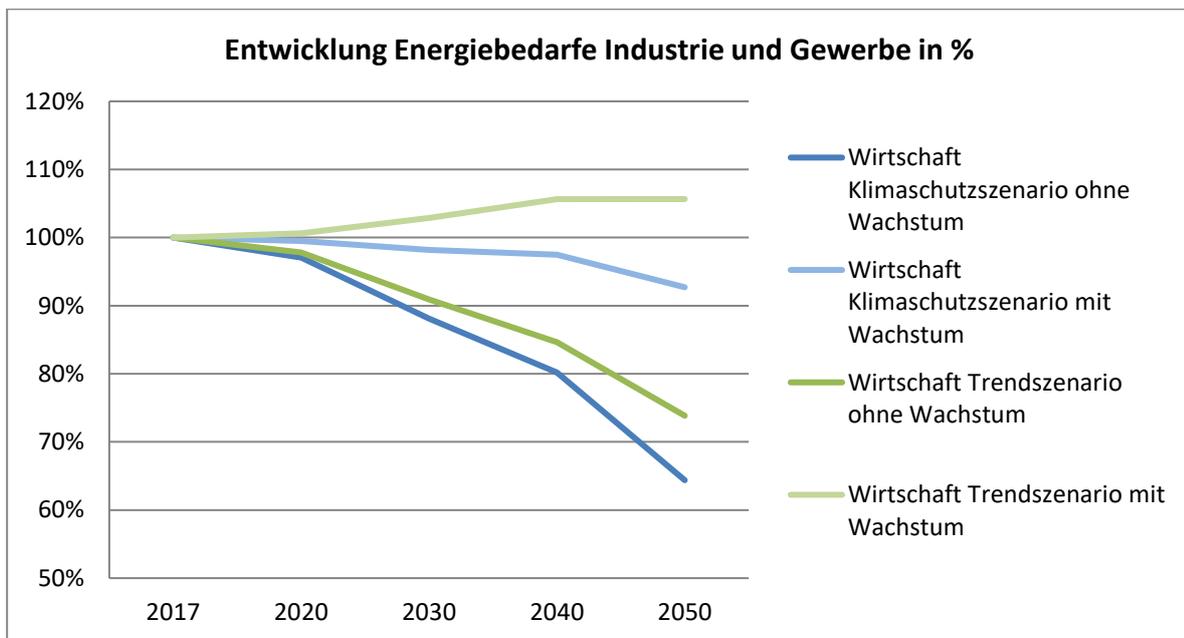


Abbildung 42: Entwicklung der Energiebedarfe von Industrie und Gewerbe des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald in Prozent (Darstellung energielenker)

Im Klimaschutzszenario ohne angesetztes Wirtschaftswachstum können bis zu 36% Endenergie eingespart werden. Das Trendszenario führt zu Einsparungen von 26 %.

Bei Berücksichtigung eines jährlichen Wirtschaftswachstums von 1,3 % ergeben sich gänzlich andere Werte. Im Trendszenario steigen die Verbräuche des Wirtschaftssektors um 6 % gegenüber dem Niveau von 2017 und im Klimaschutzszenario sinken sie um 7 % gegenüber 2017. Diese Annahmen sind natürlich stark konjunkturabhängig. Das zeigen die Entwicklungen der Energiebedarfe in Folge der Corona-Pandemie in 2020.

Die Potentiale können auch nach Anwendungsbereichen und Energieträger (Strom oder Brennstoff) aufgeteilt dargestellt werden. Die folgende Abbildung zeigt die Strom- und Brennstoffbedarfe

nach Anwendungsbereichen für das Jahr 2017 sowie das Jahr 2050 in den verschiedenen Szenarien.

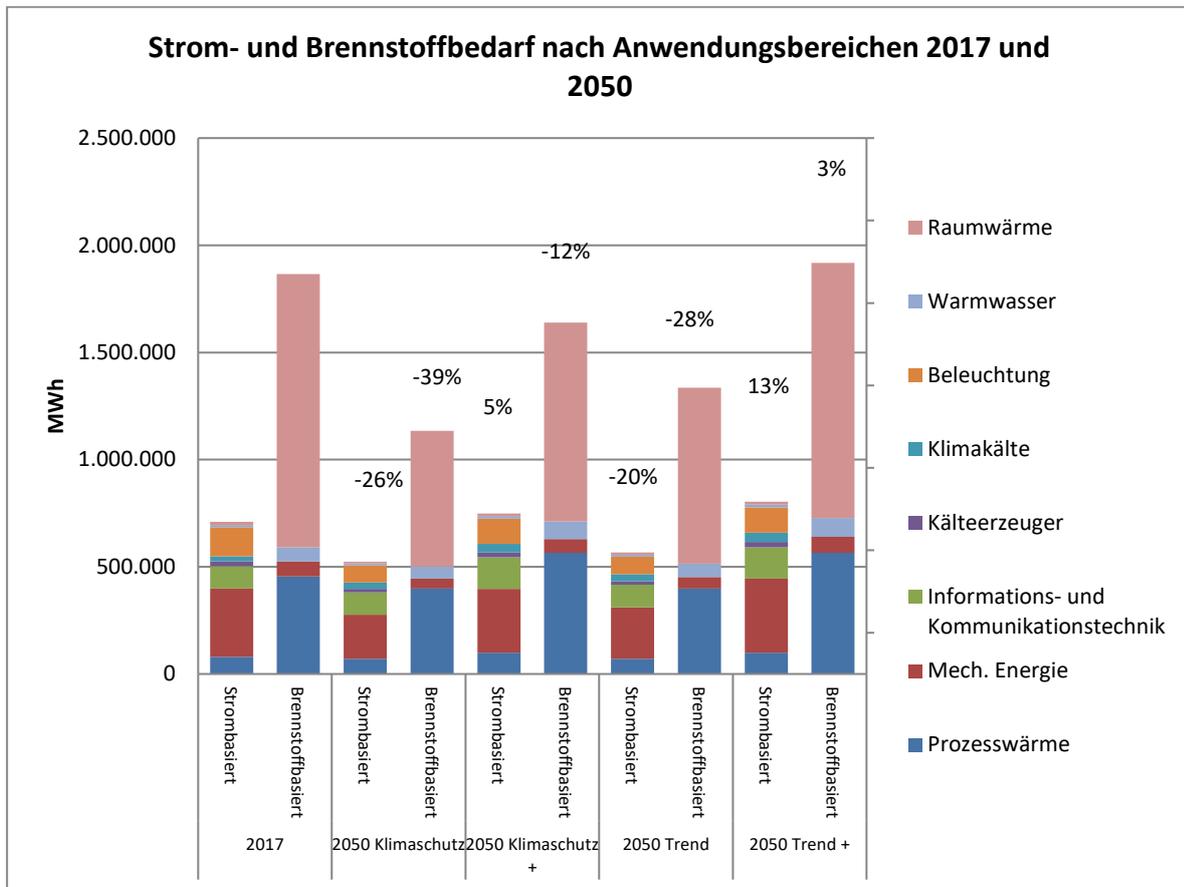


Abbildung 43: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen 2017 und 2050 (+ bedeutet 1,3 % jährliches Wirtschaftswachstum) (Darstellung energielenker)

Es wird ersichtlich, dass im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald auch im Wirtschaftssektor vor allem Einsparpotenziale im Bereich der Raumwärme liegen. So können im Klimaschutzenszenario ohne Wirtschaftswachstum allein 651 GWh Raumwärmebedarf eingespart werden.

Über alle Anwendungsbereiche hinweg können insgesamt bis zu 186 GWh Strom eingespart werden. Hierbei zeigen sich mit 112 GWh möglicher Reduktion vor allem Einsparpotenziale im Bereich der mechanischen Energie. Dies vor allem durch den Einsatz effizienter Technologie.

Um besonders das Potential der Räumwärme zu heben, sollte die Sanierungsquote gesteigert werden. Da auch hier kein direkter Zugriff durch die Kreisverwaltung möglich ist, müssen die Unternehmen zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit, Ansprache von Akteuren (Handwerkerinnen und Handwerker, Beraterinnen und Berater, Wohnungsgesellschaften). Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die finanzielle Förderung von Sanierungsvorhaben. In diesem Bereich sind jedoch eher Land oder Bund (über die KfW) tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert.

Über gesetzgeberische Aktivitäten ließen sich zudem Standards für Energieeffizienz anheben. Auch hier sind Land, Bund oder EU aufgefordert, aktiv zu werden.

Ein zusätzlicher Anreiz zu energieeffizienter Technologie und rationellem Energieeinsatz können künftige Preissteigerungen im Energiesektor sein. Dies wird jedoch entweder über die Erhebung

zusätzlicher bzw. Anhebung von bestehenden Energiesteuern erreicht, oder über Angebot und Nachfrage bestimmt.

6.3 Verkehrssektor

Der Landkreis hat in den letzten Jahren stark in die Elektrifizierung der Regionalbahnen investiert und dadurch zu einer deutlichen Reduktion von THG-Emissionen beigetragen. Dennoch bietet der Sektor Verkehr im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald langfristig hohe Einsparpotenziale, vor allem im Bereich des motorisierten Individualverkehrs. In naher Zukunft sind diese vor allem über Wirkungsgradsteigerungen konventioneller Antriebe absehbar. Je nach Szenario sind bis 2030 10 % bis 20 % THG-Einsparungen im Verkehrssektor zu erreichen (Öko-Institut e.V., 2012). Bis zum Zieljahr 2050 ist jedoch davon auszugehen, dass ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte (z. B. E-Motoren, Brennstoffzellen) stattfinden wird. In Verbindung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor (entweder im Kreisgebiet gewonnen oder von außerhalb zugekauft) kann dadurch langfristig von einem hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden. Die Verwaltung des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald kann neben der Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des ÖPNV und eine höhere Auslastung von Pendlerfahrzeugen sowie der Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen nur geringen direkten Einfluss auf die Entwicklungen in diesem Sektor nehmen.

Generell ist auf eine Bewusstseinsänderung in Bezug auf Mobilität hinzuwirken, um sowohl die Anzahl der Wege zu verringern als auch die Auslastung der Fahrzeuge zu erhöhen und den Umweltverbund zu stärken.

Aufbauend auf einer Mobilitätsstudie des Öko-Instituts (Öko-Institut e.V., 2015) wurden die Entwicklung der Fahrleistung sowie die Entwicklung der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte für zwei unterschiedliche Szenarien hochgerechnet. Dabei werden vorhandene Daten, wie zurückgelegte Fahrzeugkilometer und der Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr, verwendet. Des Weiteren werden für die Verkehrsmengenentwicklung und die Effizienzsteigerungen je Verkehrsmittel Faktoren aus der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (Öko-Institut e.V., 2015, S. 223ff) herangezogen.

Die Potentialberechnungen erfolgen für ein Trend- und für ein Klimaschutzszenario. Für das Trendszenario werden die Faktoren aus dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“, für das Klimaschutzszenario Faktoren aus dem „Klimaschutzszenario 95 (KS95)“ des Öko-Instituts verwendet (Öko-Institut e.V., 2015, S. 223). Dabei stellt das Klimaschutzszenario jeweils die maximale Potentialausschöpfung dar.

Randbedingungen „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“

Zum besseren Verständnis werden nachfolgend die Randbedingungen des „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“ für die landgebundenen Verkehrsmittel zusammengefasst.

Die Personenverkehrsnachfrage steigt in Summe bis 2050 im „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ an und wird durch zwei Aspekte, bestimmt:

1. Die Kraftstoffpreise für Benzin und Diesel steigen nur in geringem Maße an (ca. 0,8 % / a) → führt bei höherer Fahrzeugeffizienz und steigendem Wohlstand der Bevölkerung zu einer verbilligten individuellen Mobilität.
2. Der Anteil an Personen mit einem Zugang zu einem Pkw nimmt zu, wodurch die Möglichkeit zur Wahrnehmung des verbilligten individuellen Mobilitätsangebotes steigt. → führt zum Anstieg der täglichen Fahrten mit dem Pkw bis 2050.

Für die Verkehrszwecke Freizeit und Beruf wird eine Zunahme der Fahrten mit Distanzen unter 100 km angenommen. Dieser Effekt verlangsamt sich allerdings bis 2030 durch die nachlassende Steigerungsrate und die sinkenden Einwohnerzahlen, bis er im Jahr 2050 nicht mehr sichtbar ist (Öko-Institut e.V., 2015, S. 223).

Randbedingungen „Klimaschutzszenario 95“

Das „Klimaschutzszenario 95“ beschreibt eine umfassendere Änderung des Mobilitätsverhaltens vor allem jüngerer Menschen, die immer weniger einen eigenen Pkw besitzen und stattdessen vermehrt CarSharing-Angebote nutzen. Damit ist auch die Erhöhung des intermodalen Verkehrsanteils verbunden, bei dem das Fahrrad als Verkehrsmittel eine zentrale Rolle spielt. Es wird davon ausgegangen, dass dieses Mobilitätsverhalten auch im weiteren Altersverlauf der Personen noch beibehalten wird (Öko-Institut e.V., 2015, S. 233).

Des Weiteren wurden für dieses Szenario veränderte Geschwindigkeiten, eine erhöhte Auslastung der Pkw (erhöhte Besetzungsgrade) und die Verteuerung des motorisierten Individualverkehrs angenommen. Dadurch geht die Personenverkehrsnachfrage gegenüber dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ zurück. Dabei bedeutet die abnehmende Personenverkehrsnachfrage nicht gleichzeitig eine Mobilitätseinschränkung, denn es findet eine Verkehrsverlagerung zum Fuß- und Radverkehr statt.

Der Endenergiebedarf im Verkehrssektor liegt im Klimaschutzszenario 95 deutlich unter den Werten des „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“. Zurückzuführen ist dies insbesondere auf die Veränderungen bei der Verkehrsnachfrage und die Elektrifizierung des Güterverkehrs (→ Oberleitungs-Lkw) (Öko-Institut e.V., 2015, S. 233).

Bis zum Jahr 2030 ist die Reduktion des Endenergiebedarfes vor allem auf die Effizienzsteigerung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor im Personen- und Güterverkehr und die Verlagerung von Gütertransporten auf die Schiene und die Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zurückzuführen. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors findet größtenteils später, zwischen 2030 und 2050 statt (Öko-Institut e.V., 2015, S. 236).

Nachfolgend sind die Fahrleistungen für das Trend- und das Klimaschutzszenario bis 2050 berechnet worden. Daran schließen sich die Ergebnisse der Endenergiebedarfs- und Potentialberechnungen für den Sektor Verkehr an.

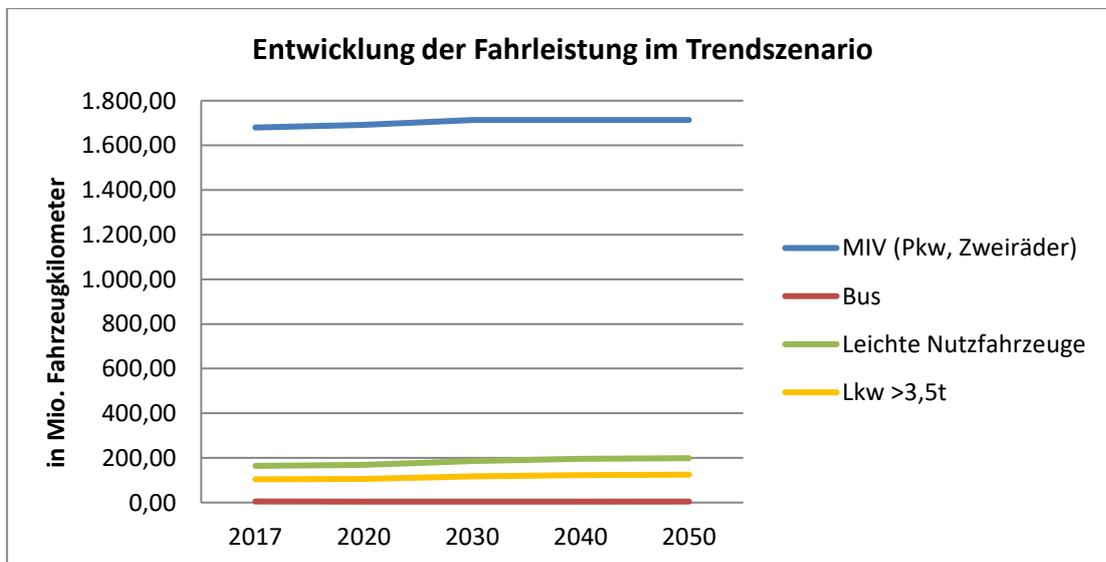


Abbildung 44: Entwicklung der Fahrleistungen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Trendszenario (Darstellung energielenker)

Die Entwicklung der Fahrleistungen im Trendszenario zeigen eine leichte Zunahme der Fahrleistungen im MIV und bei den Lkw sowie eine leichte Abnahme der Fahrleistung bei den Bussen bis 2050.

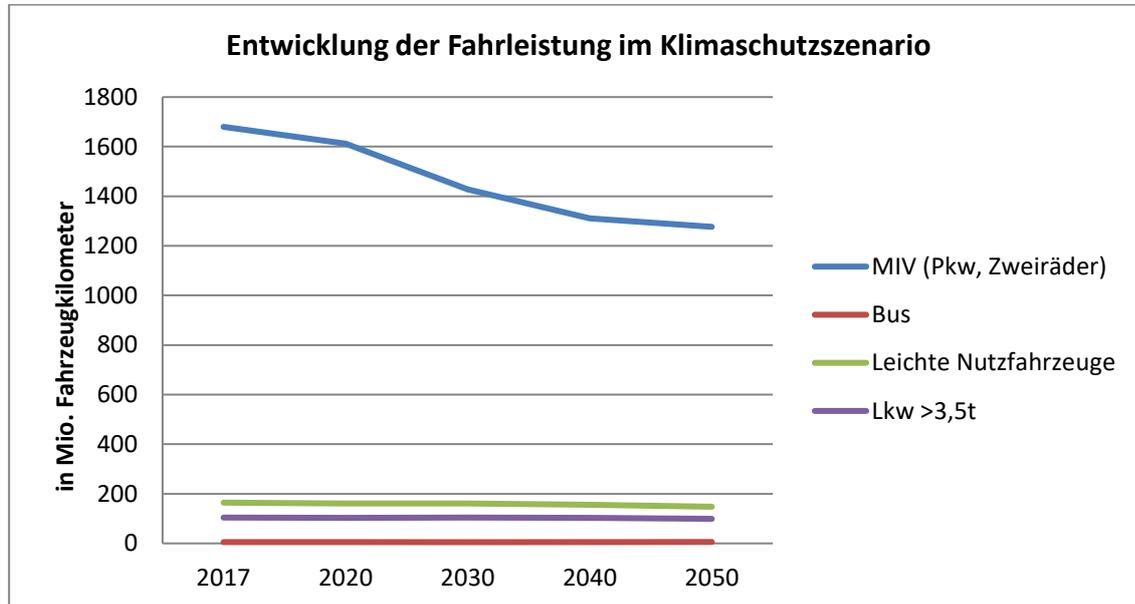


Abbildung 45: Entwicklung der Fahrleistungen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach dem Klimaschutzscenario (Darstellung energielenker)

Die Entwicklung der Fahrleistungen im Klimaschutzscenario hingegen zeigen eine Abnahme der Fahrleistungen im MIV und eine leichte Abnahme bei den LKW und leichten Nutzfahrzeugen sowie eine leichte Zunahme der Fahrleistung bei den Bussen bis 2050.

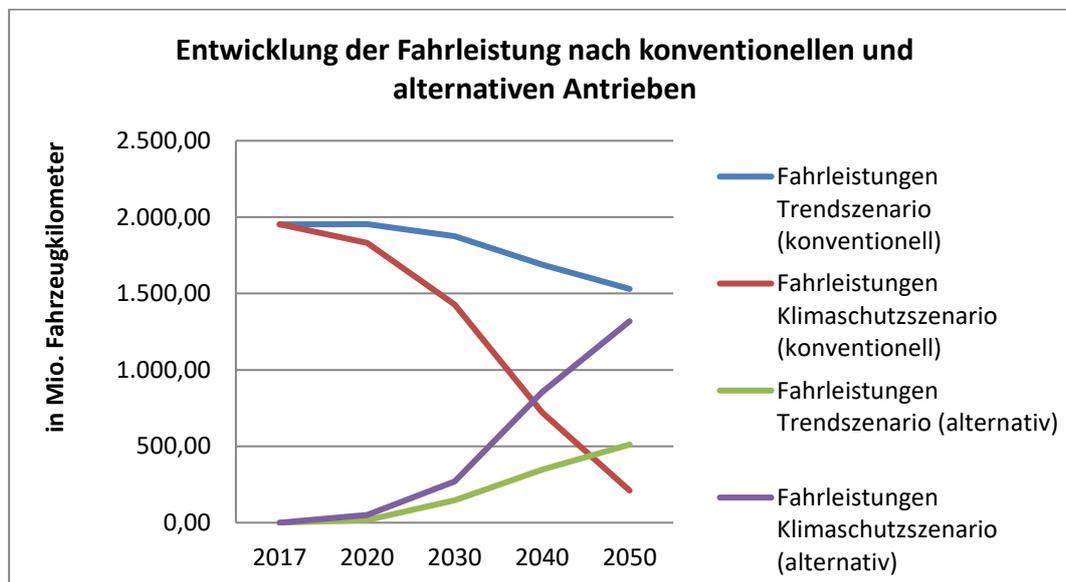


Abbildung 46: Entwicklung der Fahrleistungen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometer nach Verbrennern alternativen Antrieben (Darstellung energielenker)

Neben der Veränderung der Gesamtfahrleistung im Verkehrssektor verschiebt sich auch der Anteil der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor zugunsten von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben (E-Motor, Brennstoffzelle, Power to Gas (PtG)/Power to Liquid (PtL)). Im Klimaschutzscenario ist zu erkennen, dass ab 2040 die Fahrleistung der alternativ angetriebenen Fahrzeuge die Fahrleistung

der Verbrenner übertrifft. Für das Trendszenario gilt dies nicht. Hier ist die Fahrleistung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor noch immer über der Leistung der alternativ angetriebenen Fahrzeuge.

Auf diesen Grundlagen werden nachfolgend die Endenergiebedarfe und Endenergieeinsparpotenziale für beide Szenarien berechnet.

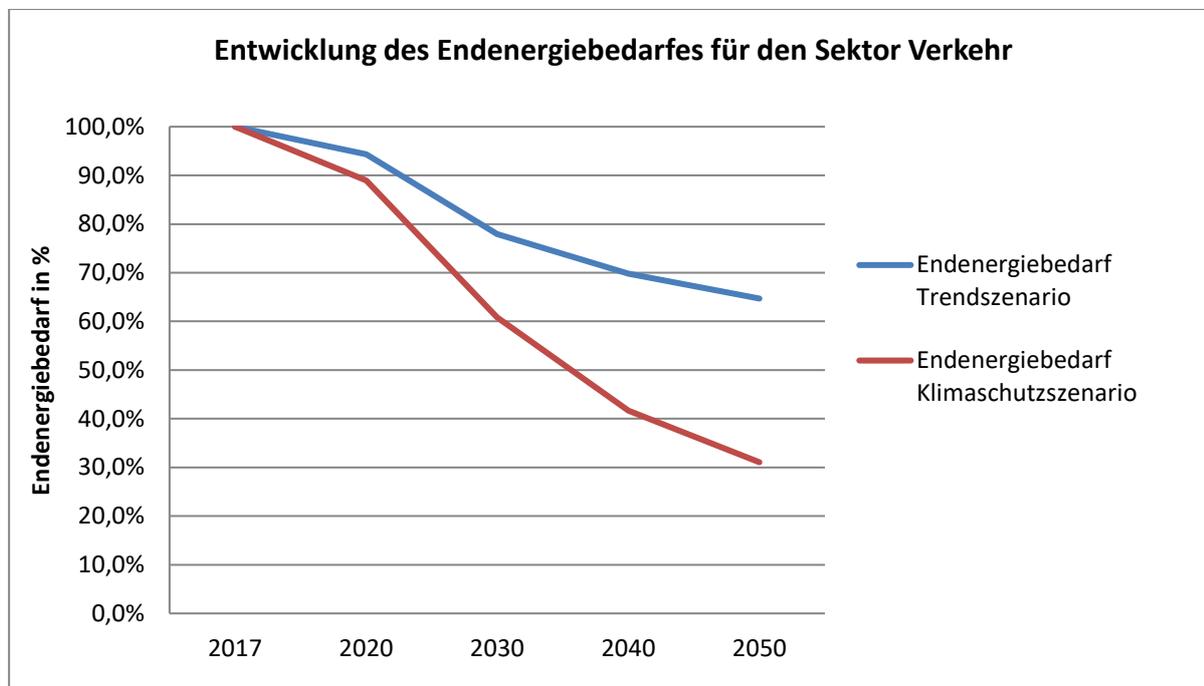


Abbildung 47: Entwicklung des Endenergiebedarfes für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und Klimaschutzscenario (Darstellung energielenker)

Die Endenergiebedarfe für den Sektor Verkehr sind bis 2050 im Trendszenario auf 64,7 % und im Klimaschutzscenario auf 31,1 % zurückgegangen. Damit liegen die Einsparpotenziale bis 2050 im Trendszenario bei 35,3 % und im Klimaschutzscenario bei 68,9 %.

7. Bestand und Potentiale in den eigenen Zuständigkeiten

Gemäß der in der Einführung erläuterten Systematik werden in diesem Kapitel die Potentiale zur Einsparung von Treibhausgasemissionen bei den eigenen Zuständigkeiten des Landkreises untersucht: Liegenschaften, Fuhrpark, IT, Beschaffung und Abfallwirtschaft. Nur eingeschränkt kann die Zuständigkeit bei der Beschaffung untersucht werden. Hier ist eine Quantifizierung mangels Daten nicht möglich. Im Vergleich zu den anderen vier Bereichen ist das Einsparpotential jedoch als eher gering einzuschätzen. Für alle fünf Zuständigkeiten wird der aktuelle Sachstand erläutert.

7.1 Kreiseigene Liegenschaften

In diesem Kapitel werden im Bereich der Liegenschaften zum einen die Potentiale zur Eigenproduktion erneuerbaren Stroms und zum anderen zur Treibhausgasreduktion untersucht. Die wichtigsten Themen sind hier die Dach-Photovoltaik und die Umstellung auf eine effizientere oder erneuerbare Wärmeversorgung.

Auf 11 der 70 Liegenschaften des Landkreises wurde eine Photovoltaik-Anlage installiert. Diese PV-Anlagen befinden sich alle auf Schulen oder auf Anlagen der Abfallwirtschaft des Landkreises. Nur beim Neubau der Beruflichen Schule in Bad Krozingen erfolgt eine Eigenstromnutzung. Die anderen Anlagen sind im Pachtverhältnis entstanden.

Die Dachflächen von weiteren etwa 15 der 70 Liegenschaften bieten – vorbehaltlich der statischen Eignung - Potential für die regenerative Stromerzeugung mit Photovoltaik-Anlagen. Zur Ermittlung dieses Potentials wurden zunächst die Gebäude ohne bestehende PV-Anlage ermittelt. Dazu dienten vom Landkreis zur Verfügung gestellte Gebäudedaten. Im Energieatlas des LUBW sind Werte für potenzielle Modulflächen der Gebäude in Baden-Württemberg hinterlegt. Diese wurden zur Abschätzung des theoretisch möglichen Energieertrags herangezogen. Dabei wurden nur gut und sehr gut geeignete Flächen berücksichtigt. Im Trendszenario werden 50 % der Flächen mit PV-Anlagen bestückt; im Klimaschutzszenario 100 %. Es wird von einem Energieertrag von 950 kWh/kW und einer benötigten Fläche von 7 m² pro Kilowatt Nennleistung ausgegangen.

Tabelle 23: Ausbaupotenzial von PV-Anlagen auf den Dachflächen der kreiseigenen Liegenschaften (Berechnungen energielenker)

Nr.	Gebäude	Pot. Modulfläche	Referenzszenario	Klimaschutzszenario
		[m ²]	Energieertrag [kWh/a]	Energieertrag [kWh/a]
1	Außenstelle Breisach	339	23.004	46.007
2	Gewerbeschule Breisach - Technologiezentrum	658	44.650	89.300
3	Öffentliche Bibliothek Breisach	bedingt geeignet		
4	Martin-Schongauer-Gymnasium	1.024	69.486	13.8971
5	Straßenmeisterei Breisach	bedingt geeignet		

6	Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald	529	35.896	71.793
7	Malteserschule Heitersheim	1.072	72.743	145.486
8	Winterdienstgehöft Notschrei	bedingt geeignet		
9	Straßenmeisterei Kirchzarten	232	15.743	31.486
10	Straßenmeisterei Müllheim	112	7.600	15.200
11	Georg-Kerschensteiner-Schule Müllheim - Hauswirtschaft	191	12.961	25.921
12	Keramikmuseum	bedingt geeignet		
13	Straßenmeisterei Titisee-Neustadt	bedingt geeignet		
14	Außenstelle Titisee-Neustadt	531	36.032	72.064
15	Hans-Thoma Schule Neustadt	1.448	98.257	196.514
16	Gemeinschaftshaus	1.179	80.004	160.007
17	Hebelschule Förderzentrum Hochschwarzwald	1.242	84.279	168.557
18	Winterdienstgehöft Münstertal	bedingt geeignet		
19	Winterdienstgehöft Feldberg	135	9.161	18.321
20	Winterdienstgehöft Röttenbach	292	19.814	39.629
21	Winterdienstgehöft Schluchsee	76	5.157	10.314
Summe			1.229.571 kWh/a	

Nachfolgende Abbildungen zeigen Entwicklungspfade zu den Ausbaupotenzialen in den beiden Szenarien auf.

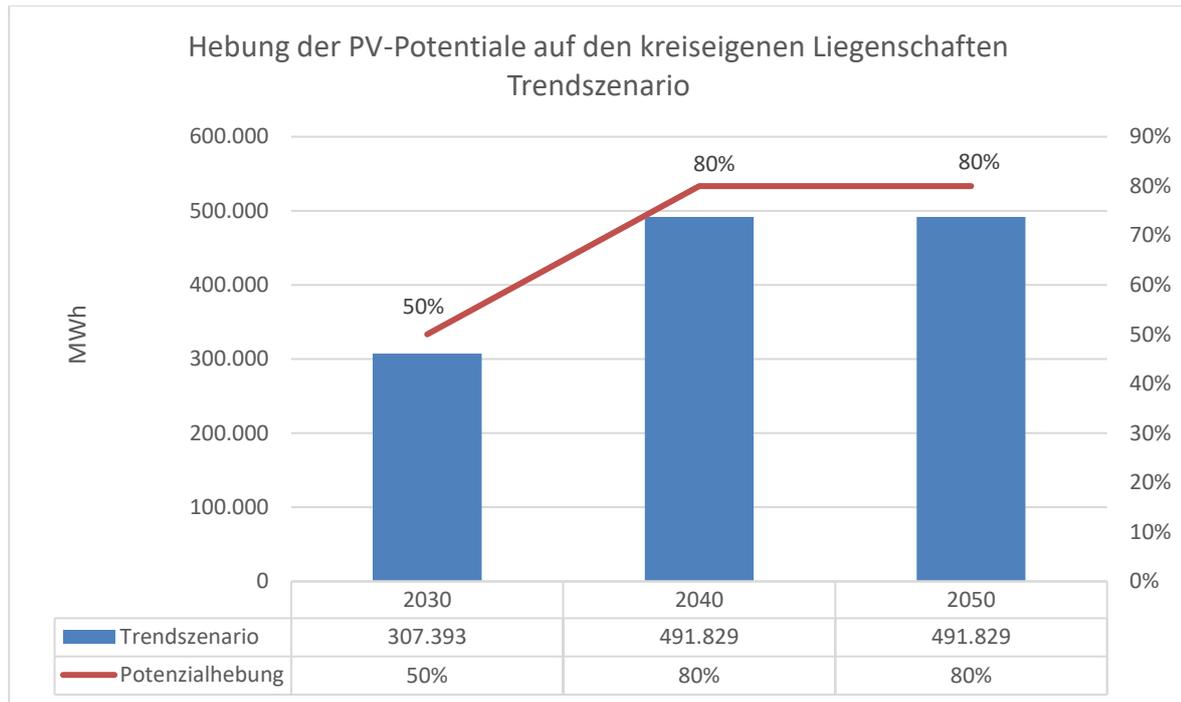


Abbildung 48: Hebung der PV-Potentiale auf den kreiseigenen Liegenschaften – Trendszenario (Darstellung energielenker)

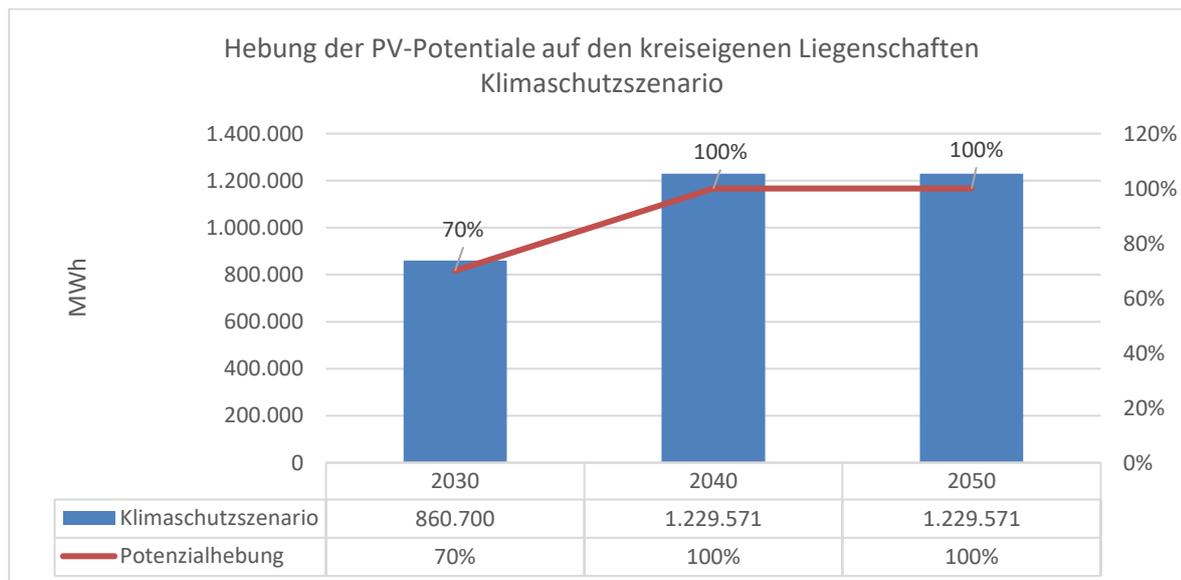


Abbildung 49: Hebung der PV-Potentiale auf den kreiseigenen Liegenschaften – Klimaschutzszenario (Berechnungen und Darstellung energielenker)

Neben dem Photovoltaik-Potential bietet die Wärmeversorgung der kreiseigenen Liegenschaften ein hohes CO₂-Einsparpotenzial. In der nachfolgenden Tabelle sind alle kreiseigenen Liegenschaften zusammen mit der Art ihrer Wärmeversorgung sowie dem Verbrauch und den CO₂-Emissionen in der Ausgangslage 2019 dargestellt. Verbräuche, welche in einigen Gebäuden nur für das Jahr 2017 vorliegen, wurden für die Ausgangslage 2019 fortgeschrieben. Liegenschaften, in denen keine Daten zur Wärmeversorgung vorlagen, konnten nicht berücksichtigt werden. Einige Gebäude wie die Mediathek Gundelfingen, die Öffentliche Bibliothek Staufeu oder Liegenschaften in Titisee-Neustadt haben keine eigenen Zähler und werden über andere Liegenschaften verrechnet. Viele Gebäude der ALB haben eine Stromheizung, so dass sie bei der Erfassung der Wärmeverbräuche nicht auftauchen.

Tabelle 24: Erfassungsliste Wärmeversorgung und -verbräuche der kreiseigenen Liegenschaften (eigene Darstellung nach Daten Landratsamt)

Gebäude	Art der Wärmeversorgung	Ausgangssituation 2019	
		Verbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
Berufliche Schule Bad Krozingen	Fernwärme	283.111	85
Kreisgymnasium Bad Krozingen	Fernwärme	328.389	99
Gewerbeschule Breisach - Internat Elsässer Allee	Gas	67.925	17
Gewerbeschule Breisach - Internat Europaplatz	Gas	507.124	124
Gewerbeschule Breisach – Technologiezentrum	Fernwärme badenova und Gas	152.527	46
Gewerbeschule Breisach	Fernwärme Hack-schnitzel	130.170	8
Öffentliche Bibliothek Breisach	Gas	42.062	10
Martin-Schongauer-Gymnasium	Pellets	738.573	19
Kreismedienzentrum	Gas	127.056	31
Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald	Fernwärme 80% Erdgas, 20% Pellets	730.710	184
Schulzentrum Gundelfingen	Gas	826.671	203
Mediathek Gundelfingen	keine eigene Able-sung	-	-
Malteserschule Heitersheim	Fernwärme	73.812	22
Winterdienstgehöft Not-schrei (2017)	Gas	8.200	2
Schulzentrum Kirchzarten	Gas	826.671	203
Markgräfler Gymnasium Müllheim	Fernwärme	430.214	129
Georg-Kerschesteiner-Schule Müllheim - Hauswirt-schaft	Gas	158.836	39
Kreisgymnasium Neuenburg	Gas	565.520	139
Forstamt Staufen	Heizöl	9.056	3

Gebäude	Art der Wärmeversorgung	Ausgangssituation 2019	
		Verbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
Faust-Gymnasium Staufen	Hackschnitzel	862.933	22
Öffentliche Bibliothek Staufen	keine eigene Ableitung	-	-
Verwaltung Titisee-Neustadt (nur bis 06.09.2019)	Gas	126.013	31
Titisee-Neustadt: Gemeinschaftshaus mit Kreisgymnasium, Hebelschule	Gas	206.844	51
Hans-Thoma Schule Neustadt	Ablesung über Gemeinschaftshaus	-	-
Förderzentrum Titisee-Neustadt	keine eigene Ableitung	-	-
Gymnastikhalle Titisee-Neustadt	keine eigene Ableitung	-	-
Straßenmeisterei Breisach (2017)	Gas	150.000	37
Straßenmeisterei Kirchzarten	Gas	211.800	52
Straßenmeisterei Müllheim	Heizöl	162.000	51
Straßenmeisterei Titisee-Neustadt (2017)	Gas	351.000	86
Winterdienstgehöft Münsterthal	keine Heizung	-	-
Winterdienstgehöft Rötzbach	Stromheizung	-	-
Winterdienstgehöft Schluchsee	noch keine Verbräuche da Neubau	-	-
Regionales Abfallzentrum Breisgau	Gas	9.204	2
Regionales Abfallzentrum Hochschwarzwald	Gas	13.680	3
Deponie Titisee-Neustadt	Stromheizung	-	-
Deponie Neuenburg	Stromheizung	-	-
Summe		8.202.891	1.722

Auch bei der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften werden zwei Szenarien betrachtet. Da es keine genaueren Angaben zum Alter der Heizungen gibt, wird nach VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ angenommen, dass derartige Wärmeerzeuger eine durchschnittliche Lebensdauer von 18 Jahren haben. Somit kann in Zukunft davon ausgegangen werden, dass einige Anlagen ihre Lebensdauer überschreiten oder bereits überschritten haben und folglich ausgetauscht werden müssen.

Die fernwärmebasierte Wärmeversorgung wird in den aufgestellten Szenarien nicht verändert, da diese zum einen bereits Effizienz- und CO₂-Vorteile gegenüber den konventionellen, dezentralen Heizungsanlagen mit sich bringt und zum anderen kein prozentualer Austausch durch alternative Heizanlagen angenommen werden sollte, da hierdurch der (wirtschaftliche) Betrieb der Wärmenetze beeinträchtigt würde.

Im Trendszenario werden die vorhandenen Ölheizungen vollständig auf Gasheizungen umgestellt. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass zukünftig 40 % der erzeugten Wärme aus Gasheizungen durch Gasbrennwertheizungen bereitgestellt werden. Für die Brennwertheizungen wird ein Effizienzvorteil von 10 % gegenüber den veralteten Gasheizungen angenommen, woraus eine Gesamtenergieeinsparung von ca. 3 % resultiert. Zudem wird im Trendszenario davon ausgegangen, dass 25 % der durch Gas bereitgestellten Wärme durch Wärmepumpen ersetzt wird. Die Anteile der Energieträger verschieben sich dadurch wie folgt:

Tabelle 25: Anteile Energieträger im Trendszenario

Energieträger	Anteil an Wärmeerzeugung (aktuell)	Anteil an Wärmeerzeugung (Trendszenario)
Gas	52,4 %	→ 43,1 %
Heizöl	2,1 %	→ 0,0 %
Hackschnitzel	10,5 %	→ 10,7 %
Pellet	9,0 %	→ 9,2 %
Fernwärme (Gas)	22,6 %	→ 23,0 %
Wärmepumpe	0,0 %	→ 10,6 %
Fernwärme (Holz)	3,4 %	→ 3,4 %

Im Klimaschutzszenario wird von einer vollständigen Substitution der fossilen Energieträger in der dezentralen Wärmeversorgung ausgegangen. Die konventionellen Heizungsanlagen werden insbesondere durch Wärmepumpen (zu 80 %) und zudem durch Holzheizungen, wie Pellet- oder Hackschnitzelanlagen (jeweils 10 %), ersetzt. Durch Erneuerungen der heizungstechnischen Anlagen, einschließlich deren Peripherie (Bestandteile der Wärmeverteilung), wird wie im Trendszenario von einer Effizienzsteigerung von 10 % ausgegangen. Der Endenergiebedarf reduziert sich dadurch um 5 %.

Bei der Berechnung wurde berücksichtigt, die Gebäude mit bestehenden PV-Anlagen oder PV-Potential mit Wärmepumpen auszustatten. Durch die PV-Anlagen auf den entsprechenden Gebäuden können bilanziell rund 30 % des Strombedarfs der Wärmepumpen gedeckt werden.

Die Anteile der Energieträger zur Wärmeversorgung verändern sich im Klimaschutzszenario folgendermaßen:

Tabelle 26: Anteile Energieträger im Klimaschutzszenario

Energieträger	Anteil an Wärmeerzeugung (aktuell)	Anteil an Wärmeerzeugung (Klimaschutzszenario)
Gas	52,4 %	→ 0,0 %
Heizöl	2,1 %	→ 0,0 %
Hackschnitzel	10,5 %	→ 16,1 %
Pellet	9,0 %	→ 16,7 %
Fernwärme (Gas)	22,6 %	→ 23,9 %
Wärmepumpe	0,0 %	→ 39,7 %
Fernwärme (Holz)	3,4 %	→ 3,6 %

Tabelle 27: Prozentuale Endenergie- und CO₂-Einsparungen nach Szenarien

Trendszenario		Klimaschutzszenario	
Endenergie	CO ₂ -Emissionen	Endenergie	CO ₂ -Emissionen
3 %	16 %	5 %	63 %

In den genannten zwei Szenarien ergeben sich geringe Endenergieeinsparungen, aber erhebliche CO₂-Einsparungen (siehe Tabellen), v.a. durch die Substitution der fossilen Heizungsanlagen durch Wärmepumpen. Für das Trendszenario ergeben sich Endenergieeinsparungen von 3 % und CO₂-Emissionseinsparungen von ca. 16 %. Im Klimaschutzszenario sind die Endenergieeinsparungen mit 5 % nur geringfügig höher, die CO₂-Einsparungen mit 63 % bieten jedoch ein hohes Potential. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Reduzierungspfade zu den aufgestellten Szenarien.

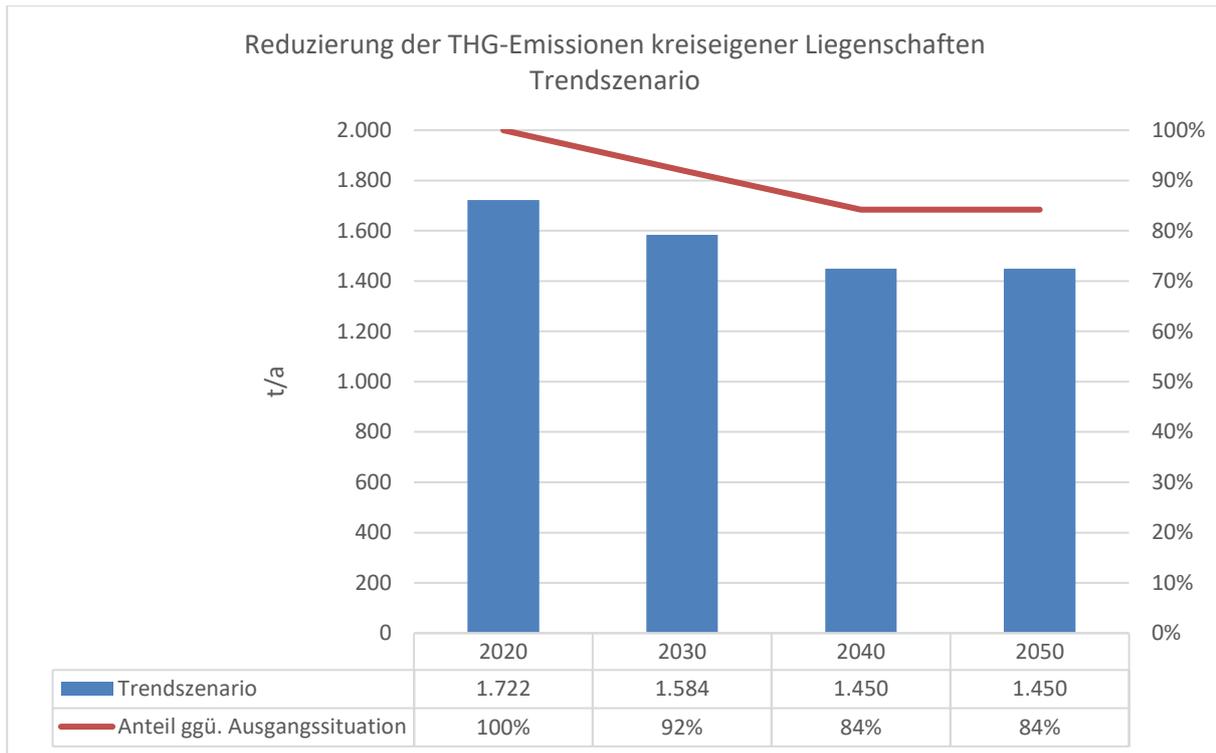


Abbildung 50: Reduzierung der THG-Emissionen kreiseigener Liegenschaften – Trendszenario (Darstellung energielenker)

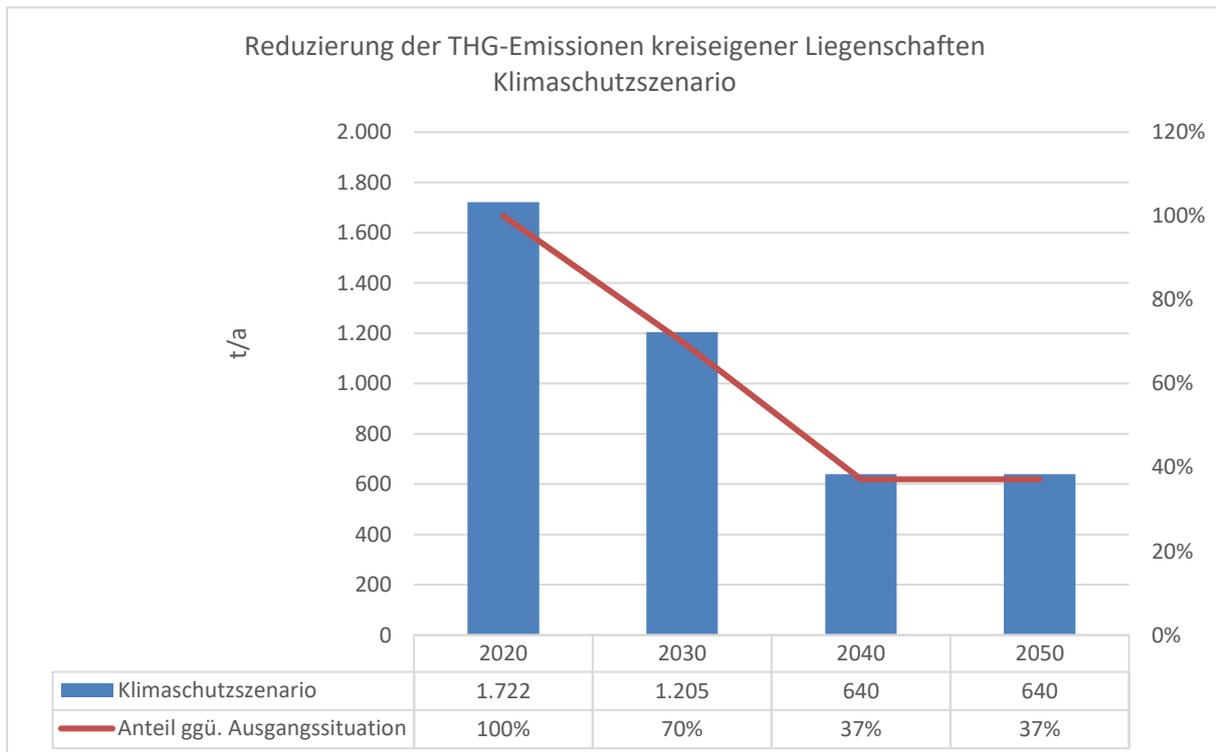


Abbildung 51: Reduzierung der THG-Emissionen kreiseigener Liegenschaften – Klimaschutzszenario (Darstellung energielenker)

Tabelle 28: Absolute Endenergie- und CO₂-Einsparungen bei Umstellung der Wärmeversorgung (Darstellung energielenker)

Ausgangslage		Trendszenario		Klimaschutzszenario	
Endenergie [kWh]	CO ₂ -Emissionen [t]	Endenergie [kWh]	CO ₂ -Emissionen [t]	Endenergie [kWh]	CO ₂ -Emissionen [t]
8.202.891	1.722	7.996.152	1.450	7.798.672	640

7.2 Kommunaler Fuhrpark

Zusätzlich zu dem zentralen Fahrzeugpool verfügen viele Fachbereiche des Landratsamtes über eigene Fahrzeuge. Im Vergleich zum kreisweiten Verkehrsaufkommen macht der Fuhrpark des Landratsamtes zwar nur einen geringen Anteil aus. Dennoch steht aus kommunaler Perspektive vor allem die Vorbildfunktion im Vordergrund. Daher sollte die Kreisverwaltung als Initiator einer klimafreundlichen Mobilitätsentwicklung auch selbst mit gutem Beispiel vorangehen.

