

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT LANDKREIS KONSTANZ

VERANTWORTLICHER: TILL MORITZ BLAß

DATUM: 5. MAI 2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorwort des Landrats	1
2	Zusammenfassung Integriertes Klimaschutzkonzept Landkreis Konstanz	1
3	Rahmenbedingungen für das Klimaschutzkonzept	5
3.1	Klimaschutzziele	5
3.2	Verordnungen und Gesetze	8
3.3	Förderprogramm "Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative"	11
4	Vorstellung des Untersuchungsgebiets	11
4.1	Geografie und Flächennutzung	11
4.2	Demografische Entwicklung und Sozialstruktur	14
4.3	Haushalte, Wohngebäude und Siedlungsstruktur	17
4.4	Verkehrsstruktur und –nutzung	20
4.4.1	Öffentlicher Personennahverkehr	23
4.4.2	Fahrradwegenetz	25
4.5	Ver- und Entsorgungsstruktur	26
5	Qualitative Ist-Analyse: bisherige Klimaschutzaktivitäten	30
6	Quantitative Ist-Analyse: Energie- und Treibhausgasbilanz	35
6.1	Energiebilanz nach Energieträgern und Sektoren	36
6.1.1	Endenergieverbrauch nach Energieträgern	36
6.1.2	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren	36
6.1.3	Endenergieverbrauch nach Energiesektoren	45
6.2	Treibhausgasbilanz nach Energieträgern und Sektoren	46
6.2.1	Treibhausgasbilanz nach Energieträgern	46
6.2.2	Treibhausgasbilanz nach Verbrauchssektoren	47
6.3	Kurzzusammenfassung der Energie- und Treibhausgasbilanz	52
6.4	Indikatorenset „Kommunaler Klimaschutz“	53
7	Bisherige Nutzung erneuerbarer Energien	54
7.1	Nutzung erneuerbarer Energien nach Energieträgern	54
7.2	Nutzung erneuerbarer Energien nach Energiesektoren	64
8	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien	65
9	Potenziale zur Energieeinsparung nach Verbrauchssektoren	70
9.1	Wohnen	70
9.2	Verkehr	71

9.3	Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD)	73
9.4	Industrie	74
9.5	Öffentliche Liegenschaften.....	75
9.6	Landwirtschaft.....	75
10	Analyse der Szenarien	76
10.1	Trendszenario: weiter wie bisher	76
10.2	Klimaschutzszenario 2035: Ausschöpfung des Potenzials	82
10.3	Klimaschutzszenario 2040: Erfüllung des Landesziels.....	88
10.4	Vergleich der Szenarien.....	89
11	Klima- und energiepolitisches Leitbild für den Landkreis Konstanz.....	92
12	Vorgehen bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes.....	94
13	Maßnahmenkatalog	99
13.1	Entwicklungsprozess und Handlungsfelder.....	99
13.2	Zuständigkeiten, Akteure und Zielgruppen	105
13.3	Maßnahmensteckbriefe	107
14	Verstetigungsstrategie	182
14.1	Controlling- und Monitoringkonzept.....	182
14.2	Kommunikationsstrategie	183
15	Fazit und Ausblick.....	185
16	Literaturverzeichnis	187
17	Abbildungsverzeichnis.....	191
18	Tabellenverzeichnis	195

1 VORWORT DES LANDRATS

Das Vorwort des Landrats wird nach finaler Beschlussfassung ergänzt.

2 ZUSAMMENFASSUNG INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT LANDKREIS KONSTANZ

Eine nachhaltige und schnellstmögliche Reduktion der landkreisweiten Treibhausgasemissionen ist das übergeordnete Ziel des vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzeptes (IKK) des Landkreises Konstanz. Um dieses Ziel zu erreichen, soll das IKK zukünftig als Planungshilfe und strategische Entscheidungsgrundlage hinsichtlich umzusetzender Klimaschutzmaßnahmen in sämtlichen klimaschutzrelevanten Bereichen und Verbrauchssektoren dienen. Somit soll das IKK als konkreter Baustein auf Landkreisebene zum Erfolg der nationalen Klimaschutzziele auf Landes- und Bundesebene beitragen. Zur Erreichung dieser Zielsetzung wurden unter Einbezug sämtlicher relevanter Akteure im Landkreis die nachfolgenden notwendigen Unterpunkte erstellt:

- Eine Energie- und Treibhausgasbilanz zur Erfassung des Ist-Zustandes,
- eine Potenzialanalyse der vorhandenen Möglichkeiten zur Treibhausgasreduktion und Erzeugung erneuerbarer Energien,
- Minderungsziele hinsichtlich der landkreisweiten Treibhausgasemissionen,
- einen Maßnahmenkatalog zur Hebung der aufgezeigten Potenziale,
- ein Controlling- und Monitoringkonzept zur Steuerung und Verstetigung der Erfolge
- sowie eine Kommunikationsstrategie zur kontinuierlichen Beteiligung sämtlicher Stakeholder.

ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ

Mit Blick auf die neusten verfügbaren Daten des Jahres 2019, lag der kumulierte Endenergieverbrauch des Landkreises Konstanz bei rund 6,83 Terawattstunden (TWh). Dies entspricht einem durchschnittlichen Endenergieverbrauch von rund 23,9 Megawattstunden (MWh) pro Person und Jahr. Der kumulierte landkreisweite Ausstoß an energiebedingten Treibhausgasemissionen lag im Jahr 2019 bei rund 2,29 Mio. Tonnen (t) CO₂-Äquivalenten. Dies entspricht einem durchschnittlichen Ausstoß an Treibhausgasemissionen von rund 7,5 T CO₂-Äquivalenten pro Person und Jahr.

Der Energieträger Erdgas hatte mit 35 % den größten prozentualen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch, gefolgt von Strom mit rund 20 %, Diesel mit rund 16 %, Heizöl mit rund 9 %, Benzin mit rund 9 %, Holz mit 3,4 % und Nahwärme mit 2,4 %. Der restliche Endenergieverbrauch kann der Solarthermie sowie sonstigen nicht genauer definierten Energieträgern zugeschrieben werden. Der kumulierte landkreisweite Ausstoß an energiebedingten Treibhausgasemissionen lässt sich zu 30,7 % dem Energieträger Strom zuschreiben, gefolgt von Gas mit 28,0 %, Diesel mit 16,0 % sowie Benzin und Heizöl mit jeweils rund 9,3 %.

Der Sektor Wohnen (private Haushalte) hatte mit rund 29 % den größten prozentualen Anteil am Gesamtenergieverbrauch des Landkreises. Den zweitgrößten prozentualen Anteil hatte der Sektor Verkehr mit rund 25 %, gefolgt von dem Sektor Industrie mit rund 23 %, dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) mit rund 19 %, dem Sektor Landwirtschaft mit rund 3 % und dem Sektor öffentliche Liegenschaften mit rund 1 %. Der kumulierte landkreisweite Ausstoß an energiebedingten Treibhausgasemissionen lässt sich zu 27 % dem Sektor Wohnen zuschreiben, gefolgt von den Sektoren

Verkehr und Industrie mit jeweils rund 26 %, dem Sektor GHD mit rund 18 %, dem Sektor Landwirtschaft mit rund 3 % und dem Sektor öffentliche Liegenschaften mit rund 1 %.

Eine besondere Bedeutung kommt den Klimaschutzmaßnahmen zu, die sich auf die Verbrauchssektoren Wohnen, Verkehr, Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung fokussieren, da diese den größten Gesamtenergieverbrauch und den größten Ausstoß an energiebedingten Treibhausgasemissionen aufweisen. Hinsichtlich des Verbrauchssektors öffentliche Liegenschaften hat der Landkreis zudem die Möglichkeit, den größten direkten Einfluss zu nehmen. Aber auch der Verbrauchssektor Landwirtschaft hat eine hohe Relevanz, da dieser unter anderem im Rahmen der Agri-Photovoltaik einen großen Beitrag zur Energiewende des Landkreises leisten kann.

Die Energie- und Treibhausgasbilanz umfasst nur den Endenergieverbrauch, der innerhalb der Landkreisgrenzen stattfindet. Konsumartikel, die außerhalb der Landkreisgrenzen produziert aber innerhalb der Landkreisgrenzen konsumiert werden, fließen somit nicht in die lokale Energie- und Treibhausgasbilanz mit ein. Allein der geschätzte durchschnittliche Textil- und Papierkonsum umfasst pro Person und Jahr mit knapp 800 kg CO₂-Äquivalenten rund 60 % des verbleibenden jährlichen CO₂-Budgets des 1,5 °C-Ziels. Dies veranschaulicht die Bedeutsamkeit der individuellen Konsumententscheidungen hinsichtlich des Klimaschutzes. Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes sollen Einwohnerinnen und Einwohner daher besonders durch Kommunikationsmaßnahmen für das Thema individuelle Konsumententscheidungen sensibilisiert werden.

NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

Im Jahr 2018 lag der durchschnittliche Verbrauch an erneuerbaren Energien landkreisweit bei rund 3,3 MWh pro Einwohner, was einer Steigerung von 6,2 % im Vergleich zum Jahr 2015 entspricht. Insgesamt entstammen 13,8 % des landkreisweiten Endenergieverbrauchs erneuerbaren Energien. Den größten prozentualen Anteil an dem Verbrauch erneuerbarer Energien hatte der Stromsektor mit rund 52 %, gefolgt vom Wärmesektor mit rund 36 % und dem Sektor Kraftstoffe mit rund 11 %. Mit mehr als einem Drittel entstammt ein großer Anteil der genutzten erneuerbaren Energien dem deutschen Strommix und wurde somit außerhalb der Landkreisgrenzen erzeugt. Rund 2,1 MWh an erneuerbaren Energien pro Einwohner und Jahr wurden somit innerhalb des Landkreises erzeugt.