Für das Bilanzjahr 2017 stehen für 98 der insgesamt 261 Fahrzeuge des Landkreises genauere Daten zur Verfügung (Treibstoffart, Jahreskilometer, Treibstoffverbrauch). Von diesen sind 43 Fahrzeuge der Fahrzeugklasse Pkw, 34 der Fahrzeugklasse der Nutzfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse bis 3,5 t, 10 der Fahrzeugklasse der Lkw und 11 der Fahrzeugklasse Spezialfahrzeuge zuzuordnen. Hinsichtlich der verwendeten Treibstoffarten dominieren dieselbetriebene Fahrzeuge (85) vor Benzinern (13). Für diese liegen durchschnittliche Verbrauchswerte und die Fahrleistung im Bilanzjahr 2017 vor. Zusätzlich zu den kreiseigenen Fahrzeugen setzt der bis Ende 2023 vom Landkreis beauftragte Abfuhrdienstleister Remondis durchschnittlich 42 dieselbetriebene Fahrzeuge der Euronorm 6 bzw. 5 im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ein. Die Firma Remondis schätzt, dass ihre Fahrzeuge insgesamt auf eine Fahrleistung von 1.000.000 km pro Jahr im Landkreis Hochschwarzwald-Breisgau kommen (vgl. Abbildung 52).

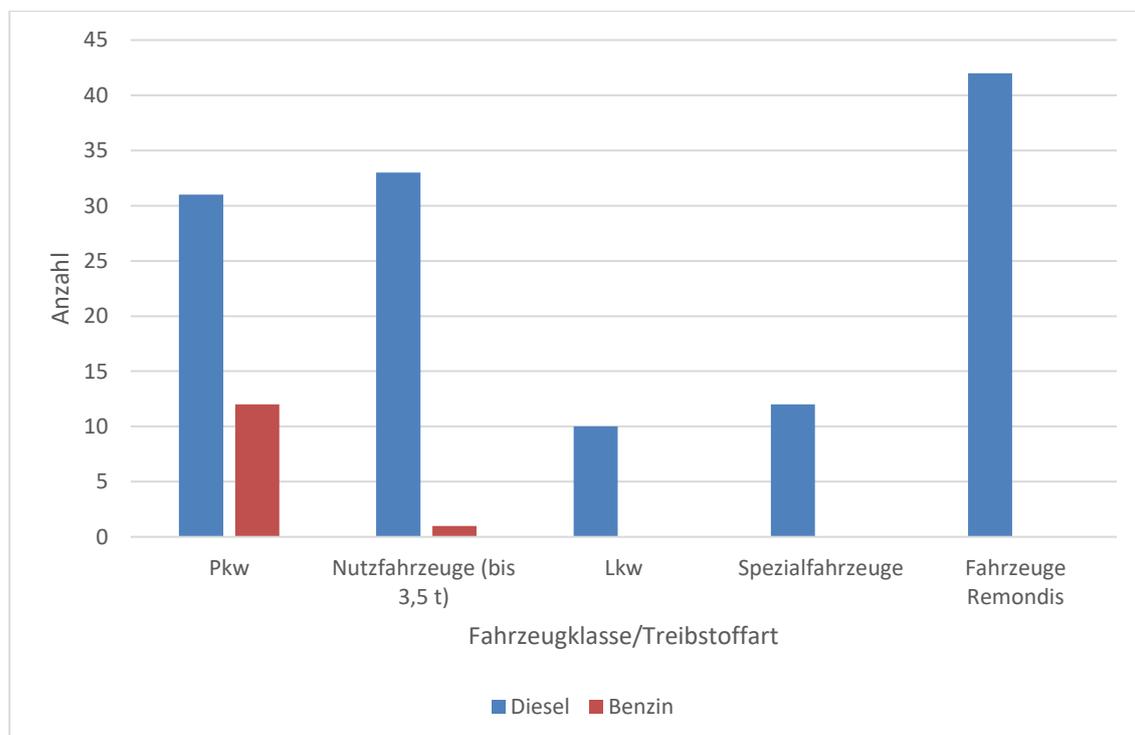


Abbildung 52: Verteilung der Fahrzeugklassen im kommunalen Fuhrpark des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald (Darstellung energielenker)

Aus der Fahrleistung und dem Treibstoffverbrauch lassen sich die jährlichen CO₂-Emissionen er- rechnen. Ein Liter Benzin verursacht dabei 2,797 kg CO₂ und ein Liter Diesel 3,193 kg CO₂. Um die CO₂-Emissionen des gesamten kommunalen Fuhrparks zu berechnen wurden die durchschnitt- lichen Fahrleistungen und Verbrauchswerte in den einzelnen Fahrzeugklassen der 98 Fahrzeuge aus dem Bilanzjahr 2017 auf den aktuellen Fuhrpark hochgerechnet. Die durchschnittliche Fahr- leistung der Pkw beträgt 12.587 km/Jahr, die der Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zulässige Gesamtmasse 16.754 km/Jahr, die der Lkw 26.394 km/Jahr, und die der Spezialfahrzeuge 17.768 km/Jahr. Die Firma Remondis schätzt, dass ihre Fahrzeuge insgesamt auf eine Fahrleistung von 1.000.000 km pro Jahr im Landkreis Hochschwarzwald-Breisgau kommen.

Aus diesen Durchschnittswerten ergeben sich CO₂-Emissionen von 10.379 t/Jahr für den kommu- nalen Fuhrpark. Für die einzelnen Fahrzeugklassen bedeutet das Emissionen von 2.553 t CO₂/Jahr für Pkw, 385 t CO₂/Jahr für Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zulässiger Gesamtmasse, 2.552 t CO₂/Jahr für Lkw und 3.132 t CO₂/Jahr für Spezialfahrzeuge. Für die Abfuhrfahrzeuge der Firma Remondis er- geben sich Emissionen von 1.756 t CO₂/Jahr (vgl. Abbildung 53).

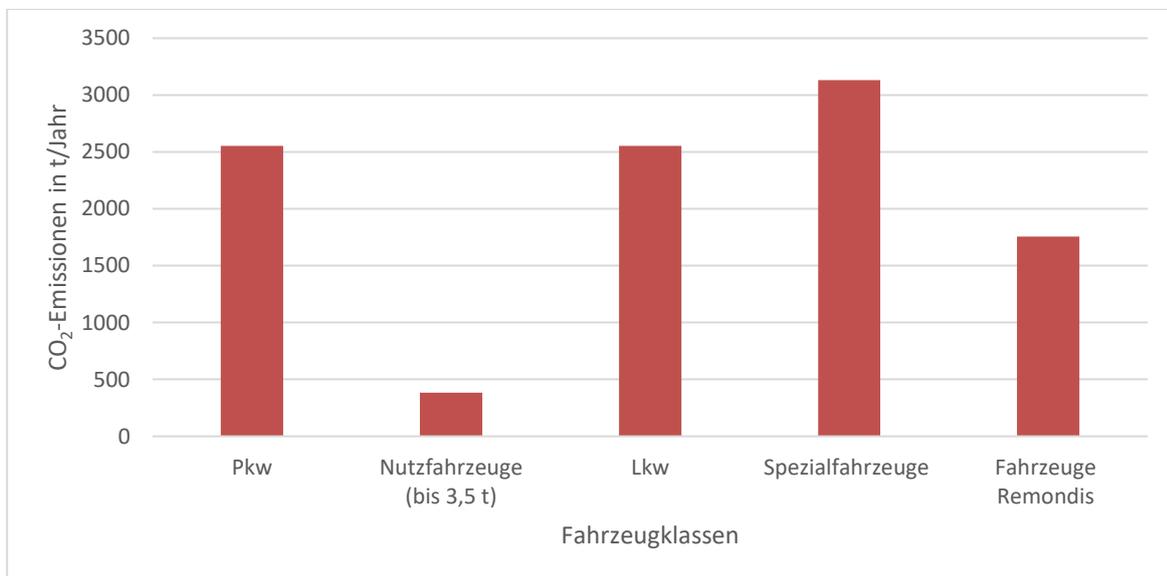


Abbildung 53: Hochrechnung der CO₂-Emissionen nach Fahrzeugklassen (Darstellung energielenker)

Einsparpotenziale durch Fuhrparkumstellung

Im kommunalen Fuhrpark ergeben sich Einsparpotenziale vor allem durch die Umstellung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren auf Hybrid- und Elektrofahrzeuge. Im Bilanzjahr 2017 ver- fügte der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald über kein Fahrzeug mit alternativen Antrieben (Batterie-Elektrisch, Brennstoffzelle oder Gas-Antrieb). Aktuell gibt es im Fuhrpark des LRA zwei E-Fahrzeuge und drei Pedelecs, ferner einen Pkw mit Gas-Antrieb.

Die Umstellung der Spezialfahrzeuge und Lkw auf alternative Antriebe ist dabei aufgrund fehlender Angebote nachrangig zu betrachten. Zukünftig ist in diesen Fahrzeugklassen eine Umstellung auf Brennstoffzellen-Fahrzeuge vorstellbar. Sobald es in der Region eine Wasserstoff-Tankstelle gibt, sollte vor allem bei den Spezialfahrzeugen entsprechende Alternativen geprüft werden. Aber auch für die Pkw und leichten Nutzfahrzeuge bietet die Wasserstofftechnologie eine (lokal) emissions- arme Alternative. Um möglichst hohe CO₂-Einsparpotenziale zu erreichen, ist die Herkunft des

Wasserstoffs von besonderer Bedeutung. Um THG-Emissionen effektiv zu senken, ist nur Wasserstoff aus erneuerbaren Energien zu verbrauchen. Unabhängig davon würde der Einsatz von Brennstoffzellen-Fahrzeugen zu einer Verringerung von Feinstaubemissionen führen.

Als Berechnungsgrundlage für das CO₂-Einsparpotenzial durch die Verwendung von Hybridfahrzeugen in der Fahrzeugklasse Pkw dient der Wert der CO₂-Emissionen eines Volkswagen Golf GTE Plug-In-Hybrides. Dieser wird auf der herstellereigenen Website mit 36-38 g/km CO₂-Emissionen angegeben. Für die Berechnung wird der Mittelwert von 37 g/km verwendet (vgl. Volkswagen AG 2020). Als Berechnungsgrundlage für die Fahrzeugklasse der Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zulässiger Gesamtmasse dient der Wert der CO₂-Emissionen eines Ford Transit Customs. Dieser wird vom Hersteller mit 60 g/km CO₂ angegeben (vgl. Ford Motor Company. Dabei wird die Zusammensetzung der Emissionen der CO₂-Äquivalente insgesamt betrachtet und nicht in die einzelnen Bestandteile aufgeschlüsselt.

Im Folgenden wird aufgrund der jährlichen Kilometerleistung und der typischen Strecken davon ausgegangen, dass mittelfristig alle Pkw auf Elektro- oder Hybridfahrzeuge umgestellt werden können. In dieser Fahrzeugklasse werden die Fahrzeuge größtenteils alle drei bis fünf Jahre erneuert, sodass ein Wechsel innerhalb der nächsten Jahre möglich ist. Bei den Nutzfahrzeugen liegt das Erneuerungsintervall deutlich höher, somit ist die Umstellung auf alternative Antriebe längerfristig.

Als Grundlage für die Empfehlungen für Pkw werden die ID-Modelle von Volkswagen verwendet. Der ID.3 hat eine Reichweite von 300-420 km und eine Ladezeit von ca. 06:15 Stunden an einer hauseigenen Wallbox (11kW) und von 35 Minuten an einer Schnellladestation (100 kW) (vgl. Volkswagen AG 2020).

Es wird im vorliegenden Bericht davon ausgegangen, dass ein Elektro-Pkw 250 km am Tag zurücklegen kann, ohne nachgeladen zu werden.

Daher wird empfohlen, dass Pkw die weniger als 15.000 km jährlich zurücklegen und weniger als 200 km pro Strecke fahren, durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden.

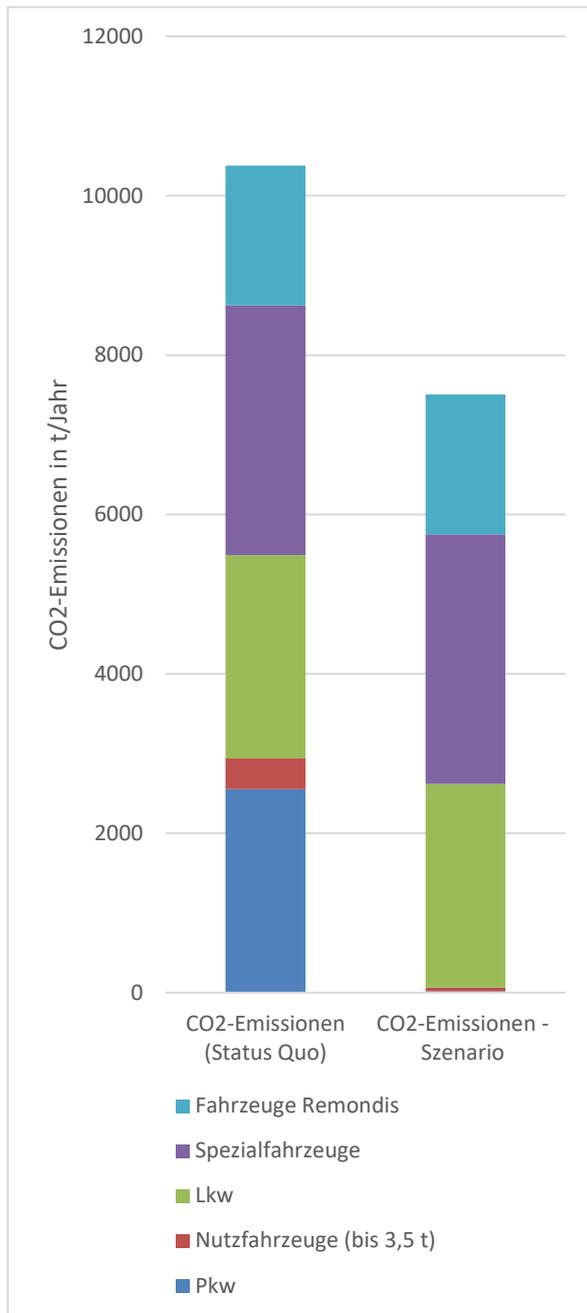


Abbildung 54: Vergleich Status-Quo - Einspar-Szenario (Darstellung energielenker)

Für die Empfehlungen für leichte Nutzfahrzeuge dient der eSprinter Kastenwagen von Mercedes als Grundlage. Dieser hat eine Reichweite von 120 km und eine Ladedauer von 6 Stunden an einer Wallbox und 70 Minuten an einer Schnellladestation. Es wird davon ausgegangen, dass ein Elektro-Transporter 100 km am Tag zurücklegen kann. Daher wird empfohlen, dass leichte Nutzfahrzeuge die weniger als 10.000 km jährlich und 100 km täglich zurücklegen, durch Elektro-Fahrzeuge ersetzt werden. Sollten zum Zeitpunkt des Fahrzeugwechsels weitere Reichweiten möglich sein, sollte diese Empfehlung angepasst werden. Zu gegebener Zeit, ob der Landkreis seine Ladeinfrastruktur entsprechend ausbaut.

Fahrzeuge beider Kategorien, die eine höhere tägliche bzw. jährliche Fahrleistung vorweisen, sollten durch Hybridfahrzeuge ersetzt werden, Bis reichweitenstärkere Lösungen angeboten werden oder alternative Antriebstoffe wie z.B. Wasserstoff zur Verfügung stehen.

Wesentlich für die Einsparung der CO₂-Emissionen ist dabei, dass der Strom, mit dem die Elektrofahrzeuge aufgeladen werden, aus erneuerbaren Energiequellen kommt. Ist dies nicht gegeben ergeben sich CO₂-Emissionen aus der Erzeugung und dem Transport des Stroms. Bei der Berechnung des Einsparpotenzials wird davon ausgegangen, dass der Ladestrom aus 100% erneuerbaren Energiequellen stammt. Die CO₂-Emissionen, die bei der Erstellung der Fahrzeuge emittiert wurden, werden in der Berechnung nicht betrachtet.

Um das Einsparpotenzial des gesamten kommunalen Fuhrparks zu erfassen wurden die jährlichen Fahrleistungen der 98 Fahrzeuge aus dem Bilanzjahr ausgewertet.

In der Fahrzeugklasse der Pkw hatten 72 % der Fahrzeuge eine jährliche Fahrleistung von unter 15.000 km und können somit durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden. Diese waren für 53 % der gesamten jährlichen Fahrleistung der Fahrzeugklasse Pkw verantwortlich. Hochgerechnet auf den gesamten Fuhrpark bedeutet das ein CO₂-Einsparpotenzial von 1.353 t/Jahr.

Für die Umstellung der verbleibenden Pkw auf Hybridfahrzeuge ergibt sich bei der hochgerechneten jährlichen Gesamtfahrleistung der Fahrzeugklasse von 1,12 Mio. Kilometern eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 2.533 t/Jahr auf 19,4 t/Jahr.

In der Fahrzeugklasse der leichten Nutzfahrzeuge hatten lediglich 18% der Fahrzeuge eine jährliche Fahrleistung von weniger als 100 km. Diese Fahrzeuge legen 8 % der jährlichen Gesamtfahrleistung der Fahrzeugklasse zurück. Daraus ergibt sich ein CO₂-Einsparpotenzial von 30,8 t/Jahr. Für die Umstellung der übrigen Nutzfahrzeuge auf Hybridfahrzeuge ergibt sich bei einer hochgerechneten jährlichen Gesamtfahrleistung der Fahrzeugklasse von 804.000 km eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 340 t/ Jahr auf 44,3 t/Jahr.

Insgesamt können durch die Umstellungen der beiden Fahrzeugklassen **2.874 t CO₂/Jahr** eingespart werden (vgl. Abbildung 54).

Optimierung des Flottenmanagements

Fahrzeuge mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren emittieren 23 % der über die gesamte Lebensdauer verursachten CO₂-Emissionen bei der Produktion. Bei batterieelektrischen Fahrzeugen macht dieser Wert sogar zwei Drittel der Gesamtemissionen aus. Folglich sollte neben einer Umstellung des Fuhrparks auch eine Reduktion und eine effizientere Nutzung des kommunalen Fuhrparks Ziel einer umweltfreundlicheren Mobilität sein.

Im Rahmen des Flottenmanagements ergeben sich häufig Möglichkeiten, um den Einsatz, die Auslastung und die Effizienz der eingesetzten Dienstfahrzeuge zu optimieren. Dabei kann ein intelligentes digital gestütztes Fuhrparkmanagement behilflich sein, welches finanzielle und zeitliche Vorteile bei der Planung und Steuerung des Fahrzeugeinsatzes ermöglicht.

Besonders hohe Potentiale ergeben sich, wenn das Fuhrparkmanagement mehrerer Standorte oder Fachbereiche zentralisiert wird. So kann insbesondere die Auslastung einzelner Fahrzeuge erhöht werden. Ein Beispiel hierfür hat die Stadt Dortmund geliefert, die seit 2011 ihren kommunalen Fuhrpark umgestellt hat. Neben der Umstellung spezifischer Fahrzeugtypen auf umweltfreundliche Antriebstechnologien wurden die Fahrzeugflotten verschiedener Fachbereiche zentralisiert und in ein einheitliches Flottenmanagement überführt. Auf diese Weise konnte eine deutliche Reduktion der Gesamtanzahl an Fahrzeugen erwirkt werden (difu 2015).

Einbindung des Umweltverbundes

Neben der Fuhrparkumstellung auf alternative Antriebstechnologien kann ebenfalls geprüft werden, ob spezifische Dienstfahrten gänzlich auf andere Verkehrsträger zu verlagern sind. Vor allem kurze Wege innerhalb eines Stadtgebietes eignen sich für eine Abwicklung mittels des Umweltverbundes. Dabei können u. a. Dienstfahrräder zum Einsatz kommen, die als Lösung für den Bereich der Nahmobilität in den betriebseigenen Fuhrpark mit aufgenommen werden. Darüber hinaus können auch Angebote aus dem Bereich des ÖPNV mit integriert werden. Basierend auf der Fahrtzeit und den Kosten ist in Einzelfällen der geeignete Verkehrsträger zu wählen. Einen weiteren Beitrag zur besseren Auslastung vorhandener Fahrzeuge ist die Nutzung von Car-Sharing Autos. Dabei könnte das LRA Ankermieter eines lokal agierenden Car-Sharing Anbieters werden, um die Etablierung von Car-Sharing in der Region zu fördern. Neben einer Reduktion des Fuhrparks führt Car-Sharing durch die kilometergenaue Abrechnung häufig zu einem bewussteren Umgang mit motorisierter Mobilität und so zu einer Reduktion der Personenkilometer. Durch eine Ankermiete können die Car-Sharing-Fahrzeuge häufig auch außerhalb der Dienstzeiten durch Mitarbeiter genutzt werden und bieten so das Potential, Privatfahrzeuge der Angestellten zu ersetzen.

7.3 Eigene Zuständigkeit – IT

Verantwortlich für den Stromverbrauch der IT-Endgeräte ist zum einen das Konsumverhalten, welches sich unter anderem in den Ausstattungsraten der Geräte widerspiegelt. Zum anderen spielt die Effizienzsteigerung der jeweiligen Endgeräte eine wichtige Rolle. Um den Stromverbrauch für

die IT-Endgeräte der kreiseigenen Liegenschaften abschätzen zu können, wurden Durchschnittswerte für die Leistungen der Geräte angenommen. Mit der Annahme von Nutzungszeiten wurde der Strombedarf der verschiedenen Endgeräte berechnet. Tablets und Smartphones wurden aufgrund des geringen und schwer zu beziffernden Stromverbrauchs vernachlässigt.

Vom Fachbereich Digitalisierung und IT wurde der aktuelle Bestand an IT-Geräten abgeschätzt. Die nachfolgenden Tabellen zeigen den bilanzierten Stromverbrauch und die berechneten Einsparpotenziale. Aktuell liegt der Strombedarf für die IT im Landratsamt bei ca. 1,5 Mio. kWh/Jahr.

Tabelle 29: Stromverbräuche der IT-Geräte (2020) (eigene Darstellung nach Daten Landratsamt)

IT-Endgeräte	Anzahl	Leistung pro Gerät	Nutzungszeit pro Tag	Werktage	spez. Strombedarf pro Gerät	Strombedarf insgesamt 2020
	-	[W]	[h/d]	[d/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
Thin Clients	288	15	8	253	30	8.744
PC	1.658	135	8	253	273	453.032
Notebook	329	30	8	253	61	19.977
Bildschirm	2.275	15	8	253	30	60.325
Server	400	400	24	253	2.429	971.520
Gesamt						1.513.598

Die PCs der kreiseigenen Liegenschaften werden aufgrund eines Leasingvertrages im Turnus von 2 Jahren ausgetauscht. Bildschirme und Server werden in einem Rhythmus von ca. 5 Jahren neu angeschafft. Zur Bestimmung von Einsparpotenzialen wurde ein Effizienzsteigerungsfaktor von 1,1 % pro Jahr angesetzt. Der Betrachtungszeitraum beträgt 10 Jahre. Es wird davon ausgegangen, dass an jedes Notebook und jeden PC ein externer Monitor angeschlossen ist. In der nachfolgenden Abbildung 55 ist das Einsparpotenzial bei dem Stromverbrauch der IT-Endgeräte für zwei verschiedene Fälle dargestellt. Im Trendszenario resultiert das Einsparpotenzial aus der Effizienzsteigerung, im Klimaschutzszenario werden zusätzlich die PCs je zur Hälfte durch Thin Clients (Igel) und Notebooks ersetzt. Dies generiert durch den geringeren Stromverbrauch der Geräte zusätzliche Einsparungen.

Tabelle 30: Potentiale zur Einsparung im Bereich Informationstechnologie in den kreiseigenen Liegenschaften (Darstellung energielenker)

IT-Endgeräte	Stromverbrauch 2020	Strombedarf im Trendszenario	Strombedarf im Klimaschutzszenario
	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
Thin Clients (Igel)	8.744	7.828	30.361
PC	453.032	405.594	-
Notebook	19.977	17.885	62.951
Bildschirm	69.069	61.837	61.837
Server	971.520	869.791	869.791
Gesamt	1.522.341	1.362.935	1.024.939

Im Trendszenario könnten 159.406 kWh/Jahr eingespart werden, im Klimaschutzszenario 497.402 kWh/Jahr.

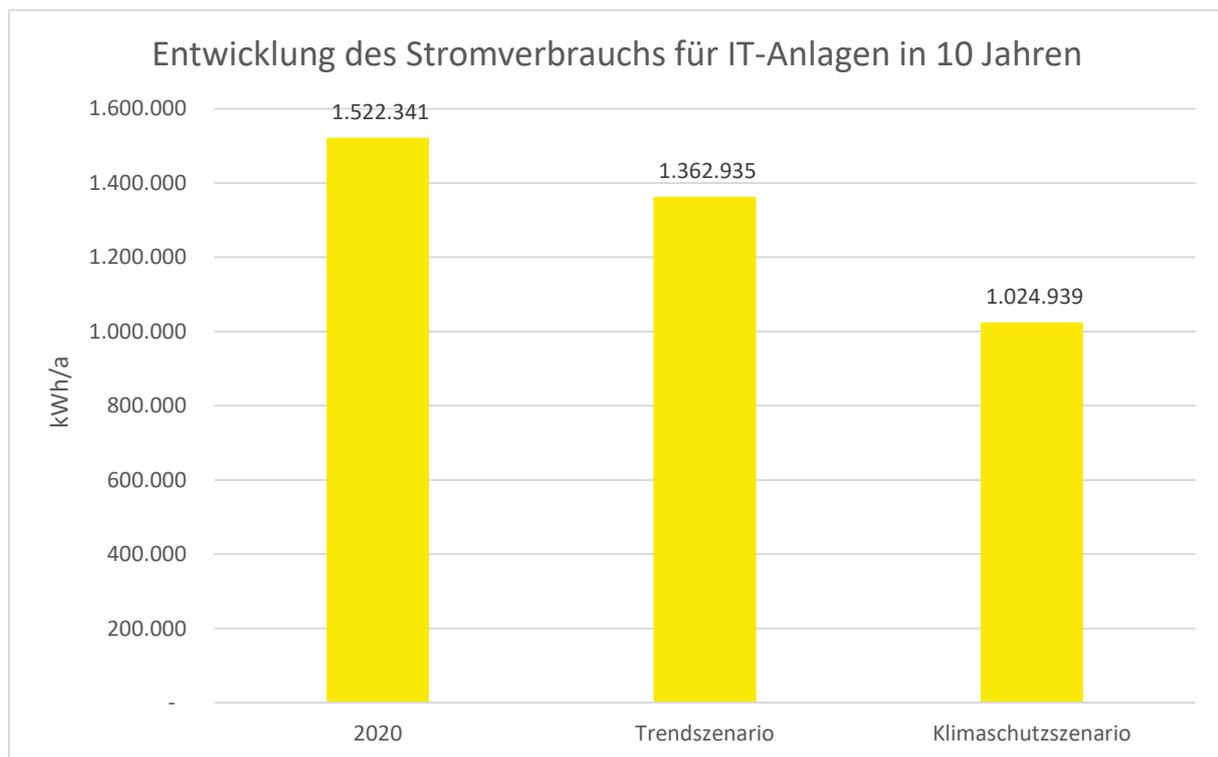


Abbildung 55: Einsparung im Stromverbrauch bei Austausch durch effizientere Geräte (Darstellung energielenker)

7.4 Beschaffung

Der Austausch alter Beleuchtungstechnik gegen LED birgt ein hohes Effizienzpotenzial. In der Regel können 50 % - 70 % des Stroms eingespart werden, ohne dass die Qualität der Beleuchtung abnimmt. Eine genaue Abschätzung des Potentials kann aufgrund fehlender Daten zur Beleuchtungstechnik in den Gebäuden nicht vorgenommen werden.

Bei der Umstellung auf LED-Technik muss gewährleistet sein, dass die Vorgaben oder Vorschriften, wie z.B. Mindestbeleuchtungsstärken oder berufsgenossenschaftliche Arbeitsplatz-Richtlinien, bezüglich der Beleuchtungsstärken eingehalten werden. Ist eine ausreichende Ausleuchtung nicht gegeben, müssen entsprechend leistungsstärkere Leuchtmittel eingesetzt werden. Dies ist im Vorfeld zu prüfen.

Energieeffizienz und Lichtqualität können stark von der Ausleuchtung und Positionierung, von Schaltungsoptionen, von Lichtsteuerung/ - Regelung und dem Einsatz von Sensorik abhängen. Dieses sollte beim Austausch berücksichtigt werden (konzeptionelle Lichtplanung).

7.5 Abfallwirtschaft

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ist zuständig für die Abfallentsorgung im gesamten Landkreis. Zu den Pflichten des dafür gegründeten Eigenbetriebes ALB (Abfallwirtschaft Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald) gehören die Abholung des andienungspflichtigen Abfalls sowie dessen Verwertung und Entsorgung.

7.5.1 Bestand

Die Sammlung der Abfälle wird derzeit im Auftrag des Kreises durch Remondis durchgeführt. Die entsprechenden Verträge laufen noch bis Ende 2023. Die jährliche Fahrleistung der Müllfahrzeuge beträgt etwa 1 Mio. km. Bei einem Verbrauch von etwa 55 l pro 100 km und Emissionen von 3,193 kg CO₂ pro Liter ergeben sich durch die kreisweite Abholung des Mülls Emissionen von etwa 1.750 t CO₂ pro Jahr.

Im Landkreis gibt es verschiedene Entsorgungseinrichtungen, die durch den Kreis oder in dessen Auftrag betrieben werden. Hierzu gehören die regionalen Abfallzentren (RAZ) in Eschbach und Titisee-Neustadt, diverse Grünschnitt-Sammelstellen, Recyclinghöfe, Erdaushubdeponien und in der Stilllegungsphase befindliche Deponien im gesamten Kreisgebiet.

Die Verwertung der Abfälle aus der Biotonne („braune Tonne“) findet in der Vergärungsanlage der Reterra statt. Das aus dem Biomüll durch Vergärung erzeugte Biogas wird verstromt und die Abwärme genutzt. Es entstehen dabei rund 11.000 MWh Strom pro Jahr sowie rund 10.000 t/a fester Kompost und 12.000 t/a flüssiges Gärprodukt (Gesamtleistung der Anlage). Die Anlagenkapazität beträgt rund 45.000 t/a, die Jahresmenge der ALB beträgt rund 17.000 t.

Die thermische Behandlung des Restabfalls („graue Tonne“) findet in der Thermischen Restabfallbehandlungs- und Energieerzeugungsanlage (TREA) im Gewerbepark Eschbach statt.

Die TREA ist seit 2005 im Betrieb. Betreiber der Anlage ist die EEW Energy from Waste GmbH, mit der ein Entsorgungsvertrag bis ins Jahr 2030 besteht. Hier werden die Verbrennungsabfälle thermisch verwertet und daraus Strom (100.000 MWh in 2017) bzw. Fernwärme (15.000 MWh in 2017) erzeugt, die Betriebe im Gewerbepark versorgt. In der TREA wird auf einem Erbpachtgrundstück des Landkreises Restmüll aus den Landkreisen Breisgau-Hochschwarzwald, Ortenaukreis, Emmendingen, Rastatt und der Städte Freiburg thermisch behandelt.

In 2017 wurden insgesamt gut 170.000 t Abfall behandelt, davon wurden 45.000 t per Bahn angeliefert. Im gleichen Zeitraum wurden durch die ALB insgesamt 35.000 t Abfall an die TREA geliefert, 15.000 t davon per Bahn. Durch die Anlieferung per Bahn werden jährlich etwa 70 t CO₂ gegenüber der Anlieferung durch LKW eingespart. Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald fährt die Abfälle aus südlichen Gemeinden direkt per LKW zur TREA, Abfälle aus den nördlichen und östlichen Gemeinden werden an einen Umschlagsplatz geliefert und dann per Bahn weitertransportiert.

Zur Endablagerung der unterschiedlichen Abfallfraktionen werden verschiedene Deponien betrieben. Dazu gehören die Erdaushub-Deponien Bollschweil, Feldberg-Bärental, Langenordnach sowie die geplante Bauschuttdeponie Weinstetten. Die ehemalige Hausmülldeponie Neuenburg ist seit Ende 1966 stillgelegt, die ehemalige Hausmülldeponie Titisee-Neustadt seit 2004 und die ehemalige Baureststoffdeponie Merdingen seit 2017. Bei beiden ehemaligen Hausmülldeponien existiert derzeit noch eine aktive Deponiegasabsaugung. Das so gefasste Deponiegas wurde früher über einen Gasmotor verstromt und ins Netz eingespeist. Aufgrund der zwischenzeitlich stark rückläufigen Gasqualität und –quantität ist eine Verstromung nicht weiter sinnvoll, weshalb das Gas inzwischen ohne weitere Nutzung verbrannt wird.

7.5.2 Potentiale

Da die Sammlung der Abfälle über langfristige Verträge gesichert wird, lassen sich keine kurzfristigen Änderungen an der Fahrzeugflotte vornehmen. Die ALB schreibt in ihren Ausschreibungen grundsätzlich die aktuelle Euro-Norm für Fahrzeuge vor. Es ist zu prüfen, ob bis zur nächsten Ausschreibung bereits Fahrzeuge verfügbar sind, die über alternative Antriebstechnologien wie Elektromobilität oder Wasserstoff verfügen. Je nach Antriebstechnologie bestehen Einsparpotenziale von bis zu 70%-80% gegenüber der heutigen Technik. Damit ließen sich bis zu 1.400 t CO₂ jährlich sparen.

Das Wärmenetz, welches durch die TREA gespeist wird, versorgt Betriebe im angrenzenden Gewerbepark Eschbach. Bei Neuansiedlungen von Betrieben wird stets darauf hingearbeitet, dass diese mit klimafreundlicher Wärme aus der TREA versorgt werden können. Dadurch wächst die Wärmeabnahme jährlich an. Es wurde bereits geprüft, ob die Wärmeauskopplung über eine Erweiterung des Netzes außerhalb des Gewerbeparks erhöht werden kann. Auf Grund der weiten Entfernung zu den nächsten Siedlungsbereichen ist diese Option jedoch nicht wirtschaftlich darstellbar.

Es sind keine weiteren Ausbaupotenziale der Stromerzeugung aus der Abfallverbrennung erkennbar.

Die Deponie Neuenburg befindet sich derzeit in der Endphase ihrer Rekultivierung. In diesem Zusammenhang plant die Stadt Neuenburg als Grundstückseigentümer in Zusammenarbeit mit der ALB eine PV Anlage auf der Scheitelfläche des dann rekultivierten Neuteils der Deponie. Derzeit wird von einer installierbaren Leistung von 750 kWp ausgegangen. Bei 950 kWh/kWp ließen sich so etwa 712 MWh Strom jährlich gewinnen. Es sollte geprüft werden, ob die weiteren Deponien bei einer Rekultivierung ebenfalls mit Freiflächen-PV-Anlagen versehen werden können.

Die Energie- und Treibhausgasbilanz hat gezeigt, dass die Abfallsammelfahrzeuge nicht unerheblich zu den Emissionen aus dem Bereich Abfallwirtschaft beitragen. Der Umstieg auf eine alternative Technologie bietet hier ein großes Einsparpotential. Mit Blick auf am Markt verfügbare Fahrzeuge und die aktuelle Diskussion um den Aufbau der Wasserstofftechnologie in Südbaden bietet die Neuausschreibung der Abfallsammlung ab 2024 die Möglichkeit für den Einstieg des Landkreises in die Wasserstofftechnologie.

7.6 Zusammenfassung und Fazit

Betrachtet man die vorangehenden Kapitel, so fällt auf, dass die Potentiale zur Energie- und THG-Reduktion sehr unterschiedlich ausfallen.

Im Bereich der kreiseigenen Liegenschaften können im Klimaschutzszenario 63 % Emissionen eingespart werden.

Im Bereich des kommunalen Fuhrparks sind die Einsparpotenziale geringer, da eine Umstellung auf alternative Antriebe in erster Linie für PKW und leichte Nutzfahrzeuge in Frage kommt. LKW, Sonderfahrzeuge und Abfallsammelfahrzeuge, die den größten Anteil im Fuhrpark ausmachen, bieten nach dem derzeitigen Stand der Technik nur sehr geringe Potentiale zur Umstellung der Antriebstechnik. Die Einsparungen, die mit Blick auf die Gesamtemissionen im Fuhrpark erreicht werden können, liegen bei 25 % gegenüber dem Status Quo.

Im Bereich IT können wegen lückenhafter Datenlage nur schwer Aussagen über die Energieeinsparpotenziale getroffen werden. Die möglichen Stromeinsparungen liegen im Klimaschutzszenario bei 30 %.

Im Bereich der Abfallwirtschaft lassen sich nur wenige weitere Einsparpotenziale benennen. Ein wichtiger Ansatzpunkt zur Verbesserung der THG-Bilanz ist Errichtung einer PV-Freiflächenanlage auf. Die geplante PV-Freiflächenanlage auf der Deponie Neuenburg wird einen Ertrag von etwa 700 MWh/a bringen. Weiterhin bergen die Abfallsammelfahrzeuge ein großes Potential.

Im Ergebnis sollte der Landkreis bei seinen Bemühungen, Treibhausgasemissionen bei seinen eigenen Zuständigkeiten einzusparen, vor allem die Potentiale seiner Liegenschaften heben. Zum einen ist hier das Einsparpotential für Treibhausgasemissionen am höchsten, zum anderen sind die Technik ausgereift und eine Wirtschaftlichkeit oft gegeben. Dies gilt vor allem für den Einsatz von LED-Technik bei der Beleuchtung, aber auch bei der Wärmeversorgung. Weiterhin ist die Sichtbarkeit von solchen Maßnahmen groß, was der Vorbildfunktion des Landkreises entspricht.

Der zweite wichtige Ansatzpunkt bei den eigenen Zuständigkeiten ist der Fuhrpark. Es ist zu erwarten, dass sich im nächsten Jahrzehnt zahlreiche technologische Entwicklungen im Bereich alternativer Antriebe zeigen werden. Diese sollten beobachtet und bei Bedarf sollte darauf reagiert werden, zum Beispiel durch die Ergänzung entsprechender Aktivitäten im Maßnahmenkatalog. Insbesondere bietet sich mit Blick auf den Aufbau der Wasserstofftechnologie in Südbaden an, bei den Abfallsammelfahrzeugen auf diesen alternativen Treibstoff umzustellen.

8. Szenarien

Aufbauend auf der Potentialanalyse werden Szenarien für die zukünftige Entwicklung errechnet. Sie dienen dazu aufzuzeigen, welche Klimaschutzziele unter welchen Rahmenbedingungen erreichbar sind. Da die Berechnung der Szenarien sehr komplex ist, erfolgt in diesem Kapitel eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Details zu den getroffenen Annahmen sind dem Anhang zu entnehmen.

Die künftigen Energiebedarfe für Strom, Wärme und für Treibstoffe für den Verkehr werden in 10-Jahres-Schritten bis zum Jahr 2050 hochgerechnet. Dabei werden mit Blick auf technologische und gesellschaftliche Entwicklungen bestimmte Annahmen getroffen. Aus dem Gesamtenergiebedarf lassen sich die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen berechnen. Aus dieser Prognose lassen sich Klimaschutzziele bis 2050 für den Landkreis ableiten.

Es wird mit drei verschiedene Szenarientypen (Trend-, Ziel- und Klimaschutzszenario) als mögliche zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gearbeitet. Die Szenarien beziehen dabei die berechneten Potentiale zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Endenergieeinsparpotenziale für die Sektoren private Haushalte, Verkehr sowie Industrie und GHD mit ein.

- Trendszenario („weiter wie bisher“)

Die hier betrachteten Trendszenarien beschreiben die Entwicklung, wenn keine bzw. gering klimaschutzfördernde Maßnahmen umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden hier nur in geringem Umfang gehoben.

Im Verkehrssektor greifen jedoch bis 2050 die Marktanzreizprogramme für Elektromobilität und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab.

Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2050 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauches, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzerverhalten nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale werden auch aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt.

- Klimaschutzszenario (Ausschöpfung des Potentials)

Die Klimaschutzszenarien hingegen beziehen vermehrt klimaschutzfördernde Maßnahmen mit ein. Hier wird davon ausgegangen, dass Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzerverhalten erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen. Effizienzpotenziale können aufgrund der guten Wirtschaftlichkeit verstärkt umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden in hohem Umfang gehoben.

Im Verkehrssektor greifen auch hier bis 2050 die Marktanzreizprogramme für E-Mobile und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab. Zusätzlich wird das Nutzerverhalten positiv beeinflusst, wodurch die Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt.

Erneuerbare Energien-Anlagen, vor allem Photovoltaik, werden mit hohen Zubauraten errichtet. Die Annahmen des Klimaschutzszenarios setzen z. T. Technologiesprünge und rechtliche Änderungen voraus.

- Zielszenario (realistisches Szenario)

Die Zielszenarien stellen eine Mischung aus Klimaschutz- und Trendszenarien dar. Damit

soll ein realistischerer Entwicklungspfad aufgezeigt werden, der für die Formulierung der Klimaschutzziele des Landkreises herangezogen werden kann.

Der Sektor der Privaten Haushalte hat jeweils zur Hälfte EnEV und Passivhausstandard zur Basis und stellt damit die Mischung von Trend- und Klimaschutzszenario dar.

Der Wirtschaftssektor wird auf Basis des Klimaschutzszenarios mit angesetztem Wirtschaftswachstum berücksichtigt und hat damit geringere Reduktionspotenziale als das Klimaschutzszenario.

Der Verkehrssektor entspricht dem Klimaschutzszenario.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Szenarien für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr auf **Landkreisebene** dargestellt. Es handelt sich hier um die Klimaschutzszenarien, da die Trendszenarien nur den heutigen Entwicklungstrend fortschreiben und für Erreichung von Klimaszutzziele nicht ausreichend sind. Bei der Produktion von EE-Strom und Wärme wurde zusätzlich ein Zielszenario berechnet, das in das Szenario eingeflossen ist.

Szenario für den Sektor Strom

Der Strombedarf steigt im Zielszenario bis 2050 gegenüber dem heutigen Niveau um etwa 40 %. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Zukunft das Stromsystem nicht nur den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen muss (Stichwort Sektorenkopplung). Zudem werden im Bereich der Wärmeversorgung die Gebäude zunehmend über Power to Heat mit Wärme versorgt und mit Klimaanlage gekühlt, wodurch sich der Strombedarf erhöht.

Die EE-Potentiale belaufen sich im Zielszenario auf knapp 870 GWh, womit ein Anteil von 59 % erneuerbare Energien am Strombedarf des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald für das Jahr 2050 erreicht wird. Eigentlich wäre im Klimaschutzszenario die Windkraft die bei weitem größte Quelle für erneuerbaren Strom im Landkreis. Die Realisierung von Windkraft ist vor allem wegen Interessenskonflikten im stark touristisch geprägten Landkreis und wegen den auch anderorts vorhandenen Akzeptanzproblemen von Windkraft allerdings schwierig. Daher wird mit einem Zielszenario gearbeitet, das bis zum Jahr 2050 von der Realisierung von einem Drittel des Windkraftpotentials ausgeht. Dies entspricht einem prognostizierten Ertrag von 311.000 MWh (Abbildung 56). Den Hauptanteil für die Produktion von erneuerbarem Strom deckt daher im Zielszenario die Photovoltaik.

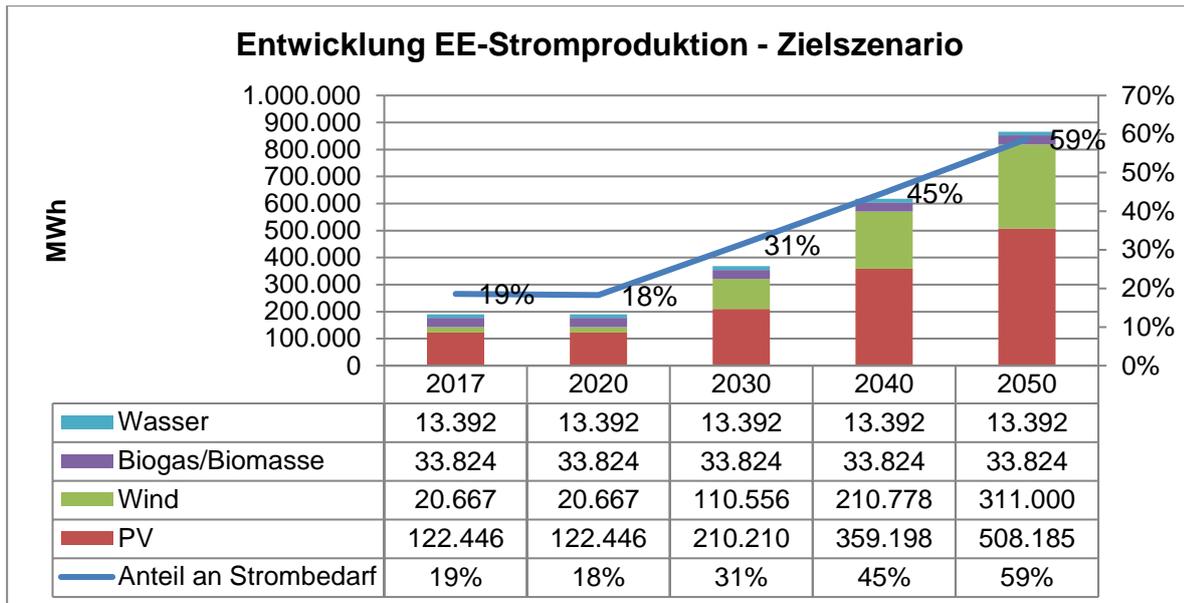


Abbildung 56: Entwicklung EE-Stromproduktion des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Zielszenario (Darstellung energielenker)

Damit könnte im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald **bis 2050** der Strombedarf zu **etwa 59 % aus eigenen Quellen gedeckt werden**.

Szenario für den Sektor Wärme

Im Zielszenario fallen Flüssiggas, Steinkohle und Braunkohle als fossile Energieträger bis 2030 weg. Zudem wird bis 2050 der Einsatz der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl auf Null reduziert. Die fehlenden Energiemengen werden durch Power to Gas, Nahwärme, Biogase, Sonnenkollektoren, Umweltwärme, Biomasse und leitungsgebundene Wärme (Nah- und Fernwärme) kompensiert. Der direkte Einsatz von Biomasse nimmt ab; diese wird stattdessen verstärkt in Nah- und Fernwärmenetzen eingesetzt. Daneben kommen bis 2050 vermehrt Sonnenkollektoren zum Einsatz.

Die nachfolgende Tabelle gibt die jeweiligen Anteile der wichtigsten Energieträger am Gesamtwärmeverbrauch an. Im Zielszenario steigt der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmebereitstellung von 33 % im Jahr 2017 auf 59 % in 2030, 81 % in 2040 und 100 % in 2050.

Tabelle 31: Zielszenario: Anteile der Energieträger im Wärmemix

Zielszenario Wärme, Warmwasser und Prozesswärmebedarf					
	2017	2020	2030	2040	2050
Heizöl EL	18 %	18 %	10 %	5 %	0 %
Erdgas	49 %	49 %	27 %	14 %	0 %
Fernwärme	1 %	1 %	13 %	21 %	29 %
Biomasse	30 %	29 %	27 %	25 %	23 %
Umweltwärme	1 %	1 %	9 %	18 %	26 %
Sonnenkollektoren	1 %	1 %	4 %	4 %	4 %
Biogase	0 %	0 %	4 %	2 %	0 %

Nahwärme	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %
Sonstige erneuerbare	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %
Power to Gas	0 %	0 %	7 %	11 %	17 %
Erneuerbare Energien gesamt	33 %	33 %	59 %	81 %	100 %

Szenario für den Sektor Verkehr

- Im Klimaschutzszenario nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor um ca. 75 % ab.
- Benzin und Diesel 2050 spielen als Kraftstoffe nur noch eine untergeordnete Rolle, da nun Strom, Power to Liquid und Power to Gas als Kraftstoffe mit einem Anteil von knapp 56 % dominieren. Aber auch im Klimaschutzszenario steigt deren Anteil erst ab 2030 nennenswert an und nimmt 2040 schon knapp ein Viertel des Kraftstoffbedarfes ein.
- Im Klimaschutz-Szenario wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen zwar auch über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen. Allerdings spielt hier auch der Energieträgerwechsel hin zu strombasierten Antrieben eine erhebliche Rolle.

Die Szenarien für die einzelnen Sektoren führen für den Landkreis zu folgenden Gesamt-Ergebnissen:

1. Der **Wärmebedarf kann bis 2050 zu 100 % aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden**, ein großer Teil davon kann direkt im Kreisgebiet gewonnen werden.
2. In Zukunft muss das Stromsystem nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen und somit die benötigten Strombedarfe für E-Mobilität, Umweltwärme und vor allem für Power-to-X-Anwendungen liefern. Dennoch gilt, dass zukünftig **knapp zwei Drittel des benötigten Stroms selbst erzeugt** werden können.
3. Im Verkehr nimmt der Endenergiebedarf bis 2050 um 38 % (Trendszenario) bis 75 % (Klimaschutzszenario) ab.
4. Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wird zukünftig weiterhin einen großen Teil des Energiebedarfes mit Importen decken müssen. Es ist davon auszugehen, dass vor allem Power to Gas (PtG) in Höhe von 450 GWh importiert werden muss.

Für die **eigenen Zuständigkeiten** des Landkreises zeigen die Szenarien folgende Ergebnisse:

Stromsektor: Das PV-Dachflächenpotential der kreiseigenen Liegenschaften könnte – vorbehaltlich der statischen Eignung – 25 % des aktuellen Verbrauchs decken. Im Trendszenario werden bis 2030 50 %, bis 2040 und 2050 80 % des Potentials realisiert. Im Klimaschutzszenario liegen die Werte bei 70 % bis 2030 und 100 % bis 2040.

Wärmesektor: Beim Wärmesektor geht das Trendszenario davon aus, dass Ölheizungen vollständig durch Gas ersetzt werden, aber noch 40 % Gasbrennwertgeräte im Einsatz sind und der Anteil der Wärmepumpen als Ersatz von Gasheizungen bei 25 % liegt.

Im Klimaschutzszenario werden die fossilen Energieträger bis 2050 vollständig substituiert, insbesondere durch Wärmepumpen (80 %) und zudem durch 10 % Holzhackschnitzel- und 10 % Pellet-Heizungen.

- In beiden Szenarien ergeben sich geringe Endenergieeinsparungen, aber durch die Substitution der fossilen Heizungsanlagen durch Wärmepumpen, erhebliche CO₂-Einsparungen.
- Im Bereich der kreiseigenen Liegenschaften können durch den Verzicht auf fossile Wärme im Trendszenario 16% und im Klimaschutzszenario 63% Emissionen eingespart werden.

Verkehrssektor: Beim kommunalen Fuhrpark wird davon ausgegangen, dass PKW und leichte Nutzfahrzeuge größtenteils auf Elektrobetrieb umgestellt werden können, die restlichen Fahrzeuge auf Hybrid-Antrieb. Die zahlreichen LKW und Spezialfahrzeuge im kommunalen Fuhrpark (insbesondere aus dem Katastrophenschutz) werden wegen des Mangels an geeigneten Fahrzeugen auf dem Markt erst langfristig auf alternative Antriebe wie Power to Liquid umgestellt werden können.

Gesamtergebnis auf Landkreisebene

Endenergiebedarf

Im Zielszenario werden Einsparpotenziale von 17 % bis 2030 und 40 % bis 2050 erreicht. Die größten Einsparpotenziale liegen im Bereich Verkehr; der Bedarf an Prozesswärme steigt bis zum Jahr 2050.

Treibhausgasemissionen

Die THG-Emissionen sinken im Zielszenario ab 2017 um 31,3 % bis 2030 und 87,5 % bis 2050. Das entspricht 5,3 t THG pro Einwohner und Jahr im Jahr 2030 und 1 t pro Einwohner und Jahr in 2050.

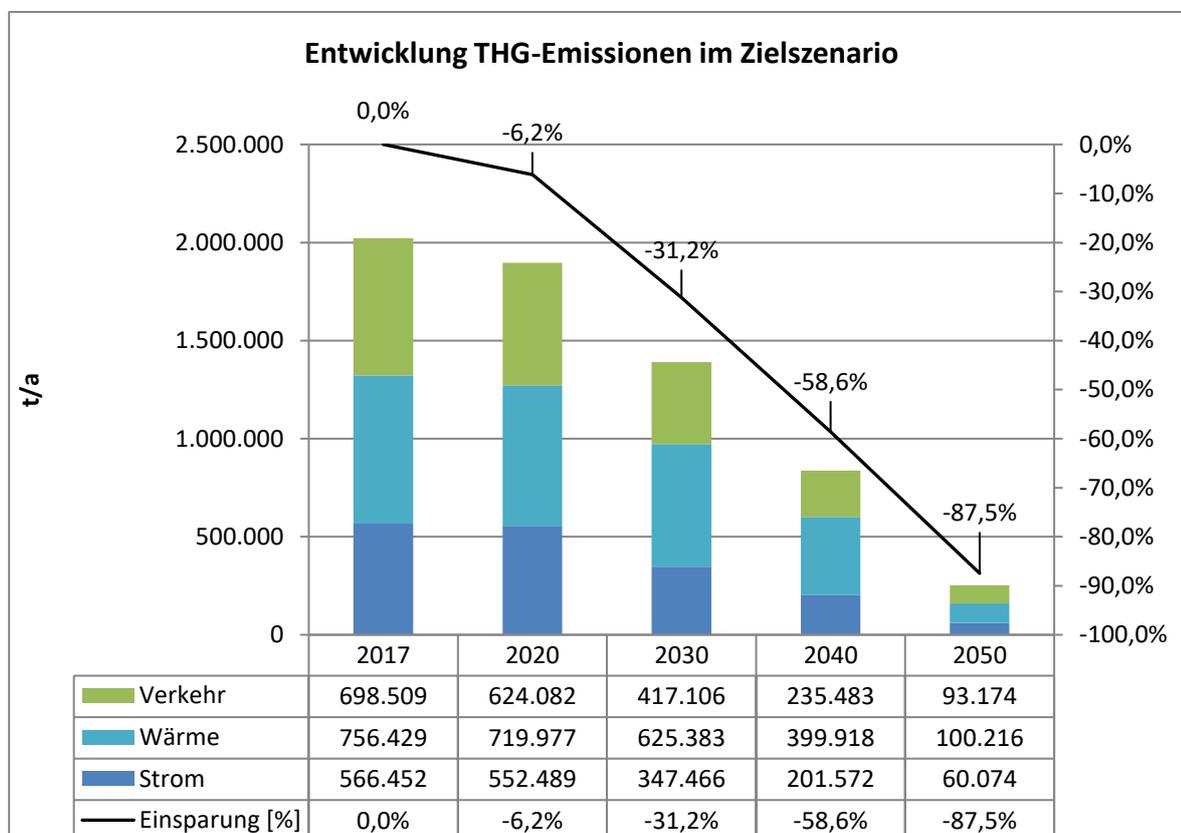


Abbildung 57: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario (Darstellung energienker)

Im Folgenden werden die mit den Zielszenarien erreichbaren THG-Einsparungen mit den Klimaschutzzielen des Bundes und des Landes Baden-Württemberg verglichen.

Tabelle 32: Übergeordnete THG-Minderungsziele ggü. 1990 (Darstellung energielenker)

	2030	2040	2050
Bund	- 55 %		- 80 bis 95 %
Land BW	- 42 %	- 66 %	- 90 %

Da für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald keine Treibhausgasemissionen für das Jahr 1990 benannt werden können, werden in folgender Tabelle die Ziele des Landes auf die Entwicklung ab dem Jahr 2017, dem Basisjahr für das Klimaschutzkonzept des Landkreises, umgerechnet.

Tabelle 33: Vergleich des THG-Minderungspfads von Landkreis und Land ggü. 2017 (Darstellung energielenker)

	2017	2020	2030	2040	2050	
Land	Zielsetzung des Landes zu Einsparungen ggü. 1990 [%]	-17,4%	-25%	-42%	-66%	-90%
	Zielsetzung des Landes zu Einsparungen ggü. 2017 [%] (berechnet)		-9%	-30%	-59%	-88%
Kreis	Zielsetzung des Kreises zu Einsparungen ggü. 2017 [%]		-6%	-31%	-59%	-88%
grau = berechnet						

Im Gesamtergebnis erreicht das Ziel-Szenario des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald die Ziele, die auch das Land Baden-Württemberg bzw. die Bundesregierung bis 2050 verfolgen.

9. Treibhausgas-Minderungsziele

In diesem Kapitel werden auf Basis der Szenarien Treibhausgas-Minderungsziele formuliert. Die Ziele sind Ausgangspunkt und Komponente für eine Klimaschutz-Vision des Landkreises bis zum Jahr 2050. Zugleich schaffen die Ziele Anreize für gleichermaßen realistische wie ambitionierte Umsetzungsmaßnahmen und ermöglichen neben einer allgemeinen Richtungsvorgabe auch spätere Controlling-Aktivitäten.

Bereits 2013 hat das Land Baden-Württemberg den Rahmen für den Klimaschutz gesetzt. Zentrales Element ist das Klimaschutzgesetz, das am 31. Juli 2013 in Kraft trat. Als Fahrplan zur Umsetzung der gesteckten Ziele dient das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) aus dem Jahr 2014, in dem konkrete Strategien und Maßnahmen verschriftlich wurden. Baden-Württemberg hat sich mit dem Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept zum Ziel gesetzt, die Energiegewinnung zukunftssicher durch Erneuerbare zu stützen.

Dabei soll bis 2020 der Anteil der regenerativen Stromerzeugung auf 28% steigen und bis 2050 sogar 80 % decken. Ausschlaggebend dafür ist die Stromerzeugung aus Wind und Sonne. Im Sektor Wärme werden Solarkollektoren, Umweltwärme und Geothermie eine maßgebliche Rolle spielen.

Der Treibhausgasausstoß soll laut Klimaschutzkonzept des Landes gegenüber dem Jahr 1990 bis 2040 um 66 % und bis 2050 um 90 % gesenkt werden. 2020 wurde das Zwischenziel einer Treibhausgasminderung von 42 % bis zum Jahr 2030 ergänzt.

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald schließt sich den Klimaschutzzielen der Landesregierung Baden-Württemberg an.

Tabelle 34: Übergeordnete Klimaschutzziele (THG-Minderung ggf. 1990) (Darstellung energielenker)

	2030	2040	2050
Bund	- 55 %		- 80 bis 95 %
Land BW	- 42 %	- 66 %	- 90%
EU Klimaschutzgesetz	- 55%		- 100%

Der Landkreis hat im Jahr 2018 seine Unterstützungserklärung zum Klimaschutzpakt des Landes Baden-Württemberg unterzeichnet. Im Klimaschutzpakt bekennen sich die Parteien zur Vorbildwirkung der öffentlichen Hand beim Klimaschutz und zu den Zielen des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg. Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald strebt somit an, bis zum Jahr 2040 eine weitgehend klimaneutrale Verwaltung zu erreichen.

Das Präsidium des Landkreistages Baden-Württemberg, der die 35 baden-württembergischen Landkreise vertritt, hat 2020 ein Positionspapier (Landräte-Rundschreiben Nr. 45/2020) zum „Klimaschutz in den Landkreisen“ verabschiedet, das auch für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald richtungsweisend ist. Das 45-Punkte-Papier beinhaltet die Aufforderung, „dass auch die Landkreise ihren Beitrag für das Erreichen der Klimaschutzziele“ leisten sollen. So bekennt sich der Landkreistag zum Ausbau der erneuerbaren Energien mit dem Ziel der weitgehenden Versorgungsautonomie der Kreisgebiete. Explizit werden die langfristige Klimaneutralität des kreiseigenen Gebäudebestandes, eine nachhaltige Beschaffung, der Umstieg auf Green-IT-Produkte und

die Förderung einer nachhaltigen Mobilität in der Verwaltung genannt (Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf alternative Antriebe, Aufbau einer E-Lade-Infrastruktur auf kreiseigenen Liegenschaften, Bereitstellung sicherer und überdachter Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, Aufbau von Fahrgemeinschaften, Jobtickets, Nutzung von öffentlichen Carsharing-Angeboten, Kompensationszahlungen für CO₂-Emissionen durch Dienstreisen).

Die Klimaziele des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald für die einzelnen Handlungsfelder wurden auf Basis der Potentialanalyse und der Szenarien definiert und in einem Leitbild zusammengefasst. Die Handlungsfelder sind, wie folgende Abbildung zeigt, gemäß der Schwerpunktleistung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes größtenteils deckungsgleich sind mit den eigenen Zuständigkeiten.



Abbildung 58: Die Handlungsfelder des Klimaschutzkonzeptes (Darstellung energielenker)

9.1 Leitbild

Mit dem energie- und klimaschutzpolitischen Leitbild bekennt sich der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald zum Klimaschutz. Es ist eine Willensbekundung, den Klimaschutz im Landkreis voranzutreiben und damit einen lokalen Beitrag zu den globalen Klimaschutzzielen zu leisten. Das Leitbild hat keine bindende Wirkung, sondern ist eher als Vision zu verstehen, die klarmacht, in welche Richtung sich der Landkreis in den nächsten Jahrzehnten entwickeln möchte.

Das energie- und klimapolitische Leitbild basiert auf den im Klimaschutzkonzept ermittelten Potentialen. Es ist Motivation, von dieser Basis aus zu starten, um die ermittelten Potentiale zu heben.

Das Leitbild ist ein wichtiges Instrument, um die Ziele und das Selbstverständnis des Landkreises in Sachen Klimaschutz zu dokumentieren.

Am konkretesten können die Ziele für die eigenen Zuständigkeiten gefasst werden, da die Verwaltung diesen Handlungsbereich direkt beeinflussen kann. Daher werden hier quantitative Ziele genannt. Hier will die Kreisverwaltung mit gutem Beispiel vorangehen, um auch andere Akteure vor Ort zu Klimaschutzaktivitäten zu bewegen.

Das Leitbild ist dreigeteilt:

1. Präambel: Sie beleuchtet die Ausgangslage und übergeordnete Ziele.
2. Ziele auf Kreisebene: Hier werden für die Handlungsfelder Ziele genannt, die auf dem gesamten Landkreisgebiet angestrebt werden sollten. Da die Kreisverwaltung hier keine unmittelbare Entscheidungsbefugnis hat, sondern nur andere Akteure – an erster Stelle die Kommunen – zum Handeln motivieren kann, werden nur qualitative Ziele genannt. Sie beziehen sich auf den langfristigen Zeithorizont bis 2050.
3. Ziele für die Kreisverwaltung: Hier geht es um die eigenen Zuständigkeiten, die die Kreisverwaltung direkt beeinflussen kann. Aus diesem Grunde werden an dieser Stelle für die Handlungsfelder quantitative Ziele genannt. Diese konkreten Ziele für die nächsten ca. 10 bis 15 Jahre wurden auf Basis der Potentialanalysen für die eigenen Zuständigkeiten abgeleitet.

Energie- und klimapolitisches Leitbild des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald

Mit der im Jahr 2015 verabschiedeten Agenda 2030 hat sich die Weltgemeinschaft der UN verpflichtet, ein menschenwürdiges Leben zu ermöglichen und gleichzeitig die natürlichen Lebensgrundlagen für nachfolgende Generationen zu erhalten. Der Bewahrung der natürlichen Ressourcen, besonders in den Bereichen Klima, Energie, Boden, Wasser, Luft, Natur- und Artenvielfalt kommt eine ganz besondere Bedeutung zu.

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sind wir uns dieser Verantwortung bewusst und widmen uns dieser großen Zukunftsaufgabe. Der Landkreis ist bereits heute in vielfältiger Art und Weise vom Klimawandel betroffen. Insbesondere in der Land- und Forstwirtschaft, bei der Wasserversorgung, in Siedlungsgebieten und durch die Zunahme von Extremwetterereignissen sind diese Folgen deutlich spürbar.

Der Landkreis sieht sich in der Verantwortung, die Emission von Treibhausgasen als Ursache des Klimawandels zu reduzieren. Wichtige Maßnahmen des Klimaschutzes sind vor allem die Energieeinsparung, der Steigerung der Energieeffizienz und der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien. Der Landkreis nutzt seinen natürlichen Reichtum an CO₂-Senken in Form von Mooren, Böden, Wäldern und Holz als Baumaterial zur CO₂-Bindung.

Der Landkreis hat sich den Klimaschutzzielen des Landes Baden-Württemberg angeschlossen, indem er dem Klimaschutzpakt des Landes beigetreten ist. Der Kreistag ist sich dessen bewusst, dass die energie- und klimapolitischen Ziele nur erreicht werden können, wenn alle Akteure vor Ort - Bürgerschaft, Industrie und Gewerbe, Kommunen und Kreisverwaltung - sich gemeinsam engagieren. Mehrere Kreiskommunen haben bereits eigene Klimaschutzkonzepte entwickelt oder haben örtliche Klimaschutzgruppen und unterstützen damit ebenfalls wesentliche Ziele in diesem Leitbild.

Als kommunale und untere Verwaltungsbehörde des Landes kommt der Landkreisverwaltung mit ihren vielfältigen Kontakten zu den Bürgern, Unternehmen und Institutionen eine Vorbildfunktion und eine wichtige Rolle bei der Förderung der Umsetzung dieser Energie- und klimapolitischen Ziele zu.

Zielvorgaben des Energie- und klimapolitischen Leitbildes für den Landkreis:

1. Senkung der CO₂-Emissionen im Einklang mit der Zielsetzung des Landes bezogen auf das Basisjahr Jahr 2017: Senkung der CO₂-Emissionen um mindestens 30 % bis 2030, um mindestens 60 % bis 2040 und um 100 % bis 2050.
2. Bis 2050 Deckung des Strombedarfs mit erneuerbaren Energien.
3. Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung auf 100 % bis 2050.
4. Förderung der Energieeinsparung und der Steigerung der Energieeffizienz.
5. Reduktion verkehrsbedingter Emissionen u.a. durch die weitere Verbesserung des ÖPNV-Angebots, Weiterentwicklung des Radwegenetzes und anderer Angebote nachhaltiger Mobilität sowie neuer Antriebstechnologien.
6. Weitestgehende Klimaneutralität der Landkreisverwaltung bis zum Jahr 2040.
7. Unterstützung der Kreisgemeinden bei Klimaschutz- und Klimaanpassung.

Zielvorgaben, die sich die Landkreisverwaltung gegeben hat:

1. Wir sind mit den Klimaschutzmaßnahmen bei unseren eigenen Zuständigkeiten ein Vorbild für die Städte und Gemeinden, Bürgerschaft und Unternehmen und sorgen für eine beständige Umsetzung von Klimaschutz-Maßnahmen.
2. Wir unterstützen andere Akteure im Landkreis bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Erzeugung und zum Einsatz von erneuerbaren Energien
3. Wir leisten eine geeignete Öffentlichkeitsarbeit, um unsere Kommunen, Bürgerschaft und Unternehmen für Klimaschutz-Maßnahmen zu aktivieren. Dazu gehört auch die Förderung der Holzbauweise im Landkreis als Beitrag zur regionalen Wertschöpfung und zur CO₂-Bindung.
4. Wir führen ein regelmäßiges Monitoring durch, um die Ziele, die Umsetzung der Maßnahmen und deren Wirksamkeit zu überprüfen und passen diese bei Bedarf an veränderte Rahmenbedingungen oder abweichende Maßnahmenwirkungen an.
5. Wir konzipieren übertragbare Leuchtturmprojekte und setzen diese unter Inanspruchnahme von Fördermitteln um.
6. Strombezug aus 100 % erneuerbaren Energien für kreiseigene Gebäude bis zum Jahr 2025, Ausbau der Eigenstromnutzung. Ausschöpfung des geeigneten Dachflächenpotentials zu 70 % bis 2030 und zu 100 % bis 2040. Senkung des Strombedarfs von Landkreis genutzten Gebäude um 25 % bis Ende 2030 gegenüber dem Basisjahr 2017 durch den Einsatz von energieeffizienten Leuchtmitteln, Elektrogeräten und IT-Struktur sowie durch Verhaltensänderungen.
7. Verzicht auf fossile Energieträger bei der Wärmeversorgung von kreiseigenen Liegenschaften bis 2040 zu Gunsten von 100 % erneuerbaren Energiequellen (Holz, Wärmepumpen + Ökostrom). Senkung des Wärmebedarfs in von Landkreis genutzten Liegenschaften um 30 % bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Basisjahr 2017 durch energetische Sanierungen und Verhaltensänderungen.
8. Aufbau eines nachhaltigen Beschaffungswesens. Weitgehend klimaneutrales und nachhaltiges Bauen bei Neubau und Sanierung der kreiseigenen Liegenschaften.
9. Laufende Reduktion der CO₂-Emissionen des eigenen Fuhrparks. Aufbau eines CO₂-armen Fuhrparks: Umstellung von 75 % der PKW und von 20 % der leichten Nutzfahrzeuge auf Elektro-Antrieb bis 2030.
10. Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung in den Handlungsfeldern Land- und Forstwirtschaft sowie Wasser und Boden.
11. Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien und zum Klimaschutz im Bereich der Abfallwirtschaft.

Das Engagement der Landkreisverwaltung im Bereich der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes wird im Rahmen des European Energy Awards (eea) regelmäßig evaluiert und dokumentiert, u.a. durch die regelmäßige Fortschreibung der kreisweiten Energie- und Treibhausgasbilanz.

9.2 Handlungsstrategien für bestimmte Handlungsfelder

Im Folgendem werden die Ziele für die Handlungsfelder Mobilität, Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Forst und Abfallwirtschaft durch Handlungsstrategien konkretisiert.

1. Der Landkreis verfolgt im Bereich **Mobilität** folgende Strategien:
 - Stetige Weiterentwicklung des Radwegenetzes des Landkreises, um die Attraktivität des Radverkehrs zu steigern, z.B. durch den Bau von Radschnellwegen.
 - Erhöhung des Modal Split Anteils auf bis 15 % bis 2030, bedarfsangepasstes und verlässliches Grundangebot für die Gemeinden in den ländlichen Bereichen des ZRF-Gebietes von frühmorgens bis spätabends im Stundentakt in Verbindung mit neuen Angeboten wie on-demand-Verkehr und Sammeltaxis.
 - Stärkung der Attraktivität des Angebots als Mobilitätsalternative durch begleitende Maßnahmen wie Barrierefreiheit, ansprechende Tarifgestaltung und smarte Tarifsysteme, Ausbau von Mobilitätsstationen, Einsatz von modernen Fahrzeugen.
 - Der Landkreis stellt gemäß der nationalen Umsetzungsstrategie zur Clean Vehicles Directive der EU sicher, dass bei öffentlichen Auftragsvergaben für den ÖPNV und im Rahmen des Schülerverkehrs der Anteil „sauberer“ Fahrzeuge bis Ende 2025 45 % und bis Ende 2030 65 % beträgt.

2. Der Landkreis verfolgt im Bereich **Wasserwirtschaft** folgende Strategien:
 - Das Landratsamt unterstützt die Kommunen im Landkreis bei der Erhöhung ihrer Wasserversorgungssicherheit (Schaffung eines zweiten Standbeins).
 - Das Landratsamt unterstützt die Kommunen bei der Ausarbeitung und Umsetzung von Handlungsmaßnahmen im Rahmen des Starkregenrisikomanagements.
 - Das Landratsamt unterstützt die Landwirtschaft bei der Schaffung von geordneten Verhältnissen zur Beregnung landwirtschaftlicher Flächen (Beregnungsgemeinschaften).
 - Das Landratsamt verringert die ökologischen Auswirkungen auf Gewässer speziell in Trocken- / Dürreperioden durch Regelungen des Allgemeingebrauchs sowie bei der Abwägung unterschiedlicher Nutzungsinteressen.

3. Der Landkreis verfolgt im Bereich **Landwirtschaft** folgende Strategien:
 - Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft durch die Beratung von Landwirten und von Gärtnern zu Effizienz in Gewächshäusern
 - Förderung klimaangepasster Rebsorten durch Beratung der Winzer und Bewerbung neuer klimaangepasster Rebsorten
 - Reduktion klimaschädlicher Ammoniakverluste durch Beratung der Landwirte zu bodennahe Gülleausbringung, Förderung dazu notwendiger Technik und Mitwirkung bei entsprechenden (Forschungs-)Projekten
 - Erhalt hochwertiger Weinlagen durch Bewässerung über Trockenphasen in Abstimmung mit der Wasserwirtschaft
 - Bildung von angehenden Landwirtschaftsmeistern und Betriebsleitern zu den Themen Kli-

maschutz und Klimaanpassung in der Landwirtschaft durch Lehrtätigkeit von Mitarbeitenden des Landratsamtes.

4. Der Landkreis verfolgt im Bereich **Forst** folgende Strategien:

- Der Wald im Landkreis wird so bewirtschaftet, dass die Gesamt-Klimaschutzwirkung durch die Photosynthese und Kohlenstoff-speicherung im Wald (Waldspeicher), die Kohlenstoffspeicherung in langlebigen Holzprodukten (Holzproduktspeicher) und die Substitutionswirkung durch Holzverwendung erhalten bleibt und möglichst noch gesteigert wird.
- Der Landkreis prüft für eigene Liegenschaften (sofern noch nicht angeschlossen) den Anschluss an bestehende holzbasierte Nahwärmenetze und als Alternative den Neubau von Hackschnitzelheizanlagen bei eigenen Liegenschaften.
- Bei allen Hochbaumaßnahmen im Zuständigkeitsbereich des Landratsamtes, die grundsätzlich auch für den konstruktiven Einsatz des Baustoffes Holz geeignet sind, wird bereits frühzeitig die umfangreiche Verwendung von vorzugsweise regionalem Holz geprüft und bei technischer sowie wirtschaftlicher Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung der Förderung durch die Holzbauoffensive des Landes realisiert. Hierzu werden rechtzeitig auf den Holzbau spezialisierte Architektur-, Ingenieurs- und Planungsbüros in die Beratung und Planung einbezogen.
- Die Kreisforstverwaltung berät und unterstützt Waldbesitzende:
 - Proaktive Begleitung des klimabedingten Waldumbaus
 - Erhaltung und wo möglich Steigerung der Holzzuwächse (Kohlenstoffbindungsleistung der Bäume)
 - Erhalt eines weitgehend stabilen Holzvorratsniveaus (Konstanz des Waldspeichers für Kohlenstoff)
 - Waldverjüngung wo möglich aus Naturverjüngung bzw. durch die Einbringung wärmetoleranter Baumarten
 - Förderung stufiger, strukturreicher Bestände (Erhalt und Förderung des Kohlenstoffspeichers im Boden, in der Streu, im Unter- und Zwischenstand)
 - Nachhaltige Produktion und Nutzung von Holz vorzugsweise im konstruktiven Holzbau oder Innenausbau
 - Unterstützung des Landkreises zur Förderung einer guten und preislich attraktiven Vermarktung und Distribution aller Holzprodukte durch die Holzverkaufsorganisation.

5. Strategien zur Senkung der Treibhausgasemissionen in der **Abfallwirtschaft**:

- Senkung der Treibhausgasemissionen der Müllfahrzeuge durch Effizienzsteigerung. Sukzessive Umstellung auf alternative Treibstoffe um 10 % bis 2030.
- Steigerung der Produktion von erneuerbaren Energien auf verfügbaren Flächen der Abfallwirtschaft. Bis 2030 soll auf den Flächen der ALB eine zusätzliche Leistung von 1 MW installiert werden.

- Förderung der Humusbildung auf regionalen Böden und damit zur CO₂-Bindung durch Herstellung von güte-gesicherten Komposten. Steigerung der bisherigen Kompostproduktion gegenüber dem Basisjahr 2017 um 30 %.
- Reduzierung von Abfällen durch Initiierung und Unterstützung von abfallvermeidenden Maßnahmen und Kampagnen, bspw.
 - Ausbau der virtuellen Tausch- und Verschenkbörse auf reale Flächen zur Reduktion von neu herzustellenden Gütern.
 - Reparieren statt Wegwerfen, z. B. Gründung von „Repair Cafés“ in Schulen.
 - Förderung des Einsatzes von nachhaltigen Textilien, z.B. nachhaltige Schulkleidung.

10. Akteursbeteiligung

Die Möglichkeiten von Landkreisen, auf klimaschutzrelevante Entscheidungen unmittelbaren Einfluss zu üben, sind sehr begrenzt. Um die Klimaschutzziele auf Landkreisebene erreichen zu können, ist auch der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald daher darauf angewiesen, zahlreiche andere Akteure aus dem Landkreis als Mitstreiter zu gewinnen und zu Klimaschutzaktivitäten zu motivieren. Daher wurden bereits bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes die wichtigsten Akteure beteiligt, ihr Wissen herangezogen und gemeinsam mit ihnen Maßnahmen formuliert. Auf diese Weise soll erreicht werden, dass möglichst viele Akteure sich mit dem Klimaschutzkonzept identifizieren und gemeinsam an der Umsetzung arbeiten.

Die nachfolgend genannten Akteursgruppen wurden über die wichtigsten Ergebnisse von Bestandsanalyse und Potentialanalyse informiert. Auf dieser Basis wurden mit ihnen geeignete Maßnahmen formuliert, mit denen der Treibhausgasausstoß der Kreisverwaltung und im gesamten Landkreis reduziert werden kann.

Die ersten Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes wurden in einer öffentlichen Sitzung des zuständigen politischen Gremiums, des Ausschusses für Wirtschaft, Verkehr und Umwelt (AWVuU) am 22.06.2020 präsentiert und auf der Website des Landkreises als Download veröffentlicht.

10.1 Verwaltung des Landratsamtes

Da das Klimaschutzkonzept den inhaltlichen Schwerpunkt auf die „eigenen Zuständigkeiten“ legt, ist die Verwaltung des Landratsamtes aufgrund ihrer Fachkenntnisse die wichtigste Akteursgruppe für die Formulierung von Maßnahmen in diesem Bereich.

Zur Beteiligung der Verwaltung wurde auf das Energieteam zurückgegriffen, das bereits für die Teilnahme am European Energy Award gegründet worden war. Das Energieteam wurde um Fachbereiche erweitert, die mit dem Thema Klimaanpassung in Berührung stehen, das laut Förderantrag als Handlungsfeld inhaltlich berücksichtigt werden soll. Im neu entstandenen Klimateam sind zusätzlich die Fachbereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Wasser & Boden vertreten. In dem dezernatsübergreifenden Klimateam sind außerdem folgende Fachbereiche vertreten: Digitalisierung und IT, Zentrale Dienste (Beschaffung, zentraler Fahrzeug-Pool), Schulen & Bildung, Hochbau, ÖPNV, Wirtschaft und Klima, Straßenbau & -betrieb (Straßenmeistereien), Straßenverwaltung, Baurecht sowie der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft des Landkreises. Der Katastrophenschutz und der Bereich Gesundheit hatten wegen Überlastung in Corona-Zeiten nicht teilgenommen.

Der Auftakt zur Beteiligung des Klimateams fand im März 2020 statt. Die Teilnehmer wurden über den Zweck, die Inhalte und den Erarbeitungsprozess eines Klimaschutzkonzeptes informiert. Kern des dreistündigen Workshops war die Analyse, welche Berührungspunkte die einzelnen Fachbereiche in ihrem Aufgabenspektrum jeweils mit den Themen Klimaschutz und Klimawandel haben und über welche Daten sie zu diesen Themen verfügen.



Abbildung 59: Eindrücke vom Workshop mit der Verwaltung (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)

Im zweiten Workshop im Oktober wurde das Klimateam über die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potentialanalyse informiert. Der Workshop diente dazu, auf dieser Basis gemeinsam Maßnahmen zu formulieren, mit denen die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in der Kreisverwaltung forciert werden können. Maßnahmen wurden nach den eigenen Zuständigkeiten für folgende Handlungsfelder formuliert: Liegenschaften, Fuhrpark, IT-Struktur, Beschaffung, Abfallwirtschaft und Klimaanpassung.

10.2 Mitarbeiter des Landratsamtes

Im Intranet des Landratsamtes wurde zusammen mit der Vorstellung der Klimaschutzmanagerin im Juli 2020 dazu aufgefordert, Ideen einzusenden, wie man den Klimaschutz in der Verwaltung fördern könnte. In den Rückmeldungen wurden am häufigsten das Angebot eines Jobrades und Möglichkeiten zur Einsparung von Papier vorgeschlagen. Aber auch Vorschläge zur Verbesserung der Müllentsorgung und ein Gründach auf dem Verwaltungsgebäude gehörten zu den Ideen.

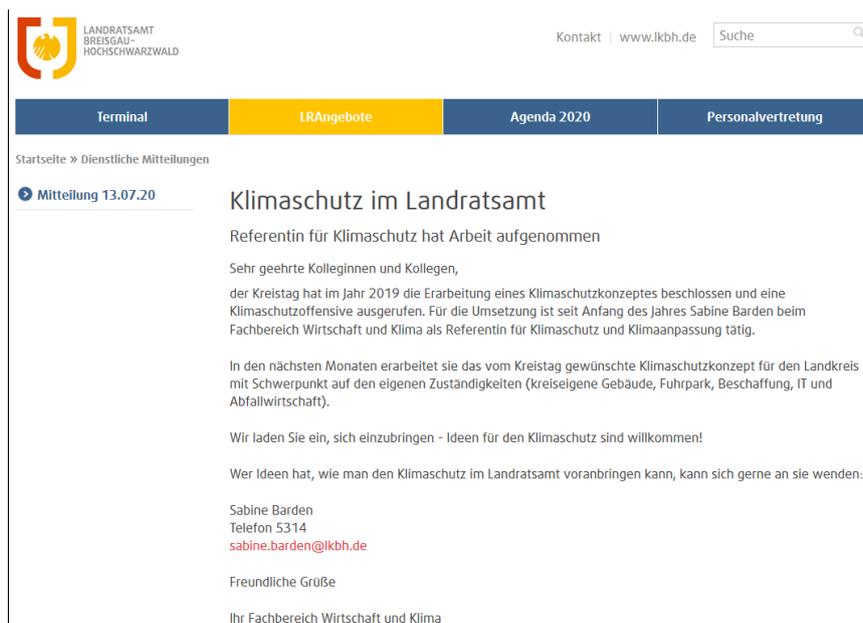


Abbildung 60: Screenshot von dem Beteiligungsaufwurf an die Mitarbeitenden des Landratsamtes (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)

10.3 Politisches Begleitgremium

Da das Klimaschutzkonzept vom Kreistag beschlossen werden muss, ist es wichtig, die einzelnen Fraktionen im Erarbeitungsprozess mitzunehmen. Anlässlich der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes wurde ein neues politisches Gremium gegründet. Im Oktober 2020 fand die konstituierende Sitzung des sogenannten „Begleitausschusses Klima“ statt. Je Fraktion war gebeten, eine Person als Vertretung in das Gremium zu entsenden. Alle Fraktionen außer der AfD sind der Einladung gefolgt. Dieses Gremium soll über die Bearbeitungszeit des Klimaschutzkonzeptes hinaus bestehen und sich regelmäßig mit aktuellen Themen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung befassen und z.B. Best Practice-Beispiele besichtigen.

In einem dreistündigen Workshop wurden die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz und der Potentialanalyse vorgestellt. Im Kern ging es darum, die Sammlung der Maßnahmenvorschläge von Verwaltung und Gemeinden zu bewerten sowie weitere Maßnahmenideen zu ergänzen.

Eigene Zuständigkeiten – Ideen Verwaltung + Bewertung Begleitausschuss		
Zuständigkeit	Maßnahme	ja Bemerkung
Liegenschaften	Festlegung von Mindeststandards von Gebäuden bei Neubau und Sanierung + Miete	+ KfW 55 bei Sanierung, Passivhaus bei Neubau. Bei Miete ist Standard schwierig wegen geringer Auswahl
	Präferenz von Holzbauweise bei Neubauten (-> regionale Wertschöpfung!)	+ Wenn das Holz aus der Region stammt, sonst zertifiziertes Holz
	Prüfung der Machbarkeit von PV auf Dächern der Liegenschaften v.a. für Eigenstromnutzung	+ Verpachtung weiterhin ermöglichen
	Prüfung der Einrichtung eines Betriebes gewerblicher Art für kreiseigene PV-Anlagen zur Generierung von Einnahmen	+ Generierung von Einnahmen wird insbesondere i. V. m. Strukturdebatte unterstützt
	Prüfung der Wirtschaftlichkeit von PV mit Eigenstromnutzung bei Straßenmeistereien	+

Abbildung 61: Auszug aus dem Protokoll des Workshops mit dem Begleitausschuss (Landkreis-Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)

In einem zweiten Termin im März 2021 wurde dem Begleitausschuss das Energie- und Klimapolitische Leitbild vorgestellt. Änderungswünsche des Begleitgremiums wurden übernommen.

10.4 Kommunen im Landkreis

Eine große Rolle für die Erreichung der Klimaschutzziele im Landkreis spielen die 50 dem Landkreis zugehörigen Städte und Gemeinden. Sie haben die Rolle, den Klimaschutz vor Ort voranzutreiben. Die Kommunen wurden im Rahmen der Ist-Analyse mithilfe eines vierseitigen Fragebogens detailliert befragt, welche Klimaschutzmaßnahmen sie bereits umgesetzt haben, welche Aktivitäten sie planen und welche Unterstützung sie sich vom Landratsamt wünschen (vgl. Kapitel 3.2).



Klimaschutzoffensive
Befragung der Städte und Gemeinden
im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

Die Kreisverwaltung möchte sich einen Überblick über den Stand des Klimaschutzes im Landkreis verschaffen und die Städte und Gemeinden künftig besser unterstützen. Um möglichst passgenaue Angebote für unsere Kommunen anbieten zu können, fragen wir den aktuellen Sachstand in Ihrer Kommune sowie Ihre spezifische Interessenlage ab.

Bitte senden Sie uns den ausgefüllten Fragebogen bis spätestens 15. Juni 2020 zu:
per E-Mail an sabine.barden@lkh.de oder per Fax an 0761 2187-775314.

1 Ansprechpartner für das Thema Klimaschutz in Ihrer Verwaltung
An wen dürfen wir uns bei Fragen und Informationen zum Thema Klimaschutz wenden?

Gemeinde / Amt / Fachbereich	
Vor- / Nachname	
Straße, Haus-Nr.	
PLZ, Ort	
Telefon	E-Mail-Adresse

2 Bisherige Inanspruchnahme von Fördermitteln
Bitte kreuzen Sie an, welche Förderprogramme in Ihrer Gemeinde bisher genutzt wurden / werden.

Förderprogramm	Jahr / Fördergegenstand
<input type="checkbox"/> Klimaschutz-Plus des Landes	
<input type="checkbox"/> Kommunalschichtlinie des Bundes	
<input type="checkbox"/> KfW	

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald | Stadtbüro 2 | 79104 Freiburg | BR

Abbildung 62: Startseite Fragebogen für Kommunen zu ihren bisherigen Klimaschutzaktivitäten (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)

Darüber hinaus wurde ein Sprengel (räumlicher Zusammenschluss von mehreren Kommunen) in einer Präsenzveranstaltung bei der Entwicklung von Maßnahmen beteiligt. Aufbauend auf den Ergebnissen der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potentialanalyse wurden die dem Sprengel zugehörigen Bürgermeister befragt, welche Maßnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes und welche Unterstützungsangebote des Landratsamtes für Kommunen aus ihrer Sicht sinnvoll und hilfreich wären. Weitere Präsenzveranstaltungen mit Kommunen waren wegen der Corona-Vorgaben nicht mehr möglich. Stattdessen wurden die Kommunen in Form einer online-Befragung an der Entwicklung von Maßnahmen beteiligt. Hier konnten sie zu den Handlungsfeldern „Unterstützungsangebote des Landratsamtes für Kommunen“, „Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes“ bereits gesammelte Maßnahmenvorschläge bewerten und weitere Ideen einbringen.

Bewertung von Maßnahmenvorschlägen zum Thema "Unterstützung der Städte und Gemeinden"

Bitte bewerten Sie die folgenden Maßnahmenvorschläge nach Ihrer Zustimmung (Ja, Neutral, Nein) und bringen Sie weitere Ideen ein.

1. Unterstützungsangebote für Städte und Gemeinden im Landkreis

	Ja	Neutral	Nein
Individuelle Beratung von Kommunen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Information über Fördermöglichkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koordination von Erfahrungsaustauschen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aufbau von Netzwerken von mehreren Kommunen (z.B. Kommunales Energiemanagement, Mobilität)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vernetzung bürgerschaftlicher Klimaschutz-Gruppen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Angebot von Fachvorträgen (bitte Themenvorschläge machen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 63: Screenshot der online-Umfrage für Kommunen (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)

Als Unterstützung der örtlichen Klimaschutzaktivitäten durch den Landkreis wünschen sich die Kommunen vor allem Informationen über Fördermöglichkeiten, individuelle Beratung, den Aufbau von Netzwerken und die Koordination von Erfahrungsaustauschen. Die Ergebnisse der Beteiligung wurden in einem Kurzbericht zusammengefasst und den Kommunen als Feed-Back übermittelt.

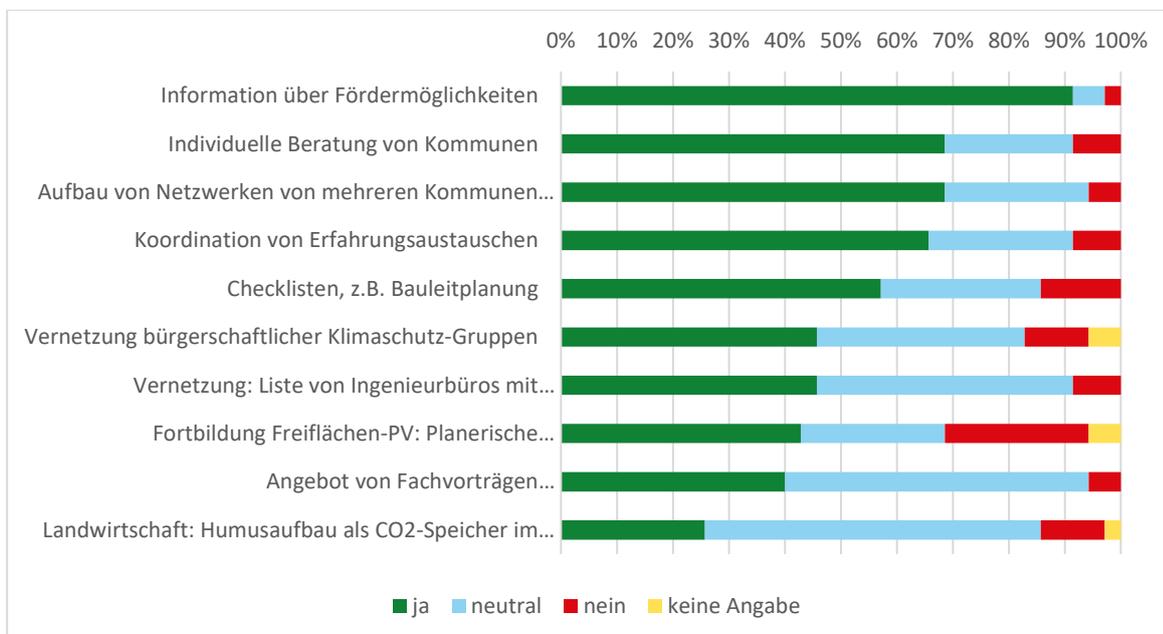


Abbildung 64: Bewertung der Vorschläge des Landkreises zur Unterstützung der Klimaschutzaktivitäten der Kommunen (n= 35) (Energieagentur Regio Freiburg)

10.5 Bürgerschaft

Auch der Bürgerschaft wurde eine corona-konforme Mitwirkungsmöglichkeit am Klimaschutzkonzept in Form einer online-Beteiligungsplattform geboten. Sie bestand aus einer Mitmach-Karte und einer Umfrage mit dem Themenschwerpunkt Klimawandel.



Abbildung 65: Screenshot der online-Umfrage für die Bürgerschaft (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)

Die Mitmach-Karte diente einer Bestandserhebung in den Bereichen nachhaltige Bildung, nachhaltige Mobilität (Bürgerbusse, Mitfärbänke, Mobilitätsstationen etc.) und nachhaltiger Konsum. Per Symbol konnten die Teilnehmenden in einer Karte Standorte markieren, an denen es im Landkreis entsprechende Angebote gibt. In Verbindung mit Zusatzinformationen zu Website, Adresse und Produkten des Anbieters entstand so ein Mehrwert für die Öffentlichkeit in Form einer Sammlung nachhaltiger Angebote im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Auch die Kontaktdaten örtlicher Klimaschutzgruppen wurden eingetragen. Die Karte wird etwa 1 Jahr auf der Website des Landratsamtes zur Verfügung stehen. Eine anschließende Aktualisierung wird erwogen.