Im Jahr 2018 lag die EEG-Stromerzeugung im Landkreis bei insgesamt 286.566 MWh. Dies entspricht im Vergleich zum Jahr 2015 einer Steigerung um 8,4 %. Der Ausbau der EEG-Stromerzeugung aus Photovoltaik hat im Landkreis zukünftig das größte Potenzial und war im Jahr 2018 für 45,5 % der landkreisweiten EEG-Stromerzeugung verantwortlich. Der prozentuale Anteil der EEG-Stromerzeugung aus Bioenergie (wie beispielsweise Biogas und Holz) betrug 44,2 %, aus Wind On-Shore 5,8 % und aus Wasserkraft 4,3 %.

ERNEUERBARE ENERGIEPOTENZIALE

Landkreisweit besteht ein geschätztes Gesamtpotenzial an erneuerbaren Energien in Höhe von rund 2.925.142 MWh. Im Jahr 2035 wird pro Einwohner ein jährliches Potenzial an erneuerbaren Energien in Höhe von rund 10.070 kWh bestehen. Die Dachflächenphotovoltaik bietet mit rund 3,3 MWh pro Einwohner und Jahr das größte Potenzial, gefolgt von der Agri-Photovoltaik mit rund 3,2 MWh pro Einwohner und Jahr, der Bioenergie mit rund 1,7 MWh pro Einwohner und Jahr sowie der Freiflächenphotovoltaik auf Parkplätzen, ehemaligen Deponien, Randstreifen et cetera mit rund 1,4 MWh pro Einwohner und Jahr.

Mit Blick auf das erneuerbare Gesamtpotenzial nach Energieträgern hat Strom mit rund 84 % den mit Abstand größten prozentualen Anteil, gefolgt von biogenen Brennstoffen in der Form von Biogas, Holz, Stroh und Pflanzenöl mit rund 14 % sowie Solarthermie mit rund 2 %. Die prozentuale Verteilung des erneuerbaren Gesamtpotenzials nach Energieträgern verdeutlicht die Notwendigkeit einer fast vollständigen Elektrifizierung der landkreisweiten Verbrauchssektoren.

POTENZIALE ZUR ENERGIEEINSPARUNG

Der Sektor Wohnen (private Haushalte) bietet hinsichtlich des Stromverbrauchs ein Energieeinsparpotenzial von rund 30 %, welches durch den Einsatz effizienter Elektrogeräte erreicht werden kann. Auch der Wärmebedarf lässt sich um mehr als 55 % reduzieren, indem Wohngebäude hinsichtlich ihres energetischen Standards saniert werden. Zusätzlich haben Verhaltensanpassungen eines jeden Individuums einen großen Einfluss auf den Endenergieverbrauch des Sektors. Auch eine Verringerung der durchschnittlich genutzten Wohnraumfläche pro Person bietet große Potenziale hinsichtlich weiteren Energieeinsparungen.

Innerhalb des Sektors Verkehr lässt sich der Endenergieverbrauch durch eine Elektrifizierung der Verkehrsmittel sowie die Umsetzung der Verkehrswende mit dem Ziel der Verringerung des prozentualen Anteils des motorisierten Individualverkehrs am Modal Split reduzieren. Der baden-württembergische Durchschnitt des motorisierten Individualverkehrs am gesamten Personenverkehr von rund 59 % lässt sich laut verschiedenen Studienergebnissen um 34 % bis 50 % reduzieren. Somit würde der durchschnittliche baden-württembergische Anteil des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) an der Personenbeförderung von rund 10 % auf rund 40 % angehoben werden. Hierzu müsste das Angebot des ÖPNV ausgebaut und optimiert sowie weitere Mobilitätsalternativen angeboten werden. Auch der Ausbau eines sicheren Radwegenetzes würde besonders im Frühjahr, Sommer und Herbst zu einer weiteren Verlagerung der Personenbeförderung vom Personenkraftwagen (Pkw) hin zum Umweltverbund führen.

Hinsichtlich des Sektors GHD existiert im Vergleich zum Jahr 2014 ein Einsparungspotenzial hinsichtlich des Endenergieverbrauchs von rund 27 %. Innerhalb des Sektors lässt sich der Wärmebedarf um 45 % bis 60 % reduzieren, indem Nichtwohngebäude energetisch saniert werden. Das zweitgrößte Einsparpotenzial bietet der Stromverbrauch, der durch eine Modernisierung elektrischer Antriebe, der Informationstechnik (IT) und Leuchtmittel gesenkt werden kann.

Im Rahmen des Sektors Industrie hat die Prozesswärme mit über 60 % den größten prozentualen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch. Einsparpotenziale bestehen somit hinsichtlich der Elektrifizierung herkömmlicher Systeme zur Erzeugung von Prozesswärme. Durch die Nutzung industrieller Wärmepumpen lässt sich der Endenergieverbrauch um bis zu 70 % verringern, da zusätzlich Abwärme zurückgewonnen werden kann. Auch Elektromotoren, Pumpen und Leuchtmittel bieten durch eine Modernisierung hohe Einsparpotenziale. Der Energieverbrauch für Raumwärme, der innerhalb des Sektors nur einen relativ geringen prozentualen Anteil am Endenergieverbrauch aufweist, kann durch eine energetische Sanierung der Nichtwohngebäude sowie eine zusätzliche Abwärmenutzung reduziert werden.

SZENARIEN

Um zukünftige Entwicklungen hinsichtlich des landkreisweiten Endenergieverbrauchs und der Emission von Treibhausgasen darstellen zu können, wurden drei Szenarien erstellt: das Trendszenario

sowie die Klimaschutzszenarien 2035 und 2040. Das sogenannte Trendszenario schreibt die derzeit erkennbaren Trends der letzten Jahre fort. Das Klimaschutzszenario 2035 orientiert sich an dem Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel, wobei dieses nicht vollständig erreicht werden würde. Das Mindestziel ist eine Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040, die im Rahmen des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg gefordert, im klima- und energiepolitischen Leitbild des Landkreises als Ziel definiert und durch das Klimaschutzszenario 2040 abgebildet wird.

Innerhalb des Szenarios Trendfortsetzung ist ein jährlicher Endenergieverbrauch von rund 12 MWh bis 13 MWh pro Einwohner ab dem Jahr 2045 wahrscheinlich. Ein signifikanter prozentualer Anteil des landkreisweiten Energiebedarfs müsste somit zukünftig durch den Import von Energieträgern wie Strom, Gas, Biomasse und erneuerbare Kraftstoffe gedeckt werden. Innerhalb des Szenarios werden bis zum Jahr 2045 nur rund 40 % des landkreisweiten Strombedarfs innerhalb der Landkreisgrenzen erzeugt. Ein Potenzial für eine saisonale Stromspeicherung ist innerhalb des Szenarios praktisch nicht vorhanden, da Überschüsse der Stromerzeugung, wenn überhaupt, nur im Tagesverlauf vorkommen werden. Hierdurch ergeben sich je nach Jahreszeit lokale Stromautonomiegrade von rund 67 % in den Sommermonaten Juni und Juli sowie bis zu 18 % in dem Wintermonat Januar. Im Jahresdurchschnitt kann im Szenario je nach Hebung des Dachflächenpotenzials für Photovoltaikanlagen sowie ohne eine signifikante Nutzung der Agri-Photovoltaik ein Energieautonomiegrad von 32 % bis 38 % erreicht werden. Landkreisweit würden bis zum Jahr 2050 pro Einwohner CO₂-Äquivalente in Höhe von rund 91 t emittiert werden. Mit Blick auf das Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel würden landkreisweit pro Person 260 % des verbliebenen CO₂-Budgets emittiert werden.

Innerhalb der Klimaschutzszenarien 2035 und 2040 ist ein jährlicher Endenergieverbrauch von rund 10 MWh pro Einwohner wahrscheinlich. Somit würde pro Einwohner rund 60 % des Endenergiebedarfs des Vergleichsjahres 2019 eingespart. Diese Einsparungen werden vor allem durch eine fast vollständige Elektrifizierung sämtlicher Verbrauchssektoren in Kombination mit einer stark gesteigerten Gebäudeenergieeffizienz und einer erfolgreichen Verkehrswende erreicht. Der Stromverbrauch und die Stromerzeugung in den Klimaschutzszenarien zeichnen sich ab dem Jahr 2035 beziehungsweise 2040 durch einen signifikanten Stromüberschuss im Sommerhalbjahr und einen geringen Importbedarf im Winterhalbjahr aus. Die landkreisweit erzeugten Stromüberschüsse aus dem Sommerhalbjahr könnten theoretisch durch saisonale Stromspeicher im Winterhalbjahr nutzbar gemacht werden oder alternativ im Sommerhalbjahr aus dem Landkreis exportiert werden. Aufgrund der derzeit hohen Speicherverluste im Rahmen von Power-to-Gas sind die landkreisweit erzeugten Überschüsse nicht groß genug, um den Importbedarf innerhalb des Winterhalbjahres zu decken. Die Energieautonomie in den Klimaschutzszenarien entspricht im Landkreis Konstanz aufgrund einer hohen allgemeinen Energieeffizienz der Verbrauchssektoren in Kombination mit einem großflächigen Ausbau an erneuerbaren Energien bis zu 90 % und wären damit bis zu 165 % größer als im Szenario Trendfortsetzung. Landkreisweit würde im Klimaschutzszenario 2035 bis zum Jahr 2050 pro Einwohner CO₂-Äquivalente in Höhe von rund 51 t emittiert werden. Mit Blick auf das Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel würden trotzdem noch rund 146 % des verbliebenen CO₂-Budgets emittiert werden. In den 51 t CO₂-Äquivalenten sind zudem nur die energiebedingten Emissionen enthalten. Um das 1,5 °C-Ziel einzuhalten und die nicht-energiebedingten Treibhausgasemissionen zu kompensieren, die rund 15 % der bundesweiten Treibhausgasemissionen entsprechen, müsste der Reduktionspfad der Treibhausgasemissionen noch deutlich steiler abfallen. Um die verbleibenden Treibhausgasemissionen zu kompensieren, müssten zusätzliche