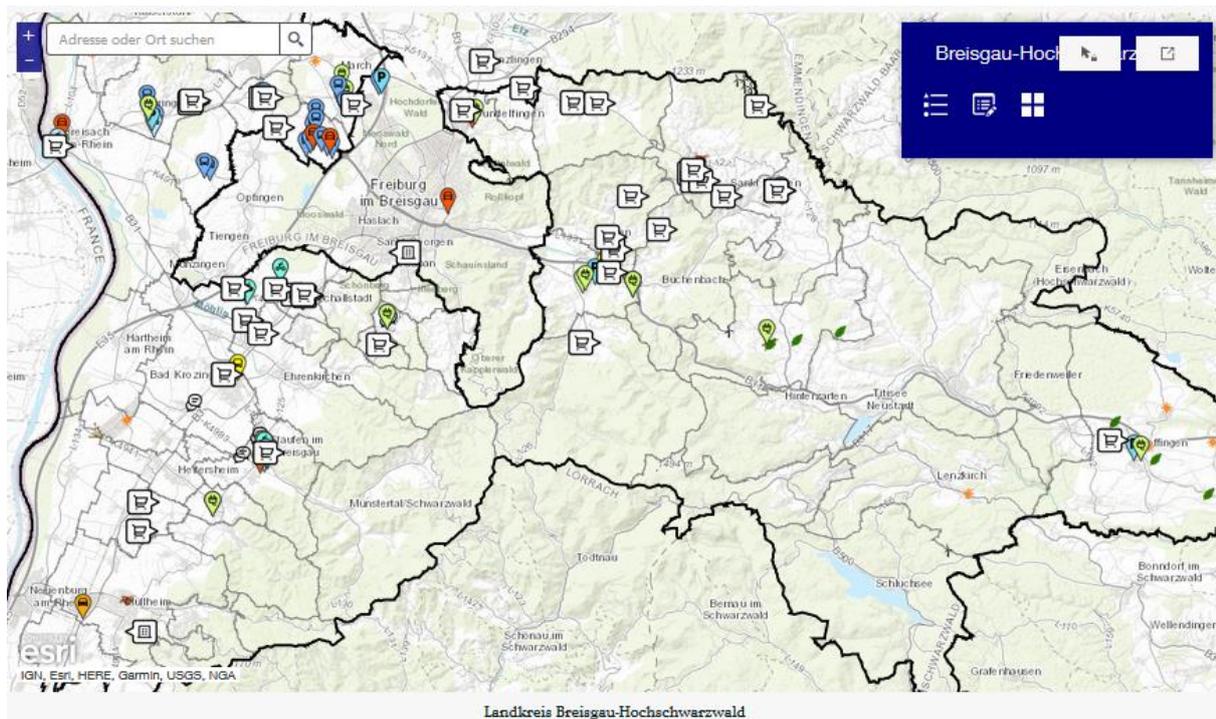


Abbildung 66: Bewertung der Vorschläge des Landkreises zur Unterstützung der Klimaschutzaktivitäten der Kommunen (n= 35) (Energieagentur Regio Freiburg)

Da auch die Klimaanpassung inhaltlicher Gegenstand des Klimaschutzkonzeptes ist, wurden die Teilnehmenden außerdem dazu befragt, wie sie den Klimawandel in der Region in ihrem persönlichen Alltag wahrnehmen. Darüber hinaus wurde erhoben, welche Klimaschutzmaßnahmen die Teilnehmenden bei der Umsetzung unterstützen würden, um so Erkenntnisse über die Akzeptanz bestimmter Klimaschutzmaßnahmen zu erlangen. Zudem wurde auch hier gefragt, welche Informationen, Veranstaltungen oder sonstige Unterstützung sich die Öffentlichkeit vom Landratsamt wünscht. Auf dieser Basis können Fachbereiche des Landratsamtes künftig gezielt Dienstleistungen für die Bürgerschaft entwickeln.



Abbildung 67: Screenshot der öffentlichen Umfrage zur Wahrnehmung des Klimawandels (Screenshot Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2021)

Die Ergebnisse zu der Frage, wie die Bürgerschaft den Klimawandel wahrnimmt, wurden auf der Website des Landkreises unter der Rubrik Klimaschutzoffensive als Download bereitgestellt (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021).

11. Maßnahmen und priorisierte Handlungsfelder

In diesem Kapitel werden konkrete Maßnahmen formuliert, mit denen der Landkreis die von ihm gesteckten Ziele erreichen kann. Deshalb ist ein zentrales Element des Klimaschutzkonzeptes der Maßnahmenkatalog.

Der Maßnahmenkatalog enthält auf den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald zugeschnittene Maßnahmen, die mit der Verwaltung und den wichtigsten Akteuren (Kommunen, Bürgerschaft) entwickelt wurden und zur Erreichung der selbst gesteckten Ziele geeignet sind. Der Maßnahmenkatalog listet auf, welche Maßnahmen im Landkreis in den nächsten etwa 10 Jahren umgesetzt werden sollen. Das ist ein Zeitraum, für den man die Entwicklung von Rahmenbedingungen einigermaßen gut antizipieren kann. Spätestens dann ist es erforderlich, den Maßnahmenkatalog fortzuschreiben.

Der Maßnahmenkatalog ist eine Zusammenstellung von Maßnahmen, die aus heutiger Sicht für die Erreichung der Klimaschutzziele sinnvoll sind. Welche Maßnahmen letztlich umgesetzt werden und zu welchem Zeitpunkt, ist u.a. abhängig von der Entwicklung der finanziellen, rechtlichen und technologischen Rahmenbedingungen. Daher sind die Maßnahmen nicht zu konkret gefasst, um einen gewissen Spielraum zu ermöglichen. Bei veränderten Rahmenbedingungen wie beispielsweise neuen Förderprogrammen kann sich die Priorisierung der Maßnahmen verschieben, da sich deren Wirtschaftlichkeit anders darstellt als heute. Auch veränderte Gesetzesvorgaben oder technologische Entwicklungsschübe können die Zeitschiene verändern. Die Kreisverwaltung wird regelmäßig aufs Neue prüfen, welche Maßnahmen umgesetzt werden können bzw. an welchen Stellen nachjustiert werden muss. Der Kreistagsbeschluss zur Umsetzung des Maßnahmenkatalogs wurde unter dem Vorbehalt der finanziellen Möglichkeiten gefasst.

Die Maßnahmen wurden auf Basis der Potentialanalyse, der Unterstützungswünsche wichtiger Akteure und der Erfahrung der Verwaltung entwickelt. Zusätzlich wurden die Maßnahmen einer fachlichen Bewertung unterzogen und der Katalog in Folge um einige Maßnahmen ergänzt.

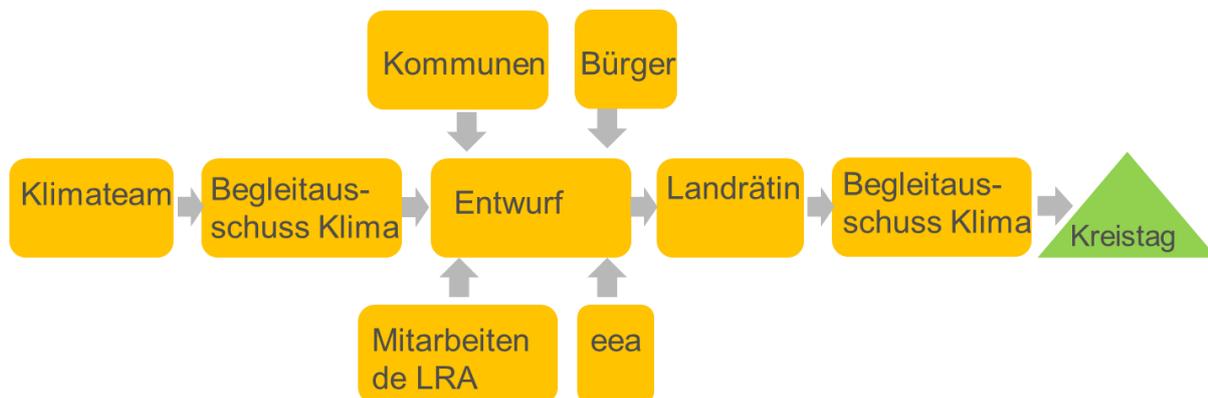


Abbildung 68: Inhaltlicher Entstehungsprozess des Maßnahmenkatalogs (Darstellung energielenker)

Die zahlreichen Einzelvorschläge wurden in übergeordneten Maßnahmen zusammengefasst, um zum einen die Gesamtzahl der Maßnahmen in einem überschaubaren Rahmen zu halten und zum anderen einen gewissen Spielraum zur konkreten Ausgestaltung der Maßnahmen zu lassen (vgl. vorige Seite). Daraus entstand der Entwurf des Maßnahmenkatalogs mit ca. 50 Maßnahmen, geordnet nach den 6 Maßnahmenbereichen des European Energy Awards (eea), da der eea als Instrument genutzt werden soll, um die Maßnahmen sukzessive in Umsetzung zu bringen.

Dieses Gesamtergebnis wurde dem Klimateam als Gremium der später für die Umsetzung zuständiger Fachbereiche zurückgespiegelt. Mit dem Klimateam wurde die Zeitschiene für die einzelnen Maßnahmen festgelegt. Diese gliedert sich gemäß der Definition des Fördermittelgebers wie folgt:

- Kurzfristige Maßnahmen: Umsetzung in den nächsten 3 Jahren
- Mittelfristige Maßnahmen: Umsetzung in 3 bis 7 Jahren
- Langfristige Maßnahmen: Umsetzung in mehr als 7 Jahren

Der Maßnahmenkatalog mit Zeitschiene wurde in Vorbereitung des Kreistagsbeschlusses zuletzt dem Begleitausschuss Klima vorgestellt.

Folgende Abbildung gibt einen Überblick über den Entstehungsprozess des Maßnahmenkatalogs.

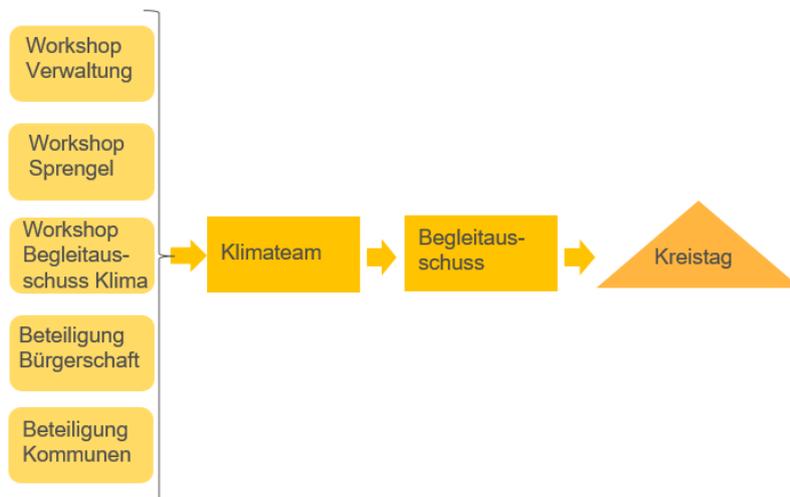


Abbildung 69: Beteiligungsprozess zum Maßnahmenkatalog (Darstellung energielenker)

Die Maßnahmen wurden gemäß den Vorgaben des Fördermittelgebers um folgende Angaben zu ergänzt: Energie- und THG-Einsparung, geschätzte Kosten, Fördermöglichkeiten, positive Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung und ein Indikator für das Monitoring.

Wo möglich, wurden Maßnahmen bezüglich ihres Einsparpotentials von Treibhausgasen quantifiziert. Für die zwölf quantifizierbaren Maßnahmen wurden ausführliche Maßnahmen-Steckbriefe erstellt, die im Anhang zu finden sind.

Priorisierung

Die Priorisierung der Maßnahmen wurde auf Basis der fachlichen Bewertung der energielenker unter Berücksichtigung von Zusatzinformationen des Klimaschutzmanagements des Landkreises vorgenommen. Bei der Priorisierung handelt es sich um eine Einschätzung aus heutiger Sicht. Veränderte politische Rahmenbedingungen, Technologieschübe und weitere Faktoren können in den kommenden Jahren zu einer veränderten Bewertungsgrundlage führen.

Da das Hauptziel eines Klimaschutzkonzeptes die Senkung der Treibhausgasemissionen ist, ist das CO₂e-Einspar-Potential das wichtigste Bewertungskriterium der einzelnen Maßnahmen. An zweiter Stelle steht das Verhältnis zwischen CO₂e-Einsparung und den Kosten, wobei heutige Fördermöglichkeiten berücksichtigt sind. Weitere Kriterien sind der Aufwand, die Realisierbarkeit, die Öffentlichkeitswirksamkeit und sonstige wichtige Aspekte wie zum Beispiel ihre Bedeutung als Türöffner für andere Maßnahmen (z.B. Schaffung der Personalstelle eines Energiemanagers als Voraussetzung für die Einführung eines kommunalen Energiemanagements). Diese können zum

Beispiel die Funktion der Maßnahme als wichtiger Türöffner für Folgemaßnahmen sein oder die Tatsache, dass die Maßnahme von besonders vielen Akteuren erwünscht war. Beispielsweise hat die Besetzung der Stelle eines Energiemanagers per se noch keine positiven Auswirkungen auf CO₂-Einsparungen, sie ist aber Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung von konkreten Einsparmaßnahmen.

Maßnahmen, die eine hohe Klimawirkung erzielen und ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis in Bezug auf die CO₂-Einsparung aufweisen, haben also eine hohe Priorität.

Für die Priorisierung wurden folgende Kriterien angelegt:

Kriterium	Gewichtung
CO ₂ -Einsparpotential	40 %
Kosten-Nutzen-Verhältnis zwischen Kosten und CO ₂ -Einsparung	30 %
Aufwand	10 %
Realisierbarkeit	10 %
Öffentlichkeitswirksamkeit	10 %
Sonstige wichtige Aspekte	10 %

11.1 Priorisierte Handlungsfelder

Im Folgenden werden die drei wichtigsten Handlungsfelder aufgeführt. Die Reihenfolge richtet sich nach dem Maß der Einflussmöglichkeiten des Landkreises: die eigenen Zuständigkeiten bieten unmittelbare Handlungsmöglichkeiten, aktive und konkrete Unterstützung von Kommunen bieten mittelbare und die Motivation anderer Akteure noch ungewissere Handlungswirkungen.

Gemäß dem Schwerpunkt des vorliegenden Klimaschutzkonzepts sind die eigenen Zuständigkeiten des Landkreises das wichtigste Handlungsfeld. Bei den eigenen Zuständigkeiten will die Verwaltung künftig mit gutem Beispiel vorangehen.

1. Die Liegenschaften bieten unter den eigenen Zuständigkeiten die größten Potentiale zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (vgl.7.6). Entsprechend finden sich die meisten Maßnahmen unter der Rubrik kommunale Gebäude, was zeigt, dass Verwaltung und Politik ihre Rolle als Vorreiter ernst nehmen. In diesem Bereich gibt es zudem zahlreiche Fördergelder von Bund und Land, die zur Umsetzung der Maßnahmen genutzt werden können.

Im Folgenden sind die wichtigsten Einzelmaßnahmen für die eigenen Zuständigkeiten aufgelistet:

- Kommunale Gebäude: systematisches kommunales Energiemanagement zur Energie- und damit Kosteneinsparung, Sanierung alter Gebäude, energetischer Ersatz von fossilen Heizungen, Einkauf von Ökostrom für kommunale Gebäude, Nutzung erneuerbarer Energiequellen, Eigenstromnutzung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dachflächen bzw. Bereitstellung kommunaler Dachflächen für Private, hoher Standard bei Neubauten.
- Kommunaler Fuhrpark: Nutzung verbrauchsarmer Fahrzeuge und Geräte (Straßenmeistereien), Förderung alternativer Antriebstechnologien und nicht-fossiler Kraftstoffe (E-KFZ, Pedelecs), Umstellung auf Geräte mit Akku-Betrieb.
- Abfallwirtschaft: Sukzessive Umstellung der Abfallsammelfahrzeuge auf alternative Treib-

stoffe, wo möglich Produktion erneuerbarer Energien auf Flächen der Abfallwirtschaft, Reduzierung von Abfällen durch abfallvermeidende Maßnahmen und Kampagnen.

- Beschaffung (ggf. in Kooperation mit Schulen): Auswahl nachhaltiger Produkte bei der Beschaffung von Papier, Reinigungsmitteln, Büromaterial, IT- und anderen Geräten, Beleuchtung, Nahrungsmittel (z.B. regionale Säfte bei Veranstaltungen).

2. Ein weiteres wichtiges Handlungsfeld ist die Unterstützung der 50 Kommunen im Landkreis bei ihren Klimaschutzaktivitäten, auch da sie über Flächen verfügen und die Produktion erneuerbarer Energien vorantreiben können. Dabei baut der Landkreis bei der Ausgestaltung seiner Unterstützungsangebote auf der Bestandsanalyse in Kapitel 3.2 und auf die bei der Akteursbeteiligung von den Kommunen gewünschten Unterstützungsangebote (s. Kapitel 10.4) auf. Beispiele für laufende Angebote sind Informationen und Beratungen von der Klimaschutzreferentin oder die Möglichkeit, sich bei einem Netzwerk von Kommunen zum Thema kommunales Energiemanagement zu beteiligen.

3. Das dritte priorisierte Handlungsfeld besteht aus Aktivitäten, die andere wichtige Akteure im Landkreis zu Klimaschutzmaßnahmen motivieren. Wie die Energie- und Treibhausgasbilanz ergeben hat, verursacht der Sektor der privaten Haushalte den größten Energieverbrauch und der Sektor Verkehr die meisten Treibhausgasemissionen (s. Abbildung 8 und Abbildung 9). Diese Sektoren sollten daher mit geeigneten Reduktionsmaßnahmen adressiert werden. Als Beispiele seien die in 2021 gestarteten Energieberatungen für die Bürgerschaft aus dem Landkreis, die Photovoltaik-Seminare und -beratungen für Hauseigentümer und das MobilSiegel für Unternehmen genannt (vgl. www.lkbh.de/klimaschutz). Es ist Aufgabe der Kreisverwaltung, immer wieder proaktiv auf wichtige Akteure im Landkreis zuzugehen.

Von großer Bedeutung für die Aktivierung von Kommunen und anderen Akteuren sind daher die Maßnahmen im Maßnahmenbereich 6 „Kommunikation und Kooperation“. Schlüssel dafür sind Information, Beratung und die aktive Netzwerkarbeit.

11.2 Maßnahmenkatalog

Das Gesamtergebnis des Beteiligungsprozesses, eine Liste von 55 Maßnahmen, zeigt die folgende Tabelle. Die Verwaltung schlägt dem Fachausschuss jährlich im Rahmen des European Energy Awards vor, welche Maßnahmen im Folgejahr umgesetzt werden sollen.

Die priorisierten Handlungsfelder sind die Liegenschaften des Landkreises, die Unterstützung der Kommunen bei deren Klimaschutzaktivitäten - insbesondere bei der Produktion erneuerbarer Energien - und die Aktivierung sonstiger Akteure wie private Haushalte oder Unternehmen im Landkreis, insbesondere mit Blick auf den Verkehr.

Für die letzten beiden Handlungsbereiche sind die Maßnahmen besonders wichtig, die im Maßnahmenkatalog unter dem Maßnahmenbereich 6 des eea aufgelistet sind. Unter der Rubrik Kommunikation und Kooperation finden sich Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit und der Kooperation, mit denen der Landkreis andere Akteure wie Kommunen, Unternehmen, Land- und Forstwirtschaft, private Haushalte oder Schulen bei deren Klimaschutzaktivitäten unterstützen kann.

Da der Schwerpunkt des Klimaschutzkonzeptes auf den „eigenen Zuständigkeiten“ liegt und die Potentialanalyse ergeben hat, dass sich im Bereich der Liegenschaften die größten Potentiale zur Einsparung von Energie und Treibhausgasemissionen bieten, sind im Maßnahmenbereich 2 die meisten Maßnahmen zu finden. Maßnahmenbereiche 1 und 4 zeigen Maßnahmen auf, mit denen die Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Verkehr reduziert werden sollen, der laut Energie- und Treibhausgasbilanz die meisten Emissionen verursacht. Da die privaten Haushalte im Landkreis

die meiste Energie verbrauchen, sollen sie mit Maßnahmen zum Energiesparen motiviert werden, die sich in Maßnahmenbereich 6 finden. Dort wird auch aufgeführt, wie die Kommunen entsprechend ihren bei der Beteiligung genannten Wünschen bei ihren Klimaschutzaktivitäten und auch bei deren Öffentlichkeitsarbeit unterstützt werden sollen.

Maßnahmenkatalog

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Maßnahmen liefern die Steckbriefe im Anhang.

Erläuternde Informationen:

Kurzfristig = bis in 3 Jahren; mittelfristig: in 3 bis 7 Jahren; langfristig: in mehr als 7 Jahren

Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Priorität	Zeitplan
	MB 1 Entwicklungsplanung / Raumplanung			
1.1.		Weitere Stärkung des ÖPNV und der nachhaltigen Mobilität, regelmäßige Fortschreibung des Nahverkehrsplans	mittel-hoch	mittelfristig
1.2.		Erstellung eines Konzeptes für Mobilitätsstationen im Landkreis	mittel	mittelfristig
1.3.		Erstellung einer Ist- und Bedarfsanalyse E-Mobilität	mittel	mittelfristig
1.4.		Erstellung eines integrierten Radwegeplans für den Landkreis	mittel-hoch	kurzfristig
1.5.		Beratung von Städten und Gemeinden zu Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung (z.B. Schottergärten, Freiflächen-PV), insb. i.V.m. der Beteiligung des Landkreises als TÖB	mittel	Daueraufgabe

Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Priorität	Zeitplan
	MB 2 Kommunale Liegenschaften und Anlagen			
2.1.		Festlegung energetischer Mindeststandards und Baustoffstandards für Gebäude bei Neubau und Sanierung	hoch	mittelfristig
2.2.		sukzessive energetische Sanierung kreiseigener Gebäude	hoch	langfristig
2.3.		Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von Schwarzhackschnitzeln von Grünschnittstellen ALB und Hackschnitzeln von Forst für eigene Liegenschaften	mittel	mittelfristig
2.4.	Kommunales Energiemanagement	Systematisierung des kommunalen Energiemanagements	hoch	kurzfristig

2.5.		Ergänzung von Verbrauchszählern	hoch	kurzfristig
2.6.		Regelmäßige Erstellung eines Energieberichts und Präsentation im Kreistag	hoch	kurzfristig
2.7.		Erstellung und Fortschreibung eines Gesamt-Sanierungsplans	hoch	kurzfristig
2.8.		Dienstanweisung Energie für den Betrieb der Liegenschaften	mittel	kurzfristig
2.9.		Versorgung der Liegenschaften nur mit Ökostrom (nach den Kriterien des eea)	hoch	kurzfristig
2.10.		Prüfung der Machbarkeit von PV auf Dächern der Liegenschaften, auch für Eigenstromnutzung (siehe Potentialanalyse eigene Zuständigkeiten)	mittel-hoch	kurzfristig
2.11.		Prüfung der Wirtschaftlichkeit von PV mit Eigenstromnutzung bei Straßenmeistereien, insbesondere in Breisach	mittel	kurzfristig
2.12.		Ausbau von Gebäudeleittechnik und Meß- und Steuerungsregelung bei allen Schulen bei Sanierung und Neubau	hoch	mittelfristig
2.13.		Ersatz fossiler Heizungen (Öl, Gas) durch effiziente oder erneuerbare Heizanlagen, z.B. bei Gebäude 3 in Breisach	hoch	langfristig
2.14.		Umstellung der Beleuchtung auf LED, z.B. bei Sanierung	hoch	mittelfristig
2.15.		Einbau wassersparender Armaturen	mittel	mittelfristig
2.16.		Ersatz alter Heizungspumpen durch Hocheffizienzpumpen	mittel-hoch	kurzfristig
2.17.		Anlage von Gründächern zur Temperierung und Regenwasserrückhaltung bei Neubau und Sanierung	mittel-hoch	kurzfristig
2.18.		Überdachung geeigneter kreiseigener Abstellanlagen mit PV	gering-mittel	langfristig
2.19.		Liegenschaften in Müllheim an Fernwärme anschließen (Wärmeverbrauch siehe Excel-Datei Liegenschaften)	mittel	langfristig
2.20.		Ergänzung von außenliegenden Verschattungselementen	mittel	mittelfristig
2.21.		Prüfung der Installation von Zisternen zur Bewässerung von Freiflächen mit Regenwasser	gering-mittel	mittelfristig

Maßn.-Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Priorität	Zeitplan
	MB 3 Ver- und Entsorgung			
3.1.	Klimaschutzmaßnahmen in der Abfallwirtschaft:	<p>Reduzierung von Abfällen durch abfallvermeidende Maßnahmen und Kampagnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausbau der virtuellen Tausch- und Verschenkbörsen. ▪ Reparieren statt Wegwerfen, z. B. Gründung von „Repair Cafés“ in Schulen. ▪ Förderung des Einsatzes von nachhaltigen Textilien, z.B. nachhaltige Schulkleidung 	gering	mittelfristig
3.2.		Anregung an Standortgemeinden, auf nicht mehr genutzten (Deponie-)Flächen der ALB Freiflächen-PV zu installieren, ggf. Agri-PV zur Kombination mit Landwirtschaft	hoch	mittelfristig
3.3.		Vorgabe eines Anteils von Müllfahrzeugen mit alternativen Treibstoffen bei der nächsten Ausschreibung	hoch	kurzfristig
3.4.		Steigerung der bisherigen Kompostproduktion als Basis zur Humusbildung und CO ₂ -Bindung in regionalen Böden	gering-mittel	mittelfristig
3.5.	Ausbau erneuerbarer Energien:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung der Wasserstoff-Technologie ▪ Unterstützung der Kommunen beim Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien (PV-Anlagen etc.) ▪ Prüfung, unter welchen Umständen Freiflächen-Photovoltaikanlagen auch in Natur- und Wasserschutzgebieten möglich sind ▪ Förderung des Neubaus von kommunalen Holzhackschnitzel-Anlagen 	hoch	langfristig

Maßn.-Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Priorität	Zeitplan
	MB 4 Mobilität			
4.1.	eigener Fuhrpark:	zentrale Verwaltung der (Dienst)Fahrzeuge zur besseren Auslastung und Kostenreduktion	mittel	mittelfristig
4.2.		Beschaffungsrichtlinie für den Fuhrpark (i. V. m. allg. Beschaffungsrichtlinie)	mittel	kurzfristig
4.3.		Prüfung der Nutzung von öffentl. Car-sharing-Angeboten für Dienstreisen	mittel	kurzfristig
4.4.		Ausbau des Anteils E-Fahrzeuge	hoch	Daueraufgabe
4.5.		Sukzessive Umstellung des Fuhrparks auf alternative Treibstoffe (insb. Schwerlastverkehr)	mittel	langfristig
4.6.		Ausbau der Infrastruktur für alternative Treibstoffe (zunächst E-Ladesäulen)	mittel	Daueraufgabe
4.7.		Angebot Jobrad für Mitarbeitende	mittel	kurzfristig
4.8.		Förderung der nachhaltigen Mobilität der Mitarbeitenden: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung von Fahrgemeinschaften, z.B. App, Reservierung von Parkplätzen ▪ Angebot von Duschen für Radfahrer ▪ Angebot von überdachten, beleuchteten Fahrradabstellanlagen vor allen Liegenschaften ▪ Leihräder vor Verwaltungsgebäuden installieren inkl. Lastenräder ▪ Machbarkeit von ÖPNV-Anschluss für alle Liegenschaften 	mittel	mittelfristig
4.9.	Zuständigkeiten des Landkreises bei Mobilität:	Vorgabe bei Vergabeverfahren im ÖPNV von "sauberen" Fahrzeugen nach Clean-Vehicles-Directive der EU	hoch	mittelfristig
4.10.		Ausbau des Rad(schnellwege)netzes, insbesondere zu Schulen	mittel-hoch	Daueraufgabe

Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Zeitplan	Priorität
	MB 5 interne Organisation			
5.1.		Schaffung einer Personalstelle für kommunales Energiemanagement	kurzfristig	hoch
5.2.		Prüfung der Einrichtung eines Betriebes gewerblicher Art für kreiseigene PV-Anlagen zur Generierung von Einnahmen	kurzfristig	hoch
5.3.		Nutzung des European Energy Award zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes	Daueraufgabe	hoch
5.4.	nachhaltige Beschaffung:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschluss einer Beschaffungsrichtlinie ▪ weitgehende Umstellung auf Recyclingpapier (nur wenn nicht möglich: PEFC-Papier) ▪ Vorgabe Ökostromeinkauf 	kurzfristig	hoch
5.5.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präferenz von Holzbauweise bei Neu- und Umbauten (→ regionale Wertschöpfung!) ▪ Nutzung regionaler Produkte für Veranstaltungen ▪ Ersatz von Geräten mit Verbrennungsmotor durch Geräte mit Akku (z.B. Laubbläser), v.a. auf Bauhöfen 	mittelfristig	mittel
5.6.	Energieeinsparung in der IT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erweiterung des Angebotes von digitalen Formularen und Prozessen ▪ Angebot von Homeoffice und Videokonferenzen zur Verkehrsvermeidung ▪ Potentialstudie Digitalisierung (Förderprogramm PTJ) - mittelfristig 	kurzfristig	mittel-hoch
5.7.	Bewußtseinsbildung bei Mitarbeitenden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ regelmäßige Weiterbildung des Personals zu Klimaschutz und Klimaanpassung, insbesondere der Hausmeister ▪ Aktionen zur Sensibilisierung der Mitarbeitenden für klimafreundliches Verhalten 	kurzfristig	mittel
5.8.	Klimaanpassung zur Gesundheitsvorsorge	Maßnahmen zur Hitzevorsorge für Mitarbeitende des Landratsamtes	mittelfristig	mittel

Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Zeitplan	Priorität
	MB 6 Kommunikation, Kooperation			
6.1.	Kommunikation allgemein:	<p>Öffentlichkeitsarbeit des Landkreises für den Klimaschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktive Nutzung der Website des Landratsamtes ▪ Angebot eines Newsletters für Interessierte ▪ regelmäßige Aktualisierung der digitalen Bauherrenmappe für Bauwillige auf der Website 	kurzfristig	mittel
6.2.		<p>Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit von Städten und Gemeinden zu Klimaschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorformulierte Beiträge für Amtsblätter, Energiespartipps ▪ Veranstaltungshinweise ▪ Bereitstellung von Tools und Services für kommunale Websites ▪ Hinweise auf empfehlenswertes Infomaterial (z.B. von Land / Bund) 	kurzfristig	mittel
6.3.	Kooperationen:	<p>Unterstützung von Kommunen beim Klimaschutz vor Ort:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beratung von Städten und Gemeinden zu geeigneten Strategien für Klimaschutz vor Ort ▪ Information von Städten und Gemeinden, insb. zu Fördermöglichkeiten, Klimaschutzpakt BW und Best-Practice-Beispielen ▪ Unterstützung bei der Gründung von Netzwerken (z.B. der Ansprechpersonen Klimaschutz in Gemeinden, zu Mobilität, kommunales Energiemanagement) ▪ Koordination von Erfahrungsaustauschen ▪ Organisation von Veranstaltungen und Fachvorträgen 	kurzfristig	hoch

Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Zeitplan	Priorität
	MB 6 Kommunikation, Kooperation			
6.4.		<p>Unterstützung von weiteren Akteursgruppen im Landkreis beim Klimaschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Photovoltaik-Informationen für Hauseigentümer ▪ Unterstützung von Unternehmen beim Klimaschutz (z.B. Information über Förderprogramme und Veranstaltungen, Förderung von nachhaltigem Mobilitätsmanagement in Betrieben (MobilSiegel), Bewerbung von vorbildlichen Unternehmen als Best-Practice-Beispiele ▪ Beratung und Vernetzung von örtlichen Klimagruppen ▪ Beratung von Landwirten zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien ▪ Förderung der Biodiversität und regionaler Produkte, weitestgehender Verzicht auf Pestizid- und Herbizid-Einsatz ▪ Klimaschutz-Angebote für Schulen (und Kindergärten) ▪ Stromsparchecks für einkommensschwache Haushalte 	kurzfristig	hoch

Nr.	Maßnahmenbereich eea	Titel Maßnahme	Zeitplan	Priorität
	MB 6 Kommunikation, Kooperation			
6.5.		<p>Unterstützung von Kommunen und anderen Akteuren bei der Klimaanpassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützung der Kommunen bei der Erhöhung ihrer Wasserversorgungssicherheit ▪ Beratung von Waldbesitzern zu klimaangepasstem Waldumbau ▪ Beratung von Landwirten zu Klimaanpassung, insb. im Weinbau ▪ Unterstützung der Kommunen beim Starkregenrisikomanagement ▪ Schutz von Gewässern durch Regelungen des Allgemeingebrauchs sowie bei der Abwägung unterschiedlicher Nutzungsinteressen ▪ Unterstützung der Landwirtschaft bei der Schaffung geordneter Verhältnisse zur Beregnung von landwirtschaftlichen Flächen (Beregnungsgemeinschaften) ▪ Bildung von angehenden Landwirtschaftsmeistern und Betriebsleitern zu Klimaschutz und -anpassung in der Landwirtschaft durch Lehrtätigkeit von Mitarbeitenden des LRA 	kurzfristig	hoch
6.6.		<p>Beratung von Akteuren zu Aktivierung von CO₂-Senken im Landkreis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beratung von Kommunen und Privaten zu Holzbauweise durch die Forstwirtschaft ▪ Kooperation mit der Landwirtschaft, z.B. Humusaufbau als CO₂-Speicher im Boden 	mittelfristig	mittel

12. Controlling-Konzept

Eine regelmäßige Kontrolle ist nötig, wenn man feststellen möchte, ob die umgesetzten Maßnahmen für das Erreichen der selbst gesteckten Klimaschutzziele ausreichen. Lassen sich nur geringe Erfolge nachweisen, müssen die Aktivitäten verstärkt werden bzw. es kann mit zusätzlichen Maßnahmen nachjustiert werden. Kann der Landkreis Erfolge bei der Energie- und CO₂-Einsparung nachweisen, dient dies zudem der Motivation der beteiligten Akteure. Daher verbindet das Bundesumweltministerium die Förderung eines Klimaschutzkonzeptes auch mit einem verpflichtenden Beschluss des höchsten Gremiums, dass in der geförderten Kommune ein Controlling-System eingeführt wird.

Das in diesem Kapitel dargestellte Controlling-Konzept setzt sich aus verschiedenen Instrumenten zusammen, die zur Erfolgskontrolle für das Klimaschutzkonzept geeignet sind und eingesetzt werden sollen. Die Instrumente, die Daten aus unterschiedlichen Quellen erfordern, werden jeweils genauer beschrieben.

12.1 Energie-und CO₂-Bilanz

Alle 4 Jahre sollte eine neue Energie- und CO₂-Bilanz erstellt werden, um auf der Ebene der Gesamtfläche des Landkreises zu prüfen, wie sich der Energieverbrauch und die Emission von Treibhausgasen entwickeln. Hierbei werden die Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Verkehr getrennt voneinander betrachtet. Die Daten für leitungsgebundene Energieträger wie Strom und Gas können von den zuständigen Energieversorgern abgefragt werden. Zusätzlich sollte die bei der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes angelegte Liste der Kommunen mit einem holzbasierten Nahwärmenetz fortgeführt werden, um bei einer Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanz die nötigen Daten möglichst vollständig erfassen zu können. Aufwand bedeutet die Datenerhebung von nicht leitungsgebundenen Energieträgern wie Ölheizungen und Holzheizungen.

Um einen landesweiten Vergleich mit anderen Kommunen machen zu können, wird das kostenlose Tool BiCO₂ des Landes Baden-Württemberg genutzt. Dies hat zudem den Vorteil, dass man auf Daten des Statistischen Landesamtes zurückgreifen kann, z.B. für den Sektor Gewerbe oder auf Durchschnittszahlen aus dem Sektor Verkehr, falls keine aktuellen lokalen Daten vorliegen. Die erste Energie- und CO₂-Bilanz des Landkreises wurde entsprechend ebenfalls mit BiCO₂ erstellt und sollte damit fortgeschrieben werden, um in Laufe der Jahre einen Entwicklungspfad zeichnen zu können.

Wird die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz extern vergeben, fallen ca. 5 Tagessätze für einen externen Dienstleister an.

12.2 Kommunales Energiemanagement

Ein kommunales Energiemanagement (KEM) dient der kontinuierlichen Kontrolle der Verbräuche und der Identifikation von Einspareffekten mit dem Ziel der Kosteneinsparung. Dies geschieht auf Basis einer regelmäßigen Verbrauchserfassung, -bewertung und Ableitung von Handlungsanweisungen.

Im Landratsamt gibt es bisher kein kommunales Energiemanagement im eigentlichen Sinne. Zahlreiche Mitgliedskommunen des Landkreises nutzen die Vorteile eines KEM bereits. Mit Blick auf die Einsparmöglichkeiten von Kosten sollte die Einführung eines kommunalen Energiemanagements eine der prioritären Maßnahmen sein. Dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass die

Landesregierung mit der Novellierung des Landesklimaschutzgesetzes 2020 die Kommunen dazu verpflichtet, ihre Energieverbräuche ohnehin jährlich an das Land zu übermitteln.

Das kommunale Energiemanagement zielt auf die eigenen Zuständigkeiten des Landratsamtes. Die kommunalen Gebäude sind der Bereich, auf den die Kreisverwaltung und die Lokalpolitik direkten Einfluss haben und in dem laut Energie- und Treibhausgasbilanz die meiste Energie verbraucht wird. Daher müssen in diesem Bereich geeignete Maßnahmen umgesetzt werden, um Energie in nennenswerter Größenordnung einsparen zu können und damit die Klimaschutzziele der Verwaltung zu erreichen. Außerdem sollte das Landratsamt hier als Vorbild für die Mitgliedskommunen, die Bürgerschaft und andere lokale Akteure agieren, zumal öffentliche Gebäude, insbesondere Schulen, im Alltag von der Öffentlichkeit wahrgenommen werden. Abgesehen von diesem Effekt liegt es im direkten Interesse der Kreisverwaltung, Potentiale zur Energieeinsparung zu heben, um Kosten einsparen und damit den Haushalt entlasten zu können. In einem zweiten Schritt sollte das KEM um die weiteren Zuständigkeiten des Landratsamtes erweitert werden, deren Energieverbrauch gemessen werden kann: Fuhrpark, IT und Abfallwirtschaft.

Ein kommunales Energiemanagement umfasst die regelmäßige Erfassung von Wärme, Strom- und Wasserverbräuchen. Dies ist wie die Sammlung aller Ausgaben bei einer Buchhaltung die Grundlage für die Identifikation von Handlungsoptionen. Zunächst geht es um die Identifikation der Hauptverbraucher. Dies erfolgt über die Bewertung der gebäudespezifischen Verbräuche anhand von bundesweiten Durchschnittswerten des Gebäudetyps. Der Vergleich mit Durchschnittsverbräuchen gibt Aufschluss darüber, welche Gebäude in welchen Bereichen (Wärme, Strom, Wasser) Optimierungspotential haben. Es folgt die genauere Prüfung, welche konkreten Maßnahmen sinnvoll sind, wie z.B. die Sanierung einzelner Gebäudeteile, der Einbau energieeffizienterer Technik oder ähnliches.

Auf Basis der identifizierten Maßnahmen für die Einzelgebäude kann ein Sanierungsfahrplan für den gesamten Gebäudebestand bzw. für die größten Energieverbraucher unter den kommunalen Liegenschaften erstellt werden. Dieser beinhaltet einen groben Zeit- und Kostenplan, der in den kommenden Jahren als Grundlage für Kreistagsbeschlüsse zu Investitionsentscheidungen und für Haushaltsplanungen dienen kann. Die energetischen Maßnahmen-Planungen müssen in den existierenden Sanierungsplan für die kreiseigenen Liegenschaften (GIPS) eingearbeitet werden. Es geht um eine Abwägung von energetischen Aspekten mit anderen Aspekten wie die künftige Entwicklung der Gebäudenutzung, Erweiterungsbedarfe, Brandschutzvorgaben, etc.

Der regelmäßige Vergleich von monatlichen Verbräuchen deckt schnell Unregelmäßigkeiten auf und gibt somit Hinweise auf mögliche Störungen. Dies ermöglicht ein zeitnahes Eingreifen, z.B. bei Wasserleckagen, so dass unnötige Kosten vermieden werden können.

Auch die Energielieferverträge sollten regelmäßig auf bessere Alternativen geprüft werden. Eine zentrale Energiebeschaffung erlaubt günstigere Konditionen durch Massenbestellung.

Beim KEM spielen auch weiche Faktoren eine maßgebliche Rolle. Zum einen sollten die Hausmeister, also die Personen, die am dichtesten an den Gebäuden und an der Technik dran sind, durch Weiterbildungen stets auf dem neuesten Stand gehalten werden. So können sie durch die Optimierung der Einstellungen der technischen Anlagen Energie einsparen. Sehr zielführend ist in diesem Zusammenhang ein System, das Kosteneinsparung durch Optimierung der Geräteeinstellungen in Form von Gratifikationen an die Mitarbeitenden honoriert. Zum anderen wird das Nutzerverhalten in seiner Wirkung oft unterschätzt. Neben Aufklärung und Schulung gibt es auch hier zahlreiche Beispiele, wie Anreize zu energie- und damit kostensparendem Verhalten geschaffen werden können. An Schulen haben sich sogenannte „fifty-fifty-Projekte“ bewährt, bei denen den

Schülern 50 % der eingesparten Kosten ausgezahlt werden für eigene Vorhaben, wie z.B. die Verschönerung des Schulhofes, Feste oder Ausflüge.

Ein wichtiges Kontrollinstrument ist ein regelmäßiger Energiebericht (ca. alle 2 Jahre), der in Graphiken die Entwicklung der Strom-, Wärme- und Wasserverbräuche sowie der Kosten in den letzten Jahren darstellt. Der Verwaltung dient der Energiebericht als Informationsquelle und Handlungsanleitung, aber auch als Motivation, weil Erfolge sichtbar werden. Für den Kreistag ist der Energiebericht ein wichtiges Argument für weitere Investitionen, wenn der Einsparerfolg getätigter Maßnahmen deutlich wird. Des Weiteren kann der Energiebericht veröffentlicht werden, um der Bürgerschaft die kommunalen Anstrengungen deutlich zu machen.

Der Ablauf des Energiemanagements nach DIN 16001: 2008 ist in Abbildung 70 dargestellt:

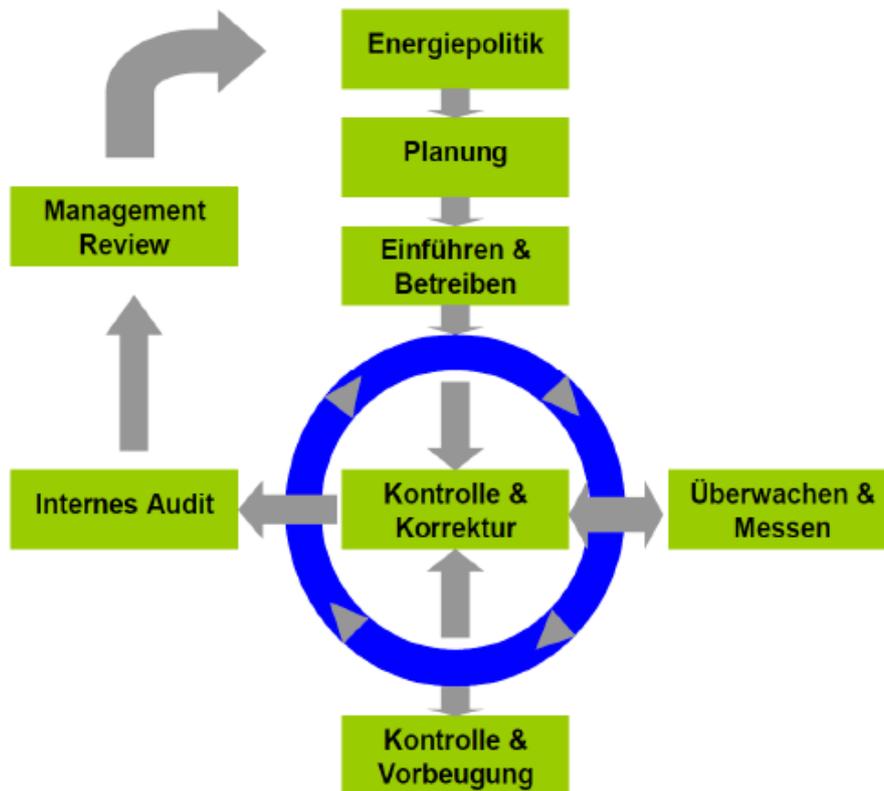
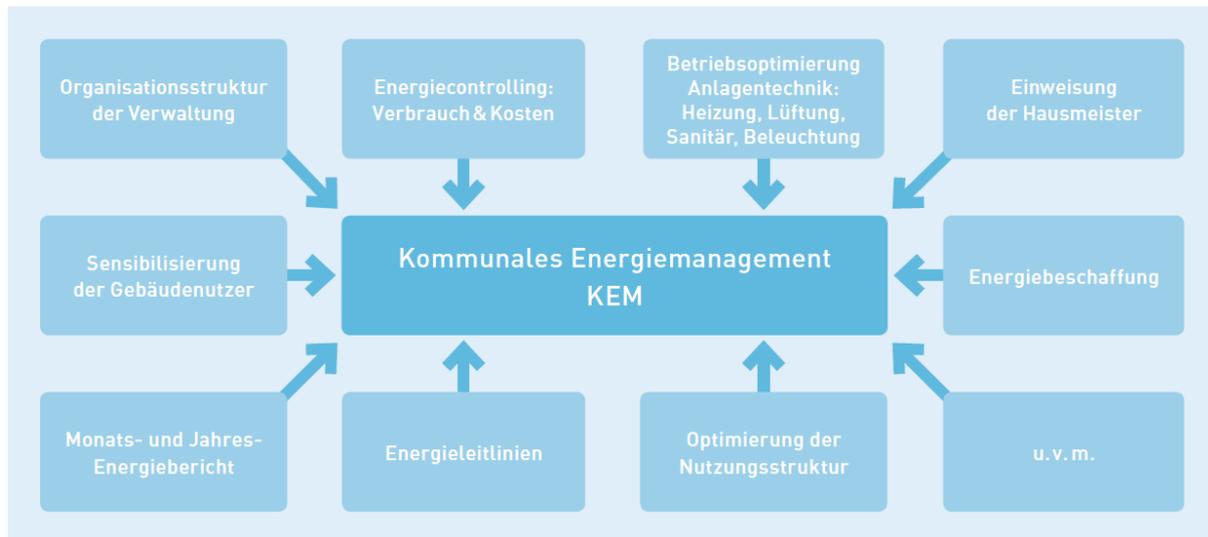


Abbildung 70: Ablauf Energiemanagement

Sinnvoll ist ein Intracting: Eingesparte Energiekosten werden auf einem „Einsparkonto“ gutgeschrieben und für weitere Energiesparmaßnahmen genutzt werden. Bei einer solchen Intracting-Vereinbarung bleiben die Energieausgaben gleich hoch, nur wird ein Teil des Geldes nicht mehr für Energieträger verbraucht, sondern gewinnbringend in weitere Sparmaßnahmen investiert. Die Stadt Lörrach betreibt seit mehr als 10 Jahren erfolgreich ein Intracting, mit dem bereits viele Maßnahmen in den eigenen Liegenschaften – von Sanierungen der Gebäudehülle über die Installation von PV-Anlagen bis zu wassersparenden Armaturen - finanziert wurde.



Die Handlungsfelder des Kommunalen Energiemanagements.

Abbildung 71: Die Handlungsfelder des kommunalen Energiemanagements (Saena - Sächsische Energieagentur GmbH, o.J.)

Zu den Liegenschaften des Landkreises gehören etwa 70 Gebäude, darunter vor allem Schulen mit zahlreichen Einzelgebäuden, aber auch Bibliotheken, Straßenmeistereien, Verwaltungsgebäude und Spezialgebäude wie die des Katastrophenschutzes. Wenn man die Potentiale eines KEM zur Kosten- und Energieeinsparung ernsthaft ausschöpfen möchte, muss für die Vielzahl der damit verbundenen Aufgaben mindestens eine Personalstelle für eine technisch versierte Fachkraft geschaffen werden. Aktuell hat das Land Baden-Württemberg einen neuen Fördertatbestand für eine solche Stelle eingeführt. Die langjährige Erfahrung in anderen Städten wie z.B. Darmstadt oder Stuttgart hat jedoch gezeigt, dass sich das Personal durch die Umsetzung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen selbst finanziert. Energiemanager werden in der Regel in die Gehaltsgruppe TVöD 11 eingestuft.

Des Weiteren sind Investitionen in die Messtechnik und die Anschaffung einer speziellen KEM-Software erforderlich. Ziel sollte es sein, dass in jedem Gebäude mindestens je ein Zähler für Wärme, Strom und Wasser installiert ist. Für beides kann derzeit das Landesförderprogramm Klimaschutz Plus genutzt werden.

In der folgenden Tabelle ist dargestellt, in welchen Schritten ein kommunales Energiemanagement aufgebaut werden sollte.

Tabelle 35: Arbeitsschritte beim Aufbau eines Kommunalen Energiemanagements (KEM) (eigene Darstellung)

Maßnahme	Priorität	Jahr
Erfassung der beheizten Fläche der Gebäude	sehr hoch	2021
Erfassung der Technik (Baujahr, Typ, Energieträger der Heizung und Klimaanlage, LED-Beleuchtung)	hoch	2021
Erfassung der Wärmezähler	sehr hoch	2022
Erfassung der Stromzähler	sehr hoch	2022
Einbau zusätzlicher Zähler (je Gebäude mindestens 1 Zähler)	sehr hoch	2022
Ausbau der GLT	hoch	2022 ff.
Organisationsstruktur in der Verwaltung festlegen	hoch	2022
Personalressourcen schaffen	hoch	2021
Anschaffung einer KEM-Software	sehr hoch	2022
Erfassung der vorhandenen Grund-Daten in der Software	sehr hoch	2022
Monatliche Erfassung der Wärme-, Wasser-, Stromverbräuche	hoch	2022 ff.
Auswertung der Verbräuche	sehr hoch	2022
Optimierung der Anlagen-Einstellungen	hoch	2022
Maßnahmenliste pro Gebäude erstellen	hoch	2023
Ggf. Sofortmaßnahmen umsetzen	sehr hoch	2021 ff.
Erstellung eines Energieberichtes	hoch	2022
Gesamt-Sanierungsplan für den Gebäudebestand erstellen	mittel	2023
Vorstellung des Energieberichtes und der geplanten Investitionen in Gremien	hoch	2022
Prüfung und ggf. Korrektur der Energielieferverträge	hoch	2022
Aktivitäten zur Nutzersensibilisierung	mittel	2023
Regelmäßige Hausmeisterschulungen	hoch	2021 ff.
Energieleitlinien verabschieden	mittel	2023

12.3 European Energy Award

Der European Energy Award (eea) ist nicht nur ein Qualitätsmanagement-, sondern auch ein Controlling-Instrument. Es umfasst nicht nur die Energie- und Treibhausgasbilanzierung, sondern alle Einflussmöglichkeiten des Landratsamtes auf den Klimaschutz. Diese reichen von eigenen Fachplanungen und Liegenschaften über Ver- und Entsorgung und Mobilität bis zur internen Organisation und zur Einbeziehung von anderen Akteuren. Bewertet werden die eigenen Zielsetzungen, die Umsetzung von Maßnahmen und deren Evaluation.

Bei der jährlichen Kontrolle wird geprüft, welche Maßnahmen im vergangenen Jahr umgesetzt wurden und welche Maßnahmen ggf. nicht umgesetzt werden konnten. Auf diese Weise kann versucht werden, Hemmnisse für die Umsetzung aus dem Weg zu räumen.

Zu den regelmäßigen Aufgaben des eea gehört auch die Bewertung der Aktivitäten des Landratsamtes, die sich nach dem Umfang umgesetzter Maßnahmen und den Erfolgen der Umsetzung richtet. Dabei werden bestimmte Erfolgsindikatoren fortgeschrieben, die deutlich machen, bei welchen Themen die Kommune sich eher in einem Aufwärts- oder in einem Abwärtstrend befindet. Auch hier können Erfolge zur Motivation genutzt und bei negativen Entwicklungen frühzeitig nachgesteuert werden.

Erforderlich ist mindestens 1 Sitzung des Energieteams pro Jahr, das in diesem Fall aus jeweils einer Person aus ca. 12 Fachbereichen besteht. Die Mitglieder des Energieteams müssen inhaltliche Zuarbeit leisten. Als Energieteamleitung bietet sich die Personalstelle Klimaschutzmanagement an. Bei der Fortführung des eea fallen derzeit jährlich ca. 10.000 € brutto an (3.500 € Programmgebühr und Honorar für die externe Begleitung durch eine/n BeraterIn). Alle 4 Jahre kommen ca. 3.000 € brutto für das externe Audit hinzu.

Tabelle 36: Beispiele für Erfolgsindikatoren, die beim European Energy Award erhoben werden (eigene Darstellung)

	für die kommunalen Gebäude	auf Gemarkungsebene
Indikatoren	Wärmeverbrauch pro Fläche kommunale Gebäude	Verbrauch Endenergie Gesamt (Wärme, Elektrizität)
	Anteil erneuerbare Wärme an gesamter Wärme kommunale Gebäude	Anteil erneuerbare Wärme am Gesamt- Wärmeverbrauch
	Stromverbrauch pro Fläche kommunale Gebäude	
	Anteil zertifizierter Ökostrom an Gesamtstrom für kommunale Gebäude	Anteil Produktion erneuerbarer Strom am gesamten Stromverbrauch der Kommune (Gemarkung)
	Stromverbrauch pro km Straßenbeleuchtung	
	Wasserverbrauch pro Fläche kommunale Gebäude	

Der European Energy Award hat sich in vielen Kommunen als praxisnahe Umsetzungshilfe und Controlling-Instrument bewährt. Nur wenige Kommunen steigen aus dem Programm wieder aus. Fast drei Viertel (26 von 35 Landkreisen) der Landkreise in Baden-Württemberg nutzen den eea (Stand Januar 2021).

13. Verstetigungsstrategie

Um zu erreichen, dass das Klimaschutzkonzept die gewünschten positiven Effekte entwickelt, werden im Folgenden Wege aufgezeigt, wie der Klimaschutz nachhaltig im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald verankert werden kann. Es werden möglichst konkrete Vorschläge für Organisationsstrukturen gemacht und Prozesse aufgezeigt, die eine verstetigte Umsetzung gewährleisten sollen. Dabei wird zunächst das Landratsamt in den Blick genommen. Es folgen Vorschläge für die Verstetigung der Kooperation mit anderen Akteuren.

13.1 Verstetigung in der Verwaltung

In der Verwaltung braucht es sowohl klare Zuständigkeiten als auch dezernatsübergreifende Strukturen, um das Querschnittsthema Klimaschutz innerhalb der Verwaltung dauerhaft zu implementieren.

Klimaschutzmanagement

Das Querschnittsthema Klimaschutz sollte in einer Zuständigkeit bzw. Verwaltungseinheit zentral gebündelt und dauerhaft etabliert sein. Es braucht eine Person, die den Prozess aktiv antreibt und die Kooperation mit den Akteuren initiiert, sowohl innerhalb der Verwaltung als auch auf Landkreisebene. Die zuständige Person ist Ansprechperson für die Verwaltung, die 50 Städte und Gemeinden des Landkreises, die Öffentlichkeit, die Politik und für andere Akteure in der Region Freiburg. Sie vernetzt und koordiniert Akteure, informiert über Fördermöglichkeiten und betreibt Öffentlichkeitsarbeit. Ohne einen zentralen Ansatz fehlen Möglichkeiten der Bündelung von Ressourcen und der Schaffung von Synergien. Ein zentrales Klimaschutzmanagement leistet weiterhin Gewähr dafür, dass die übergeordneten Ziele des Klimaschutzkonzeptes nicht aus dem Blickfeld geraten. Aktuell ist beim Landkreis eine einzige Person sowohl für Klimaschutz wie auch für Klimaanpassung und damit für zwei große Querschnittsthemen zuständig. In den Gesprächen mit den Gemeinden und anderen Fachbereichen des Landratsamtes wurde sehr deutlich, dass bereits heute erheblicher Handlungsbedarf für Klimawandel-Anpassung vor Ort existiert. Sowohl bei der Klimaanpassung als auch beim Klimaschutz wird der Handlungsbedarf in den kommenden Jahren nochmals deutlich an Gewicht gewinnen. Perspektivisch sollte eine Personalaufstockung angestrebt werden, um diese beiden umfangreichen Aufgabenfelder zufriedenstellend erfüllen zu können.

Kommunales Energiemanagement

Ein weiteres wichtiges Element zur Verstetigung des Klimaschutzes im Landratsamt ist die Einrichtung und klare Verankerung eines kommunalen Energiemanagements (KEM). Während das Klimaschutzmanagement eher nach außen wirkt, kümmert sich das KEM um den Energieverbrauch in den eigenen Zuständigkeiten des Landratsamtes: Liegenschaften, Fuhrpark, Beschaffung, IT. Es sorgt dafür, die Einsparpotentiale für Energie zu heben und damit Kosten zu sparen. Diese Stelle erfordert mit Blick auf die kommunalen Anlagen (Heizungen, Klimaanlagen etc.) in erster Linie praktische technische Qualifikationen.

Basis für ein kommunales Energiemanagement ist die regelmäßige Erfassung von Wärme, Strom- und Wasserverbräuchen. Diese sind wie bei einer Buchhaltung die Grundlage für die Identifikation von Handlungsoptionen. Da die ca. 100 Liegenschaften des Landratsamtes aktuell in vielen verschiedenen Fachbereichen bewirtschaftet werden, fehlt bisher ein Gesamtüberblick. Um dies zu erreichen, müssen die Aufgaben eines kommunalen Energiemanagements zunächst in einer Stelle gebündelt werden. Dort müssen die relevanten Daten gesammelt und in eine spezifische Software

erfasst werden. Organisation, Strukturen und Prozesse müssen klar definiert sein: wer liefert wem bis wann welche Daten und wer ist für welche Teilaufgaben eines KEM zuständig? Aufgrund der vielfältigen Aufgaben ist das Energiemanagement auf die Zuarbeit vieler Kolleginnen und Kollegen angewiesen und hat in der Kreisverwaltung eine stark koordinierende Funktion. Zur Etablierung der erforderlichen Prozesse wäre eine Dienstanweisung ein geeignetes Instrument.

Aus Gründen der Kosteneinsparung sollte im Landratsamt sehr zeitnah ein kommunales Energiemanagement aufgebaut werden. Seit der Novelle des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg vom Oktober 2020 hat das Landratsamt ohnehin die Pflicht, jährlich die Energieverbräuche seiner Liegenschaften an das Land zu übermitteln. Von der Sammlung der Daten ist es ein vergleichsweise kleiner Schritt zum Aufbau eines veritablen kommunalen Energiemanagements, wie es die Nachbar-Landkreise seit vielen Jahren haben.

Personalstelle vernetzte Mobilität

Der Verkehr ist der Sektor, der im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald die meisten Treibhausgase emittiert. Bisher ist das Thema Mobilität in der Kreisverwaltung nur gemäß den bisherigen Pflichtaufgaben eines Landkreises verankert: Es gibt einen Fachbereich ÖPNV und zwei Fachbereiche, die sich mit der Planung und Instandhaltung von Straßen und Radwegen befassen. Für alle weiteren Teilbereiche einer nachhaltigen Mobilität wie zum Beispiel bedarfsgerechte Mobilitätsangebote und Vernetzung von Mobilitätsformen gibt es bisher keine Zuständigkeit. Da das Thema nachhaltige Mobilität sehr komplex ist, sich dynamisch entwickelt und an Bedeutung gewinnt, kann dieses Thema nicht zusätzlich vom Klimaschutzmanagement übernommen werden. Daher sollte darüber nachgedacht werden, perspektivisch eine separate Personalstelle zu schaffen. Diese kann den zahlreichen Kommunen im Landkreis beratend zur Seite stehen und insbesondere auch bei der Mobilität im Zusammenhang mit dem Tourismus, der im Landkreis eine tragende Säule der Wirtschaft ist, unterstützen. Es ist zu erwarten, dass solche Personalstellen künftig gefördert werden.

Klimateam

Einen wichtigen Beitrag zur Verstärkung des Klimaschutzes in der Kreisverwaltung leistet das Klimateam, in dem Vertreter aus allen klimaberührten Fachbereichen der Verwaltung vertreten sind. Da das Energieteam dezernatsübergreifend zusammengesetzt ist, wird das Thema Klimaschutz in die relevanten Dezernate des Landratsamtes hineingetragen. Dies erhöht die Umsetzungswahrscheinlichkeit von Maßnahmen, bei denen die Zuarbeit von anderen Fachbereichen bzw. die Kooperation verschiedener Dezernate nötig ist.

European Energy Award (eea)

Um zu gewährleisten, dass das Energieteam sich regelmäßig trifft und die Umsetzung von Maßnahmen mit dazu gehörenden Entscheidungswegen permanent weiterlaufen, sollte der Landkreis seine Teilnahme am European Energy Award (eea) fortführen. Beim European Energy Award ist das Energieteam quasi der „Motor“: es ist verantwortlich für die Umsetzung von Maßnahmen und die Formulierung neuer geeigneter Ideen für den Klimaschutz im Landkreis.

Der European Energy Award ist ein europaweites Qualitätsmanagementsystem für Kommunen, die vorbildlich im Klimaschutz aktiv sind. Wie in Qualitätsmanagementsystemen in der freien Wirtschaft gibt es auch hier einen jährlichen Zyklus mit folgenden Arbeitsschritten:

- Prüfen: Jährliche Ist-Analyse: was wurde im letzten Jahr umgesetzt → Jahresbericht für den Kreistag
- Planen: Gemeinsames Erarbeiten eines Arbeitsprogramms, das vom Kreistag beschlossen wird, mit Budgets und Verantwortlichen
- Durchführen: Verwaltung und punktuell andere Akteure

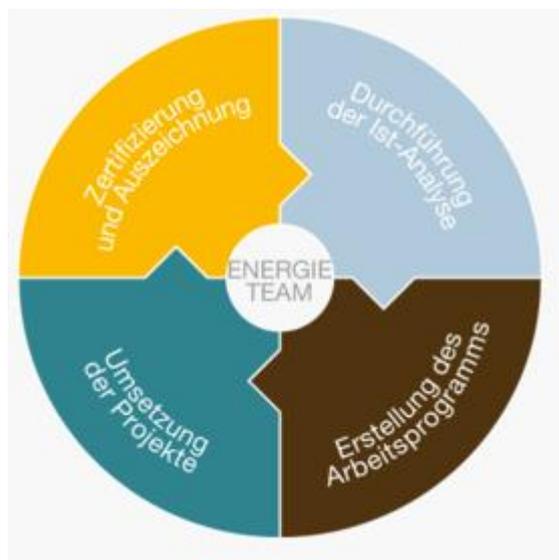


Abbildung 72: Der eea-Zyklus, (Bundesgeschäftsstelle European Energy Award in Deutschland, 2021)

Das Arbeitsprogramm ist sehr umsetzungsorientiert und benennt zu jeder geplanten Maßnahme eine verantwortliche Person und ein Budget, so dass die nötigen Mittel zur Umsetzung einer Maßnahme jährlich bereitgestellt werden. Zudem sichert der erforderliche Beschluss des Arbeitsprogramms die politische Rückendeckung der Klimaschutzaktivitäten. Gleichzeitig erhöht der Kreistagsbeschluss die Verbindlichkeit für die Beteiligten und hält das Thema auf der Tagesordnung.

Der eea bedeutet nicht zwingend Zusatzaufgaben für die Verwaltung, sondern ein Umdenken bei der Erfüllung der Pflichtaufgaben. Aspekte der Nachhaltigkeit können oftmals ohne großen Mehraufwand oder Mehrkosten mitgedacht werden, z.B. bei der Beschaffung von Arbeitsmaterial oder bei Vorgaben in der Bauleitplanung (z.B. PV-Pflicht auf Dächern, etc.).

Da der eea kein Projekt ist, sondern eine Daueraufgabe, wird das Thema Klimaschutz / Energie verstetigt. Fast drei Viertel der Landkreise in Baden-Württemberg (26 von 35) nehmen seit Jahren an dem Prozess des European Energy Award teil, was zeigt, dass er sich in der Praxis bewährt hat. Teilnehmende Kommunen erhalten zudem Vorteile bei anderen Förderprogrammen.

Begleitausschuss Klima

Der Begleitausschuss Klima, der mit einer Person jeder Kreistagsfraktion besetzt ist, wurde auf Dauer etabliert. Er ist ein Bindeglied zwischen Kreistag und Verwaltung. Hier werden klimarelevante Themen in Vorbereitung der Gremienarbeit vorberaten. Die Mitglieder treffen sich regelmäßig, auch um neue Ideen anzudenken oder auch um sich gemeinsam gute Beispiele anzusehen.

Personalrat

Der Personalrat ist ein Bindeglied zu den Mitarbeitern der Verwaltung und kann genutzt werden, um Informationen zu transportieren oder zur Teilnahme an Aktionen wie CO₂-Challenges zu motivieren.

13.2 Aktivierung lokaler Akteure

Auf der Fläche des Landkreises kann die Verwaltung die Klimaschutzaktivitäten nur indirekt beeinflussen. Daher ist eine der wichtigen Daueraufgaben des Landratsamtes die Aktivierung wichtiger Akteursgruppen, in erster Linie der kreiszugehörigen Kommunen. Geeignete Maßnahmen zur Verstärkung von deren Klimaschutzaktivitäten sind regelmäßige Kontakte zur Information und individuellen Beratung sowie die gezielte Kontaktvermittlung zum Erfahrungsaustausch. Auch die Bildung und Pflege von Netzwerken kann zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen motivieren. Bei diesen Aufgaben spielt das Klimaschutzmanagement eine wichtige Rolle.

13.2.1 Kommunen

Neben der Kreisverwaltung selbst sind die zugehörigen Städte und Gemeinden die wichtigsten Akteure für den Klimaschutz. Ihnen gehören im Gegensatz zum Landkreis umfangreiche Flächen und sie setzen Maßnahmen vor Ort um. Sie geben den auch für den Klimaschutz wichtigen Rahmen bei der Siedlungsentwicklung und dem Bau von Wohn- und Gewerbegebieten. Außerdem sind sie nah an der Bürgerschaft und können somit Impulse für Private geben.

Der Landkreis ist in der Verantwortung, proaktiv den stetigen Kontakt mit den Kommunen zu fördern. Folgende Mittel dienen dem regelmäßigen Kontakt zu den 50 Kommunen im Landkreis:

- Besuche bei Bürgermeistern bzw. Telefonate
- Rund-Mails zu besonderen Gelegenheiten
- Newsletter Klima

Die Sprengel, in denen sich jeweils etwa 10 Kommunen organisiert haben, können vom Klimaschutzmanagement zur Vorstellung von Klimathemen bei den BürgermeisterInnen genutzt werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Verstärkung bestimmter Klimaschutz-Themen in Kommunen ist die Unterstützung der Gründung von themen-spezifischen Netzwerken durch das Klimaschutzmanagement, die im besten Fall gefördert werden. Anfang 2021 wurde beispielsweise für die Bildung eines Kommunen-Netzwerkes zum Thema Kommunales Energiemanagement geworben.

Bereits bewährt hat sich die gezielte Vernetzung von einzelnen Kommunen untereinander durch das Klimaschutzmanagement, wenn diese am gleichen Thema arbeiten. So muss sich nicht jede Gemeinde ein Thema neu erarbeiten, sondern kann von den Erfahrungen anderer profitieren und es können wechselseitige Synergien entstehen.

Weiterhin ist zu überlegen, ob die in den Kommunen für den Klimaschutz zuständigen Personen untereinander vernetzt werden sollen, z. B. in Form von regelmäßigen Erfahrungsaustauschen. Wenn sich dieses Format nicht bewährt, wären in Absprache mit den Ansprechpersonen zum Beispiel themenspezifische Veranstaltungen eine Alternative.

Die Zahl der kommunalen Klimaschutzmanagerinnen und -manager ist derzeit noch überschaubar. Wenn die Zahl entsprechend angewachsen ist, sollte eine Organisationsstruktur eingeführt werden, die einen regelmäßigen Austausch untereinander fördert.

13.2.2 Bürgerschaftliche Klimaschutzgruppen

Wie die Energie- und CO₂-Bilanz zeigt, sind die privaten Haushalte die Haupt-Energieverbraucher im Landkreis. Daher sind Maßnahmen zur Aktivierung der Privaten von größter Bedeutung.

Mittlerweile gibt es in vielen Städten und Gemeinden des Landkreises Klimaschutzgruppen. Diese wirken als Multiplikatoren, sensibilisieren die örtliche Bevölkerung und setzen vor Ort Maßnahmen um. Ihre Bereitschaft zum Engagement sollte genutzt werden. Zum einen verfügen zahlreiche Bürgerinnen und Bürger über Ortskenntnisse und Fachwissen, das sie gewinnbringend bei der Umsetzung von Maßnahmen einbringen können. Zum anderen können Klimaschutzgruppen Aufgaben übernehmen und damit die örtliche Verwaltung entlasten. Diese benötigt ihre in der Regel knappen Personalressourcen, um ihre Pflichtaufgaben erfüllen zu können. Gemeinden könnten – mit Landesförderung - ein Gründungstreffen initiieren und die Gruppe dann in die Selbstorganisation entlassen. Weiterhin können örtlichen Klimaschutzgruppen mit Mitmach-Angeboten dem Wunsch vieler Bürgerinnen und Bürger entsprechen, die Lebenswelt vor Ort aktiv mitgestalten zu können. Nicht zuletzt wird durch Erfolge bei der Umsetzung von Maßnahmen die Motivation gesteigert, sich auch weiterhin zu engagieren. Auch das dient der Verstetigung der Aktivitäten vor Ort.

Beispielhaft seien hier Aktivitäten genannt, die Bürgergruppen selbst umsetzen oder weitgehend vorbereiten können:

- Sensibilisierung der Bürgerschaft für Energieeinsparung: Aktionen wie Wettbewerbe, Ausstellungen, Organisation von Sammelbestellungen für z.B. LED-Lampen oder Wallboxen, Fachpräsentationen zu bestimmten Themen mit Erfahrungsaustausch
- Schaffung von nachfragegerechten Angeboten der nachhaltigen Mobilität vor Ort wie z.B. Mitfahrgelegenheiten, Mitfahrbänke, Bürgerbusse, etc.
- Sensibilisierung von Vereinen für Klimaschutz und Energiesparen:
- In den Gemeinden des Landkreises spielt das Vereinsleben eine große Rolle für die soziale Gemeinschaft. Dank ihrer hohen Mitgliederzahlen erreichen sie oftmals eine weite Durchdringung der Bürgerschaft und sollten deshalb als Multiplikatoren für den Klimaschutz gewonnen werden. Sensibilisierungsmaßnahmen können beispielsweise sein: bei Vereinsfesten regionale Produkte verkaufen und kein Plastikgeschirr nutzen, nach dem Training Licht und Heizung abschalten, auf sparsamen Wasserverbrauch achten, gemeinsam an „Bachputzete“ oder „Waldputzete“ teilnehmen.
- Potentiale für kleine Wasserkraft prüfen: Kontaktaufnahme mit Besitzern bestehender Anlagen wegen Repowering, ggf. finanzielle Beteiligung über eine Bürgerenergiegenossenschaft.

Das Landratsamt kann die Arbeit der örtlichen Klimaschutzgruppen durch Information und Beratung unterstützen und durch Vernetzung erleichtern. Durch regelmäßigen Kontakt kann das Landratsamt Kenntnis über die aktuellen Themen der einzelnen Gruppen aufbauen und gezielt Erfahrungsaustausche zwischen einzelnen Gruppen initiieren, die sich mit ähnlichen Themen befassen. Um diese koordinierende Funktion ausfüllen zu können, ist es wichtig, dass die Klimaschutzgruppen das Klimaschutzmanagement des Landkreises immer wieder über aktuelle Aktivitäten informieren. Neben analogen oder digitalen Netzwerktreffen wäre perspektivisch auch eine digitale Plattform zur regionalen Vernetzung von Klimaschutz-Aktiven denkbar. Ein erster Schritt ist mit der Mitmachkarte getan, die im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung entstand: hier sind unter der Rubrik „Bildung“ die Kontaktdaten der bis dahin bekannten Klimaschutzgruppen aufgeführt.

13.2.3 Wirtschaft

Ein wichtiges Instrument für den regelmäßigen Kontakt zu Betrieben im Landkreis ist der Newsletter der Wirtschaftsförderung. Hier sollte das Klimaschutzmanagement weiterhin regelmäßig über neue Fördermöglichkeiten für Klimaschutzmaßnahmen in Betrieben informieren und zum Beispiel auch über gute Beispiele berichten.

Einen Beitrag zur Verstetigung des Klimaschutzes in Betrieben leistet das MobilSiegel, mit dem der Landkreis gemeinsam mit dem Landkreis Emmendingen und der Stadt Freiburg Betriebe auszeichnet, die ein vorbildliches betriebliches Mobilitätsmanagement betreiben.

Zur Verstetigung des Themas Klimaschutz im Tourismus trägt der Nachhaltigkeitsrat der Hochschwarzwald Tourismus GmbH bei, an dessen Treffen das Klimaschutzmanagement des Landkreises teilnimmt.

13.2.4 Regionale Vernetzung

Das Landratsamt kann in regionalen Zusammenschlüssen Themen forcieren, die interkommunal angegangen werden sollten. Dies trifft insbesondere auf die Mobilität zu. Für den ÖPNV spielt der ZRF seit Jahren eine wichtige Rolle. Im Landkreis werden im Rahmen von Personalstellen bei Beratungsunternehmen, die vom Land gefördert werden, in den nächsten 4 Jahren die Themen „Erstberatung Elektro-Mobilität“ und „Mobilitätsstationen“ im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald angegangen. Insbesondere das Thema Mobilitätsstationen sollte mit der Stadt Freiburg und dem Landkreis Emmendingen koordiniert werden.

Des Weiteren gibt es seit vielen Jahren die Fachgruppe Umwelt mit der Stadt Freiburg und dem Landkreis Emmendingen. Diese sollte als Chance verstanden werden, gezielt Themen in der Region vorantreiben zu können.

Gerade in Gründung befindet sich auf Initiative der Universität Freiburg das Regionale Netzwerk Klimaanpassung mit zahlreichen Vertretern von Kommunen aus der Region. Das Klimaschutzmanagement des Landkreises ist Mitglied der Koordinationsgruppe des Netzwerkes.

14. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie beschreibt, über welche Informationskanäle wichtige Zielgruppen im Landkreis erreicht und zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen bewegt werden können. Die Kommunikationsstrategie des Landkreises verfolgt zwei Handlungsstränge:

- Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes selbst
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit von anderen Akteuren.

Sinnvoll wäre die Verwendung eines Logos, mit dem man Klimaschutzthemen im Landkreis in Verbindung bringt. Logos sind einprägsam und haben einen hohen Wiedererkennungswert. Der Landkreis könnte, z.B. auf Basis seines Logos, ein eigenes Klima-Logo entwickeln. Solange der Landkreis beim European Energy Award teilnimmt, liegt es nahe, dessen Logo zu nutzen.

Idealerweise sollte ein jährliches Budget für die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz vorgesehen werden. Ein Kommunikationskonzept mit einem Zeitplan hilft, die jährlichen Aktivitäten in der Öffentlichkeitsarbeit zu planen und mit der Pressestelle zu koordinieren. Sinnvoll ist es, Aktivitäten mit sich wiederholenden Veranstaltungen zu koppeln.

14.1 Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes

Die wichtigsten Medien für die Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes sind Presse, Website und die Amtsblätter der Kommunen.

Presse: Das wichtigste Medium für die Öffentlichkeitsarbeit des Landkreises ist wegen ihrer Reichweite die Presse. Der Stabsbereich Koordination und Presse pflegt einen Presseverteiler mit der Badischen Zeitung als der größten Tageszeitung der Region, online-Presse, den Wochen-Zeitungen sowie lokalen Radio- und Fernsehsendern.

Wichtig für die Information der Bürgerschaft ist außerdem der Verteiler der Amtsblätter der Städte und Gemeinden im Landkreis, die – meist im 2-Wochen-Takt - an jeden Haushalt verteilt werden.

Website: Von wachsender Bedeutung ist die Website des Landkreises als Informationsquelle. Hier sind sowohl aktuelle Meldungen als auch Hintergrundinformationen zu Klimaschutz und Klimaanpassung zu finden. Die Website sollte auch für den umgekehrten Kommunikationsweg, nämlich für Rückmeldungen an die Verwaltung genutzt werden. Dies ist im Rahmen der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes für die Beteiligung der Öffentlichkeit und von Kommunen in Form von online-Umfragen geschehen.

Amtsblätter: Alle Kommunen nutzen Amtsblätter als amtliches Informationsmedium. Sie werden wöchentlich oder alle 14 Tage an alle Haushalte verteilt und haben daher eine hohe Reichweite.

Newsletter: Regelmäßig erscheinen klimaschutzrelevante Information in den Newslettern Wirtschaftsförderung und Tourismus des Landratsamtes. Geplant ist ein Newsletter Klima, der die Kommunen und weitere interessierte Akteure auf dem Laufenden hält zu neuen Fördermöglichkeiten, Veranstaltungen, guten Beispiel-Projekten, etc.

Social Media: Aktuell nutzt der Landkreis noch keine Social Media. Da die Bedeutung der Social Media steigt, sollte überlegt werden, ob diese künftig zumindest für bestimmte Aktionen genutzt werden.

Broschüren: Eine vergleichsweise kostenintensive Form der Öffentlichkeitsarbeit bilden Broschüren, die meist bei besonderen Anlässen weitergegeben werden. Denkbar wäre z.B. eine Broschüre

mit vorbildlichen Klimaschutzprojekten im Landkreis, die anderen Gemeinden als Ideensammlung dienen kann und auch digital als Download zur Verfügung gestellt wird.

Aktionen: Sehr öffentlichkeitswirksam sind Aktionen für bestimmte Zielgruppen, insbesondere da Fotos bei der Berichterstattung die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Geeignet sind beispielsweise die weltweite Earth Hour im März jeden Jahres, die Energiewendetage Baden-Württemberg, die landesweit an einem Wochenende im September stattfinden oder der bundesweite Radfahr-Wettbewerb „Stadtradeln“. Idealerweise sollten möglichst viele Kommunen aus dem Landkreis zeitgleich mitmachen. Örtlichen Klimaschutzgruppen können vor Ort bei Aktionen unterstützen. Aktionen werden mit Plakaten, Auslegern an geeigneten Stellen sowie digital beworben.

14.2 Öffentlichkeitsarbeit des Landratsamtes nach Zielgruppen

Entsprechend der einzelnen Zielgruppen werden verschiedene Kommunikationskanäle zur Verbreitung von Informationen genutzt.

Landratsamt: Das Landratsamt bietet ein internes Vorschlagswesen, über das Mitarbeitende Verbesserungsvorschläge einbringen können. Dies gilt auch für Ideen zu Klimaschutz und Klimaanpassung. Zur Information und Sensibilisierung der Mitarbeitenden kann das Intranet genutzt werden. In der Verwaltung laufen bereits viele Maßnahmen (vgl. Kapitel 3.3), die von den Mitarbeitern nicht unbedingt unter dem Aspekt Klimaschutz wahrgenommen werden, die hier aber durchaus eine Rolle spielen und die für die Öffentlichkeitsarbeit verwendet werden können.

Private Haushalte: Die Energie- und CO₂-Bilanz zeigt, dass im Landkreis die privaten Haushalte, die meiste Energie verbrauchen. Hier spielen die Mobilität und die Heizungen zur Wärmeversorgung die wichtigste Rolle. Daher ist die Steigerung der Sanierungsrate ein wichtiges Ziel. Der Landkreis kann private Haushalte über Öffentlichkeitsarbeit und Aktionen zur Sanierung motivieren. In 2021 hat der Landkreis die Kosten für Energieberatungen der Verbraucherzentrale übernommen. Einen großen Einfluss auf den Klimaschutz haben private Haushalte durch ihr Konsumverhalten und ihren Lebensstil. Sie können entscheiden, ob sie regional und saisonal einkaufen oder wie sie sich fortbewegen. Ein großer Anteil des Stromverbrauchs wird von Haushaltsgeräten verursacht. Hier kann auf Angebote energiesparender Geräte hingewiesen werden, z.B. die Bewertungen von neuen Haushaltsgeräten des Ökoinstituts (Öko-Institut e.V., 2021)

Auf ein nachhaltiges Konsumverhalten zielt die Biomusterregion mit Sitz auf der Hochburg Emmendingen, die Konsumenten mit Produzenten regionaler Produkte vernetzt.

Bauherren: Bauherren benötigen vor allem Informationen vor Beginn ihrer Bauvorhaben. Der Landkreis bietet auf seiner Website eine digitale Bauherrenmappe mit Informationen zu Gesetzesvorgaben und Fördermöglichkeiten. Die Lotsenstelle Bauleitplanung und das Klimaschutzmanagement können ebenfalls weiterhelfen.

Kinder und Jugendliche: Die nächste Generation soll frühzeitig die Zusammenhänge zwischen Klimaschutz und Alltagsverhalten verstehen und für den Klimaschutz gewonnen werden. Kindergärten und Schulen haben eine Vielfalt an Möglichkeiten, Kinder an das Thema heranzuführen.

Das Landratsamt unterstützt seit Jahren private Anbieter, die Unterrichtseinheiten zum Klimaschutz in verschiedenen Schulen im Landkreis anbieten. Der Fachbereich Landwirtschaft bietet mit seinem „Forum ernähren, bewegen, bilden“ Bildungsangebote für Lehrkräfte an, die diese drei Aspekte vereinen (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021).



Abbildung 73: Forum ernähren, bewegen, bilden (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, 2021)

Unternehmen: Als Informationskanal zur Sensibilisierung und Öffentlichkeitsarbeit bei den Gewerbetreibenden zum Thema Klimaschutz nutzt das Landratsamt den Newsletter der Wirtschaftsförderung, der sich an Betriebe im Landkreis richtet. So kann sie u.a. auf Veranstaltungen, z.B. der KEFF aufmerksam, machen. Die „Kompetenzstelle Energieeffizienz“ wurde vom Land Baden-Württemberg eingerichtet und ist zuständig für die Steigerung der Energieeffizienz in Industrie, Handel und Gewerbe. Regelmäßig werden kostenlose Informationsveranstaltungen zu Spezialthemen angeboten; Betriebe können sich aber auch direkt vor Ort beraten lassen. Weitere wichtige Anbieter von klimabezogenen Fortbildungen, die ebenfalls über den Newsletter beworben werden, sind die IHK und die Handwerkskammer. Außerdem bietet die Energieagentur Regio Freiburg Veranstaltungen und Beratungen für Gewerbetreibende an.

Darüber hinaus lobt der Landkreis zusammen mit der Stadt Freiburg und dem Landkreis Emmendingen die Zertifizierung mit dem „MobilSiegel“ aus. Mit dem MobilSiegel werden Betriebe ausgezeichnet, die sich für nachhaltige Mobilität im eigenen Betrieb engagieren. In erster Linie geht es darum, die eigenen Mitarbeiter zu sensibilisieren, aber auch Besucher und den Vertrieb.

Seit Jahren ist es üblich, dass der Erste Landesbeamte gemeinsam mit der Leitung der Wirtschaftsförderung vorbildliche Betriebe im Landkreis besucht und darüber in der Presse berichtet wird. In diesem Zusammenhang können gezielt Betriebe ausgewählt werden, die in Sachen Klimaschutz und / oder Klimaanpassung vorbildlich sind und die dann wiederum als Vorzeige-Beispiele beworben werden können.

Des Weiteren kann das Landratsamt bei bestimmten Themen gezielt eine Kooperation mit Firmen suchen, um z.B. Pilotprojekte umzusetzen, ggf. mit Fördermitteln für innovative Ideen.

Landwirte und Waldbesitzer: Im Landkreis spielen die Land- und Forstwirtschaft eine große Rolle, insbesondere im Hochschwarzwald, in der Rheinebene auch in Form des Wein- und Obstbaus. Landwirte und Waldbesitzer können durch die Art und Weise der Bewirtschaftung die Treibhausgasemissionen beträchtlich beeinflussen. Zu den Handlungsmöglichkeiten gehören:

- Betriebsgebäude
- Maschinen- und Fuhrpark
- Art der genutzten Treibstoffe und Heizungen (z.B. Heizöl)
- Einsatz von Dünger und Spritzmitteln
- Art der Viehhaltung
- Einsatz erneuerbarer Energie (Klimaanlagen in Betriebsgebäuden, Photovoltaik, Solarthermie, Biogas, Abwärmenutzung).

Die Berater der Fachbereiche Landwirtschaft und Forst beraten Landwirte und Waldbesitzer im Landkreis. Für die Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Landwirtschaft eignen sich beispielsweise Aktionstage und die Kooperation mit der vom Land geförderten Bio-Musterregion Freiburg mit Sitz im

Landwirtschaftlichen Bildungszentrum auf der Hochburg Emmendingen sowie mit den Landfrauen in den Gemeinden, die u. a. den Verkauf regionaler Produkte fördern.

Unterstützung von Multiplikatoren: Weitere wichtige Akteure sind aufgrund ihrer Multiplikatorenwirkung die Bildungseinrichtungen im Landkreis. Zu nennen sind hier die Schulen und Volkshochschulen. Seit Jahren werden in vielen Schulen Einheiten zum Klimaschutz angeboten.

Auch für die örtlichen Klimaschutzgruppen bietet das Landratsamt Unterstützung bei deren Öffentlichkeitsarbeit und liefert Projektideen aus anderen Kommunen, z.B. Wettbewerb Klima-Garten für BürgerInnen. Anknüpfungspunkte sind hier landes- und bundesweite Aktionstage wie Energiewendtage Baden-Württemberg, Stadtradeln, Weltwassertag oder Earth Day.

14.3 Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit von Kommunen

Bei der Beteiligung von Kommunen zeigte sich auch, dass die eine Unterstützung ihrer eigenen Öffentlichkeitsarbeit durch den Landkreis begrüßen (vgl. Kapitel 10.4). Die wichtigsten Medien für die Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen sind Amtsblätter, Website, Aushänge und Auslagen an zentralen Punkten mit viel Publikumsverkehr (Rathaus, Kindergärten, Kirchen, Vereinshäuser, Bushaltestellen). Der Wochenmarkt sollte als Anlaufpunkt nicht vergessen werden.

Den Wünschen der Kommunen entsprechend sollte der Landkreis künftig folgende Unterstützungsangebote für deren Öffentlichkeitsarbeit anbieten bzw. ausbauen:

- Vorformulierte Beiträge für Amtsblätter:

Den Gemeinden fehlen in der Regel die personellen Ressourcen und vielleicht auch das Know-How, um über Klimaschutz-Themen zu schreiben. Eine Möglichkeit sind regelmäßige Energiespar-Tipps.

Veranstaltungshinweise: Auch die Gemeinden suchen nach Möglichkeiten, ihre Bürgerschaft für den Klimawandel zu sensibilisieren. Veranstaltungshinweise verschiedenster Bildungsträger sind eine gute Möglichkeit.

- Tipps für die Websites der Kommunen:

Websites sind heute eine der zentralsten Informationsquellen. Sie können einseitig für die Verbreitung von Informationen eingesetzt werden oder auch für die aktive Meinungsabfrage der Bürgerschaft zu aktuellen Themen.

Auf ihrer Website können die Gemeinden viele interessante Links zu Information und Services von Dritten einbinden. Dazu gehören Hinweise auf Veranstaltungen, z.B. der Landes-Energieagentur KEA für private Haushalte und der „Regionalen Kompetenzstelle für Energieeffizienz“ (KEFF) für Gewerbetreibende. Empfohlen wird der sogenannte CO₂-Rechner des Bundesumweltamtes, mit dem Bürger auf Basis des persönlichen Konsumverhaltens sich einen CO₂-Fußabdruck errechnen lassen können und zahlreiche Tipps zur Verringerung der persönlichen CO₂-Bilanz erhalten.

Zur Arbeitserleichterung für die Gemeinden kann das Klimaschutzmanagement des Landkreises auf nützliche Tools (z.B. CO₂-Rechner zur Berechnung des CO₂-Fußabdrucks von Haushalten) und informative Links aufmerksam machen.

- Hinweise auf empfehlenswertes Informationsmaterial:

Von vielen öffentlichen Stellen gibt es sehr gutes Informationsmaterial, das die Kommunen kostenlos bestellen und an stark frequentierten Orten auslegen bzw. bei Veranstaltungen verteilen können (z.B. von Land / Bund).

- Klimaschutzangebote für Veranstaltungen:

Weiterhin gibt es für die Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz zahlreiche Angebote Dritter, die Kommunen buchen können und die im Rahmen von Veranstaltungen ein besonderes Highlight bilden. Das Sanierungsmobil des Landes Baden-Württemberg (Abbildung 74) ist eine mobile Ausstellung, die Informationen rund um das Thema Gebäudesanierung gibt (Zukunft Altbau, KEA-BW, 2021). Ein weiteres Beispiel ist die Energieagentur der Regio Freiburg, die eine Klimawandel-Ausstellung gegen Gebühr verleiht. Auch bezüglich solcher Angebote Dritter zur Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz kann das Klimaschutzmanagement die Kommunen proaktiv informieren.



Abbildung 74: Wanderausstellungen Klimawandel und Sanierungsmobil (Zukunft Altbau, KEA-BW, 2021; Energieagentur Regio Freiburg, 2021) (Energieagentur Regio Freiburg, 2021)

Im Folgenden werden Empfehlungen gegeben, wie Städte und Gemeinden weitere Akteursgruppen vor Ort zum Klimaschutz motivieren können:

Bauherren und private Gebäudebesitzer:

- Sie benötigen Informationen zu Gesetzesvorgaben (EnEV, EWärmeG), Fördermöglichkeiten, neutralen Beratungsstellen, nachhaltigen Systemen der Wärmebereitung (Heizung und Warmwasser), Eigenstromnutzung, sinnvolle Sanierungsmaßnahmen. Hier kann die Gemeinde Unterstützung leisten, indem sie auf ihrer Website auf die Bauherrenmappe des Landkreises verlinkt.
- Weitere wichtige Informationsquellen zu Klimaschutz am Gebäude sind die Websites der KfW – Kreditanstalt für Wiederaufbau, der bafa – Bundesanstalt für Ausführungkontrolle, KEA - Landesenergieagentur in Karlsruhe (www.kea.de), der dena - Deutsche Energieagentur (www.dena.de), der IHK - Industrie- und Handelskammer (www.ihk-freiburg.de).
- Kommunen können zudem auf Veranstaltungsangebote dieser Anbieter hinweisen und - wie auch beim Umweltministerium des Bundes und des Landes - Broschüren bestellen, um sie im Rathaus sowie anderen zentralen Stellen auslegen bzw. künftigen Bauherren schon beim Grundstückserwerb überreichen (Bauherren-Infomappe).

Kinder und Jugendliche:

- Ein sehr gefragtes Angebot für Jugendliche ist der NI!-Truck des Landes Baden-Württemberg. Es handelt sich um einen Lastwagen mit zahlreichen Experimentierstationen zum

Thema Energie / Klimaschutz, der insbesondere bei den örtlichen Schulklassen auf großes Interesse stößt.

- Es gibt verschiedene Anbieter (Solarezukunft.org oder Energieversorger) für Solar-Spielzeuge, die für Unterrichtseinheiten zum Klimaschutz ausgeliehen werden können.
- Kommunen können Schüler und Lehrer zum Energiesparen motivieren, indem sie der Schule im Rahmen eines sogenannten „fifty-Fifty-Projektes“ einen Teil der eingesparten Energiekosten zur Verfügung stellen, z.B. für die Anschaffung von Spielgeräten für den Pausenhof, für Exkursionen o.ä. Auf diese Weise erfahren die Schüler, was sie selbst in ihrem Verhalten ändern können, um verantwortungsvoll mit Energie umzugehen. Die Schüler sind wichtige Multiplikatoren in die Familien und damit in die privaten Haushalte hinein.

15. Verweise

- BMWi. (2014). *Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende*. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.
- Bundesgeschäftsstelle European Energy Award in Deutschland. (2021). *Das Qualitätsmanagementverfahren*. Von <https://www.european-energy-award.de/european-energy-award/qualitaetsmanagementverfahren> abgerufen
- dena. (06 2014). *Deutsche Energie-Agentur*. Abgerufen am 26. 03 2017 von Initiative Energie Effizienz: <https://www.dena.de/en/newsroom/infographics/>
- Energieagentur Regio Freiburg. (2021). *Klimaanpassung — eine wichtige von zwei Medallenseiten*. Von <https://energieagentur-regio-freiburg.eu/klimaanpassung/> abgerufen
- IREES. (2015). *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Karlsruhe, München, Nürnberg: Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.
- IWU. (2015). *IWU - Institut Wohnen und Umwelt*. Von TABULA – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern, : <http://www.iwu.de/forschung/energie/abgeschlossen/tabula/> abgerufen
- Krafftfahrtbundesamt. (2021). *Bestandsüberblick am 01. Januar 2021*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/b_jahresbilanz_inhalt.html?nn=2598042 abgerufen
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. (2020). *Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg*. Von <https://isong.lgrb-bw.de/> abgerufen
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (2020). *Energieatlas Baden-Württemberg*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/> abgerufen
- Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. (2021). *Forum ernähren, bewegen, bilden*. Von <https://www.breisgau-hochschwarzwald.de/pb/751223.html> abgerufen
- Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. (2021). *Klimaschutzoffensive für den Landkreis*. Von www.lkbh.de/klimaschutz abgerufen
- Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. (2021). *Öffentlicher Personennahverkehr*. Von https://www.breisgau-hochschwarzwald.de/pb/Breisgau-Hochschwarzwald/Start/Wirtschaft+_+Mobilitaet/Oeffentlicher+Personennahverkehr.html abgerufen
- Öko-Institut e.V. (2012). *RENEWABILITY II – Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs*. Berlin: Öko-Institut (Hrsg.).
- Öko-Institut e.V. (2021). *EcoTopTen*. Von <https://www.ecotopten.de> abgerufen
- Öko-Institut e.V., e. a. (2015). *Klimaschutzszenario 2050 - 2. Endbericht*. Berlin: Öko-Institut e.V. und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung.
- Saena - Sächsische Energieagentur GmbH. (o.J.). *Energiemanagement in kleinen Kommunen*. Von <http://www.saena.de/> abgerufen

Sonnberger, M. (2014). *Weniger provoziert Mehr. Energieeffizienz bei Gebäuden und der Rebound-Effekt.* . Stuttgart: Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau.

Zukunft Altbau, KEA-BW. (2021). Von <https://www.zukunftaltbau.de/in-unternehmen-und-kommunen/praxis/sanierungsmobil/> abgerufen

1. Anhang

1.1 Methodik Energie- und THG-Bilanz, Potentialanalyse

Die Energie- und Treibhausgasbilanz erfolgt gemäß der bundesweiten Vorgabe dem sogenannten Territorialprinzip. Das bedeutet, dass Verbrauch und Produktion von Energie dort bilanziert werden, wo sie räumlich verortet sind, also bezogen auf die Gemarkung einer Gemeinde beziehungsweise die Fläche eines Landkreises. Damit soll eine Mehrfachwertung in verschiedenen Kommunen vermieden werden, damit bei einer Gesamtbilanzierung auf Landes- oder Bundesebene keine Fehler entstehen. Diese Vorgehensweise löst manchmal Diskussionen aus. Beispielhaft seien hier die Fälle Schluchsee (Kapitel 5.1.6) und Müllverbrennungsanlage Eschbach (Kapitel 4.2.1) genannt. Diese Fälle wurden thematisiert, müssen allerdings den Vorgaben entsprechend behandelt werden.

Um den Bestand und das noch theoretisch verfügbare Potential von erneuerbaren Energieanlagen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald zu ermitteln sind verschiedene Quellen herangezogen worden, welche in den jeweiligen Kapiteln aufgeführt werden. Grundlegende Quellen dafür sind die Daten der verschiedenen Netzbetreiber auf dem Landkreisgebiet, das Marktstammdatenregister sowie energymap und der „Energieatlas Baden-Württemberg“. Für die Potentialermittlung der oberflächennahen Geothermie wurde das Informationssystem für oberflächennahe Geothermie (I-SONG) des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) (LGRB, 2020) herangezogen.

In nachfolgender Abbildung sind die evaluierten EE-Anlagen auf einer Karte des Kreisgebietes verortet. Aufgrund der hohen Anzahl und damit einhergehender Unübersichtlichkeit wurde hier auf die Darstellung der PV-Dachanlagen sowie der kleineren Wasserkraftanlagen verzichtet. Im jeweiligen Kapitel sind entsprechende Karten abgebildet.

Daten zu den verorteten EE-Anlagen sind der Tabelle 6 zu entnehmen. Zur gemeindeschaffen Ermittlung des PV-Stromertrags wurde das Marktstammdatenregister herangezogen, um die Nennleistungen je Gemeinde bis einschließlich 2017 zu bestimmen. Daraus wurden prozentuale Anteile für die Gemeinden ermittelt und der Stromertrag laut Angaben der Netzbetreiber entsprechend umgelegt. Informationen zu PV-Freiflächenanlagen wurden von der Kreisverwaltung und Ansprechpartnern in den entsprechenden Kommunen zur Verfügung gestellt. Diese wurden mittels Energieatlas des LUBW und Verortung auf google maps geprüft und um Leistungsdaten ergänzt. Die Informationen entsprechen dem aktuellen Stand. Die Anzahl und Nennleistung der Windkraftanlagen auf dem Kreisgebiet wurden vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald zur Verfügung gestellt und entsprechen dem aktuellen Stand. Sieben der neun Anlagen konnten im Register energymap identifiziert und der Stromertrag für das Jahr 2013 entnommen werden. Die Werte wurden als jährlicher Stromertrag übernommen. Aus Nennleistung und Energieertrag wurde eine mittlere Volllaststundenzahl von 1.312 Stunden ermittelt und damit der Stromertrag der zwei übrigen Anlagen bestimmt.