Kompensationsmaßnahmen wie beispielsweise die Bindung von CO₂ durch nachwachsende Rohstoffe oder den Humusaufbau in der Landwirtschaft durchgeführt werden. Landkreisweit würden im Klimaschutzszenario 2040 bis zum Jahr 2050 pro Einwohner CO₂-Äquivalente in Höhe von rund 69 t emittiert werden. Mit Blick auf das Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel würden rund 197 % des verbliebenen CO₂-Budgets emittiert werden.

KLIMASCHUTZMAßNAHMEN

Der entwickelte Katalog an Klimaschutzmaßnahmen umfasst 74 Maßnahmen, von denen 53 Maßnahmen von den Fachamtsleiterinnen und Fachamtsleitern der Kreisverwaltung mit einer hohen Priorität von 5 oder 4 bewertet wurden. Die Umsetzungszeiträume der Klimaschutzmaßnahmen sind wie folgt festgelegt: innerhalb von 3 Jahren, innerhalb von 3 bis 7 Jahren sowie mehr als 7 Jahre. Der Katalog an Klimaschutzmaßnahmen wurde gemeinsam mit verschiedenen Akteuren in der Form des Kreistages, des Gemeindetages, Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern der Gemeinde und Städte des Landkreises, verschiedenen Fachämtern der Kreisverwaltung, der Energieagentur sowie den Einwohnerinnen und Einwohnern des Landkreises entwickelt. Der Maßnahmenkatalog fokussiert sich auf die Bereiche und Handlungsfelder, die auf Grundlage der landkreisweiten Potenzialanalyse sowie der Energie- und Treibhausgasbilanz die größten Treibhausgasminderungspotenziale versprechen. Das Ziel der Gesamtheit der Klimaschutzmaßnahmen ist die Realisierung einer Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 im Rahmen des Klimaschutzszenarios 2040. Die Erstellung des Katalogs an Klimaschutzmaßnahmen kann als rollierender Prozess betrachtet werden, der kontinuierlich fortgeführt werden muss. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass sich Förderungen auf Landes- und Bundesebene genauso wie die technischen Rahmenbedingungen stetig verändern und die Kreisverwaltung daher kontinuierlich auf diese sich verändernden Rahmenbedingungen reagieren muss.

3 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DAS KLIMASCHUTZKONZEPT

3.1 KLIMASCHUTZZIELE

Die Existenz des anthropogenen Klimawandels lässt sich nicht mehr leugnen. Durch die globale Akzeptanz dieser Tatsache hat sich die Abschwächung des Klimawandels zu einer der zentralen Herausforderungen der Weltgemeinschaft entwickelt. Neueste Erkenntnisse des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) lassen darauf schließen, dass sich seit Mitte des 19. Jahrhunderts die Konzentration an klimaschädlichen Treibhausgasen in der Atmosphäre drastisch erhöht hat. Als direkte Folge hat sich die globale Oberflächentemperatur im Zeitraum von 2001 bis 2020 bereits um 0,99 °C im Vergleich zum Vergleichszeitraum von 1850 bis 1900 erhöht. Jedes der letzten vier Jahrzehnte hat sich zudem im Vergleich zu den vorhergehenden zehn Jahren kontinuierlich weiter erwärmt und hatte zusätzlich eine höhere Oberflächentemperatur aufzuweisen als jedes der vorangegangenen Jahrzehnte seit 1850 (IPCC, 2021). Der Beginn der Anstrengungen zur Bewältigung der Klimakrise und der daraus folgenden globalen Erwärmung kann auf das Jahr 1988 datiert werden, als das IPCC mit dem Ziel der wissenschaftlichen Bewertung des Klimawandels gegründet wurde. Das IPCC besteht aus 195 Mitgliedsstaaten und trifft gemeinsame Entscheidungen hinsichtlich der Bekämpfung des Klimawandels. Zudem veröffentlicht das IPCC seit 1990 in regelmäßigen Abständen Berichte

hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Aspekte, den Auswirkungen sowie der Anpassung an den Klimawandel.

Im Jahr 1992 wurde in Rio de Janeiro das internationale Umweltabkommen „The United Nations Framework Convention on Climate Change“ (UNFCCC) ausgehandelt, dessen Ziel unter anderem darin besteht, die Treibhausgaskonzentrationen in der Erdatmosphäre auf ein Niveau zu begrenzen, das eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert. Die Mitgliedsstaaten des Abkommens halten in regelmäßigen Abständen Konferenzen „Conference of the Parties“ (COP) ab, um politische Maßnahmenpakete zur Bekämpfung des Klimawandels auszuhandeln. Der erste große Erfolg der COP war das Kyoto-Protokoll, welches im Jahr 1998 als Resultat der Klimaverhandlungen in Japan erzielt wurde und das erste internationale Klimaabkommen der Menschheitsgeschichte darstellt. Die Mitgliedsstaaten kamen zu der Übereinkunft, die Kohlendioxid-Emissionen 5 % unter dem Niveau von 1990 zu stabilisieren. Schwachstellen der Vereinbarung waren der Ausschluss sämtlicher Entwicklungsländer - wie beispielsweise China und Indien - von der Verantwortung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie die Tatsache, dass Industriestaaten wie die USA, Japan und Russland, welche das Abkommen ursprünglich ratifiziert hatten, das Abkommen nach und nach aufkündigten. Somit verlor das Kyoto-Protokoll spätestens im Jahr 2012 seine Wirksamkeit. Die Bestrebungen, ein Nachfolgeabkommen für das Kyoto-Protokoll zu verabschieden, wurden allerdings auf den folgenden COPs aufrechterhalten und gipfelten im Dezember 2015 im Rahmen der COP21 in Paris, im Laufe dessen das sogenannte „Paris Agreement“ einstimmig verabschiedet wurde. Mit dem Pariser Abkommen haben sich zum ersten Mal alle 195 Mitgliedsstaaten dazu verpflichtet, einen Beitrag zur Reduzierung der globalen Treibhausgasemissionen zu leisten. Diese nationalen Zusagen (NDCs) haben allerdings keinen rechtlich bindenden Rahmen. Hauptziel des Pariser Abkommens ist es, den weiteren Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C, bestmöglich auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau von 1850 zu begrenzen (Seo, 2017).

Die weltweiten Netto-Emissionen an CO₂-Äquivalenten betrugen im Zeitraum von 1850 bis 2019 rund 2.400 Gigatonnen CO₂ (GtCO₂). Es ist anzumerken, dass die jährliche Rate an emittierten CO₂-Äquivalenten immer weiter ansteigt: Wurden zwischen 1850 und 1989 rund 58 % der Netto-Emissionen ausgestoßen, entfielen rund 25 % auf den Zeitraum zwischen 1990 und 2009 und rund 17 % auf die zehn Jahre zwischen 2010 und 2019 (IPCC, 2022b). Soll die globale Erderwärmung mit einer hohen Sicherheit auf 1,5 °C begrenzt werden, verbleibt der Menschheit ab dem Jahr 2020 noch ein CO₂-Budget von 400 GtCO₂. Hinsichtlich einer Weltbevölkerung von 7,8 Mrd. Menschen zu Beginn des Jahres 2020 entsprach dies einem verbleibenden Budget an CO₂-Äquivalenten pro Person von 51,3 t. Nach neusten Schätzungen wurden von dem verbleibenden Budget von 400 GtCO₂ bis zum August 2022 bereits rund 107 GtCO₂ verbraucht, wodurch zur Einhaltung des 1,5 °C-Ziels ab September 2022 nur noch rund 293 GtCO₂ emittiert werden dürfen. Hinsichtlich einer mittlerweile auf 7,9 Mrd. Menschen angestiegenen Weltbevölkerung verbleibt somit nur noch ein Budget an CO₂-Äquivalenten von 37 t pro Person. Nach Schätzungen der Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG Konstanz) wird ab Ende des Jahres 2022 nur noch ein Budget an CO₂-Äquivalenten von 35 t pro Person zur Verfügung stehen. Im Jahr 2019 wurden in Deutschland Gesamtemissionen von rund 810 Mio. t CO₂-Äquivalenten emittiert. Ausgehend von einer deutschen Einwohnerzahl von 83,2 Mio. entsprach die Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten rund 9,84 t pro Person. Im Jahr 2011 wurden in Deutschland noch Gesamtemissionen von rund 917 Mio. t CO₂-Äquivalente emittiert, was ausgehend von einer damaligen Einwohnerzahl von 80,3 Mio. rund 11,42 t pro Person entsprach. Somit konnten

im Zeitraum von 2011 bis 2019 die Emissionen an CO₂-Äquivalenten pro Person um 1,58 t reduziert werden, was einer jährlichen Reduktion von 0,2 t entspricht (HTWG Konstanz, 2022). Um das 1,5 °C- und 2 °C-Ziel einhalten zu können, müssen die globalen CO₂-Emissionen zwischen 2020 und 2025 ihren Höchststand erreichen und im Anschluss durch das Befolgen sogenannter „Representative Concentration Pathways“ (RCPs) stark abfallen. Die RCPs beschreiben zukünftige Szenarien, die unter anderem die Entwicklung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre beschreiben. Die RCPs als Zielsetzungen sind zum heutigen Stand ohne zusätzliche politische Maßnahmen und Gesetzgebungen nicht erreichbar (IPCC, 2022b). Jede zusätzliche Verzögerung hinsichtlich der Einsparung von Emissionen an CO₂-Äquivalenten wird das verbleibende Zeitfenster weiter verkleinern und lässt somit eine Begrenzung der globalen Oberflächentemperatur auf den kritischen Wert von 2 °C immer unwahrscheinlicher erscheinen (IPCC, 2022a).