Im Landkreis unterliegen zwei Biogasanlagen der StörfallVO, diese wurde vom Regierungspräsidium Freiburg, Referat 54.2, benannt. Weitere Anlagen konnten durch Informationen der Kreisverwaltung sowie anhand von Daten der Netzbetreiber und eigener Recherche ermittelt und mithilfe des Registers energymap plausibilisiert werden, sodass die Daten dem aktuellen Stand entsprechen. Das Register lieferte ebenfalls Daten zum Stromertrag für 2013, welche als jährliche Stromproduktion zu Grunde gelegt wurde. Für eine Biogasanlage wurde der Energieertrag entsprechend der Volllaststundenzahl der übrigen Anlagen berechnet. Das Landratsamt, Fachbereich Wasser und Boden, stellte eine Auflistung der aktuell in Betrieb befindlichen Wasserkraftanlagen auf dem

Kreisgebiet zur Verfügung. Diese beinhaltet gemeindescharfe Leistungszahlen. Über das Register energymap, welches abweichende Informationen zu Wasserkraftanlagen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald enthält, wurde eine mittlere Volllaststundenzahl (1.577) ermittelt. Damit wurde der Stromertrag für die vom Landratsamt genannten Wasserkraftanlagen bestimmt. Für neun der 47 Anlagen liegen keine Daten zur installierten Leistung vor, sodass kein Stromertrag ermittelt werden konnte.

Datenerhebung zur Energie- und Treibhausgasbilanz

Die einzelnen Felder der nachfolgenden Tabelle sind verschiedenfarbig hinterlegt. Die orangenen Pflichtfelder (obligatorische Felder) müssen für die Erstellung der Bilanz nach BICO2 vollständig gefüllt werden. Darüber hinaus empfiehlt das Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) für einen höheren Detaillierungsgrad, möglichst viele der grünen Felder zu füllen. Die Pflichtfelder konnten vollständig gefüllt werden. Zusätzlich konnten eine Vielzahl der ergänzenden Daten (grünen Felder) gefüllt werden, um den Detaillierungsgrad zu erhöhen.

Die nachfolgende Tabelle beschreibt kurz den Daten-Input nach Quelle und Füllgrad:

Eingabeblatt	Quelle	Anfrage	Beschreibung
Grunddaten	Statistikamt; Statistisches Landesamt	Einwohnerzahlen (Erstwohnsitz)	Daten vollständig
	Statistikamt; Zensus 2011	Haushalte nach Haushaltsgrößen	Daten vollständig
	Statistikamt (alternativ Zensus 2011)	Gebäudezahlen nach Heizungsarten	Daten vollständig
	Statistikamt (alternativ: Statistisches Landesamt)	Gesamte Wohnfläche in qm	Daten vollständig
	Statistikamt (alternativ Zensus 2011)	Wohnfläche nach Gebäudealter und Gebäudetyp	Daten vollständig
	Statistikamt (alternativ: Statistisches Landesamt / Bundesagentur für Arbeit)	Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	Daten vollständig
	Bundesagentur für Arbeit	SV-Beschäftigte im verarbeitenden Gewerbe	Daten vollständig
	Deutscher Wetterdienst / Online-Tool des IWU	Gradtagszahlen	Keine Witterungskorrektur
EVU	Strom-Netzbetreiber	Stromverbrauch	Daten vollständig
	Strom-Netzbetreiber	Strom Einspeisungen aus erneuerbaren Energien	Daten vollständig
	Erdgas-Netzbetreiber /	Erdgasverbrauch	Daten vollständig

	Betreiber des Fernwärmenetzes	Nah- und Fernwärmeverbrauch aufgeschlüsselt nach Sektoren	Daten vollständig
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz	Endenergieverbrauch kleine und mittlere Feuerungsanlagen	Daten vollständig
	Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz	Energieverbrauch der Industrie nach 11. BImSchV	Daten vollständig
StaLa	Statistisches Landesamt	CO2-Verursacherbilanz der Kommune	Daten vollständig
Verkehr	Statistisches Landesamt, LUBW	Jahresfahrleistung Straßenverkehr im Gemeindegebiet	Daten vollständig - Daten für LKWs und Busse liegen in Summe vor; sind im Eingabeblatt prozentual aufgeteilt
	Lokale(s) Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbund	Betriebsleistungen ÖPNV & Schienenpersonennahverkehr im Gemeindegebiet	Daten zu den Sektoren Linienbus und Schienenpersonennahverkehr vollständig
Sonstige Quellen	Schornsteinfegerinnung	Anzahl der Anlagen nach genauen aggregierten Leistungen	Daten vollständig
	Schornsteinfegerinnung	Anzahl der Anlagen nach Leistungsklassen	Keine Angaben
	www.solaratlas.de (alternativ: BAFA)	Gesamtfläche der seit 2001 geförderten Solarthermieanlagen	Daten vollständig eingetragen
	Wasserwirtschaftsamt Landkreis Breisgau	Anzahl der wasserrechtlich genehmigten Anlagen	Daten vollständig eingetragen
Erzeugung	Betreiber von Kraftwerken und Blockheizkraftwerken	Brennstoffeinsatz und Energie-Output der lokal betriebenen Heiz(kraft)werke	Daten für 14 Anlagen vollständig eingetragen
Kommunen	Strom- und Gas Netzbetreiber	Energieverbräuche Kommunale Gebäude (nach Energieträger)	Daten vollständig eingetragen
	Strom- und Gas Netzbetreiber	Energieverbräuche Straßenbeleuchtung (nach Energieträger)	Daten vollständig eingetragen

Die nachfolgende Auflistung zeigt noch einmal eine detailliertere Beschreibung für die Bereiche Erzeugung und Kommunen:

Erzeugung

Es konnten von 14 Betreiber von Heiz(kraft)werken über Energieerfassungsbögen die notwendigen Daten aufgenommen werden. Eine Plausibilitätsprüfung erforderte im Nachgang geringfügige Berechnungskorrekturen, die zu einer Datenharmonisierung führten und somit eine Plausibilität herstellten. Für die Nahwärmenetze Oberried (Rathaus/Schule), Bötzingen, Neuenburg, Müllheim und St. Ulrich wurde ein Jahresnutzungsgrad von 80 % des Brennstoffeinsatzes angenommen und als Berechnungsgrundlage herangezogen.

Kommunen

Energieverbräuche für die Liegenschaften und Gebäude der kreisangehörigen Kommunen konnten für 28 der 50 Kommunen im Landkreis durch eine Datenbereitstellung der Netzbetreiber direkt abgebildet werden. Die Datenübermittlung des Netzbetreibers ED-Netze liefert keine separate Aufteilung. Demzufolge wurden die kommunalen Verbräuche der Gemeinden Auggen, Badenweiler, Ballrechten-Dottingen, Bollschweil, Breitnau, Ehrenkirchen, Eisenbach, Feldberg, Friedenweiler, Hinterzarten, Lenzkirch, Löffingen, Müllheim, Münstertal, Schallstadt, Schluchsee, Sölden, Stauf, Sulzburg, Wittau, Gundelfingen und Kirchzarten statistisch hochgerechnet und vom Sektor Gewerbe und Sonstiges (GHD) abgezogen.

Die Verbräuche für die Straßenbeleuchtungen fehlten lediglich für die Gemeinde Gundelfingen und in Teilen für die Gemeinde Titisee-Neustadt. Diese Verbräuche wurden ebenfalls statistisch hochgerechnet.

1.2 Steckbriefe zu den Einzelmaßnahmen

Maßnahmenbereich 1: Entwicklungsplanung

Maßnahmen-Nummer:	1.1.
Maßnahmen-Titel:	Weitere Stärkung des ÖPNV und der nachhaltigen Mobilität, regelmäßige Fortschreibung des Nahverkehrsplans
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Weitere Stärkung des ÖPNV und der nachhaltigen Mobilität, regelmäßige Fortschreibung des Nahverkehrsplans
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Priorität	mittel-hoch
Begründung Priorisierung	hohes THG-Einsparpotential, hohe Kosten, aber durch Digitalisierung wird künftig eine Flexibilisierung des ÖPNVs möglich, die weitere Personen von MIV auf ÖPNV umsteigen lässt
Akteure / Zielgruppe	Fachbereich ÖPNV, ZRF
Geschätzte Gesamtkosten	ca. 100.000 € pro Fortschreibung
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	ja beides, durch Verlagerung von MIV auf ÖPNV
THG-Einsparung	ja
Regionale Wertschöpfung	regionale Busverkehrsunternehmen
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandels durch Reduktion des Treibstoffverbrauchs im Verkehr
Monitoring-Indikator	Fortschreibungsturnus alle 5 Jahre

Maßnahmen-Nummer:	1.2
Maßnahmen-Titel:	Erstellung eines Konzeptes für Mobilitätsstationen im Landkreis
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Fachliche Unterstützung der vom Land BW für 4 Jahre geförder-ten Stelle, die Mobilitätsstationen im Landkreis voranbringen soll
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Priorität	mittel

Begründung	Priorisierung	Ist- und Bedarfsanalyse als Grundlage für intermodale Verknüpfung. Geringe Kosten, öffentliche Wirksamkeit für alternative Mobilitätsformen
Akteure / Zielgruppe		Energieagentur Regio Freiburg, ZRF, Car-Sharer und Radverleiher in der Region, Gemeinden, Deutsche Bahn
Geschätzte Kosten		Personalressourcen, Erwerb der Ergebnisse: ca. 10.000 €
Fördermöglichkeiten		teilweise, z.B. an Bahnhöfen über Bike & Ride-Offensive des BMU mit der Dt. Bahn
Energieeinsparung		ja, durch Verlagerung von MIV auf ÖPNV oder Rad
THG-Einsparung		ja
Regionale Wertschöpfung		regionale Anbieter von Mobilitätsangeboten und Handwerker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung		Verlangsamung Klimawandels durch Reduktion des Verbrauchs fossiler Treibstoffe
Monitoring-Indikator		Zahl der identifizierten Standorte für Mobilitätsstationen

Maßnahmen-Nummer:	1.3	
Maßnahmen-Titel:	Erstellung einer Ist- und Bedarfsanalyse E-Mobilität	
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Fachliche Unterstützung der vom Land BW für 4 Jahre geförderten Stelle, die Erstberatungen E-Mobilität im Landkreis anbieten soll	
Umsetzungszeitraum	mittelfristig	
Priorität	mittel	
Begründung	Priorisierung	Grundlagenarbeit für Ausbau E-Mobilität mit versch. Akteuren, geringe Kosten
Akteure / Zielgruppe		Private Haushalte, Gemeinden und Unternehmen im Landkreis, Car-Sharer, E-Bike-Anbieter, KFZ-Händler
Geschätzte Gesamtkosten		Personalressourcen beim Landratsamt, Kauf der Ergebnisse ca. 10.000 €
Fördermöglichkeiten		Förderprogramme für E-Mobilität von Bund und Land
Energieeinsparung		Ersatz fossiler Treibstoffen durch Strom mit Ökostrom-Anteil
THG-Einsparung		Ja
Regionale Wertschöpfung		Car-Sharer, E-Bike-Anbieter, KFZ-Händler

Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandels durch Reduktion des Verbrauchs fossiler Treibstoffe
Monitoring-Indikator	Zahl der Beratungen

Maßnahmen-Nummer:	1.4
Maßnahmen-Titel:	Erstellung eines integrierten Radwegeplans für den Landkreis
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Radwege werden meist nach Bedarf gebaut. Bisher fehlt ein Gesamtkonzept für den Landkreis mit dem Ziel, den Radverkehr attraktiver zu machen und zum Umstieg auf das Rad zu motivieren.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	hoch-mittel
Begründung Priorisierung	mittlere Kosten. Gerade durch Technologieschübe und sinkende Kosten im Bereich E-Bikes bekommen Radwege zunehmend Bedeutung. In Kombination mit Gesundheitsaspekten und Tourismus als querschnittsorientierte Maßnahme.
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche 650 und 660
Geschätzte Gesamtkosten	Ca. 100.000 €
Fördermöglichkeiten	Ja, 50%
Energieeinsparung	ja, durch Verlagerung motorisierten Fahrzeugen auf das Rad
THG-Einsparung	ja
Regionale Wertschöpfung	positiv für die regionale Radbranche
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandels durch Reduktion des Verbrauchs von Treibstoffen
Monitoring-Indikator	Konzept liegt vor, Anpassungen des Konzeptes

Maßnahmen-Nummer:	1.5
Maßnahmen-Titel:	Beratung von Städten und Gemeinden zu Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung (z.B. Schottergärten, Freiflächen-PV), insb. i. V .m. der Beteiligung des Landkreises als TÖB
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Verschiedene Fachbereiche des Landratsamtes werden regelmäßig als Träger öffentlicher Belange an Bauleitverfahren der Kommunen im Landkreis beteiligt. Eine interne Arbeitsgruppe koordiniert, welche Aspekte von Klimaschutz und Klimaanpassung von wem in der Stellungnahme benannt werden, um die Gemeinden und Planer zu sensibilisieren. Ggf. Angebot von Weiterbildungen für Gemeinden, was sie in Bebauungsplänen dazu regeln können.
Umsetzungszeitraum	Daueraufgabe
Priorität	mittel
Begründung Priorisierung	heutige Vorgaben bestimmen Lebensbedingungen in Baugebieten über Jahrzehnte. Geringe Kosten, THG-Einsparungen nur indirekt aber hoch, gute Realisierbarkeit
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche, Gemeinden, Planer
Geschätzte Gesamtkosten	gering
Fördermöglichkeiten	evtl. über KlimaschutzPlus "Informationsvermittlung für Multiplikatoren"
Energieeinsparung	indirekt
THG-Einsparung	indirekt
Regionale Wertschöpfung	Indirekt durch Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz und Klimaanpassung durch Firmen
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Sensibilisierung von Gemeinden und Planern für Maßnahmen zur Klimaanpassung
Monitoring-Indikator	Zahl der Stellungnahmen mit diesen Themen. Zahl der Veranstaltungen

Maßnahmenbereich 2: Kommunale Gebäude und Anlagen

Maßnahmen-Nummer:	2.1.
Maßnahmen-Titel:	Festlegung energetischer Mindeststandards und Baustoffstandards für Gebäude bei Neubau und Sanierung
Maßn.-Beschreibung / Ziele	
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorisierung	Grundlagen für künftige Bauarbeiten, geringe Kosten, hohe Personal- und Zeitaufwand, THG indirekt. Pionier- und Vorzeigecharakter kommunaler Liegenschaften
Akteure / Zielgruppe	Kreisverwaltung, ggf. Kreistag
Geschätzte Gesamtkosten	Personalressourcen Landratsamt
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	in Folge: hoch
THG-Einsparung	in Folge: hoch
Regionale Wertschöpfung	Planer und Bauhandwerk, insbesondere mit Spezialisierung auf nachhaltige Baustoffe und Holzbauweise
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Energieeinsparung
Monitoring-Indikator	Zahl der Anwendungsfälle

Maßnahmen-Nummer:	2.2.
Maßnahmen-Titel:	sukzessive energetische Sanierung kreiseigener Gebäude
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Die Liegenschaften verbrauchen die meiste Energie bei den eigenen Zuständigkeiten. Hier liegt ein großes Einsparpotential für Kosten, Energie und THG-Emissionen
Umsetzungszeitraum	langfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	Kosten kurzfristig hoch, aber schnelle Amortisierung mit Einsparung. Hohes THG-Einsparpotential, öffentliche Wirksamkeit sowie Pionier- und Vorbildfunktion des Kreises

Akteure / Zielgruppe	FB 140, 150, 160
Geschätzte Gesamtkosten	
Fördermöglichkeiten	ja
Energieeinsparung	Hoch
THG-Einsparung	Hoch
Regionale Wertschöpfung	Handwerker und Planer
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Energie- und THG-Einsparungen
Monitoring-Indikator	Zahl der Sanierungen, eingesparte kWh und THG

Maßnahmen-Nummer:	2.3.
Maßnahmen-Titel:	Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von Schwarzhackschnitzeln von Grünschnittstellen ALB und Hackschnitzeln von Forst für eigene Liegenschaften
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Bei den Grünschnittsammelstellen des Landkreises fallen große Holzfraktionen an, die wegen ihres Durchmessers und Feuchtigkeit für die thermische Verwertung suboptimal sind. Durch Mischung mit höherwertigen Hackschnitzeln, z.B. aus dem Forst, könnten diese als erneuerbares Brennmaterial dienen
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	Grundlagen für künftige Bauarbeiten, geringe Kosten, hohe Personal- und Zeitaufwand, THG indirekt. Pionier- und Vorzeigecharakter kommunaler Liegenschaften.
Akteure / Zielgruppe	Abfallwirtschaft, Schulen, Zentrale Dienste, Energieversorger
Geschätzte Kosten	mittel-hoch
Fördermöglichkeiten	KlimaschutzPlus, PTJ Modellprojekt
Energieeinsparung	ja, durch Verwendung von vorhandenem Holz
THG-Einsparung	mittel-hoch
Regionale Wertschöpfung	Abfallwirtschaft, Holzvertrieb, Handwerker

Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von fossiler durch erneuerbare Wärme
Monitoring-Indikator	verwertetes Mengel von Schwarzhackschnitzeln

Maßnahmen-Nummer:	2.4
Maßnahmen-Titel:	Systematisierung des kommunalen Energiemanagements KEM
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Ein KEM bietet eine Übersicht über die Energieverbräuche (Wärme, Strom, Wasser) und Energiekosten nach Gebäuden, ermöglicht die Identifikation von ineffizienten Gebäuden und die Aufstellung eines Sanierungsfahrplans. Bündelung von Energielieferverträgen zwecks Kosteneinsparung durch Mengenrabatte. Energieeinsparung durch Optimierung der Gebäudetechnik und Nutzersensibilisierung.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	Grundlage für systematische Energie- und Kosteneinsparung bei eigenen Zuständigkeiten, sorgt für Transparenz und Wissen; überschaubarer Aufwand in Kombination mit den folgenden Maßnahmen. In Folge hohe THG-Einsparungen
Akteure / Zielgruppe	Kreisverwaltung, ggf. Kreistag, Gebäudeverantwortliche, Hausmeister
Geschätzte Kosten	Personalstelle, Software, Zählerinfrastruktur
Fördermöglichkeiten	KlimaschutzPlus BW und BMU
Energieeinsparung	Hoch
THG-Einsparung	Hoch
Regionale Wertschöpfung	Anbieter für Schulungen, Gebäudetechnik-Dienstleister
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	
Monitoring-Indikator	Entwicklung der Energieverbräuche und -kosten, regelmäßiger Energiebericht liegt vor

Maßnahmen-Nummer:	2.5
Maßnahmen-Titel:	Ergänzung von Verbrauchszählern
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Um gebäudescharfe Aussagen zu Energieverbrauch und Effizienz treffen zu können, muss jedes Gebäude mindestens 1 eigenen Zähler für Wärme, Strom, Wasser besitzen, besser mehrere Zähler je nach Nutzung von Trakten.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	Voraussetzung für die energetische Bewertung von Einzelgebäuden. Kosten mittel, Nutzen hoch
Akteure / Zielgruppe	KEM- Zuständigkeit mit Gebäudeverantwortlichen und Hausmeistern
Geschätzte Kosten	mittel
Fördermöglichkeiten	ja. KlimaschutzPlus BW oder BMU
Energieeinsparung	Ja
THG-Einsparung	Ja, indirekt
Regionale Wertschöpfung	Handwerker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	indirekt
Monitoring-Indikator	Anteil der Gebäude mit eigenem Wärme-, Strom-, Wasserzähler

Maßnahmen-Nummer:	2.6
Maßnahmen-Titel:	Regelmäßige Erstellung eines Energieberichts und Präsentation im Kreistag
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Regelmäßige Information und Motivation der relevanten Fachbereiche und Lokalpolitik mithilfe eines Berichts zur Entwicklung von Energieverbräuchen und -kosten
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	Kosten gering, öffentliche Wirksamkeit hoch, einfache Realisierbarkeit, niedriger Aufwand da in Teilen sowieso nötig (Mittlungspflicht BW für kommunale Energieverbräuche)
Akteure / Zielgruppe	KEM- Zuständigkeit, ggf. Gebäudeverantwortliche

Geschätzte Gesamtkosten	Personalressourcen
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	Indirekt
THG-Einsparung	Indirekt
Regionale Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	nein
Monitoring-Indikator	Turnus der Erstellung von Energieberichten, Ziel: jährlich

Maßnahmen-Nummer:	2.7.
Maßnahmen-Titel:	Erstellung und Fortschreibung eines Gesamt-Sanierungsplans
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Nach der Priorisierung der identifizierten sinnvollen Sanierungsmaßnahmen in Liegenschaften müssen diese mit anderen Aspekten wie Nutzung/ Auslastung abgeglichen und priorisiert werden
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	sinnvoll für langfristige Budgetplanung
Akteure / Zielgruppe	KEM-Zuständigkeit, Fachbereiche Schulen, Hochbau und zentrale Dienste
Geschätzte Gesamtkosten	Personalressourcen
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	mittelfristig durch Energieeinsparung infolge Sanierung
THG-Einsparung	hoch
Regionale Wertschöpfung	In Folge für Baubranche
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	nein
Monitoring-Indikator	Rhythmus der Fortschreibung

Maßnahmen-Nummer:	2.8
Maßnahmen-Titel:	Dienstanweisung Energie für den Betrieb der Liegenschaften
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Eine Dienstanweisung soll für einen energiesparenden Betrieb der Liegenschaften sorgen, z.B. Vorgabe der Raumtemperaturen, der Heizzeiten, Einstellungen der Anlagentechnik, Wartungsintervalle etc.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	hohe Realisierbarkeit, überschaubarer Aufwand. Als Begleitmaßnahme und zur Klimabildung für die Gebäude-Verantwortlichen und Hausmeister sinnvoll.
Akteure / Zielgruppe	KEM-Zuständigkeit, Fachbereiche Schulen und zentrale Dienste
Geschätzte Kosten	Personalressourcen
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	ja, durch Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz
THG-Einsparung	Ja
Regionale Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion des Energieverbrauchs
Monitoring-Indikator	Dienstanweisung liegt vor und wird angewendet

Maßnahmen-Nummer:	2.9
Maßnahmen-Titel:	Versorgung der Liegenschaften nur mit Ökostrom (nach den Kriterien des eea)
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Aktuell werden die meisten Liegenschaften bereits mit reinem Ökostrom versorgt. Bei den Stadtwerken Kirchzarten muss die Konformität mit dem eea geprüft werden, bei badenova-Strom Umstellung auf reinen badenova-Ökostrom (vorher eea-Konformität prüfen)
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	hoch

Begründung Priorität	Kosten-Nutzen hoch, geringer Aufwand, mittlere THG-Einsparung, einfach realisierbar
Akteure / Zielgruppe	Kreistag, Mitarbeitende der Beschaffung in der Kreisverwaltung
Geschätzte Gesamtkosten	Jährlichen Mehrkosten durch die Umstellung auf Ökostrom: 44.000 Euro (Mehrkosten von 4ct/kWh). Diese Kosten dürften zukünftig eher abnehmen und sind damit als vorläufig zu betrachten.
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	keine Energieeinsparung, Mehrkosten ca. 4ct/kWh
THG-Einsparung	rund 600 t CO ₂ jährlich
Regionale Wertschöpfung	Bau neuer EE-Anlagen in der Region durch regionale Energieversorger
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Ja, durch Ersatz fossilen durch erneuerbaren Strom
Monitoring-Indikator	Anteil Ökostrom am Gesamt-Stromverbrauch der Liegenschaften

Maßnahmen-Nummer:	2.10
Maßnahmen-Titel:	Prüfung der Machbarkeit von PV auf Dächern der Liegenschaften, auch für Eigenstromnutzung (siehe Potentialanalyse eigene Zuständigkeiten)
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Der Landkreis verfügt über viele große Gebäude mit großen Dächern (Schulen, Hallen, Straßenmeistereien etc.). Diese sollen nach Möglichkeit zur Produktion von erneuerbarem Strom genutzt werden. Dach-PV wird deutlich wirtschaftlicher, wenn der Strom selbst genutzt werden kann, z.B. für Klimatisierung, IT, E-Ladesäulen, etc.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Mittel-hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung mittel, Kosten-Nutzen mittel, Sichtbarkeit hoch, Aufwand mittel, gut realisierbar. Das EE-Potential bei eigenen Liegenschaften, das am einfachsten umsetzbar ist.
Akteure / Zielgruppe	Hochbau, Gebäudeverantwortliche, externe Dienstleister
Geschätzte Gesamtkosten	Ca. 1.000 Euro pro kW; entspräche bei möglichen 1.245 kW rund 1.245.000 Euro für die PV-Installation.
Fördermöglichkeiten	EEG bei Einspeisung ins Netz

Energieeinsparung	hoch bei Eigenstromnutzung
THG-Einsparung	Hoch: möglicher Energieertrag: 1.182.885 kWh -> 600 t CO ₂ /J
Regionale Wertschöpfung	Betreiber (Contractoren, Genossenschaften, u. ä.), Solateure
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion des Verbrauchs fossilen Stroms
Monitoring-Indikator	Anteil der Gebäude mit Machbarkeitsprüfung Dach-PV
Maßnahmen-Nummer:	2.11

Maßnahmen-Titel:	Prüfung der Wirtschaftlichkeit von PV mit Eigenstromnutzung bei Straßenmeistereien, insbesondere in Breisach
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Die Straßenmeistereien verfügen i.d.R. über große Hallen, deren Dachflächen für PV genutzt werden könnten, falls die Statik dies hergibt. Eigenstromnutzung für E-Fahrzeuge und E-Geräte mit Akkubetrieb
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung mittel, Kosten-Nutzen mittel, Realisierbarkeit und Sichtbarkeit hoch, Aufwand mittel. Potential zur Eigenstromnutzung bei Fahrzeugen und Geräten
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche Hochbau, Straßenbaubetrieb, zentrale Dienste.
Geschätzte Gesamtkosten	Ca. 1.000 € pro kW; 7 m ² /kW Straßenmeisterei Breisach: 734 m ² → 105kWp→105.000 Euro Straßenmeisterei Titisee-N.: 998m ² →143kWp→143.000 € Straßenmeisterei Kirchzarten: 1.774m ² →253kWp→253.000 € Straßenmeisterei Müllheim: 883m ² →126kWp→126.000 Euro Gesamtkosten Gesamtpotential (627 kWp): ca. 627.000 Euro
Fördermöglichkeiten	- EEG bei Einspeisung ins Netz - ggf. Verpachtung / Contracting - Förderung für Batteriespeicher
Energieeinsparung	Kosteneinsparung durch Eigenstromnutzung (Gebäudestrom, E-Fahrzeuge, Elektro-Geräte)
THG-Einsparung	möglicher Energieertrag: 595.650 kWh -> Einsparung 300 t CO ₂ /Jahr

Regionale Wertschöpfung	regionale Solateure und Ladesäulen-Installateure
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von fossilem durch erneuerbaren Strom
Monitoring-Indikator	Stromproduktion von Dach-PV auf Straßenmeistereien (kWh/J)

Maßnahmen-Nummer:	2.12
Maßnahmen-Titel:	Ausbau von Gebäudeleittechnik und Mess- und Steuerungsregelung bei allen Schulen bei Sanierung und Neubau
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Bei den meisten Schulen ist bereits eine Fernsteuerung durch eine Gebäudeleittechnik möglich. Diese soll bei Neubauten und Sanierungen auf alle Schulen und perspektivisch weitere Liegenschaften ausgeweitet werden. Die Gebäudeleittechnik beinhaltet bisher keine Verbrauchserfassung.
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	hohe Einsparung, Kosten mittel bis hoch, gute Realisierbarkeit, gutes Pries-Leistungs-Verhältnis
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche Schulen, Zentrale Dienste, KEM-Zuständigkeit
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	
Energieeinsparung	ja, durch Optimierung der Einstellung der Anlagentechnik
THG-Einsparung	ja, durch Energieeinsparung
Regionale Wertschöpfung	Handwerker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion des Energieverbrauchs
Monitoring-Indikator	Anteil der Schulgebäude mit Gebäudeleittechnik und Verbrauchserfassung

Maßnahmen-Nummer:	2.13.
Maßnahmen-Titel:	Ersatz fossiler Heizungen (Öl, Gas) durch effiziente oder erneuerbare Heizanlagen, z.B. bei Gebäude 3 in Breisach

Maßn.-Beschreibung / Ziele	2 Gebäude besitzen noch Ölkessel, weitere werden mit Gas geheizt. Perspektivisch soll die bisher fossile Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energiequellen stammen.
Umsetzungszeitraum	Langfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung hoch, Kosten-Nutzen gut, Aufwand und Realisierbarkeit mittel, Sichtbarkeit gering
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche Zentrale Dienste, Schulen, ggf. Hochbau.
Geschätzte Gesamtkosten	Nur bedingt quantifizierbar, da abhängig von Technologie und Energiemix. Investment bei Substitution des fossilen Heizanteils durch Holzhackschnitzel: ca. 9.900.000 Euro (Installationskosten inkl. Lager, Pufferspeicher, Schnecke, etc.)
Fördermöglichkeiten	Schulsanierungsprogramm, KfW, KlimaschutzPlus BW
Energieeinsparung	ja, durch Optimierung der Einstellung der Anlagentechnik Effiziente Heizanlagen können bis zu 80 % des Energieverbrauchs einsparen. Einsparpotential der Umstellung von Heizwert- auf Brennwerttechnik: 7-12 %.
THG-Einsparung	Bis zu 9.000 t CO ₂ pro Jahr (bei Versorgung aus 100 % regenerativen Energien; hier: Holzhackschnitzel)
Regionale Wertschöpfung	regionale Heizungsbauer
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von fossiler durch erneuerbare Wärme
Monitoring-Indikator	Entwicklung des Anteils fossiler Wärme

Maßnahmen-Nummer:	2.14
Maßnahmen-Titel:	Umstellung der Beleuchtung auf LED, z.B. bei Sanierung
Maßn.-Beschreibung / Ziele	LED-Leuchten verbrauchen wesentlich weniger Strom als herkömmliche. Daher amortisiert sich die Investition schnell, auch wegen ihrer längeren Haltbarkeit. Da teilweise die Halterung ebenfalls ausgetauscht werden muss, bietet sich für die Umstellung die Synergie mit Sanierungsarbeiten an, sie kann aber auch separat erfolgen.
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Priorität	Hoch

Begründung Priorität	einfache Maßnahme mit hohem Einsparpotential bei überschaubaren Kosten und Aufwand
Akteure / Zielgruppe	KEM- Zuständigkeit, Gebäudeverantwortliche und Hausmeister
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Bundesumweltministerium
Energieeinsparung	Hoch
THG-Einsparung	ja
Regionale Wertschöpfung	Handwerker bei externer Vergabe einer Groß-Umstellung
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Stromeinsparung
Monitoring-Indikator	Anteil LED-Leuchten

Maßnahmen-Nummer:	2.15
Maßnahmen-Titel:	Einbau wassersparender Armaturen
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Durch die Beimischung von Luft in den Wasserstrahl kann viel Wasser und damit auch Geld gespart werden
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Priorität	Mittel
Begründung Priorität	mittlere bis hohe Wirksamkeit, aber Sichtbarkeit hoch und damit evtl. Anreiz auch für Dritte
Akteure / Zielgruppe	KEM- Zuständigkeit, Gebäudeverantwortliche und Hausmeister
Geschätzte Kosten	In Zuge von anderen Sanierungsmaßnahmen gering
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	aufgrund der niedrigen Wassergebühren mittel
THG-Einsparung	durch geringeren Strombedarf für Wasserpumpen
Regionale Wertschöpfung	Handwerker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Stromeinsparung für Wasserpumpen
Monitoring-Indikator	Anteil wassersparender Armaturen

Maßnahmen-Nummer:	2.16
Maßnahmen-Titel:	Ersatz alter Heizungspumpen durch Hocheffizienzpumpen
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Alte Heizungspumpen sollen durch Hocheffizienzpumpen ersetzt werden, um Energie zu sparen.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Mittel-hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung mittel, Kosten-Nutzen und Realisierbarkeit hoch, Aufwand mittel, Sichtbarkeit gering
Akteure / Zielgruppe	Fachbereich zentrale Dienste, Hausmeister
Geschätzte Gesamtkosten	400-600 Euro pro Pumpe (wirtschaftliche Amortisierung nach 3-5 Jahren); zzgl. Installationskosten von ca. 250 €/Pumpe. Annahme: Austausch von 100 Pumpen: 75.000 Euro. Bei einer durchschnittlichen Pumpenlaufzeit von 15 Jahren (etwa 75.000 Betriebsstunden) lassen sich mit einem Pumpentausch pro Pumpe über 1.400 € einsparen.
Fördermöglichkeiten	BAFA (Bundesförderung für effiziente Gebäude; Heizungsoptimierung)
Energieeinsparung	Ja, durch Steigerung der Effizienz, dadurch Kostenreduktion Der Austausch alten Heizungspumpen kann bis zu 500 KWh Strom und bis zu 800 KWh Heizenergie einsparen.
THG-Einsparung	Die Einsparungen entsprächen 500 kg CO ₂ im Jahr pro Pumpe. Bei 100 Pumpen könnten damit 50 t CO ₂ im Jahr eingespart werden.
Regionale Wertschöpfung	regionales Handwerk (Heizungsbauer)
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion des Energieverbrauchs
Monitoring-Indikator	Anteil Hocheffizienzpumpen, Zahl ausgetauschter Pumpen

Maßnahmen-Nummer:	2.17
Maßnahmen-Titel:	Anlage von Gründächern zur Temperierung und Regenwasserrückhaltung bei Neubau und Sanierung
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Gründächer temperieren das Gebäude und reduzieren so den Wärme- und Kühlbedarf. Sie halten Regenwasser zurück und tragen so zu Überflutungsvorsorge bei Starkregen bei.
Umsetzungszeitraum	kurzfristig

Priorität	Mittel-hoch
Begründung Priorität	Investition hoch, aber durch Kühlung Einsparung im Sommer; hohe Sichtbarkeit und Vorbildcharakter, Realisierbarkeit gegeben, Aufwand im Rahmen
Akteure / Zielgruppe	FB Schulen, Hochbau und zentrale Dienste, KEM-Zuständigkeit
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	ja, durch Reduktion des Wärme- und Kühlbedarfs
THG-Einsparung	mittel
Regionale Wertschöpfung	Bauhandwerk, Gartenbaubetriebe
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion des Energieverbrauchs, Temperierung der Umgebung
Monitoring-Indikator	Anteil der Liegenschaften mit Gründach

Maßnahmen-Nummer:	2.18
Maßnahmen-Titel:	Überdachung geeigneter kreiseigener Abstellanlagen mit PV
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Geeignete Parkplätze an kreiseigenen Liegenschaften sollen mit PV überdacht werden, nach Möglichkeit Eigenstromnutzung z.B. für E-Ladesäulen, Beleuchtung.
Umsetzungszeitraum	Langfristig
Priorität	Gering-mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung mittel, Kosten-Nutzen gering, Aufwand und Realisierbarkeit mittel, Sichtbarkeit hoch
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche Hochbau, Schulen, Zentrale Dienste, Zielgruppe: Nutzer der Parkplätze und Quartier
Geschätzte Gesamtkosten	Ca. 1.000 Euro pro kW; bei möglichen 700 kW ca. 700.000 € für die PV-Installation. Überdachung: 150 Euro/m ² (bei großen zusammenhängenden Flächen). Das entspräche zusätzlich 750.000 Euro. Insgesamt würde die PV-Überdachung damit 1.450.000 Euro kosten.
Fördermöglichkeiten	- EEG - ggf. Verpachtung / Contracting

Energieeinsparung	Kosteneinsparung durch Eigenstromnutzung in Gebäuden
THG-Einsparung	Potential: ca. 5.000 m ² Parkflächen zur PV-Nutzung. Bei 7 m ² /kW und 950 kWh/kWp könnten ca. 680 MWh Strom erzeugt werden -> Einsparung ca. 350 t CO ₂ . Weitere Einsparungen entstehen indirekt durch Anreize zur Nutzung von E-Mobilität bei Kopplung mit E-Ladesäulen.
Regionale Wertschöpfung	regionale Solateure und Ladesäulen-Installateure, Stärkung dezentraler Energieerzeugung
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von fossilem durch erneuerbaren Strom
Monitoring-Indikator	Zahl der mit PV überdachten Parkplätze an Liegenschaften

Maßnahmen-Nummer:	2.19
Maßnahmen-Titel:	Liegenschaften in Müllheim an Fernwärme anschließen (Wärmeverbrauch siehe Excel-Datei Liegenschaften)
Maßn.-Beschreibung / Ziele	einige Liegenschaften werden noch fossil beheizt
Umsetzungszeitraum	Langfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	mittleres THG-Einsparpotential
Akteure / Zielgruppe	Stadtwerke Müllheim, Fachbereiche der Kreisverwaltung
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Schulsanierungsprogramm, KfW, KlimaschutzPlus BW
Energieeinsparung	Nein
THG-Einsparung	mittel
Regionale Wertschöpfung	regionale Heizungsbauer
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von fossiler durch erneuerbare Wärme
Monitoring-Indikator	Anschluss an das Fernwärmenetz ist erfolgt

Maßnahmen-Nummer:	2.20
Maßnahmen-Titel:	Ergänzung von außenliegenden Verschattungselementen

Maßn.-Beschreibung / Ziele	zahlreiche Liegenschaften heizen sich im Sommer stark auf. Kostengünstiger als nachträglicher Einbau eines Kühlsystems.
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	Mittel
Begründung Priorität	Reduktion Kühlbedarf, Verbesserung der Arbeitsbedingungen, gute Realisierbarkeit
Akteure / Zielgruppe	KEM-Zuständigkeit, FB Schulen, Hochbau und zentrale Dienste
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Evtl. Neuauflage Klimopass BW
Energieeinsparung	ja, durch Reduktion aktiver Kühlung
THG-Einsparung	Mittel
Reg. Wertschöpfung	Handwerker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion des Energieverbrauchs für Kühlung
Monitoring-Indikator	Anteil der Gebäude mit außenliegender Verschattung

Maßnahmen-Nummer:	2.21
Maßnahmen-Titel:	Prüfung der Installation von Zisternen zur Bewässerung von Freiflächen mit Regenwasser
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Sparsamer Umgang mit der Ressource Wasser durch Freiflächenbewässerung mit Regen- statt mit Trinkwasser
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	Gering-mittel
Begründung Priorität	geringes THG-Einsparpotential aber Maßnahme mit zunehmender Bedeutung, um Wasserknappheit zu begegnen; Aufwand und Kosten überschaubar und gleichzeitig Vorbildcharakter für sparsamen Umgang mit Ressourcen; Realisierbarkeit hoch
Akteure / Zielgruppe	KEM-Zuständigkeit, FB Schulen, Hochbau und zentrale Dienste
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	Nein
THG-Einsparung	Nein

Regionale Wertschöpfung	Handwerker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Reduktion des Trinkwasserverbrauchs
Monitoring-Indikator	Zahl der Zisternen in Betrieb

Maßnahmenbereich 3: Ver- und Entsorgung

Maßnahmen-Nummer:	3.1
Maßnahmen-Titel:	Reduzierung von Abfällen durch abfallvermeidenden Maßnahmen und Kampagnen
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Reduzierung von Abfällen durch abfallvermeidenden Maßnahmen und Kampagnen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausbau der virtuellen Tausch- und Verschenkbörsen. ▪ Reparieren statt Wegwerfen, z. B. Gründung von „Repair Cafés“ in Schulen. ▪ Förderung des Einsatzes von nachhaltigen Textilien, z.B. nachhaltige Schulkleidung
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	Gering
Begründung Priorität	Einsparpotential begrenzt, hohe Sichtbarkeit, bei derartigen Maßnahmen sind Rebound-Effekte möglich
Akteure / Zielgruppe	Abfallwirtschaft, Pressereferent, Fachbereich Schulen. Zielgruppe: Konsumenten
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	ja, durch längere Nutzung von Gütern
THG-Einsparung	Ja, indirekt durch Suffizienz
Regionale Wertschöpfung	Dienstleister zur Durchführung der Aktivitäten
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Energieeinsparung
Monitoring-Indikator	Zahl Tausch-u. Verschenkbörsen, Repair-Cafés und Aktionen

Maßnahmen-Nummer:	3.2.
Maßnahmen-Titel:	Anregung an Standortgemeinden, auf nicht mehr genutzten (Deponie-)Flächen der ALB Freiflächen-PV zu installieren, ggf. Agri-PV zur Kombination mit Landwirtschaft
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Im Landkreis gibt es nicht mehr genutzte Deponieflächen. Da diese für die Landwirtschaft nur bedingt geeignet sind, könnte man dort Freiflächen-PV-Anlagen bauen, ggf. als Agri-PV zur gleichzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig, Umsetzung aufwändig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung und Kosten-Nutzen und Sichtbarkeit hoch, Realisierbarkeit und Aufwand mittel
Akteure / Zielgruppe	Initiative der Kreisverwaltung, Gemeinde für Bauleitplanung, Eigentümer, ggf. Investor/ Contractor
Geschätzte Gesamtkosten	Ca. 700 Euro pro kW; d.h. bei möglichen 3.500 kW rund 2,5 Mio. € für die PV-Installation. Für die Überdachung können die Kosten nicht abgeschätzt werden.
Fördermöglichkeiten	EEG
Energieeinsparung	nein
THG-Einsparung	Bei Leistungspotential von 3,5 MWp und 950 kWh/kWp: ca. 3.325 MWh Strom. THG-Einsparung ca. 1.700 t CO ₂ /Jahr.
Regionale Wertschöpfung	regionale Solateure, ggf. Bürgerenergiegenossenschaften
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von fossilem durch erneuerbaren Strom
Monitoring-Indikator	Ökostromproduktion auf Deponieflächen (kWh/J)

Maßnahmen-Nummer:	3.3.
Maßnahmen-Titel:	Vorgabe eines Anteils von Müllfahrzeugen mit alternativen Treibstoffen bei der nächsten Ausschreibung
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Aktuell übernimmt ein externer Dienstleister mit ca. 42 Fahrzeugen die Müllentsorgung im Landkreis. Ab 2024 läuft ein neuer Dienstleistungsvertrag. In der Ausschreibung soll ein gewisser Anteil von Müllfahrzeugen mit alternativem Treibstoff (z.B. Wasserstoff) ausgeschrieben werden.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	Hohes THG-Einsparpotential bei Einsatz von grünem Wasserstoff, Kosten-Nutzen und Realisierbarkeit hoch, Sichtbarkeit und Aufwand mittel
Akteure / Zielgruppe	ALB (kreiseigene Abfallentsorgung), Dienstleister.
Geschätzte Gesamtkosten	Eigenanteil Dienstleister: ca. 240.000 €, Abschreibung über Dienstleistungszeitraum (8J)
Fördermöglichkeiten	Bundesförderung: 80% der Mehrkosten ggü. normalen Müllfahrzeugen = 300.000 €/Fahrzeug. Eigenanteil: 60.000 €/Fahrzeug x 4 Stück= 240.000 €
Energieeinsparung	Nein
THG-Einsparung	bei grünem Wasserstoff ergeben sich durch Umstellung von 10% der Müllfahrzeuge Einsparungen von ca. 170 t CO ₂ /Jahr
Regionale Wertschöpfung	Hersteller aus Norddeutschland, aber Wartung durch regionale KFZ-Mechaniker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von Diesel durch effizienteren, erneuerbaren Treibstoff (grüner Wasserstoff?)
Monitoring-Indikator	Zahl der Müllfahrzeuge mit alternativem Antrieb

Maßnahmen-Nummer:	3.4.
Maßnahmen-Titel:	Steigerung der bisherigen Kompostproduktion als Basis zur Humusbildung und CO₂-Bindung in regionalen Böden
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Die Abfallwirtschaft des Landkreises produziert Kompost aus biogenen Reststoffen. Durch den Vertrieb größerer Kompostmengen kann ein Beitrag zur Humusproduktion in den Böden der Region und damit zur CO ₂ -Speicherung geleistet werden.
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Priorität	Gering
Begründung Priorität	je nach tatsächlichem Potential; hoher Aufwand bei unklarem Ertrag; Realisierbarkeit unklar
Akteure / Zielgruppe	Abfallwirtschaft, Fachbereich Landwirtschaft. Landwirte
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Evtl. Modellprojekt
Energieeinsparung	nein
THG-Einsparung	CO ₂ -Bindung
Regionale Wertschöpfung	
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch CO ₂ -Bindung
Monitoring-Indikator	Steigerung der Kompostproduktion

Maßnahmen-Nummer:	3.5.
Maßnahmen-Titel:	Ausbau erneuerbarer Energien im Landkreis
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<p>Die Energiewende gelingt nur mit dem Ausbau erneuerbarer Energien.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung der Wasserstoff-Technologie ▪ Unterstützung der Kommunen beim Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien (PV-Anlagen etc.) ▪ Prüfung, unter welchen Umständen Freiflächen-Photovoltaikanlagen auch in Natur- und Wasserschutzgebieten möglich sind ▪ Förderung des Neubaus von kommunalen Holzhackschnitzel-Anlagen
Umsetzungszeitraum	Langfristig
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung hoch, nötig zur Zielerreichung und zum Ersatz fossiler Energieträger, Kosten-Nutzen i.d.R. gut, hohe Öffentlichkeitswirksamkeit
Akteure / Zielgruppe	Landkreis, Kommunen, private Investoren
Geschätzte Gesamtkosten	
Fördermöglichkeiten	Ja
Energieeinsparung	Ja
THG-Einsparung	ja, durch Substitution fossiler Energie
Regionale Wertschöpfung	Techniker und Handwerker
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz von fossiler durch erneuerbare Energie
Monitoring-Indikator	Zahl der EE-Anlagen und EE-Anteil im Landkreis

Maßnahmenbereich 4: Mobilität

Maßnahmen-Nummer:	4.1.
Maßnahmen-Titel:	zentrale Verwaltung der (Dienst)Fahrzeuge zur besseren Auslastung und Kostenreduktion
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Derzeit gibt es zwar einen kleinen zentralen Fahrzeug-Pool, jedoch verfügen viele Fachbereiche über eigene Fahrzeuge. Bei Dienstwagen sollen durch eine zentrale Verwaltung Synergien geschaffen werden (Spezialfahrzeuge ausgenommen).
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	THG Einsparung fraglich, Kosten gering, Aufwand mittel
Akteure / Zielgruppe	Verwaltungsspitze, Fachbereich zentrale Dienste, Fachbereiche mit eigenen Fahrzeugen
Geschätzte Kosten	eher Kostenersparnis
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	ja, durch Reduktion der Zahl an benötigten Autos
THG-Einsparung	ja, durch Ressourceneinsparung
Regionale Wertschöpfung	nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ressourceneinsparung
Monitoring-Indikator	zentrale Verwaltung der Dienstfahrzeuge eingerichtet

Maßnahmen-Nummer:	4.2.
Maßnahmen-Titel:	Beschaffungsrichtlinie für den Fuhrpark (i. V. m. der allgemeinen Beschaffungsrichtlinie)
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Vorgabe von Nachhaltigkeits-Kriterien für die Beschaffung neuer Fahrzeuge
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung indirekt, Kosten gering, gute Realisierbarkeit mit geringem Aufwand, öffentliche Wirksamkeit

Akteure / Zielgruppe	Fachbereich Beschaffung und Zentrale Dienste, Klimaschutzmanagement
Geschätzte Gesamtkosten	Personalkosten
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	in Folge
THG-Einsparung	in Folge
Regionale Wertschöpfung	nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch weniger Emissionen
Monitoring-Indikator	Beschaffungsrichtlinie ist verabschiedet und wird angewendet

Maßnahmen-Nummer:	4.3.
Maßnahmen-Titel:	Prüfung der Nutzung von öffentlichen Carsharing-Angeboten für Dienstreisen
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Für Car-Sharer ist die Wirtschaftlichkeit oft nicht gegeben. Insbesondere an den Außenstellen könnte die Kreisverwaltung als Anker-Kunde dafür sorgen, dass Car-Sharer vor Ort ein Angebot schaffen und so die Gesamtzahl der Autos und Dienstwagen durch ihre gemeinsame Nutzung reduziert werden kann.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Mittel
	THG-Einsparung unklar, Kosten unklar, Realisierbarkeit einfach, hohe Wirksamkeit und Sichtbarkeit, Beihilfe zur Etablierung solcher Projekte
Akteure / Zielgruppe	Verwaltungsspitze, FB 140
Geschätzte Gesamtkosten	Kosten Mitgliedschaft durch Einsparung von Dienstwagen ausgeglichen
Fördermöglichkeiten	
Energieeinsparung	ja, durch Reduktion der Zahl an benötigten Autos
THG-Einsparung	ja, durch Reduktion der Zahl an benötigten Autos
Regionale Wertschöpfung	Car-Sharing-Anbieter

Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion der Zahl an benötigten Autos
Monitoring-Indikator	Carsharing eingeführt

Maßnahmen-Nummer:	4.4.
Maßnahmen-Titel:	Ausbau des Anteils E-Fahrzeuge
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Die Dienstfahrzeuge und leichten Nutzfahrzeuge sollen mittelfristig auf alternative Treibstoffe umgestellt werden.
Umsetzungszeitraum	Daueraufgabe
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung bei Verwendung von Ökostrom hoch, Kosten-Nutzen u. Realisierbarkeit hoch, Aufwand und Sichtbarkeit mittel
Akteure / Zielgruppe	Fachbereich Zentrale Dienste (Ausschreibung zentrale Pool-Fahrzeuge), Fachbereiche für eigene Fahrzeuge
Geschätzte Gesamtkosten	Kosten pro Fahrzeug: E-Pkw bzw. Plug-In-Hybrid 30.000 - 40.000 Euro; Transporter: E-/Plug-In-Hybrid 40.000-60.000 Euro 43 PKWs: ca. 1.505.000 Euro 34 Transporter: ca. 1.700.000 Euro
Fördermöglichkeiten	FöRi Elektromobilität: Investitionszuschuss für Investitionsmehrausgaben: Beihilfe bis zu 40 %, Anteilsfinanzierung bis zu 90 % BW-e-Gutschein: 1.000 Euro für die Unterhalts- und Betriebskosten für E-Fahrzeuge
Energieeinsparung	nein
THG-Einsparung	abhängig von getanktem Strom: Einsparung ca. 2.900 tCO ₂ /a
Regionale Wertschöpfung	Autohändler
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz fossiler Treibstoffe
Monitoring-Indikator	Zahl der E-Fahrzeuge im Fuhrpark

Maßnahmen-Nummer:	4.5.
Maßnahmen-Titel:	Sukzessive Umstellung des Fuhrparks auf alternative Treibstoffe (insb. Schwerlastverkehr)
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Ein Großteil der Fahrzeuge gehören zum Schwerlastverkehr (Fahrzeuge von Katastrophenschutz, Feuerwehr und Straßenbaubetrieb, Schneeräumung). Diese können wg. aktueller Marktverfügbarkeit erst langfristig umgestellt werden.
Umsetzungszeitraum	Langfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung und Realisierbarkeit hoch, Kosten-Nutzen gering, Sichtbarkeit mittel, Aufwand hoch
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche für eigene Fahrzeuge
Geschätzte Gesamtkosten	Aufgrund derzeit fehlender Angebote sind langfristig Preise für Spezialfahrzeuge mit alternativen Antrieben nicht einschätzbar. Das Fraunhofer geht derzeit von Kosten für Batterien für E-LKWs von ca. 200.000 Euro aus.
Fördermöglichkeiten	FöRi Elektromobilität: Investitionszuschuss für Investitionsmehrausgaben: Beihilfe bis zu 40 %, Anteilsfinanzierung bis zu 90 %
Energieeinsparung	nein
THG-Einsparung	abhängig von getanktem Strom (vgl. ausführlichen Erläuterungen im Bericht) Einsparung von bis zu 5.700 tCO ₂ /Jahr
Regionale Wertschöpfung	regionale KFZ-Mechaniker für Wartung, regionale Produzenten alternativer Treibstoffe
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz fossiler Treibstoffe
Monitoring-Indikator	Entwicklung der Zahl von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb im Fuhrpark

Maßnahmen-Nummer:	4.6.
Maßnahmen-Titel:	Ausbau der Infrastruktur für alternative Treibstoffe (zunächst E-Ladesäulen)
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Bau von weiteren 4 Ladepunkten in der Tiefgarage Freiburg. Bau von E-Ladesäulen mit 2 Ladepunkten an den Außenstellen in Titisee-Neustadt, Breisach und Müllheim.
Umsetzungszeitraum	Daueraufgabe
Priorität	Mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung und Kosten-Nutzen mittel, Aufwand gering, Realisierbarkeit und Sichtbarkeit hoch
Akteure / Zielgruppe	Fachbereich Zentrale Dienste
Geschätzte Gesamtkosten	Kosten pro Ladesäule mit zwei Ladepunkten inkl. Installation 12.000 Euro; bei 6 Ladesäulen: 72.000 Euro
Fördermöglichkeiten	Charge@BW: Fördersatz von 40% der zuwendungsfähigen Ausgaben, max. 2.500 Euro pro Ladepunkt
Energieeinsparung	nein
THG-Einsparung	Indirekt / abhängig von getanktem Strom
Regionale Wertschöpfung	regionale E-Ladesäulen-Installateure
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Ersatz fossiler Treibstoffe
Monitoring-Indikator	Zahl der E-Ladepunkte auf kreiseigenen Flächen

Maßnahmen-Nummer:	4.7.
Maßnahmen-Titel:	Angebot Jobrad für Mitarbeitende
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Ein Teil der Mitarbeitenden würde mit dem Rad zur Arbeit kommen, wenn ein elektrisch unterstütztes Rad vom Arbeitgeber bezuschusst würde. Start mit Freiburg, dann Umfrage in Außenstellen.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung mittel, Kosten-Nutzen hoch, Aufwand gering, Sichtbarkeit hoch, Realisierbarkeit mittel-hoch. Dies war die meist gewünschte Maßnahmen von Mitarbeitenden. Erleichtert Umstieg auf das Rad

Akteure / Zielgruppe	SB02 (Personal), Personalrat. Zielgruppe: Mitarbeitende des Landratsamtes
Geschätzte Kosten	Kosten pro Jobrad ca. 50-100 Euro/Monat
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	Energie- und Kosteneinsparung für die Nutzer, da Fahrtkosten mit PKW/ÖPNV gespart, Mehrkosten für die Kreisverwaltung.
THG-Einsparung	THG-Einsparung ca. 1 t CO ₂ /Jahr pro Mitarbeitenden die das Fahrrad für den täglichen Arbeitsweg (bis zu 10km/Weg) nutzen. Annahme 5 % der Mitarbeitenden (78 Personen) nutzt das Angebot und fährt mit dem Jobrad an 70 % der Tage zur Arbeit (s. z.B. ADFC 2018: Maßnahmen NPM & Synek & Koenigstorfer 2019 Studie TU München zu Jobrädern): ca. 78 t CO ₂ /Jahr
Regionale Wertschöpfung	regionale Fahrradgeschäfte
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Einsparung Treibstoffe
Monitoring-Indikator	Zahl der Nutzer des Jobrads
Maßnahmen-Nummer:	4.8.

Maßnahmen-Titel:	Förderung der nachhaltigen Mobilität der Mitarbeitenden
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung von Fahrgemeinschaften, z.B. App, Reservierung von Parkplätzen ▪ Angebot von Duschen für Radfahrer ▪ Angebot von überdachten, beleuchteten Fahrradabstellanlagen vor allen Liegenschaften ▪ Leihräder vor Verwaltungsgebäuden installieren inkl. Lastenräder ▪ Machbarkeit von ÖPNV-Anschluss für alle Liegenschaften prüfen und ggf. einrichten
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung mittel, Kosten-Nutzen mittel aber künftig mehr Fördergelder, Realisierbarkeit hoch, Wirksamkeit und Signalwirkung hoch da Grundlage für die Verkehrswende
Akteure / Zielgruppe	Klimaschutzmanagement, FB140, FB 120

Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Für Radabstellanlagen
Energieeinsparung	Indirekt durch Umstieg von motorisiertem Fahrzeug auf Rad
THG-Einsparung	Indirekt durch Umstieg von motorisiertem Fahrzeug auf Rad
Regionale Wertschöpfung	Handwerker, Anbieter von Leih-Rädern
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion Treibstoffverbrauch
Monitoring-Indikator	Zahl der jeweiligen Angebote

Maßnahmen-Nummer:	4.9.
Maßnahmen-Titel:	Vorgabe von "sauberen" Fahrzeugen nach der Clean-Vehicles-Directive der EU im Rahmen der Vergabeverfahren im ÖPNV
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Der Landkreis ist einer der Träger des regionalen Verkehrsverbundes, der für den ÖPNV zuständig ist. Bei Ausschreibungen für den Bus- und Schienenverkehr sollen zunehmend Fahrzeuge gefordert werden, die "saubere" Technologie einsetzen.
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung hoch, Kosten hoch aber gesetzliche Vorgabe, hohe Signalwirkung
Akteure / Zielgruppe	RVF
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	ja
Energieeinsparung	Einsparung von Treibstoff durch effiziente Fahrzeuge und alternative Treibstoffe
THG-Einsparung	ja, durch Einsparung von Treibstoffen
Regionale Wertschöpfung	Mehrausgaben für Busunternehmen amortisieren sich
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion fossiler Treibstoffe
Monitoring-Indikator	Anteil sauberer Fahrzeuge im ÖPNV

Maßnahmen-Nummer:	4.10.
Maßnahmen-Titel:	Ausbau des Rad(schnellwege)netzes, insbesondere zu Schulen
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Der Umstieg vom motorisierten Verkehr auf das Rad soll durch sichere, attraktive und schnelle Radwege gefördert werden
Umsetzungszeitraum	Daueraufgabe
Priorität	Mittel-hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung mittel, Kosten hoch, Aufwand hoch, wichtig für verkehrliches Umdenken, Synergieeffekte für Tourismus
Akteure / Zielgruppe	Fachbereiche Straßenbau, Straßenbetrieb, ÖPNV
Geschätzte Kosten	Kosten derzeit: 600-800€/lkm Radweg
Fördermöglichkeiten	Nur bei Reduktion Gefahrenstellen und Lückenschluss
Energieeinsparung	Einsparung von Treibstoff durch häufigere Nutzung des Fahrrades
THG-Einsparung	ja, durch Einsparung von Treibstoffen
Regionale Wertschöpfung	Straßenbaubetriebe
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion fossiler Treibstoffe
Monitoring-Indikator	Gebaute Radwege (km)

Maßnahmenbereich 5: Interne Organisation

Maßnahmen-Nummer:	5.1.
Maßnahmen-Titel:	Schaffung einer Personalstelle für kommunales Energiemanagement
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Das Energiemanagement des Landkreises soll systematisiert und erweitert werden. Dazu werden zusätzliche Personalressourcen benötigt
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	THG-Einsparung und Kosten-Nutzen hoch, Aufwand überschaubar Wirksamkeit hoch bei zentraler Stelle für diesen Bereich, Synergien
Akteure / Zielgruppe	Dezernat I, FB Zentrale Dienste, Hochbau, bewirtschaftende Fachbereiche
Geschätzte Kosten	ca. TVöD 12
Fördermöglichkeiten	KlimaschutzPlus BW
Energieeinsparung	in Folge durch mehr Energieeffizienz und Energieeinsparung
THG-Einsparung	in Folge
Regionale Wertschöpfung	in Folge
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	in Folge
Monitoring-Indikator	Personalstelle ist besetzt

Maßnahmen-Nummer:	5.2.
Maßnahmen-Titel:	Prüfung der Einrichtung eines Betriebes gewerblicher Art für kreiseigene PV-Anlagen zur Generierung von Einnahmen
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Es sollen Einnahmen generiert werden können. Bisher kaum eigene PV-Anlagen wg. organisatorischem Mehraufwand / steuerlicher Aspekte.
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	hoch

Begründung Priorität	Grundlage für Eigenstromnutzung und folgende Kosteneinsparung.
Akteure / Zielgruppe	Verwaltungsspitze
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	nein
Energieeinsparung	
THG-Einsparung	Ja, durch Produktion erneuerbarer Energien
Regionale Wertschöpfung	Solateure, Planer
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Reduktion von fossilen Energieträgern
Monitoring-Indikator	Prüfung ist abgeschlossen

Maßnahmen-Nummer:	5.3.
Maßnahmen-Titel:	Nutzung des European Energy Award zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
Maßn.-Beschreibung / Ziele	
Umsetzungszeitraum	Daueraufgabe
Priorität	hoch
Begründung Priorität	hohe Wirksamkeit durch Verstetigung und sukzessiven Fortschritt; Einsparpotential hoch, Kosten gering
Akteure / Zielgruppe	Verwaltung, v.a. Klimateam
Geschätzte Gesamtkosten	Ca. 11.000 €/Jahr, alle 4 Jahre 15.000 €
Fördermöglichkeiten	Ja, KlimaschutzPlus BW
Energieeinsparung	In Folge durch Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
THG-Einsparung	In Folge durch Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
Regionale Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	indirekt

Monitoring-Indikator	Jährliche Sitzung findet statt, jährlicher Bericht liegt vor
----------------------	--

Maßnahmen-Nummer:	5.4.
Maßnahmen-Titel:	Nachhaltige Beschaffung:
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<p>Die Beschaffung des Landkreises soll nachhaltiger gestaltet werden, indem in einer Beschaffungsrichtlinie Vorgaben gemacht werden z.B. Kriterien und Qualitätsansprüche für IT, Fuhrpark, Geräte, Beleuchtung, Arbeitsmaterial, Ausschreibungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschluss einer Beschaffungsrichtlinie ▪ weitgehende Umstellung auf Recycling-Papier (nur wenn nicht möglich: PEFC-Papier) ▪ Vorgabe Ökostromeinkauf ▪ Präferenz von Holzbauweise bei Neu- und Umbauten (→ regionale Wertschöpfung!) ▪ Nutzung regionaler Produkte für Veranstaltungen ▪ Ersatz von Geräten mit Verbrennungsmotor durch Geräte mit Akku (z.B. Laubbläser), v.a. auf Bauhöfen
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	geringer Aufwand, hohe Realisierbarkeit und öffentliche Wirksamkeit, Kosten eher gering
Akteure / Zielgruppe	Verwaltungsspitze, Fachbereich Vergabemanagement und zentrale Dienste, Klimaschutzmanagement
Geschätzte Gesamtkosten	Personalressourcen
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	In Folge
THG-Einsparung	In Folge
Regionale Wertschöpfung	In Folge
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Verwendung nachhaltiger Produkte
Monitoring-Indikator	Beschaffungsrichtlinie in Kraft

Maßnahmen-Nummer:	5.5.
Maßnahmen-Titel:	Energieeinsparung in der IT
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erweiterung des Angebotes von digitalen Formularen und Prozessen ▪ Angebot von Homeoffice und Videokonferenzen zur Verkehrsvermeidung ▪ Potentialstudie Digitalisierung (Förderprogramm PTJ) - mittelfristig
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	mittel-hoch
Begründung Priorität	hohes Einsparpotential, Kosten gering-mittel, einfache Realisierbarkeit, Aufwand überschaubar. Synergieeffekte (z.B. Vereinfachung Mobilitätsmanagement inkl. Infrastrukturen da weniger Verkehr)
Akteure / Zielgruppe	Fachbereich 130
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Ja, für Potentialanalyse
Energieeinsparung	Ja, durch Reduktion des Stromverbrauchs
THG-Einsparung	Ja, durch Reduktion des Stromverbrauchs
Regionale Wertschöpfung	nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Reduktion des Stromverbrauchs
Monitoring-Indikator	Stromverbrauchs durch IT, Anteil Geräte mit hoher Effizienz

Maßnahmen-Nummer:	5.6.
Maßnahmen-Titel:	Bewusstseinsbildung bei den Mitarbeitenden
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ regelmäßige Weiterbildung des Personals zu Klimaschutz und Klimaanpassung, insbesondere der Hausmeister, ▪ Aktionen zur Sensibilisierung der Mitarbeitenden für klimafreundliches Verhalten
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	mittel

Begründung Priorität	meist Wissen vorhanden; es fehlt v.a. an Bereitschaft, Anreizen und Verhaltensänderung. Daher Maßnahmen und Mittel bereitstellen, die ein solches Verhalten begünstigen
Akteure / Zielgruppe	Klimaschutzmanagement. Zielgruppe: Mitarbeitende
Geschätzte Kosten	gering
Fördermöglichkeiten	z.T.
Energieeinsparung	In Folge
THG-Einsparung	In Folge
Regionale Wertschöpfung	nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Verlangsamung Klimawandel durch Energieeinsparung
Monitoring-Indikator	Zahl der Aktivitäten, Energieverbrauch im Landratsamt

Maßnahmen-Nummer:	5.7.
Maßnahmen-Titel:	Klimaanpassung zur Gesundheitsvorsorge
Maßn.-Beschreibung / Ziele	Maßnahmen zur Hitzevorsorge für Mitarbeitende des Landratsamtes
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung gering, Kosten hoch, allerdings hohe Signalwirkung und Bindung der Mitarbeitenden und Erhalt der Produktivität der Mitarbeitenden
Akteure / Zielgruppe	Dez 2, KSN, Personalrat. Zielgruppe: Mitarbeitende
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Wahrscheinlich ja
Energieeinsparung	Nein
THG-Einsparung	Nein
Regionale Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Ja, positiv
Monitoring-Indikator	Zahl der umgesetzten Maßnahmen

Maßnahmenbereich 6: Kommunikation und Koordination

Maßnahmen-Nummer:	6.1.
Maßnahmen-Titel:	Öffentlichkeitsarbeit des Landkreises für den Klimaschutz
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktive Nutzung der Website des Landratsamtes, ▪ Angebot eines Newsletters für Interessierte, ▪ regelmäßige Aktualisierung der digitalen Bauherrenmappe für Bauwillige auf der Website
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Mittel
Begründung Priorität	Schlüssel zu hoher THG-Einsparung, gerade im Bereich Bauen und Sanieren. Kosten und Aufwand gering, Realisierbarkeit hoch, Information wichtig als Handlungsanreiz
Akteure / Zielgruppe	Landratsamt, ggf. externer Dienstleister
Geschätzte Gesamtkosten	
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	Indirekt
THG-Einsparung	Indirekt
Regionale Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	nein
Monitoring-Indikator	Zahl der Aktionen, Reichweite

Maßnahmen-Nummer:	6.2.
Maßnahmen-Titel:	Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit von Städten und Gemeinden zu Klimaschutz
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorformulierte Beiträge für Amtsblätter, Energiespartipps, ▪ Veranstaltungshinweise ▪ Bereitstellung von Tools und Services für kommunale Websites ▪ Hinweise auf empfehlenswertes Infomaterial (z.B. von Land / Bund)
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	THG-Einsparung nicht abschätzbar, aber überschaubare Kosten bei hoher Wirksamkeit inkl. Sensibilisierung und Sichtbarkeit
Akteure / Zielgruppe	Klimaschutzmanagement
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	Indirekt
THG-Einsparung	Indirekt
Regionale Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Indirekt
Monitoring-Indikator	Zahl der unterstützenden Maßnahmen

Maßnahmen-Titel:	Unterstützung von Kommunen beim Klimaschutz vor Ort
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beratung von Städten und Gemeinden zu geeigneten Strategien für Klimaschutz vor Ort, ▪ Information von Städten und Gemeinden, insb. zu Fördermöglichkeiten, Klimaschutzpakt BW und Best-Practice-Beispielen, ▪ Unterstützung bei der Gründung von Netzwerken (z.B. der Ansprechpersonen Klimaschutz in Gemeinden, zu Mobilität, kommunales Energiemanagement), ▪ Koordination von Erfahrungsaustauschen, ▪ Organisation von Veranstaltungen und Fachvorträgen
Umsetzungszeitraum	kurzfristig
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	Schlüssel zu höchsten THG-Einsparungen, Kosten gering, Aufwand mittel-hoch, Realisierbarkeit hoch, Synergien: regionale Wertschöpfung, Identifikation, soziale Aspekte, Nachahmeffekte
Akteure / Zielgruppe	Klimaschutzmanagement
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Zum Teil
Energieeinsparung	Indirekt
THG-Einsparung	Indirekt
Region. Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	In Folge
Monitoring-Indikator	Zahl der unterstützenden Aktivitäten

Maßnahmen-Nummer:	6.4.
Maßnahmen-Titel:	Unterstützung von weiteren Akteursgruppen im Landkreis beim Klimaschutz
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Photovoltaik-Informationen für Hauseigentümer, ▪ Unterstützung von Unternehmen beim Klimaschutz (z.B. Information über Förderprogramme und Veranstaltungen, Förderung von nachhaltigem Mobilitätsmanagement in Betrieben (MobilSiegel), Bewerbung von vorbildlichen Unternehmen als Best-Practice-Beispiele ▪ Beratung und Vernetzung von örtlichen Klimagruppen, ▪ Beratung von Landwirten zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien ▪ Förderung der Biodiversität und regionaler Produkte, weitestgehender Verzicht auf Pestizid- und Herbizid-Einsatz ▪ Klimaschutz-Angebote für Schulen (und Kindergärten), ▪ Stromsparchecks für einkommensschwache Haushalte
Umsetzungszeitraum	kurzfristig
Priorität	hoch
Begründung Priorität	Schlüssel zu hohen THG-Einsparungen, Kosten gering, Aufwand hoch, Realisierbarkeit hoch, Synergien: Motivation, regionale Wertschöpfung, Öffentliche Wirksamkeit, Nachahmeffekte
Akteure / Zielgruppe	Klimaschutzmanagement, FB Forst, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	zum Teil
Energieeinsparung	Indirekt
THG-Einsparung	Indirekt
Regionale Wertschöpfung	Nein
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	In Folge
Monitoring-Indikator	Zahl der unterstützenden Aktivitäten

Maßnahmen-Nummer:	6.5.
Maßnahmen-Titel:	Unterstützung von Kommunen und anderen Akteuren bei der Klimaanpassung
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützung der Kommunen bei der Erhöhung ihrer Wasserversorgungssicherheit, ▪ Beratung von Waldbesitzern zu klimaangepasstem Waldumbau, ▪ Beratung von Landwirten zu Klimaanpassung, insb. im Weinbau ▪ Unterstützung der Kommunen beim Starkregenrisikomanagement ▪ Schutz von Gewässern durch Regelungen des Allgemeingebrauchs sowie bei der Abwägung unterschiedlicher Nutzungsinteressen ▪ Unterstützung der Landwirtschaft bei der Schaffung geordneter Verhältnisse zur Beregnung von landwirtschaftlichen Flächen (Beregnungsgemeinschaften) ▪ Bildung von angehenden Landwirtschaftsmeistern und Betriebsleitern zu Klimaschutz und -anpassung in der Landwirtschaft durch Lehrtätigkeit von Mitarbeitenden des LRA
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Priorität	Hoch
Begründung Priorität	Schlüssel zu hohen THG-Einsparungen, Kosten gering, Aufwand hoch, Realisierbarkeit hoch, Synergien: Motivation, regionale Wertschöpfung, Öffentliche Wirksamkeit, Nachahmeeffekte
Akteure / Zielgruppe	Klimaschutzmanagement, FB Forst, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Dez. 2
Geschätzte Kosten	
Fördermöglichkeiten	Nein
Energieeinsparung	Nein
THG-Einsparung	Nein
Regionale Wertschöpfung	Indirekt
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Ja, positiv
Monitoring-Indikator	Zahl der unterstützenden Aktivitäten

Maßnahmen-Nummer:	6.6.
Maßnahmen-Titel:	Beratung von Akteuren zu Aktivierung von CO₂-Senken im Landkreis
Maßn.-Beschreibung / Ziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beratung von Kommunen und Privaten zu Holzbauweise durch die Forstwirtschaft ▪ Kooperation mit der Landwirtschaft, z.B. Humusaufbau als CO₂-Speicher im Boden
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Priorität	mittel
Begründung Priorität	Schlüssel zu hohen THG-Einsparungen, Kosten gering, Aufwand hoch, Realisierbarkeit hoch, Synergien: Motivation, regionale Wertschöpfung, Öffentliche Wirksamkeit, Nachahmefekte
Akteure / Zielgruppe	Öffentliche und private Bauherren, Landwirte, ALB
Geschätzte Gesamtkosten	
Fördermöglichkeiten	eher nein
Energieeinsparung	nein
THG-Einsparung	ja
Regionale Wertschöpfung	Bauwirtschaft
Wechselwirkungen mit Klimaanpassung	Ja, positiv
Monitoring-Indikator	Zahl der unterstützenden Aktivitäten

1.3 Szenarientwicklung

Szenarien zur Energieeinsparung

Nachfolgend werden zu verschiedenen Schwerpunkten Szenarien dargestellt. Dabei werden jeweils drei verschiedene Szenarientypen (Trend-, Ziel- und Klimaschutzszenario) als mögliche zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald aufgezeigt. Die Szenarien beziehen dabei die berechneten Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Endenergieeinsparpotenziale für die Sektoren private Haushalte, Verkehr sowie Industrie und GHD mit ein.

Zudem werden unterschiedliche Quellen und Studien herangezogen, welche an der jeweiligen Stelle aufgeführt werden.

1.3.1 Definition der Szenarien

Die hier betrachteten **Trendszenarien** beschreiben dabei das Vorgehen, wenn keine bzw. gering klimaschutzfördernde Maßnahmen umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden hier nur in geringem Umfang gehoben.

Im Verkehrssektor greifen jedoch bis 2050 die Marktanzreizprogramme für Elektromobilität und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab.

Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2050 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauches, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzerverhalten nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale werden auch aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt.

Die **Klimaschutzszenarien** hingegen beziehen vermehrt klimaschutzfördernde Maßnahmen mit ein. Hier wird davon ausgegangen, dass Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzerverhalten erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen. Effizienzpotenziale können aufgrund der guten Wirtschaftlichkeit verstärkt umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden in hohem Umfang gehoben.

Im Verkehrssektor greifen auch hier bis 2050 die Marktanzreizprogramme für E-Mobile und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab. Zusätzlich wird das Nutzerverhalten positiv beeinflusst, wodurch die Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt.

Erneuerbare Energien-Anlagen, vor allem Photovoltaik, werden mit hohen Zubauraten errichtet. Die Annahmen des Klimaschutzszenarios setzen z. T. Technologiesprünge und rechtliche Änderungen voraus.

Die **Zielszenarien** stellen eine Mischung aus Klimaschutz- und Trendszenarien dar. Damit soll ein realistischerer Entwicklungspfad aufgezeigt werden, der für die Formulierung der Klimaziele des Landkreises herangezogen werden kann.

Der Sektor der Privaten Haushalte hat jeweils zur Hälfte EnEV und Passivhausstandard zur Basis und stellt damit die Mischung von Trend- und Klimaschutzszenario dar.

Der Wirtschaftssektor wird auf Basis des Klimaschutzszenarios mit angesetztem Wirtschaftswachstum berücksichtigt und hat damit geringere Reduktionspotenziale als das Klimaschutzszenario.

Der Verkehrssektor entspricht dem Klimaschutzszenario.

1.3.2 Szenarien: Wärmebedarf

Die Verwendungskonzepte für die zukünftig verfügbaren Brennstoffe sind sektorenübergreifend und umfassen die Brennstoffbedarfe der Sektoren Private Haushalte, GHD und Industrie. In den nachfolgenden beiden Abbildungen ist die Entwicklung des Brennstoffbedarfes nach Energieträgern bis 2050 für das Trend- und das Klimaschutzszenario dargestellt.

1.3.2.1 Trendszenario

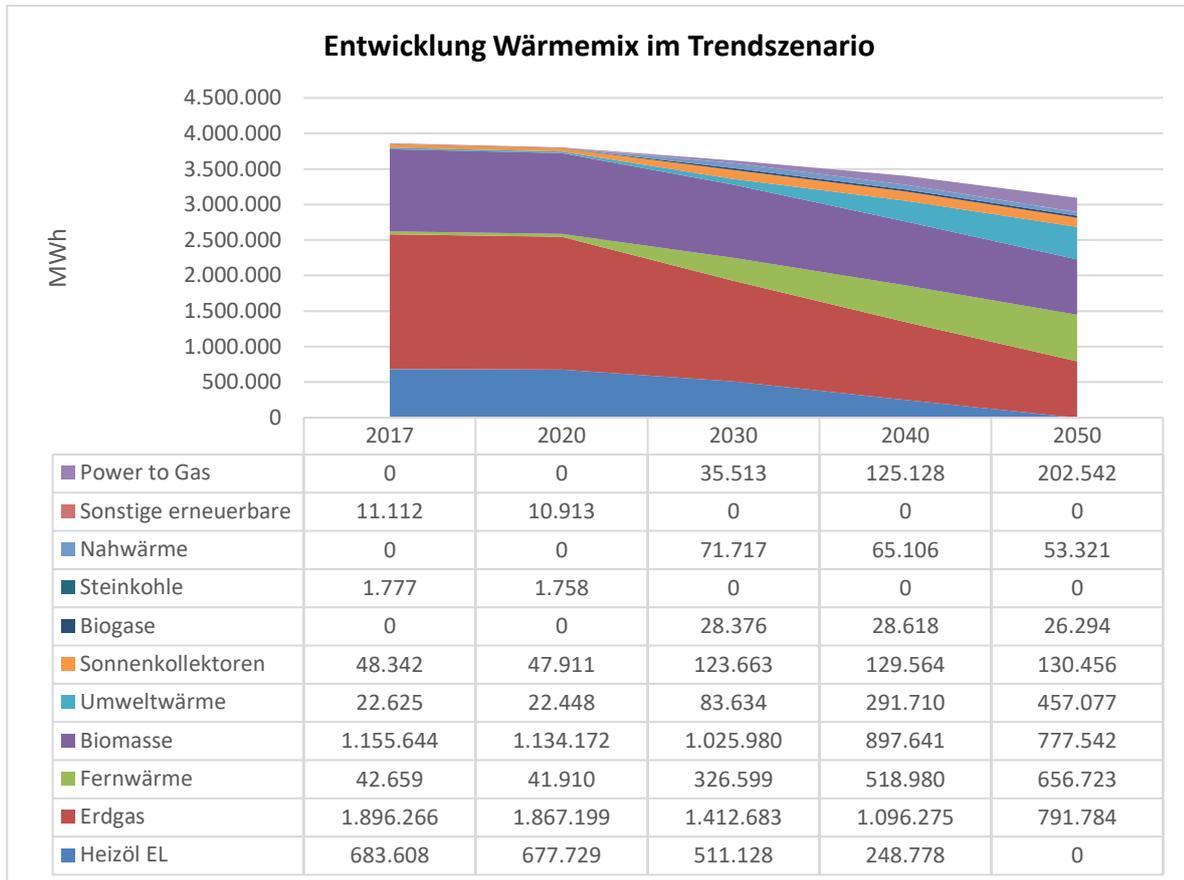


Abbildung 73: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Trendszenario (eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage Bilanzdaten)

Im Trendszenario sinken der Heizöl- sowie Erdgasbedarf bis 2050 deutlich ab. Zudem fallen Steinkohle, Braunkohle, Heizstrom sowie Flüssiggas als fossile Energieträger bis 2050 weg. Der Anteil von Erdgas am Gesamtbrennstoffbedarf nimmt von 2017 bis 2050 hin stetig ab. Dafür nehmen ab 2030 die Anteile an Power to Gas, Nahwärme, Biogas, Sonnenkollektoren, Umweltwärme und Fernwärme zu. Der direkte Einsatz von Biomasse in Einzelfeuerungsanlage nimmt ab, diese wird zukünftig vermehrt in Wärmenetzen eingesetzt.

Erdgas bleibt im Trendszenario von den Anteilen her der stärkste Energieträger, dahinter liegt die Biomasse. Da die Synthese von Methan und Wasserstoff (PtG) aus Strom mit dem im Trendszenario hinterlegten Strommix zu einem höheren Emissionsfaktor als dem von Erdgas führt und damit

keine Vorteile gegenüber dem Einsatz von Erdgas bestehen, wird dieses nur zu einem geringen Anteil zur Energieversorgung eingesetzt⁷.

Die nachfolgende Tabelle gibt die jeweiligen Anteile der wichtigsten Energieträger am Gesamtwärmeverbrauch an. Im Trendszenario steigt der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmebereitstellung von 33 % im Jahr 2017 auf 41% in 2030, 53 % in 2040 auf 66 % in 2050.

Tabelle 37: Trendszenario: Anteile der Energieträger im Wärmemix

Trendszenario Wärme, Warmwasser und Prozesswärmebedarf					
	2017	2020	2030	2040	2050
Heizöl EL	18 %	18 %	14 %	7 %	0 %
Erdgas	49 %	49 %	39 %	32 %	26 %
Fernwärme	1 %	1 %	9 %	15 %	21 %
Biomasse	30 %	29 %	28 %	26 %	25 %
Umweltwärme	1 %	1 %	3 %	9 %	15 %
Sonnenkollektoren	1 %	1 %	3 %	4 %	4 %
Biogase	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %
Nahwärme	0 %	0 %	2 %	2 %	2 %
Sonstige erneuerbare	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %
Power to Gas	0 %	0 %	1 %	4 %	7 %
Erneuerbare Energien gesamt	33 %	33 %	41 %	53 %	66 %

1.3.2.2 Klimaschutzszenario

Durch die höheren Effizienzgewinne in allen Sektoren sinken die Energiebedarfe im Klimaschutzszenario deutlich stärker als im Trendszenario. Im Klimaschutzszenario fallen Flüssiggas, Steinkohle und Braunkohle als fossile Energieträger bis 2030 weg. Zudem wird bis 2050 der Einsatz der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl auf Null reduziert. Die fehlenden Energiemengen werden durch Power to Gas, Biogas, Sonnenkollektoren, Umweltwärme, Biomasse und Fernwärme kompensiert. Der direkte Einsatz von Biomasse nimmt ab, diese wird stattdessen verstärkt in Wärmenetzen eingesetzt. Daneben kommen bis 2050 vermehrt Sonnenkollektoren zum Einsatz.

⁷ Der Emissionsfaktor von synthetischen Kraft- und Brennstoffen hängt von dem eingesetzten Strommix ab. Da etwa zwei kWh Strom für die Synthese von einer kWh Methan eingesetzt werden, hat synthetisches Methan in etwa einen Emissionsfaktor, der doppelt so hoch wie der des eingesetzten Stromes ist. Damit liegt der Emissionsfaktor bei 652 gCO₂eq/kWh gegenüber 232 gCO₂eq/kWh für Erdgas im Jahr 2050.

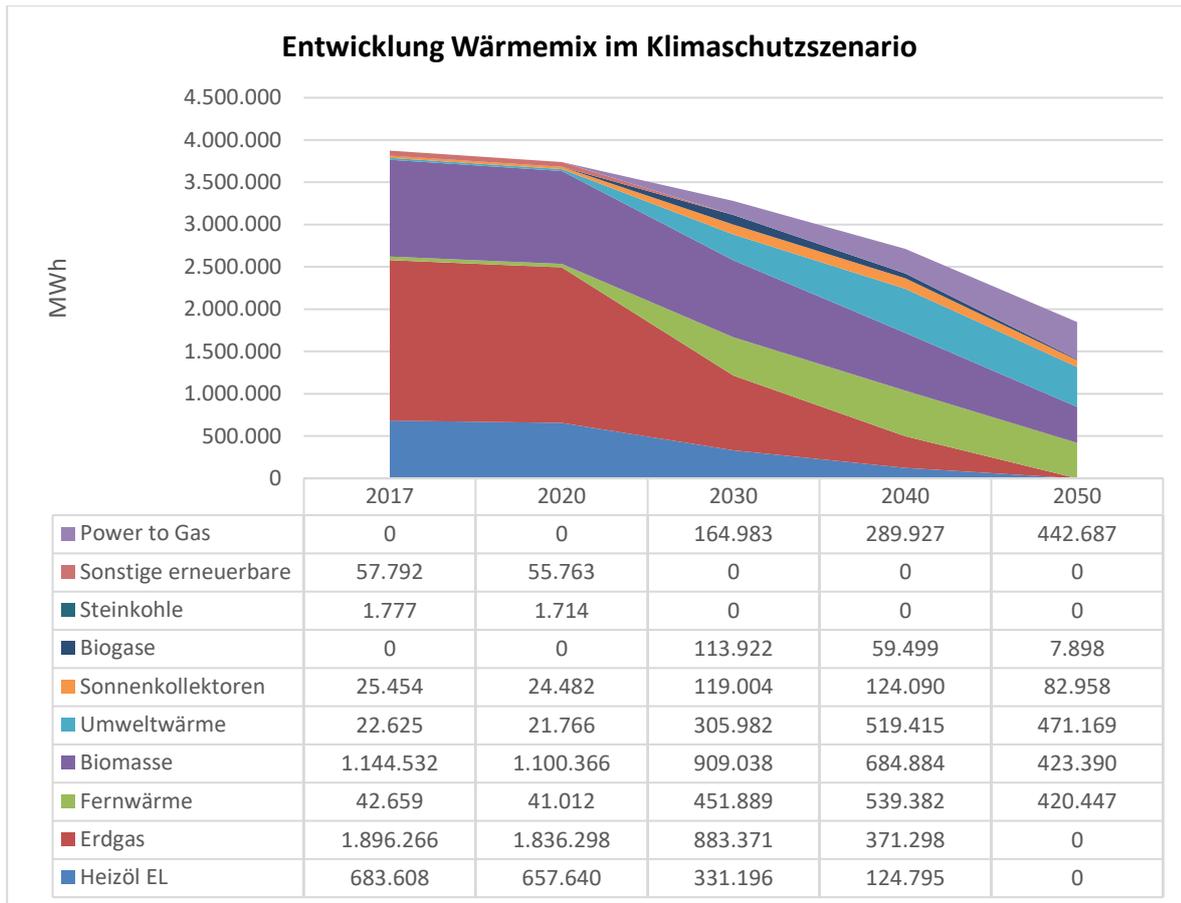


Abbildung 74: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage Bilanzdaten)

Die nachfolgende Tabelle gibt die jeweiligen Anteile der wichtigsten Energieträger am Gesamtwärmeverbrauch im jeweiligen Bezugsjahr an. Im Klimaschutzscenario steigt der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmebereitstellung von 33 % im Jahr 2017 auf 58 % in 2030, 81 % in 2040 auf 100 % in 2050.

Tabelle 38: Klimaschutzscenario: Anteile der Energieträger im Wärmemix

Klimaschutzscenario Wärme, Warmwasser und Prozesswärmebedarf					
	2017	2020	2030	2040	2050
Heizöl EL	18 %	18 %	10 %	5 %	0 %
Erdgas	49 %	49 %	27 %	14 %	0 %
Fernwärme	1 %	1 %	14 %	20 %	23 %
Biomasse	30 %	29 %	28 %	25 %	23 %
Umweltwärme	1 %	1 %	9 %	19 %	25 %
Sonnenkollektoren	1 %	1 %	4 %	5 %	4 %
Biogase	0 %	0 %	3 %	2 %	0 %
Sonstige erneuerbare	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %
Power to Gas	0 %	0 %	5 %	11 %	24 %
Erneuerbare Energien gesamt	33 %	33 %	58 %	81 %	100 %

1.3.2.3 Zielszenario

Durch die Effizienzgewinne in allen Sektoren sinken die Energiebedarfe im Klimaschutzscenario deutlich stärker als im Trendszenario. Im Klimaschutzscenario fallen Flüssiggas, Steinkohle und Braunkohle als fossile Energieträger bis 2030 weg. Zudem wird bis 2050 der Einsatz der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl auf Null reduziert. Die fehlenden Energiemengen werden durch Power to Gas, Nahwärme, Biogase, Sonnenkollektoren, Umweltwärme, Biomasse und leitungsgebundene Wärme (Nah- und Fernwärme) kompensiert. Der direkte Einsatz von Biomasse nimmt ab, diese wird stattdessen verstärkt in Nah- und Fernwärmenetzen eingesetzt. Daneben kommen bis 2050 vermehrt Sonnenkollektoren zum Einsatz.

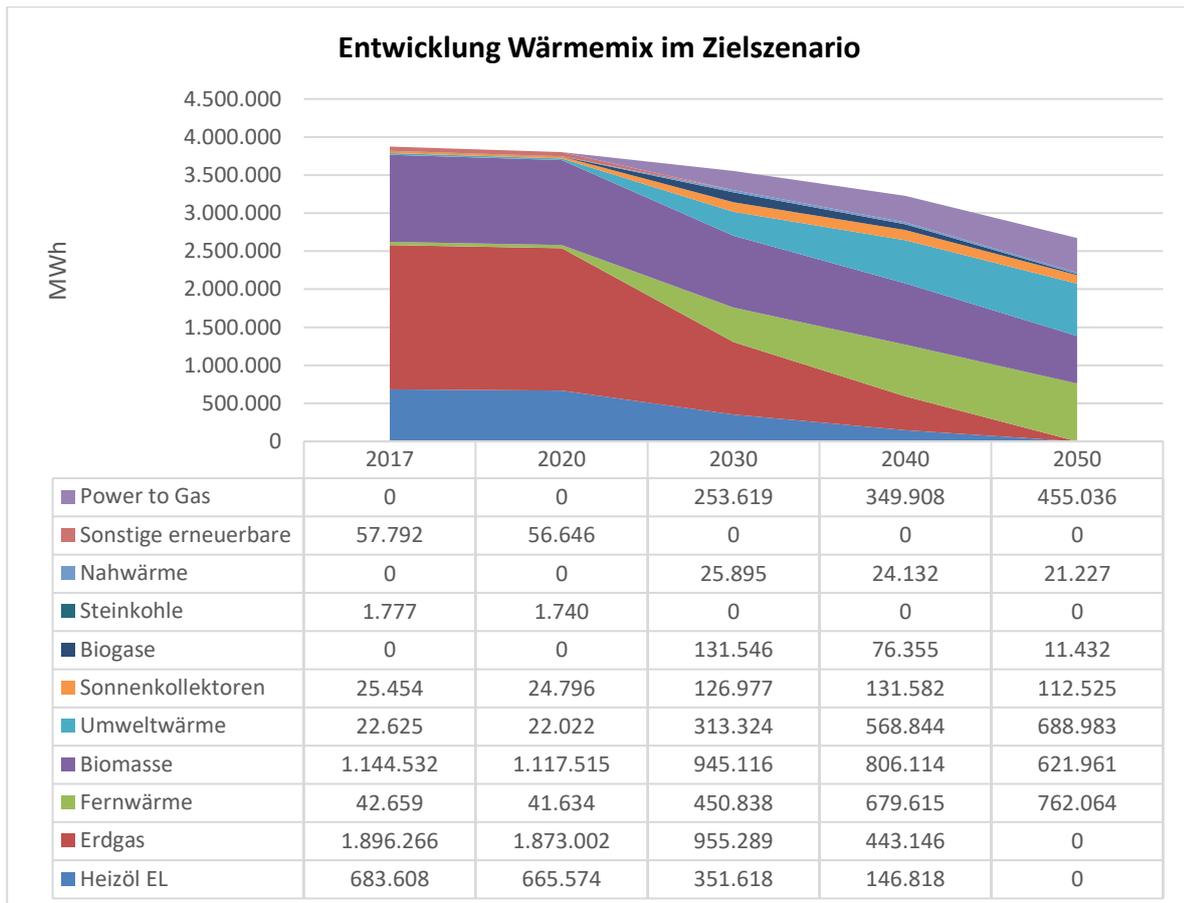


Abbildung 75: Zukünftiger Brennstoffbedarf im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage Bilanzdaten)

Die nachfolgende Tabelle gibt die jeweiligen Anteile der wichtigsten Energieträger am Gesamtwärmeverbrauch an. Im Zielszenario steigt der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmebereitstellung von 33% im Jahr 2017 auf 59% in 2030, 81% in 2040 und 100% in 2050.

Tabelle 39: Zielszenario: Anteile der Energieträger im Wärmemix

Zielszenario Wärme, Warmwasser und Prozesswärmebedarf					
	2017	2020	2030	2040	2050
Heizöl EL	18%	18%	10%	5%	0%
Erdgas	49%	49%	27%	14%	0%
Fernwärme	1%	1%	13%	21%	29%

Biomasse	30%	29%	27%	25%	23%
Umweltwärme	1%	1%	9%	18%	26%
Sonnenkollektoren	1%	1%	4%	4%	4%
Biogase	0%	0%	4%	2%	0%
Nahwärme	0%	0%	1%	1%	1%
Sonstige erneuerbare	1%	1%	0%	0%	0%
Power to Gas	0%	0%	7%	11%	17%
Erneuerbare Energien gesamt	33%	33%	59%	81%	100%

1.3.3 Szenarien: Verkehr

Nachfolgend wird die Entwicklung des Kraftstoffbedarfes aus dem Verkehrssektor nach Energieträgern bis 2050 für das Trend- und das Klimaschutzszenario dargestellt. Die Szenarien basieren jeweils auf den Potenzialberechnungen des Sektors Verkehr und den jeweils damit verbundenen Annahmen. In den Darstellungen zum Zielszenario in Kapitel 7 wird jeweils für den Verkehrssektor das Klimaschutzszenario zugrunde gelegt. Dies geschieht auf Grund der Tatsache, dass die derzeitigen Marktbedingungen scheinbar einen Hochlauf der alternativen Antriebstechniken begünstigen und weil ohne einen Umbau der Fahrzeugflotte keine ausreichend starken Klimaschutzziele formuliert werden können.

1.3.3.1 Trendszenario

Im Trendszenario (Abbildung) nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor um etwa 38 % ab. Bis 2050 haben die Energieträger Diesel und Benzin weiterhin den höchsten Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Verkehrssektors. Der Anteil von Strom, Power to Liquid (PtL) und Power to Gas (PtG) steigt erst ab 2030 nennenswert an und beträgt im Jahr 2050 8 %. Es wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen in erster Linie über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen.

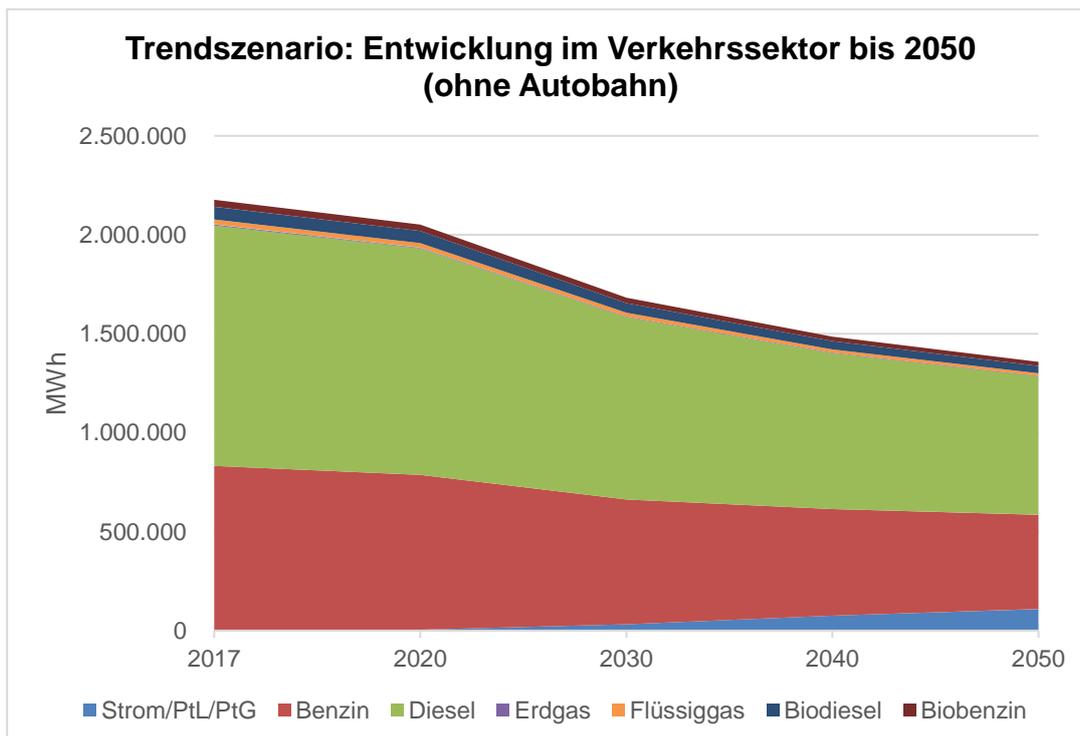


Abbildung 76: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage Bilanzdaten).