Sollte die globale Erwärmung ein Niveau von mindestens 1,5 °C erreichen, hätte dies eine Vielzahl an Gefahren für die Menschheit und die Ökosysteme der Erde zur Folge. Diese Gefahren bestehen unter anderem in der Zunahme der Intensität und Häufigkeit von Extremereignissen des Wetters und des Klimas: Hierzu zählen beispielsweise Hitzeextreme hinsichtlich der Oberflächentemperatur der Erde, Starkniederschläge und Dürreperioden, Wirbelstürme sowie der Anstieg der Meeresspiegel. Regionale Hauptrisiken für den europäischen Kontinent sind Gefahren aufgrund von Überschwemmungen in den Küstengebieten und im Landesinneren, eine allgemeine Wasserknappheit, Waldbrände, eine erhöhte menschliche Sterblichkeit aufgrund von Hitzeextremen, Schädigungen der Ökosysteme an Land und im Wasser sowie Einbußen in sämtlichen Wirtschaftsbereichen, die auf eine ausreichende Wasserverfügbarkeit und/oder einen gewissen Temperaturbereich angewiesen sind. Auch soziale Konflikte können indirekt im Rahmen des Klimawandels durch eine zukünftige Ressourcenknappheit sowie den Zuzug weiterer Klimaflüchtlinge ausgelöst werden. Das Ausmaß der Gefahren hängt unmittelbar mit dem zukünftigen Anstieg der Oberflächentemperatur zusammen: Sollte die Menschheit die Erderwärmung erfolgreich auf rund 1,5 °C begrenzen, würden die zuvor genannten negativen Effekte im Vergleich zu einer stärkeren Erwärmung deutlich geringer ausfallen. Zum heutigen Stand können sie allerdings nicht mehr vollständig vermieden werden. Somit hängen der Klimawandel und seine negativen Effekte direkt von möglichen kurzfristigen Maßnahmen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen ab. Sollte die Erwärmung der Oberflächentemperatur ein Niveau von 1,5 °C, wenn auch nur kurzzeitig überschreiten, wird dies zu einer Freisetzung zusätzlicher Treibhausgase und möglicherweise durch das Erreichen sogenannter Kipppunkte zu irreversiblen Auswirkungen auf Ökosysteme wie beispielsweise in Polar-, Alpin- und Küstengebieten führen (IPCC, 2022a).

Um die globale Erwärmung auf möglichst 1,5 °C zu begrenzen, sind große Anstrengungen auf sämtlichen Ebenen unserer Gesellschaft von Nöten. Eine vorausschauende und langfristige Planung auf Zivil-, Kommunal-, Landes- und Bundesebene sind für eine Eindämmung drohender Klimarisiken essenziell. Der Neubau sowie die Anpassung und Modernisierung bestehender städtischer Infrastrukturen stehen hierbei genauso im Fokus wie eine neugedachte Mobilität und Flächennutzung (IPCC, 2022a).

3.2 VERORDNUNGEN UND GESETZE

KLIMASCHUTZGESETZ BADEN-WÜRTTEMBERG (KSG BW)

Baden-Württemberg hat am 31. Juli 2013 als erstes Bundesland ein eigenes Klimaschutzgesetz auf Landesebene in Form des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg (KSG BW) verabschiedet. In den Jahren 2020 2021 und 2023 hat der baden-württembergische Landtag zusätzlich eine Novelle des KSG BW verabschiedet. Kernanliegen des KSG BW sind die zu erreichenden Klimaschutzziele für den Zeitraum zwischen 2030 und 2040. Das Gesetz beinhaltet zudem ein regelmäßig wiederkehrendes Monitoring hinsichtlich der Erreichung der selbst gesteckten Ziele. Sollte die Zielerreichung unwahrscheinlich erscheinen, justiert die Landesregierung das bereits beschlossene Maßnahmenpaket durch die Verabschiedung zusätzlicher Gesetzesnovellen nach (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2022b). Nachdem bereits im Jahr 2020 eine erste Gesetzesnovelle verabschiedet wurde, reagierte der Landtag im Jahr 2021 erneut mit Blick auf die erfolgreiche Verfassungsbeschwerde vor dem Bundesverfassungsgericht hinsichtlich des Bundes-Klimaschutzgesetzes. Die selbst gesteckten Ziele hinsichtlich der Senkung der Treibhausgasemissionen auf Landesebene wurden somit erneut verschärft. Sollten zuvor - im Vergleich zum Jahr 1990 - die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um 90 % reduziert werden, sieht die Novelle nun eine Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 vor. Auch für das Jahr 2030 wurde das Ziel zur Reduktion der Treibhausgase - im Vergleich zum Jahr 1990 - auf minus 65 % nachgeschärft. Die Landesverwaltung soll zudem spätestens bis 2030 klimaneutral werden. Zusätzlich wurden weitere Vorgaben aus der Gesetzesnovelle 2020 verschärft. So wurde beispielsweise die Installationspflicht von Photovoltaikanlagen auch auf neuzubauende Wohngebäude sowie unter bestimmten Voraussetzungen auf Bestandsgebäude und Parkplatzflächen mit geringerer Stellplatzkapazität ausgeweitet. Um die Nutzung der erneuerbaren Energien weiter voranzutreiben, wurde festgelegt, dass die jeweiligen Regionalpläne Flächen von mindestens 2 % für die Errichtung von Windenergie- und Freiflächenphotovoltaikanlagen beinhalten müssen (Landtag von Baden-Württemberg, 2021). Der Regionalverband Hochrhein-Bodensee und die weiteren elf Regionalverbände des Landes unterstützen die Kommunen bei der Erreichung des 2 %-Ziels im Rahmen der Regionalen Planungsoffensive. Seitens der Regionalverbände wurden zwei Regionale Planhinweiskarten bereitgestellt, die nutzbare Flächen für den Ausbau von Freiflächenphotovoltaik- und Windenergieanlagen ausweisen (Regionalverband Hochrhein-Bodensee, 2022). Die Vorgaben hinsichtlich der Erreichung des 2 %-Ziels sollen sicherstellen, dass bis zum Jahr 2040 Strom in einer jeweiligen Mindestmenge von 4,5 Gigawatt durch Freiflächenphotovoltaikanlagen und 9,2 Gigawatt durch Windenergieanlagen erzeugt werden können. Das KSG BW ist in Bezug auf das Erreichen einer Netto-Treibhausgasneutralität ambitionierter als das Klimaschutzgesetz auf Bundesebene. So sieht das KSG BW eine Treibhausgasneutralität bereits im Jahr 2040 im Gegensatz zum Jahr 2045 auf Bundesebene vor (Landtag von Baden-Württemberg, 2021). Die Gesetzesnovelle trat am 6. Oktober 2021 in Kraft (HTWG Konstanz, 2022). Der Landtag des Landes Baden-Württemberg hat am 1. Februar 2023 eine weitere Gesetzesnovelle des KSG BW verabschiedet. Im Rahmen der Fortentwicklung des KSG BW wurde beschlossen, dass neben Maßnahmen zur Abschwächung des Klimawandels zukünftig zusätzlich auch ein verstärkter Fokus auf Maßnahmen zur Klimawandelanpassung gelegt werden soll. Neben dem bereits zuvor existierenden Klimaschutzziel der Netto-Treibhausgasneutralität im Jahr 2040 wurden zusätzlich konkrete Klimaschutz-Sektor-Ziele für das Jahr 2030 für Verbrauchssektoren, wie beispielsweise die Energiewirtschaft, den Verkehr oder die Industrie, festgelegt. Die Erreichung

der Klimaschutzziele soll hierbei unter anderem durch die Anwendung des neu geschaffenen Klima-Maßnahmen-Registers erreicht werden (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023). Weitere wichtige Änderungen der Gesetzesnovelle umfassen unter anderem die Einführung eines Schattenpreises für CO₂-Emissionen, eine Pflicht zum Ausbau von Dachflächenphotovoltaikanlagen auf landeseigenen Gebäuden, eine Neuerung des Denkmalschutzgesetzes zum erleichterten Ausbau erneuerbarer Energien sowie ein Klimavorbehalt hinsichtlich landesweiter Förderprogramme (Landesregierung von Baden-Württemberg, 2022).