1.3.3.2 Klimaschutzscenario

Im Klimaschutzscenario (Abbildung) nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor um ca. 75 % ab. Im Gegensatz zum Trendszenario spielen Benzin und Diesel 2050 als Kraftstoffe nur noch eine untergeordnete Rolle, da nun Strom, Power to Liquid und Power to Gas als Kraftstoffe mit einem Anteil von knapp 56 % dominieren. Aber auch im Klimaschutzscenario steigt deren Anteil erst ab 2030 nennenswert an und nimmt 2040 schon knapp ein Viertel des Kraftstoffbedarfes ein. Im Klimaschutzscenario wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen zwar auch über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen. Allerdings spielt hier zudem der Energieträgerwechsel hin zu strombasierten Antrieben eine erhebliche Rolle.

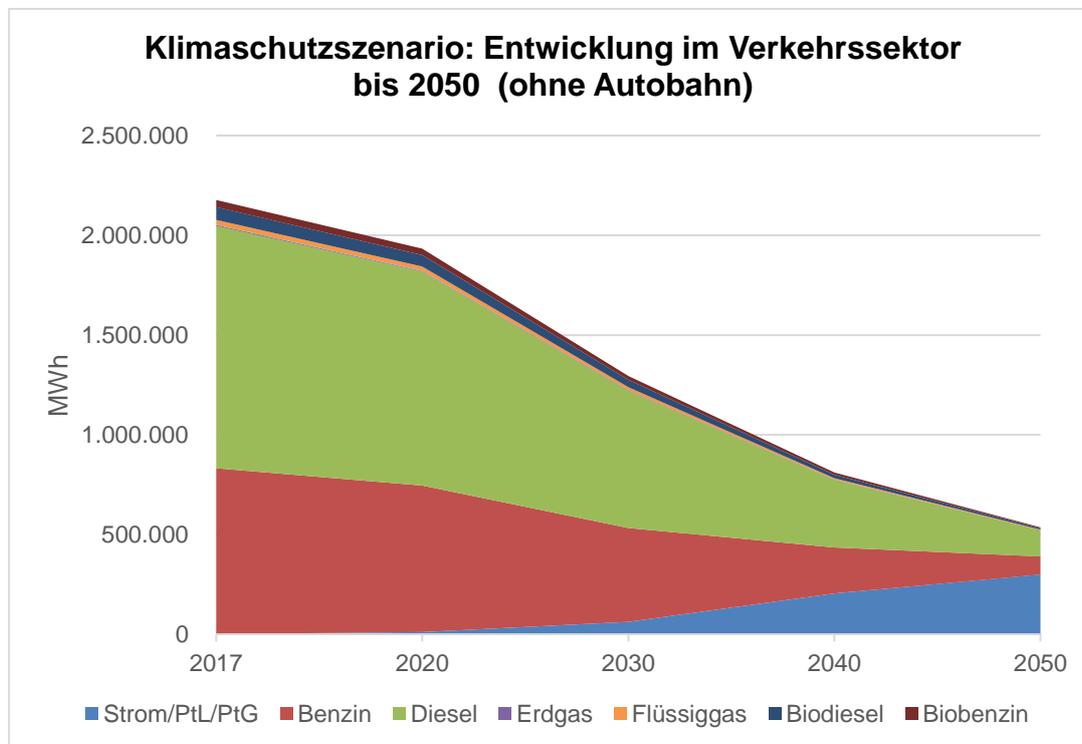


Abbildung 77: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage Bilanzdaten).

Szenarien: Strombedarf und erneuerbare Stromerzeugung

Um zu beurteilen, ob der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ein Überschuss- oder Importstandort wird, werden nachfolgend die ermittelten EE-Potenziale mit den Strombedarfen für 2050 abgeglichen.

1.3.4 Entwicklung des Strombedarfes in den Szenarien

Im Trendszenario ist von einem etwa gleichbleibenden Strombedarf auszugehen. Im Klimaschutzszenario steigt hingegen der Strombedarf gegenüber dem heutigen Niveau (Steigung um etwa 20 %) (siehe Abbildung /Abbildung). Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Zukunft das Stromsystem nicht nur den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen muss (Stichwort Sektorenkopplung). Im Zielszenario wird sogar ein Anstieg um gut 40 % erwartet, da hier die Einsparungen der privaten Haushalte und der Wirtschaft nicht mehr die Mehrverbräuche des Verkehrssektors kompensieren können.

Die folgenden Abbildungen zeigen, dass besonders für den Sektor Verkehr durch die erhöhte Nutzung alternativer Antriebe steigende Strombedarfe vorhergesagt werden. Zudem werden im Bereich der Wärmeversorgung die Gebäude zunehmend über Power to Heat mit Wärme versorgt und mit Klimaanlage gekühlt, wodurch sich der Strombedarf erhöht.

Allein im Wirtschaftssektor ist eine Senkung des Strombedarfes zu erkennen. Durch Prozessoptimierungen, Effizienzentwicklungen, Technologiesprünge und Innovationen wird hier ein geringerer Stromverbrauch prognostiziert. Allerdings ist zu beachten, dass ein Wirtschaftswachstum für Trend- und Klimaschutzszenario nicht einbezogen wurde.

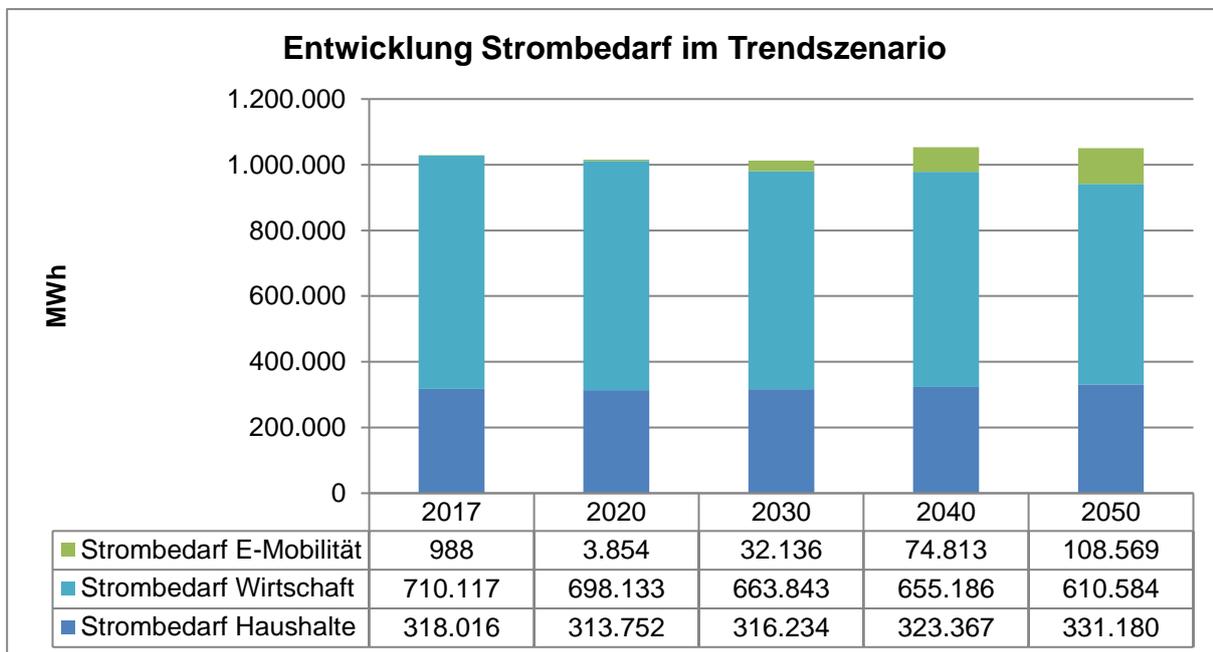


Abbildung 78: Entwicklung des Strombedarfes im Trendszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

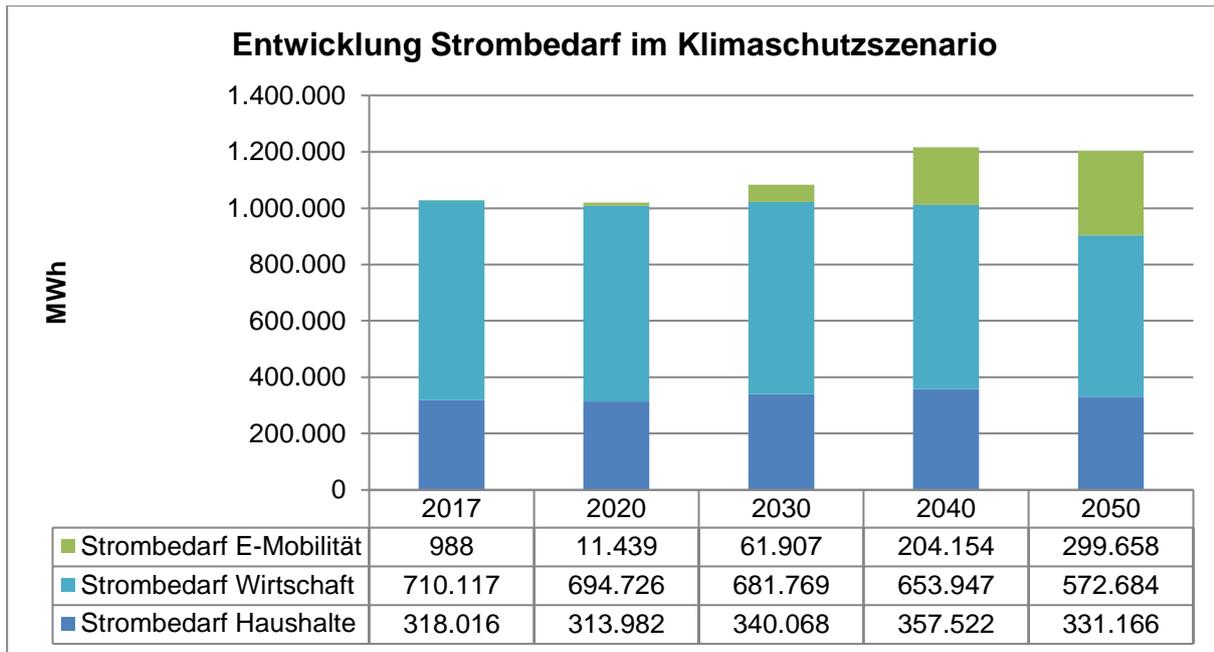


Abbildung 79: Entwicklung des Strombedarfes im Klimaschutzscenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

Im Zielszenario steigt der Strombedarf zusätzlich durch die steigenden Bedarfe der Wirtschaft, die die Einsparpotenziale zu einem großen Teil kompensieren. Hier sehen wir auch insgesamt die größten Anstiege im Gesamtstrombedarf.

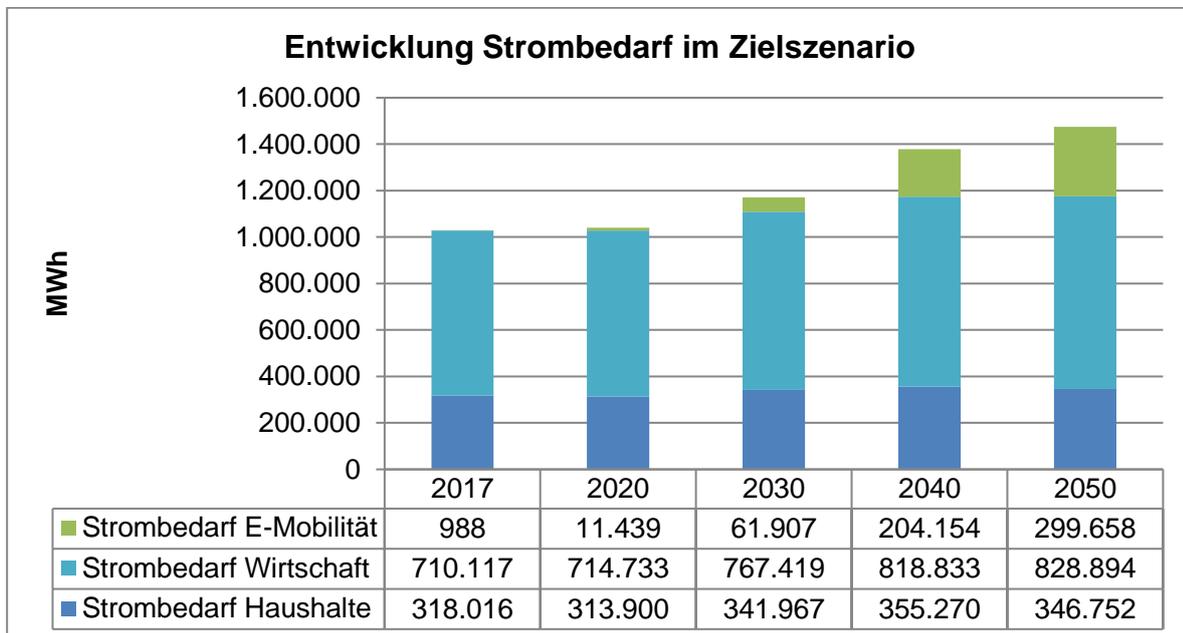


Abbildung 80: Entwicklung des Strombedarfes im Zielszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

1.3.5 Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung

Im Trendszenario belaufen sich die Potenziale für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf gut 470 GWh, womit ein Anteil von 45 % am Strombedarf des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald für das Jahr 2050 erreicht wird. Damit könnte der Landkreis knapp die Hälfte des steigenden Strombedarfes aus eigenen Quellen decken. Die Entwicklung der eingesetzten erneuerbaren Energien im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie der Anteil am Stromverbrauch bis zum Jahr 2050 wird in folgender Abbildung dargestellt.

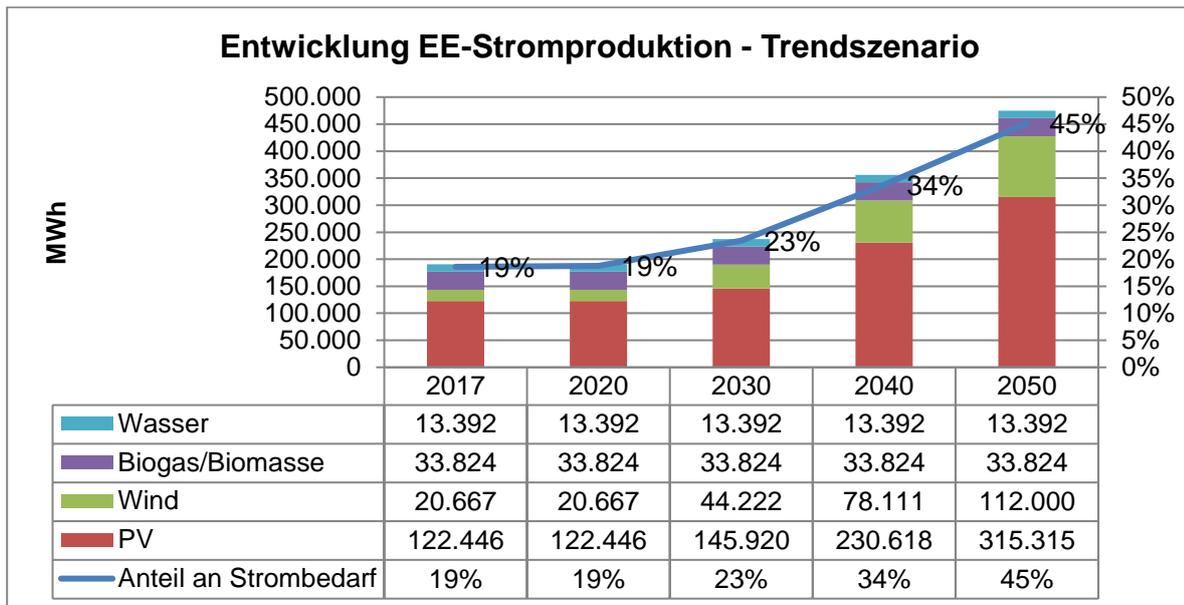


Abbildung 81: Entwicklung EE-Stromproduktion des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Trendszenario (Quelle: Eigene Abbildung)

Im Klimaschutzszenario belaufen sich die maximalen EE-Potenziale auf 1.590 GWh, womit ein Anteil von gut 132 % erneuerbare Energien am Strombedarf des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald für das Jahr 2050 erreicht wird. Damit könnte der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald auch den steigenden Strombedarf aus eigenen Quellen decken. Den Hauptanteil deckt hier die Windkraft. Die Entwicklung der eingesetzten erneuerbaren Energien im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie der Anteil am Stromverbrauch bis zum Jahr 2050 wird in folgender Abbildung dargestellt.

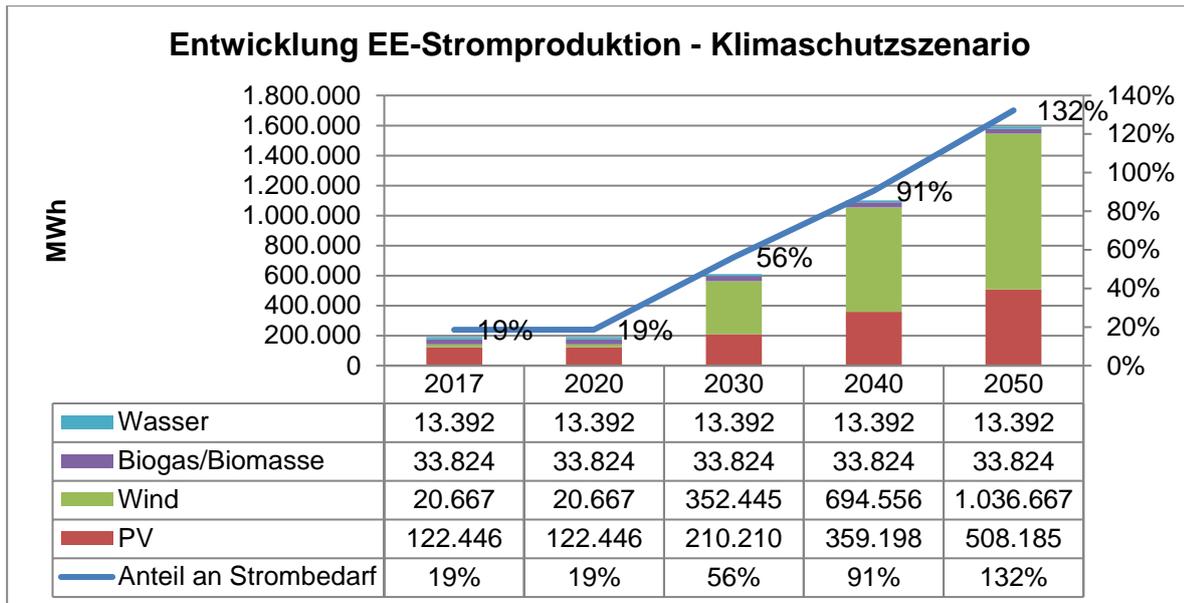


Abbildung 82: Entwicklung EE-Stromproduktion des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Abbildung)

Im Zielszenario belaufen sich die EE-Potenziale auf knapp 870 GWh, womit ein Anteil von 59 % erneuerbare Energien am Strombedarf des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald für das Jahr 2050 erreicht wird. **Damit könnte der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald etwa zwei Drittel des steigenden Strombedarfs aus eigenen Quellen decken.** Den Hauptanteil deckt hier die Photovoltaik. Das Windkraftpotenzial wurde für die Zielentwicklung auf 1/3 des Maximalpotenzials angesetzt. Die Entwicklung der eingesetzten erneuerbaren Energien im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie der Anteil am Stromverbrauch bis zum Jahr 2050 wird in folgender Abbildung dargestellt.

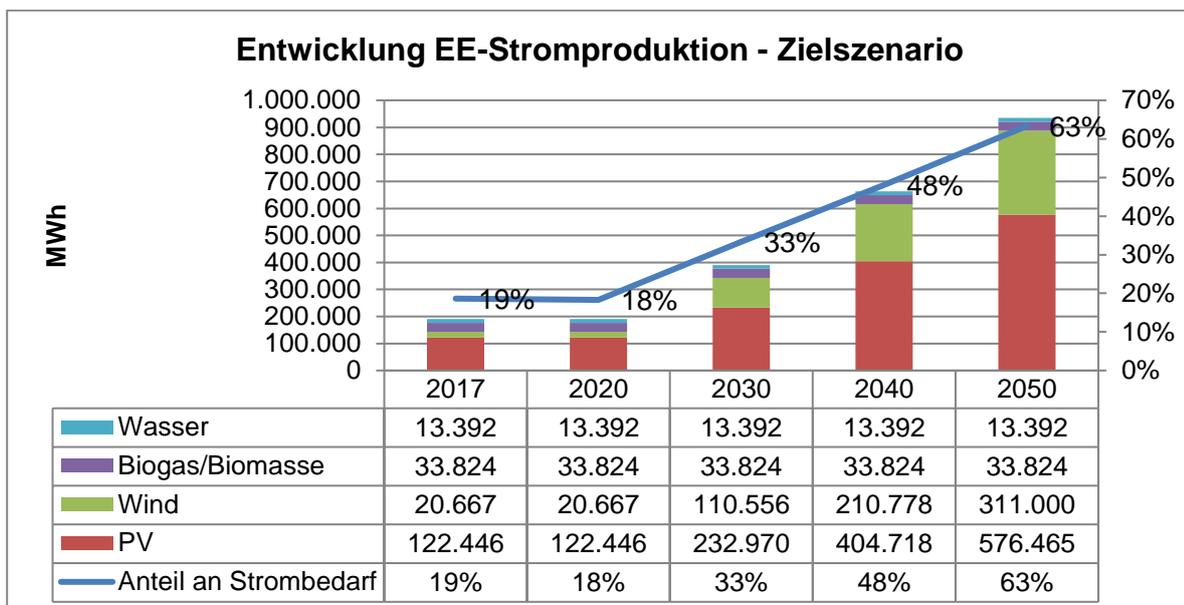


Abbildung 83: Entwicklung EE-Stromproduktion des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald im Zielszenario (Quelle: Eigene Abbildung)

1.3.6 Zusammenfassung und Fazit

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wird zukünftig weiterhin einen großen Teil des Energiebedarfes mit Importen decken müssen. Es ist davon auszugehen, dass trotz sinkender Wärmebedarfe im Wärmesektor vor allem Power to Gas (PtG) in Höhe von 450 GWh importiert werden muss.

Der Wärmebedarf kann bis 2050 zu 100 % aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden, ein großer Teil davon kann direkt im Kreisgebiet gewonnen werden (vgl. Tabelle 32).

Wie beschrieben muss in Zukunft das Stromsystem nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen und somit die benötigten Strombedarfe für E-Mobilität, Umweltwärme und vor allem für Power-to-X-Anwendungen liefern. Dennoch gilt, dass zukünftig knapp zwei Drittel des benötigten Stroms selbst erzeugt werden können.

Im Verkehr nimmt der Endenergiebedarf bis 2050 um 38 % (Trendszenario) bis 75 % (Klimaschutzszenario) ab.

Szenarien zu Endenergiebedarf und THG-Emissionen

Im Folgenden werden aus den aufgestellten Trend-, Ziel und Klimaschutzszenarien des Kapitels 3 Szenarien zur Entwicklung der Gesamtenergiebedarfe und der Treibhausgasemissionen entwickelt. Dabei werden die zukünftigen Entwicklungen des Endenergiebedarfes sowie der THG-Emissionen bis zum Jahr 2050 differenziert betrachtet.

1.3.7 Endenergiebedarf

Für die zukünftige Entwicklung des Endenergiebedarfes bis 2050 zeigen die drei Szenarien die Entwicklung des Endenergiebedarfes nach den Verwendungszwecken Strom, Wärme, Prozesswärme und Verkehr in 10-Jahres-Schritten bis 2050 auf.

1.3.7.1 Trendszenario - Endenergiebedarf

In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung des Endenergiebedarfes ausgehend vom Basisjahr 2017 dargestellt. Prozesswärme bezieht sich auf die in der Industrie benötigte Wärme für Prozesse. Hier sind die Einsparpotenziale eher als gering einzustufen. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Es zeigt sich, dass bis 2050 (bezogen auf das Bilanzjahr 2017) 24 % des Endenergiebedarfes eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind im Sektor Verkehr zu erzielen.

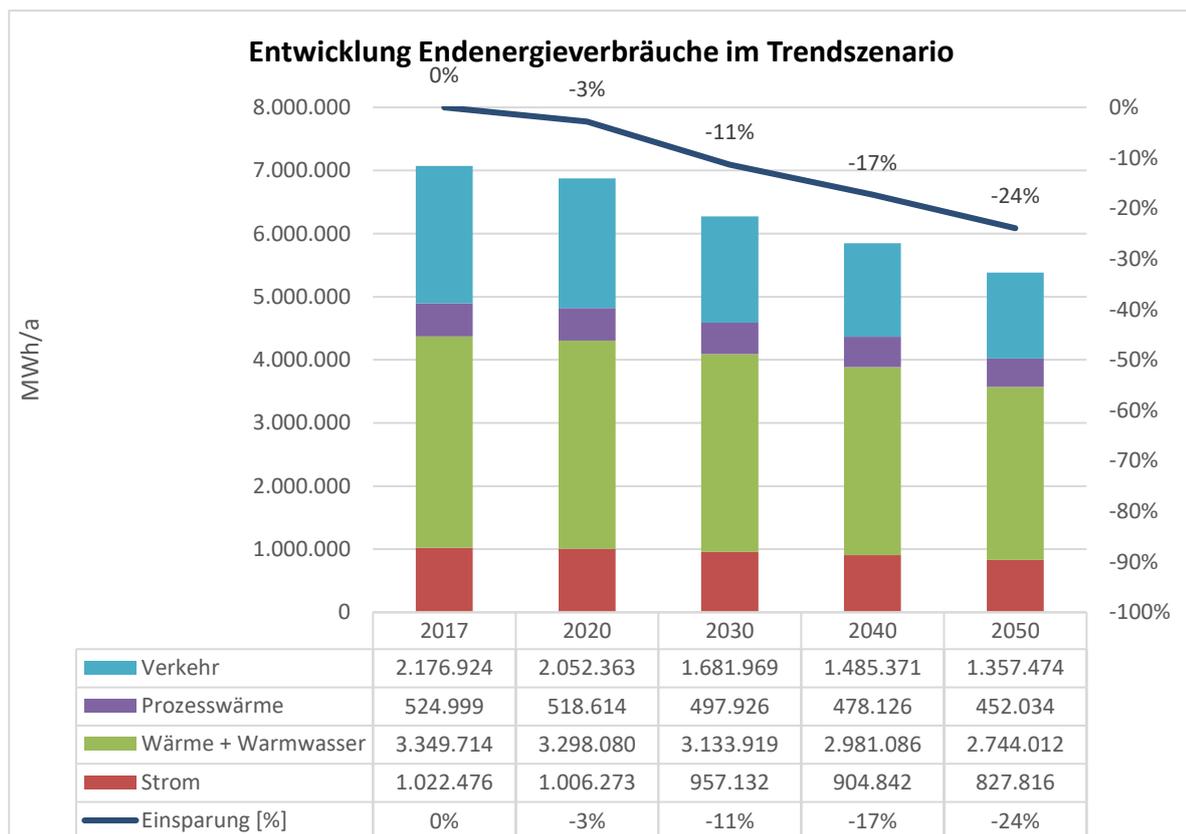


Abbildung 84: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

1.3.7.2 Klimaschutzscenario - Endenergiebedarf

Im Klimaschutzscenario zeigt sich, dass bis 2030 (bezogen auf das Bilanzjahr 2017) 22 % und bis 2050 56 % des Endenergiebedarfes eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind hier im Bereich der Raumwärme und Warmwasserbereitung zu erzielen.

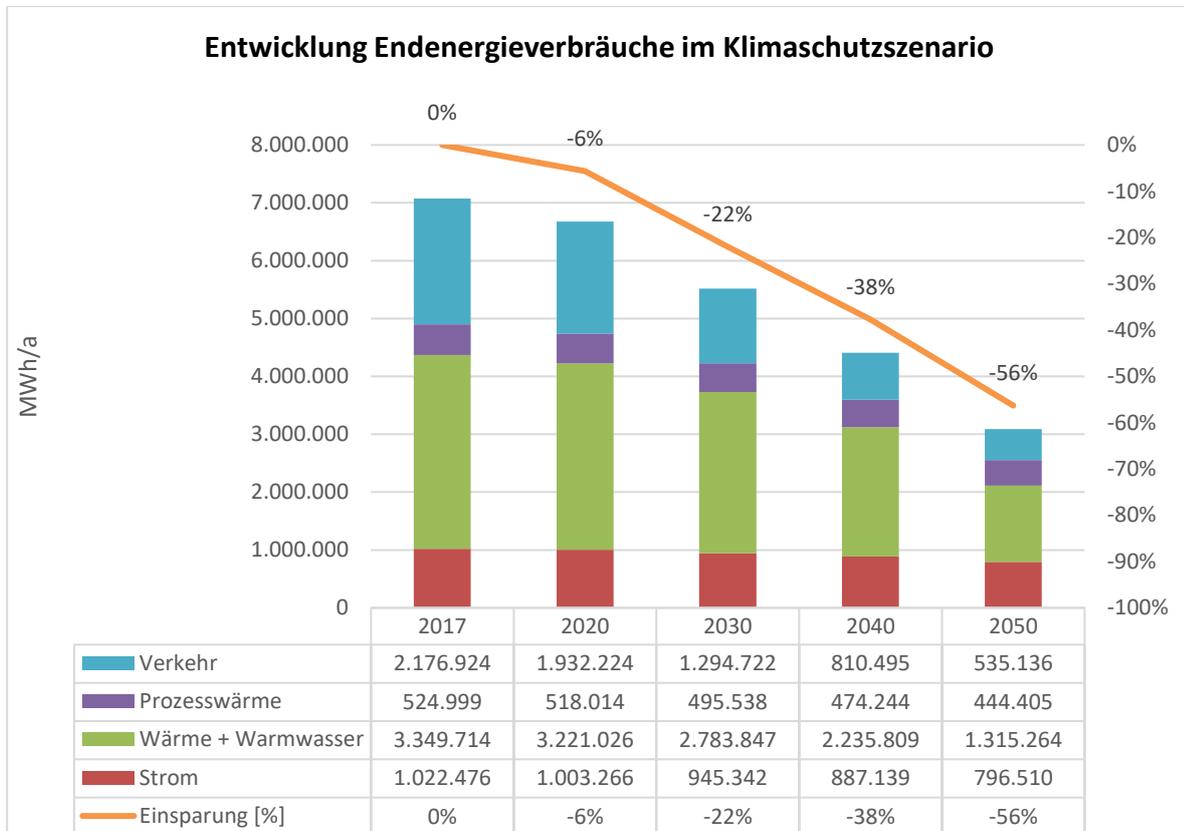
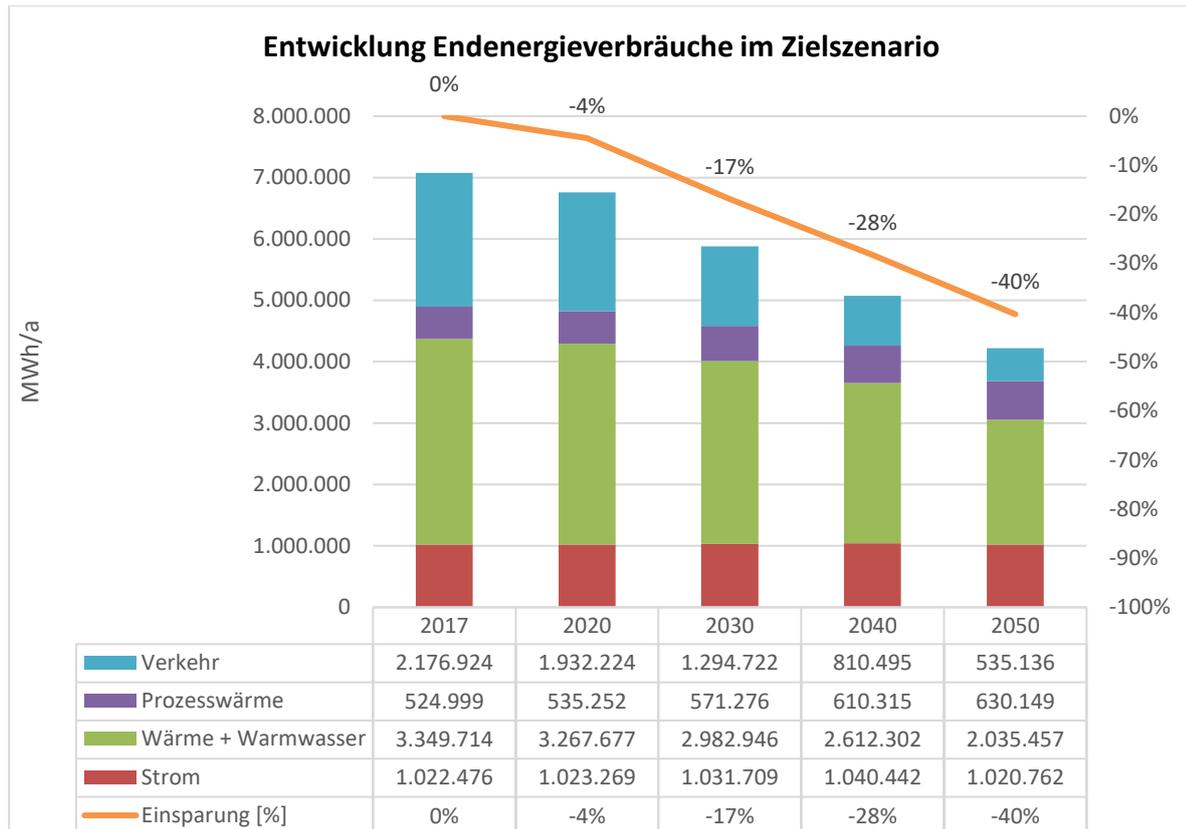


Abbildung 85: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

1.3.7.3 Zielszenario - Endenergiebedarf

Im Zielszenario werden Einsparpotenziale von 17 % bis 2030 und 40 % bis 2050 ausgewiesen. Die größten Einsparpotenziale liegen im Bereich Verkehr, der Bedarf an Prozesswärme steigt bis zum Jahr 2050 an.



1.3.8 THG-Emissionen

Für die zukünftige Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 zeigen die drei Szenarien die Entwicklung der THG-Emissionen nach den Energieformen Strom, Brennstoff, und Verkehr in 10-Jahres-Schritten bis 2050 auf.

Zum Verständnis der unterschiedlichen LCA-Faktoren (Life Cycle Analysis)⁸ in den Szenarien wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Szenarien auf unterschiedlichen LCA-Faktoren für den Energieträger Strom basieren. Während im Trendszenario nur ein geringer EE-Anteil am Strommix und damit ein höherer LCA-Faktor angenommen wird, ist der LCA-Faktor im Klimaschutzszenario geringer, da hier der EE-Anteil am Strommix bei 80 % liegt.

1.3.8.1 Trendszenario – THG

Für die Berechnung des Trendszenarios der Emissionen wird im Jahr 2050 ein LCA-Faktor von 342 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung der THG-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2017 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken

⁸ Bewertung der Umweltwirkungen von Produkten für deren gesamten Lebenszyklus

laut dem Trendszenario von 2017 um 41,4 % bis 2050. Das entspricht 6,3 t THG pro Einwohner und Jahr im Jahr 2030 und 4,5 t pro Einwohner und Jahr im Jahr 2050.

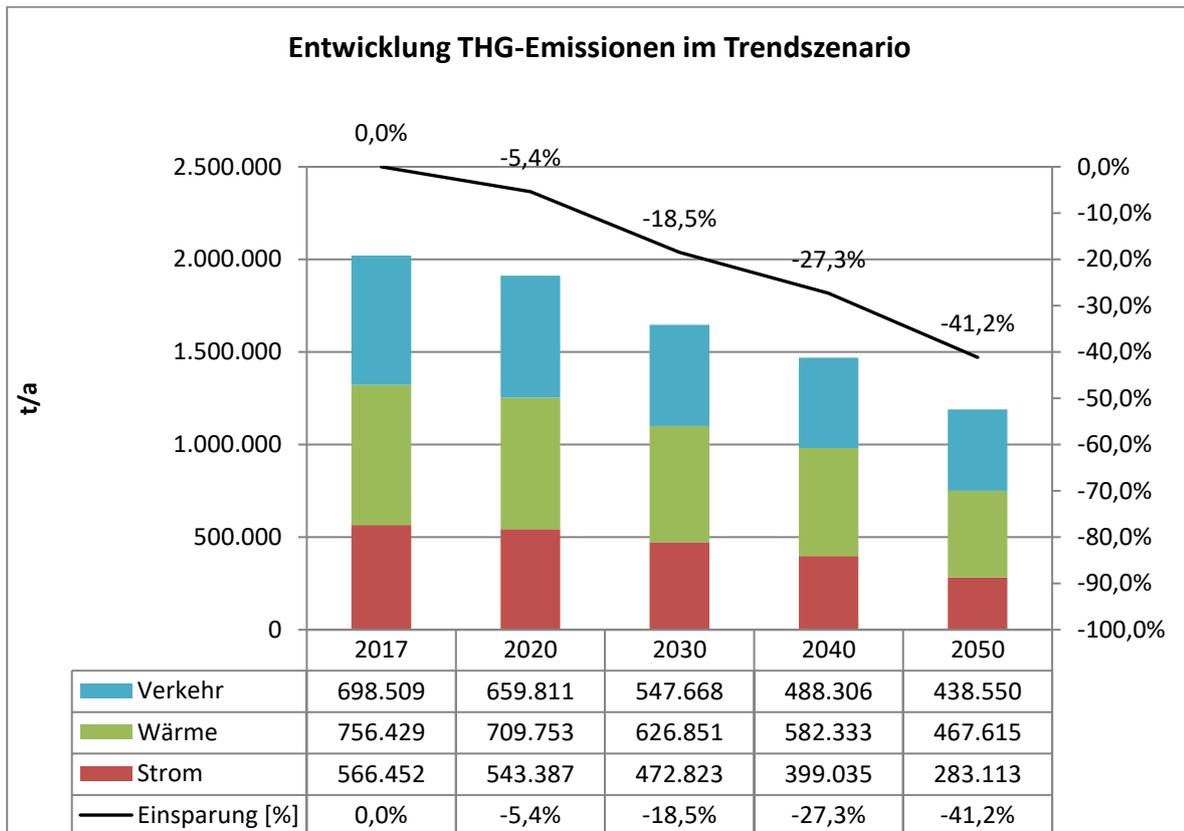


Abbildung 86: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

1.3.8.2 Klimaschutzszenario - THG

Für die Berechnung der durch Strom verursachten Emissionen innerhalb des Klimaschutzszenarios wird im Jahr 2050 ein LCA-Faktor von 59 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung der THG-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2017 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Klimaschutzszenario von 2017 um 37,2 % bis 2030 und 89 % bis 2050. Das entspricht 4,9 t THG pro Einwohner und Jahr im Jahr 2030 und 0,9 t pro Einwohner und Jahr im Jahr 2050.

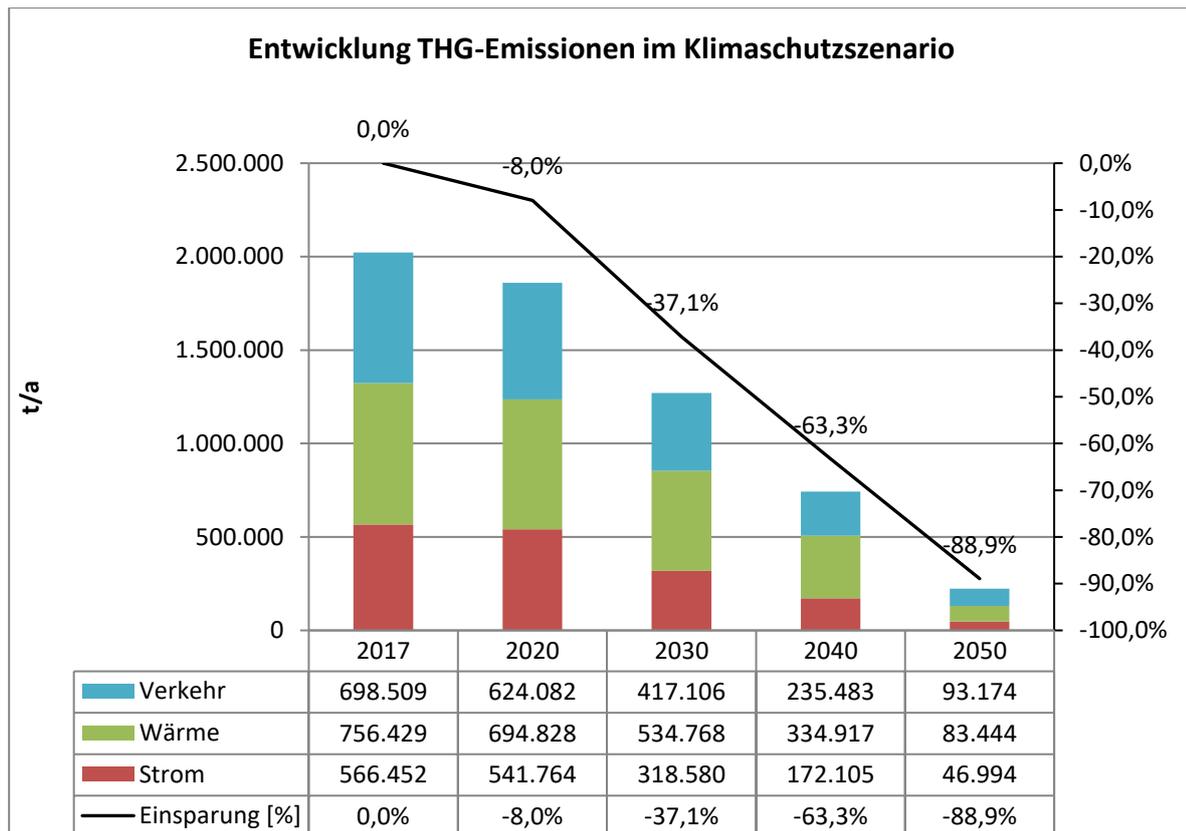


Abbildung 87: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Klimaschutzscenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

1.3.8.3 Zielszenario – THG

Für die Berechnung der durch importierten Strom verursachten Emissionen innerhalb des Zielszenarios wird im Jahr 2050 ein LCA-Faktor von 59 g CO_{2e}/kWh angenommen (Angabe ifeu und ÖKO-Institut). In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung der THG-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2017 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Zielszenario von 2017 um 31,3 % bis 2030 und 87,5 % bis 2050. Das entspricht 5,3 t THG pro Einwohner und Jahr im Jahr 2030 und 1 t pro Einwohner und Jahr im Jahr 2050.

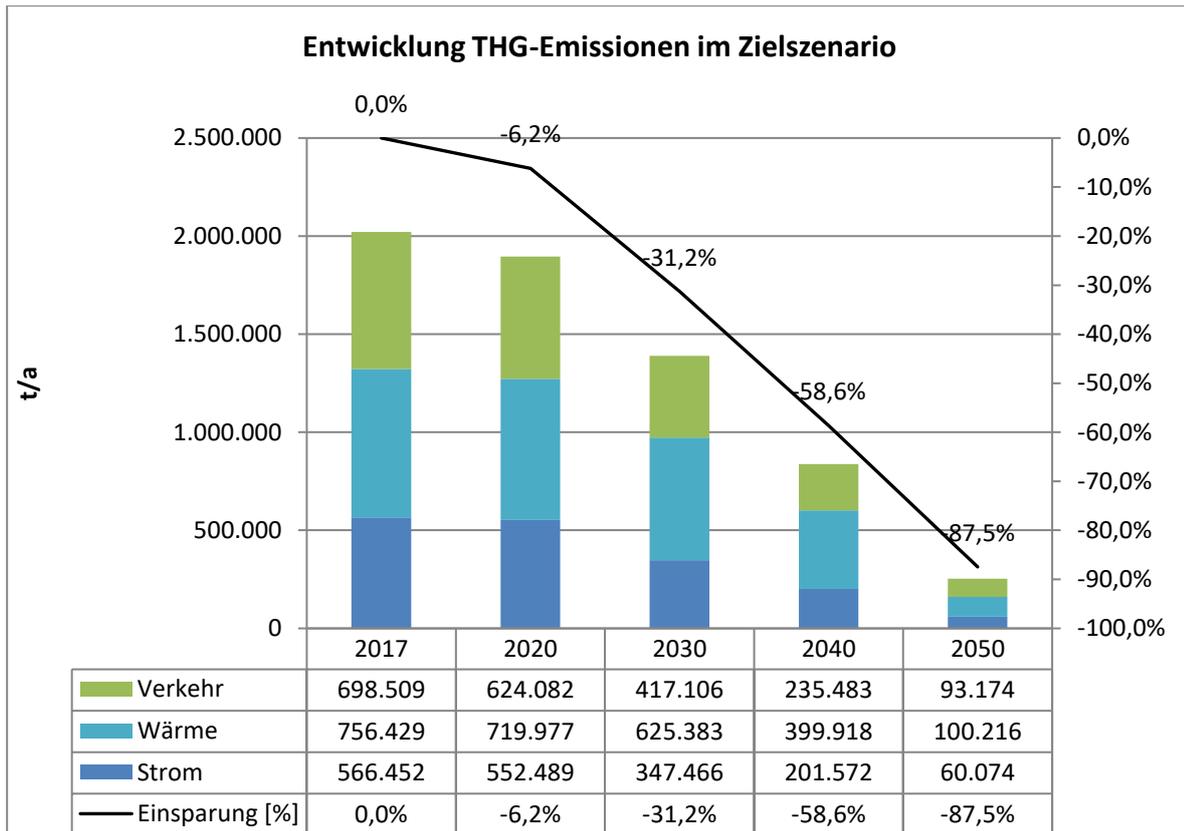


Abbildung 88: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verwendung im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung)

1.3.9 Fazit und Zusammenfassung

Im Folgenden wird das Zielszenario mit den Zielsetzungen des Landes Baden-Württemberg verglichen. Die Einsparziele konnten dem IEKK entnommen werden, die Emissionen für das Jahr 2017 sind einer Publikation von Statistik-BW entnommen⁹. Die Einsparziele des Landes ggü. 2017 wurden auf Basis der vorgenannten Werte berechnet.

Da für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald keine energetischen Emissionen für das Jahr 1990 benannt werden können, werden die Ziele des Landes auf die Entwicklung ab dem Jahr 2017 (wie die des Landkreises) umgerechnet und mit den Werten aus dem Zielszenario des vorliegenden Konzeptes verglichen.

⁹ <https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2019304#:~:text=Nach%20vorl%C3%A4ufigen%20Berechnungen%20des%20Statistischen,9%2C1%20t%20je%20Einwohner.>

Tabelle 40: THG-Einsparziele des Landes und des Landkreises

		2017	2020	2030	2040	2050
Land	Zielsetzung des Landes zu Einsparungen ggü. 1990 [%]	-17,4 %	-25 %	-42 %	-66 %	-90 %
	Zielsetzung des Landes zu Einsparungen ggü. 2017 [%] (berechnet)		-9 %	-30 %	-59 %	-88 %
Kreis	Zielsetzung des Kreises zu Einsparungen ggü. 2017 [%]		-6 %	-31 %	-59 %	-88 %

grau = berechnet

Da im Rahmen der Recherchen zu diesem Bericht keine Aussagen zu pro-Kopf-Zielen des Landes genannt wurden, erfolgt an dieser Stelle eine Umrechnung der Zielsetzungen aus dem IEKK auf Ziele pro Einwohner und Jahr.

Tabelle 41: Vergleich Entwicklung der pro-Kopf-Emissionen des Landes und des Landkreises bis 2050 (Ziele)

			2017	2020	2030	2040	2050
Land	pro Kopf Emissionen[t/EW]		6,2	5,6	4,4	2,6	0,8
	Entwicklung ggü. 2017 [%]			-9 %	-30 %	-59 %	-88 %
Kreis	pro Kopf Emissionen[t/EW]		7,7	7,3	5,3	3,2	1,0
	Entwicklung ggü. 2017 [%]			-6 %	-31 %	-59 %	-88 %

Die vorstehende Tabelle verdeutlicht, dass das Zielszenario des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald die Ziele erreicht, die auch die Landesregierung verfolgt.



energielenker projects GmbH

Hüttruper Heide 90

48268 Greven



Landkreis

Breisgau-Hochschwarzwald

Stadtstraße 2

79104 Freiburg