ERNEUERBARE-WÄRME-GESETZ (EWÄRMEG)

Im Jahr 2008 hat Baden-Württemberg auf Landesebene das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) verabschiedet und im Jahr 2015 das erste Mal novelliert. Obwohl im Jahr 2020 das Gebäudeenergiegesetz auf Bundesebene verabschiedet wurde, gilt in Baden-Württemberg auf Landesebene für Bestandsimmobilien das EWärmeG. In der deutschen Rechtsordnung steht Bundesrecht über Landesrecht. Steht die Gesetzgebung auf Landesebene dem Bundesrecht allerdings nicht entgegen, kann das Landesrecht, wie beispielsweise beim EWärmeG, weitergehende Standards setzen. Das EWärmeG hat die Zielsetzung, den prozentualen Anteil an kohlenstoffbasierten Energieträgern an der Wärmeversorgung der Gebäuden deutlich zu verringern und somit gleichzeitig den prozentualen Anteil an erneuerbaren Energien zu erhöhen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2020). Um dieses Ziel zu erreichen, hat die Landesregierung die Auflage für Immobilienbesitzer geschaffen, bei einem Einbau einer Heizanlage sicherzustellen, mindestens 15 % der Wärmeenergie durch erneuerbare Energien zu erzeugen oder wahlweise den Bedarf an Wärmeenergie um 15 % zu senken. Das Gesetz sieht vor, dass auch eine Kombination an Maßnahmen zur Anwendung kommen kann. Zur Nutzung anerkannte erneuerbare Energieformen sind solare Strahlungsenergie, Biomasse, Umweltwärme oder Geothermie. Alternativ kann der Bedarf an Wärmeenergie durch Maßnahmen wie die nachträgliche Dämmung von Wänden, Decken und Dächern gesenkt werden. Als Ersatzmaßnahme kann der Bedarf an Wärmeenergie auch durch eine Kraft-Wärme-Kopplung gedeckt werden (Landesregierung von Baden-Württemberg, 2015).

BUNDES-KLIMASCHUTZGESETZ (KSG)

Im Jahr 2019 wurde das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) verabschiedet. Ziel des Gesetzes war das Erreichen der nationalen Klimaschutzziele der Bundesrepublik Deutschland sowie die Erfüllung der europäischen Zielsetzung auf nationaler Ebene. Als Grundlage des Gesetzes diente das Pariser Klimaabkommen, welches als Ziel eine Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf maximal 1,5 °C vorgibt. Das Gesetz definiert hierzu für den Zeitraum von 2020 bis 2030 maximale Jahresemissionsmengen an CO₂-Äquivalenten für die Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Sonstiges (Bundesministerium für Umwelt, 2021). Als Reaktion auf eine Verfassungsbeschwerde gab das Bundesverfassungsgericht am 29. April 2021 teils in Entwicklungsländern wie Bangladesch und Nepal ansässigen Beschwerdeführenden Recht. Somit entschied das Bundesverfassungsgericht, dass der Gesetzgeber mit seiner ersten Version des KSG keine ausreichenden gesetzlichen Vorgaben zur Reduktion von CO₂-Äquivalenten umgesetzt habe, um den globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf maximal 1,5 °C zu begrenzen. Hierdurch sei auch besonders das Recht der Menschen aus Entwicklungsländern auf eine menschenwürdige Zukunft sowie auf ein ökologisches Existenzminimum beschnitten, da diese besonders unter den Effekten des Klimawandels leiden werden

(Bundesverfassungsgericht, 2021). Der Gesetzgeber erließ daraufhin im Jahr 2021 eine Gesetzesnovelle in Bezug auf das KSG und korrigierte die vorgegebene Minderung der Emissionen an CO₂-Äquivalenten im Vergleich zum Jahr 1990 für 2030 von mindestens 55 % auf mindestens 65 %. Zusätzlich führte der Gesetzgeber weitere Minderungsziele für die Jahre von 2030 bis 2040 ein, welche im Jahr 2040 mindestens 88 % betragen sollen. Zudem wurde festgehalten, dass bis zum Jahr 2045 eine Netto-Treibhausgasneutralität und ab dem Jahr 2051 negative Treibhausgasemissionen erreicht werden sollen. Zudem wurden Minderungsziele hinsichtlich der Treibhausgasemissionen für die Sektoren Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft konkretisiert (Bundesministerium für Umwelt, 2021). Die Gesetzesnovelle trat am 31. August 2021 in Kraft (HTWG Konstanz, 2022).

ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ (EEG)

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) leistet seit seiner Verabschiedung im Jahr 2000 einen wichtigen Beitrag hinsichtlich der Senkung der Treibhausgasemissionen im Rahmen der Stromerzeugung in Deutschland. In seiner Grundfassung hatte das EEG das Ziel, besonders mit Blick auf den Umwelt- und Klimaschutz eine nachhaltige nationale Energieversorgung zu sichern, den Verbrauch kohlenstoffbasierter Energieträger zu reduzieren, nationale volkswirtschaftliche Kosten zu senken sowie die Förderung von Technologien zur nachhaltigen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu stärken. Seit seiner Erstverabschiedung hat der Gesetzgeber sechs Gesetzesnovellen veröffentlicht. In der letzten Gesetzesnovelle aus dem Jahr 2021 wurden bis zum Jahr 2050 verschiedene Meilensteine hinsichtlich der Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien festgelegt. So sollen beispielsweise im Jahr 2030 65 % des nationalen Bruttostromverbrauchs aus Windenergie, Photovoltaik, Biomasse, Wasserkraft und Biothermie stammen. Bis zum Jahr 2050 müssen zudem 100 % des Bruttostromverbrauchs aus erneuerbaren Energien stammen und somit eine Treibhausgasneutralität erreicht werden. Kernpunkte des EEG sind die vorrangige Abnahme von Strom aus erneuerbaren Energien durch die Netzbetreiber sowie eine Förderung des Ausbaus an erneuerbaren Energien durch Einspeisevergütungen oder Marktprämien für den Fall, dass ein Betrieb ansonsten nicht wirtschaftlich sinnvoll ist. Diese wirtschaftlichen Förderungen wurden bis einschließlich 30. Juni 2022 anteilig durch eine Umlage auf den Endverbraucher im Rahmen der sogenannten EEG-Umlage sowie zusätzlich durch den Bundesetat finanziert (Umweltbundesamt, 2021). Zum 1. Juli 2022 wurde die EEG-Umlage befristet bis zum 31. Dezember 2022 auf null gesenkt (Deutscher Bundestag, 2022a). Durch die Einführung des Energiefinanzierungsgesetzes zum 1. Januar 2023 wurde die EEG-Umlage abgeschafft. Zukünftig sollen die Kosten für die wirtschaftlichen Förderungen durch den „Klima- und Transformationsfonds“ gedeckt werden (Bundesnetzagentur, 2022).

GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG)

Auch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) trägt erheblich zu einer Reduktion der nationalen Treibhausgasemissionen bei. Das Gesetz wurde am 18. Juni 2020 vom Bundestag verabschiedet und setzt somit die vorgegebenen Richtlinien der Europäischen Union hinsichtlich der Energieeffizienz von Gebäuden in nationales Recht um (Deutscher Bundestag, 2020b). Das GEG verfolgt das Ziel, den Primärenergiebedarf im Gebäudesektor so gering wie möglich zu gestalten. Hierzu wurden bereits existierende Gesetze und Verordnungen - das Energieeinsparungsgesetz, das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz und die Energieeinsparverordnung – im Rahmen des GEG zusammengeführt. Somit soll dem Gebäudesektor zukünftig ein übergreifendes Anforderungssystem zur Verfügung gestellt werden,

das auch Anforderungen zu Energieeffizienz und erneuerbare Energien beinhaltet. In der Praxis gibt das GEG für Neubauten Anforderungen zum Wärmeschutz, beispielsweise in der Form von Gebäudedämmung und Fenstern, vor und legt Anforderungen hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energien fest (Deutscher Bundestag, 2020a).

3.3 FÖRDERPROGRAMM "KOMMUNALRICHTLINIE DER NATIONALEN KLIMASCHUTZINITIATIVE"

Die Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH ist eine bundeseigene Gesellschaft und wurde im Jahr 2017 gegründet. Die ZUG unterstützt das Bundesumweltministerium mit seinen rund 600 Mitarbeitenden an drei Standorten in der Funktion eines Dienstleisters bei der Durchführung vielfältiger Förderprogramme (ZUG, 2022b). Eines dieser Förderprogramme ist die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), deren Zielsetzung es seit seiner Auflage im Jahr 2008 ist, bundesweite Klimaschutzmaßnahmen finanziell zu fördern. Da die nationalen Klimaschutzziele als gesamtgesellschaftliches Großprojekt verstanden werden können, muss eine breite Palette an Stakeholdern - wie beispielsweise Kommunen und Unternehmen - Maßnahmen zur Reduzierung ihrer Treibhausgasemissionen ergreifen. Als zusätzlichen Anreiz für diese Stakeholder sollen die umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen finanziell gefördert werden. Die Förderprogramme der NKI spiegeln diese Breite an notwendigen Maßnahmen wider (ZUG, 2022a). Im Rahmen der NKI werden Kommunen seit 2008 durch die Kommunalrichtlinie bei der Minderung ihrer Treibhausgasemissionen unterstützt. Die Förderschwerpunkte erstrecken sich hierbei von „Konzepte & Personal für die Umsetzung“ und „Energie- & Umweltmanagement“ über „Technische Infrastruktur Abfallwirtschaft & Abwasserbewirtschaftung“ bis hin zu „Beleuchtung & Belüftung“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022). Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes (IKK) des Landkreises Konstanz wird durch den Förderschwerpunkt „Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzmanagement“ der Kommunalrichtlinie durch den Bund gefördert.

4 VORSTELLUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS

Nachfolgend werden die Merkmale des Landkreises Konstanz hinsichtlich Geografie und Flächennutzung, Demografie und Sozialstruktur, Siedlungsstruktur, Verkehrsstruktur sowie Ver- und Entsorgung beschrieben, um den Ist-Zustand der einzelnen Bereiche zu erfassen. Die umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen sollen daraufhin auf die individuelle Ausgangslage des Landkreises zugeschnitten werden, um diese so effektiv wie möglich zu gestalten und mögliche Interessenkonflikte der verschiedenen Stakeholder weitestgehend zu vermeiden.

4.1 GEOGRAFIE UND FLÄCHENNUTZUNG

Der Landkreis Konstanz ist ein Zusammenschluss aus 25 Gemeinden und Städten. Der Landkreis liegt im sogenannten Dreiländereck Deutschland-Schweiz-Österreich und wird im Süd-Osten durch den Bodensee begrenzt (Landkreis Konstanz, 2021). Die für Photovoltaikanlagen relevante mittlere Globalstrahlung im Landkreis liegt bei 1.130 kWh/m² (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die geografische Lage des Landkreises zu entnehmen.



Abbildung 1: Karte des Landkreises Konstanz (Hagar66, 2010)

Die Gesamtbodenfläche des Landkreises Konstanz beträgt 81.798 ha. Im Jahr 2020 entfielen daraus 48,8 % auf energetisch bedeutsame Landwirtschaftsflächen, 32,7 % auf Waldflächen, 10,3 % auf Siedlungsflächen, 5,8 % auf Verkehrsflächen und 1,2 % auf Gewässerflächen (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2022c; Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2022b). Im Vergleich zum Jahr 2010 wuchsen die Siedlungs- und Verkehrsflächen um 3,6 %. Hierbei weiteten sich die Siedlungsflächen mit 4,7 % deutlich stärker aus als die Verkehrsfläche mit 1,7 % und wirkten sich besonders negativ auf die Ackerflächen aus, die seit dem Jahr 2010 4,9 % ihrer Fläche einbüßten. Dies entspricht einem jährlichen Flächenverlust der landkreisweiten Ackerfläche von 94 ha. Durch den Verlust an landwirtschaftlichen Flächen ging im Zeitraum von 2010 bis 2020 auch ein signifikanter Verlust an Ernährungspotenzial einher. Die verlorene landwirtschaftliche Nutzfläche würde ausreichen, um 3.000 bis 7.700 Menschen vollwertig zu ernähren. Der Verlust an Ackerflächen pro Jahr hat sich landkreisweit im Zeitraum von 2017 bis 2020 im Vergleich zum Zeitraum von 2010 bis 2017 um rund 70 % gesteigert. Die Waldfläche ist im gleichen Zeitraum konstant geblieben und Dauergrünland (LNF) hat sich um 1,9 % ausgeweitet (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die absoluten Veränderungen der Hauptflächennutzungen des Zeitraums 2010 bis 2020 in ha zu entnehmen.

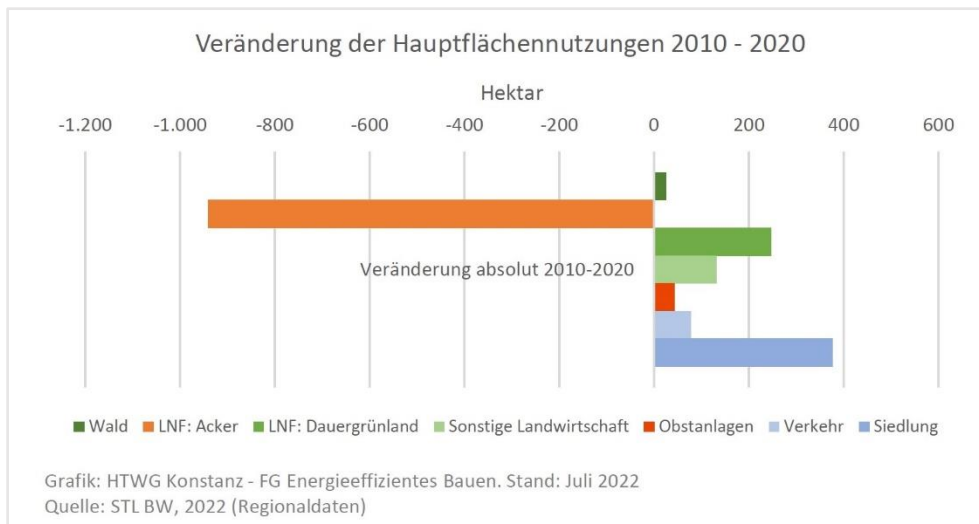


Abbildung 2: Absolute Veränderung der Hauptflächennutzungen 2010 - 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

Der folgenden Abbildung sind die relativen Veränderungen der Hauptflächennutzungen des Zeitraums 2010 bis 2020 in Prozent zu entnehmen, die für die Ernährungs-, Solar- und Bioenergiepotenziale des Landkreises von außerordentlicher Bedeutung sind.

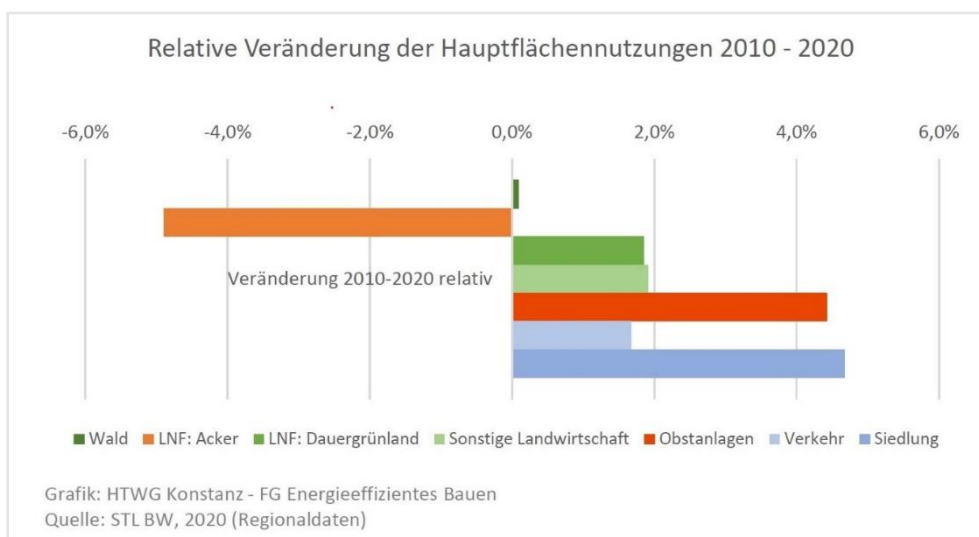


Abbildung 3: Relative Veränderung der Hauptflächennutzungen 2010 – 2020 (Prozent) (HTWG Konstanz, 2022)

Der folgenden Abbildung sind die relativen Veränderungen der Hauptflächennutzungen des Zeitraums 2010 bis 2020 pro Einwohnerin und Einwohner in Prozent zu entnehmen. Aufgrund des landkreisweiten Bevölkerungswachstums haben sich sämtliche verfügbare Flächen pro Einwohnerin und Einwohner deutlich reduziert. Diese Entwicklung hat selbst bei den Siedlungsflächen zu einem relativen Rückgang geführt, obwohl diese absolut stark gestiegen sind. Der Verlust an Ackerland, das für die Ernährungs- und Bioenergiepotenziale des Landkreises von besonderer Bedeutung ist, hat sich im betrachteten Zeitraum mit -11 % eine besonders negative Entwicklung durchlaufen.

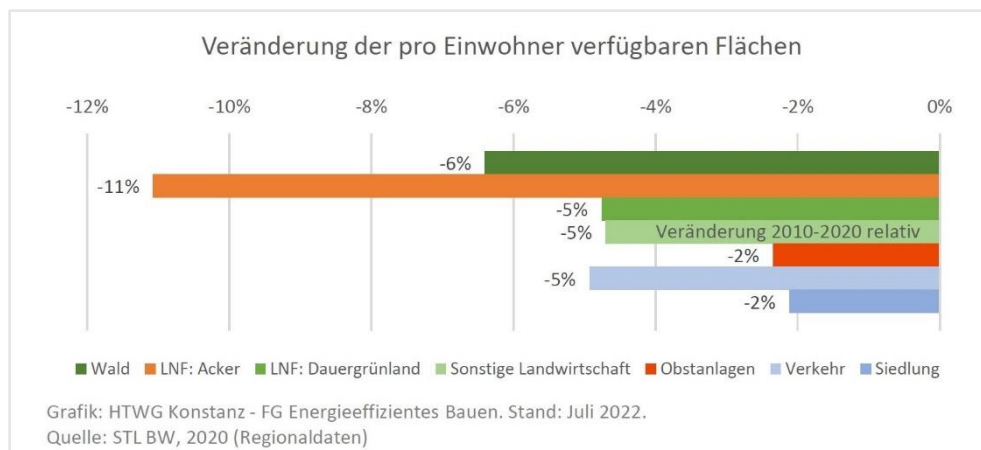


Abbildung 4: Relative Veränderung der pro Einwohnerin und Einwohner verfügbaren Flächen 2010 - 2020 (Prozent) (HTWG Konstanz, 2022)

Im Durchschnitt verbraucht eine Person in Deutschland für die eigene Ernährung eine landwirtschaftliche Nutzfläche von rund 0,23 ha. Im Jahr 2017 befand sich 26 % dieser Fläche außerhalb der deutschen Landesgrenzen. Aufgrund des Bevölkerungswachstums und des Flächenverbrauchs standen im Jahr 2020 jedem Einwohner des Landkreises nur noch 0,115 ha landwirtschaftliche Nutzfläche zur Verfügung. Dies entspricht 92 % der Fläche, die landkreisweit im Jahr 2010 zur Verfügung stand (HTWG Konstanz, 2022). Eine anderweitige Nutzung vorheriger Ackerflächen – besonders als Siedlungs- und Verkehrsflächen - erzeugt eine Flächenkonkurrenz, da die Ressource Boden nicht vermehrbar ist. Aufgrund seiner Signifikanz für die landkreisweite Ernährungssicherheit und sein Potenzial für die Erzeugung erneuerbarer Rohstoffe in der Form von Energie- und Industriepflanzen sollte ein weiterer Verlust an Ackerflächen aufgehalten werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2021).

4.2 DEMOGRAFISCHE ENTWICKLUNG UND SOZIALSTRUKTUR

DEMOGRAFISCHE ENTWICKLUNG

Der Landkreis Konstanz hat in den letzten Jahrzehnten eine steigende Bevölkerungsentwicklung durchlaufen. Betrug die Bevölkerungszahl zum Ende des Jahres 2011 noch 267.121 Einwohner, wuchs die Bevölkerungszahl bis Ende 2021 auf 288.097 an. Dies entspricht einem Gesamtzuwachs von 7,4 % in zehn Jahren oder einer jährlichen Wachstumsrate von 0,72 % (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2022a). Die steigende Bevölkerungsentwicklung der letzten Jahre hat sich seit dem Jahr 2016 stark abgeschwächt. Hochrechnungen prognostizieren einen weiteren Zuwachs auf 291.790 Einwohner bis zum Jahr 2035 sowie auf 293.656 Einwohner bis zum Jahr 2040 (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2022b). Eine steigende Bevölkerungsentwicklung wirkt sich folglich auf den Ressourcen- und Energieverbrauch des Landkreises aus. Somit sind Landkreise, die einen starken Zuwachs ihrer Bevölkerungszahl zu verzeichnen haben, nur selten in der Lage, den Gesamtenergieverbrauch des Landkreises zu senken. Um Entwicklungen hinsichtlich des Energieverbrauchs sichtbar zu machen, wird daher nachfolgend auch immer der Energieverbrauch pro Person dargestellt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Bevölkerungsentwicklung des Landkreises im Zeitraum von 2000 bis 2020 zu entnehmen.

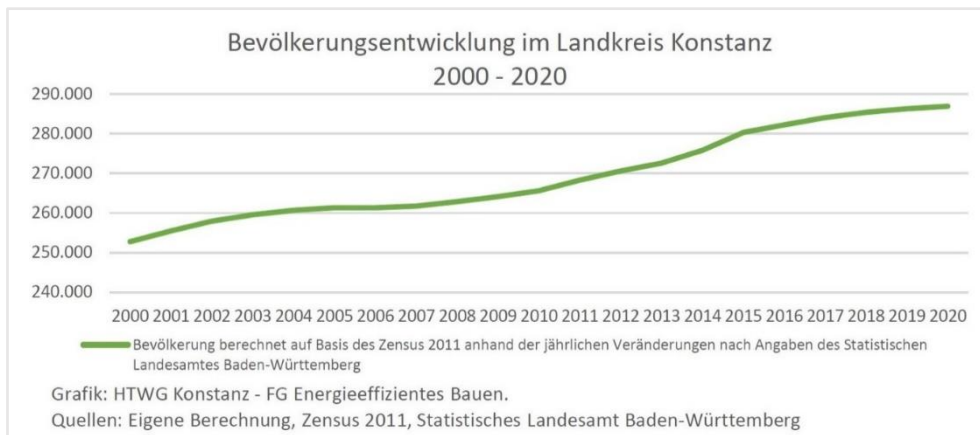


Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Konstanz 2000 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

ALTERSSTRUKTUR

Auch die prozentualen Anteile der im Landkreis lebenden Altersgruppen hat sich im Betrachtungszeitraum von 2011 bis 2022 verschoben. Einen starken Zuwachs hat in diesem Zeitraum die Altersgruppe älter als 65 Jahre zu verzeichnen, die um 5,4 % gewachsen ist. Parallel hierzu haben sich die prozentualen Anteile der Altersgruppen zwischen 15 und 45 Jahren verringert. Als Folge summierten sich im Jahr 2020 die Altersgruppen von über 45 Jahren auf 51,4 %. Im Jahr 2010 summierten sich die zuvor genannten Altersgruppen noch auf 48,7 % (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung des Landkreises zwischen 2010 und 2020 zu entnehmen.

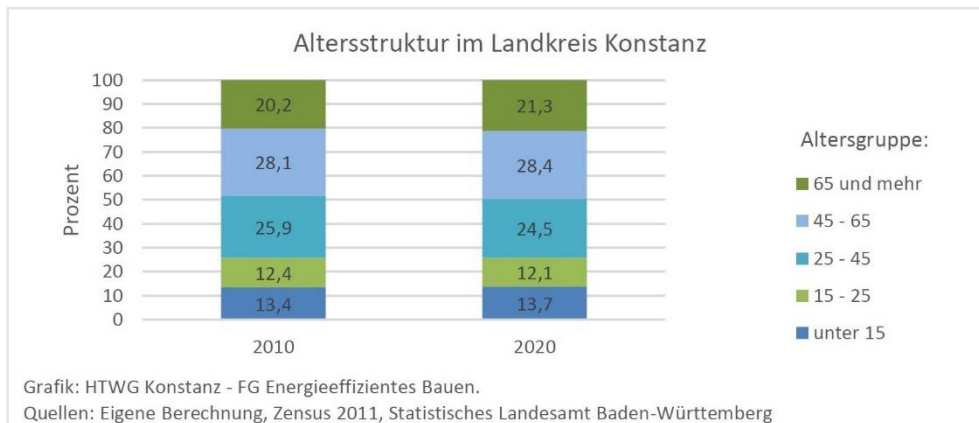


Abbildung 6: Altersstruktur der Bevölkerung im Landkreis Konstanz 2010 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

ERWERBSTÄTIGE

Im Jahr 2019 lag die Anzahl an Erwerbstätigen im Landkreis Konstanz bei 148.800. Dies entspricht mit 51 % rund der Hälfte der Bevölkerung des Landkreises. Die Anzahl an Erwerbstätigen hat sich im Zeitraum zwischen 2010 und 2019 um 13 % erhöht, womit sich auch die Zuwachsrates im Vergleich zu den vorangegangenen zehn Jahren deutlich erhöht hat: Im vorangegangenen Zeitraum zwischen 2000 und 2010 hatte die Summe an Erwerbstätigen mit Arbeitsort innerhalb des Landkreises um 4 % zugenommen. Die Zunahme an Erwerbstätigen ist hauptsächlich auf den Zuwachs in der Dienstleistungsbranche zurückzuführen, die im Jahr 2019 75 % aller Erwerbstätigen umfasste. Gleichzeitig wurden Rückgänge hinsichtlich der Beschäftigungszahlen in der Landwirtschaft und im

produzierenden Gewerbe verzeichnet, die im Jahr 2019 1,9 % beziehungsweise 23,0 % aller Erwerbstätigen beschäftigten (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Erwerbstätigen nach Wirtschaftsbereichen im Landkreis im Zeitraum zwischen 2002 und 2019 zu entnehmen.

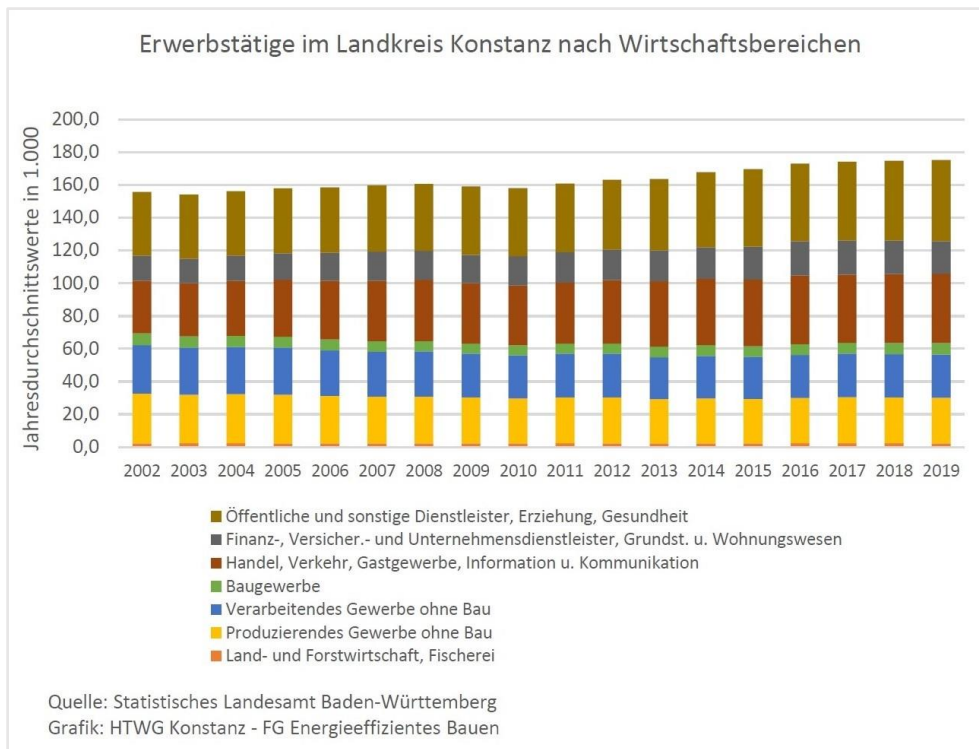


Abbildung 7: Erwerbstätige im Landkreis Konstanz nach Wirtschaftsbereichen 2002 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

WOHNGELD UND HILFE ZUM LEBENSUNTERHALT

Wohngeldhaushalte können als Haushalte definiert werden, die einen von Bund und Ländern finanzierten finanziellen Zuschuss zur wirtschaftlichen Sicherung eines familiengerechten Wohnens erhalten. Ein Anspruch auf das sogenannte Wohngeld richtet sich nach dem Haushaltseinkommen, der Anzahl an Haushaltsmitgliedern und der Höhe der Miete. Die Anzahl an Wohngeldhaushalten im Landkreis unterlag im betrachteten Zeitraum von 2005 bis 2019 großen Schwankungen. Einen Höchststand erreichten die Wohngeldhaushalte im Anschluss an die globale Finanzkrise im Jahr 2010 mit 2.289. Ein Tiefststand wurde im Jahr 2015 mit 1.087 Wohngeldhaushalten verzeichnet. Prozentual entsprach die Anzahl an Wohngeldhaushalten zwischen 0,8 % und 1,8 % aller Haushalte im Landkreis Konstanz. Parallel hierzu hat sich die Anzahl an Empfängerinnen und Empfängern von Hilfe zum Lebensunterhalt im Zeitraum zwischen 2009 und 2019 stark erhöht und hat sich von 306 auf 1.057 Empfänger mehr als verdreifacht. Wohngeldhaushalte haben pro Person eine unterdurchschnittliche genutzte Wohnfläche sowie einen geringeren Konsum als der/die durchschnittliche Einwohnerin/Einwohner des Landkreises aufzuweisen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die Veränderungen der Wohngeldhaushalte im Zeitraum zwischen 2005 und 2019 zu entnehmen.



Abbildung 8: Absolute Veränderung der Wohngeldhaushalte 2005 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

4.3 HAUSHALTE, WOHNGEBÄUDE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR

PRIVATE HAUSHALTE

Im Landkreis Konstanz ist die Anzahl der privaten Wohnhaushalte im Zeitraum zwischen 2013 und 2017 um 3,6 % von 130.579 auf 135.287 angestiegen. Den größten absoluten Anstieg im Zeitraum von 2013 bis 2017 wiesen Einzelpersonenhaushalte auf, deren Anzahl um 1.926 angestiegen ist. Gleichzeitig weisen Einzelpersonenhaushalte mit 39 % auch den größten prozentualen Anteil sämtlicher Wohnhaushalte im Landkreis auf. Die Kategorie der Einzelpersonenhaushalte weisen zudem im Durchschnitt den größten Energieverbrauch pro Person auf. Den zweitgrößten absoluten Anstieg hatten Wohnhaushalte mit zwei Personen zu verzeichnen, die um 955 anstiegen. Das Statistische Landesamt Baden-Württemberg hat seit dem Jahr 2018 die Veröffentlichung von Daten zu der Anzahl der Wohnhaushalte eingestellt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die absolute Veränderung der privaten Wohnhaushalte nach Haushaltsgröße des Landkreises im Zeitraum zwischen 2013 und 2017 zu entnehmen.



Abbildung 9: Absolute Veränderung der privaten Wohnhaushalte nach Haushaltsgröße 2013 – 2017 (HTWG Konstanz, 2022)

WOHNGEBÄUDE UND WOHNFLÄCHE

Im Jahr 2019 existierten im Landkreis 56.793 Wohngebäuden und 146.592 Wohnungen, wodurch seit dem Jahr 2004 die Gesamtanzahl an Wohngebäuden um 12,7 % und die Gesamtanzahl an Wohnungen um 14,2 % angestiegen ist. Die Wohnfläche pro Person ist im Zeitraum zwischen 2011 und 2020 um

1,6 % auf 45,17 m² angestiegen. Gleichzeitig ist die Belegungsdichte – gemessen in Personen pro Wohnung - im betrachteten Zeitraum um 1,5 % zurückgegangen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildungen ist die Veränderung der genutzten Wohnfläche pro Person im Zeitraum zwischen 2011 und 2020 zu entnehmen.



Abbildung 10: Genutzte Wohnfläche pro Person 2011 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

Im Zeitraum zwischen 2009 und 2019 wurden im Landkreis 3.832 Wohngebäude mit 9.196 Wohnungen fertiggestellt, die über 947.444 m² Wohnfläche verfügen. Je fertiggestelltes Wohngebäude wurden im Durchschnitt 2,39 Wohnungen errichtet, die sich insgesamt auf 247 m² Wohnfläche verteilen. Eine fertiggestellte Neubauwohnung verfügte im betrachteten Zeitraum im Durchschnitt über eine Wohnfläche von 103 m². Nimmt man eine Belegungsdichte von 2,0 Personen pro Wohnung an, resultiert dies in einer durchschnittlich genutzten Wohnfläche von 51,5 m² pro Person, die signifikant über der pro Person genutzten Wohnfläche im Gebäudebestand aus dem Jahr 2009 liegt. Laut Zensus lag diese im Jahr 2009 bei 44,4 m².

Nimmt man einen Gebäudeenergiestandard von 50 kWh Wärme pro m² und einen Stromverbrauch in Höhe von 22 kWh/m² an, resultiert dies unter Einberechnung der zusätzlich genutzten Wohnfläche von 9,1 m² in einem zusätzlichen Energieverbrauch von 511 kWh pro Person im Jahr. Nimmt man hinsichtlich der fertiggestellten Wohnungen eine gleichbleibende Belegungsdichte von 2,0 Personen pro Wohnung an, bieten die im Zeitraum von 2009 bis 2019 fertiggestellten Wohnungen Wohnraum für 18.392 Personen. Wäre die genutzte Wohnfläche pro Person mit Blick auf das Jahr 2009 unverändert geblieben, hätten die fertiggestellten Wohnungen Wohnfläche für 21.339 Personen bieten können, was einer Differenz von 2.947 Personen oder 16 % entspricht. Die Differenz von 2.947 Personen entspricht rund 60 % des prognostizierten Bevölkerungswachstums des Landkreises im Zeitraum zwischen 2022 und 2035. Auch der prozentuale Anteil der Einfamilienhäuser (EFH) an der Summe der neu fertiggestellten Wohngebäude lag im Jahr 2019 nur marginal unter dem Wert von 63 % aus dem Jahr 1999. Der Energieverbrauch und Flächenbedarf pro Person ist im Durchschnitt in einem EFH deutlich höher als in Mehrfamilienhäusern (MFH) (HTWG Konstanz, 2022).

SANIERUNGSQUOTE

Im Landkreis Konstanz werden keine spezifischen Daten hinsichtlich der Sanierungsquote von Wohngebäuden erhoben. Als Ersatz werden daher Daten zu KfW-Förderungen innerhalb des Landkreises herangezogen, die jährlich veröffentlicht werden und als relativ präziser Indikator für den Bereich Gebäudesanierung eingeschätzt werden können. Im Zeitraum zwischen 2015 und 2019 gab es

eine signifikante Zunahme an geförderten Wohneinheiten privater Kunden im Rahmen des Förderprodukts „Energieeffizient Sanieren“. Im Jahr 2020 wurden allerdings im Vergleich zum Vorjahr deutlich weniger KfW-Förderungen abgerufen. Auf Grundlage verschiedener Indikatoren lässt sich eine geschätzte jährliche Sanierungsquote für den Landkreis bilden. Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) veröffentlicht jährlich eine Sanierungsquote, die aus den Einzelmaßnahmen Dämmung Dach/Obergeschossdecke, Dämmung Außenwand, Dämmung Fußboden/Kellerdecke und Fenstererneuerung gebildet wird. Die zuvor genannten Maßnahmen werden hierbei entsprechend des Verhältnisses der Heizwärmeeinsparungen gewichtet und in Vollsanierungsäquivalente aggregiert. Aufgrund der Tatsache, dass für den Landkreis Konstanz keine gleichwertigen Daten erhoben werden, wurden die zuvor genannten in Anspruch genommenen KfW-Förderungen jeweils mit einem Faktor von 0,33 gewichtet. Entsprechend der jeweiligen Gewichtung der Zuschüsse resultiert dies in einer Sanierungsquote von 0,4 % bis 1,2 % des landkreisweiten Gebäudebestandes mit Baujahr vor 1990. Aufgrund der unvollständigen Datenlage und der daraus folgenden vereinfachten Schätzung sind starke Abweichungen von der realen Sanierungsquote möglich. Die jährliche Entwicklung der geschätzten Vollsanierungsäquivalente bietet trotzdem wertvolle Rückschlüsse (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Vollsanierungsäquivalente pro 100 Wohneinheiten zwischen 2015 und 2020 zu entnehmen.

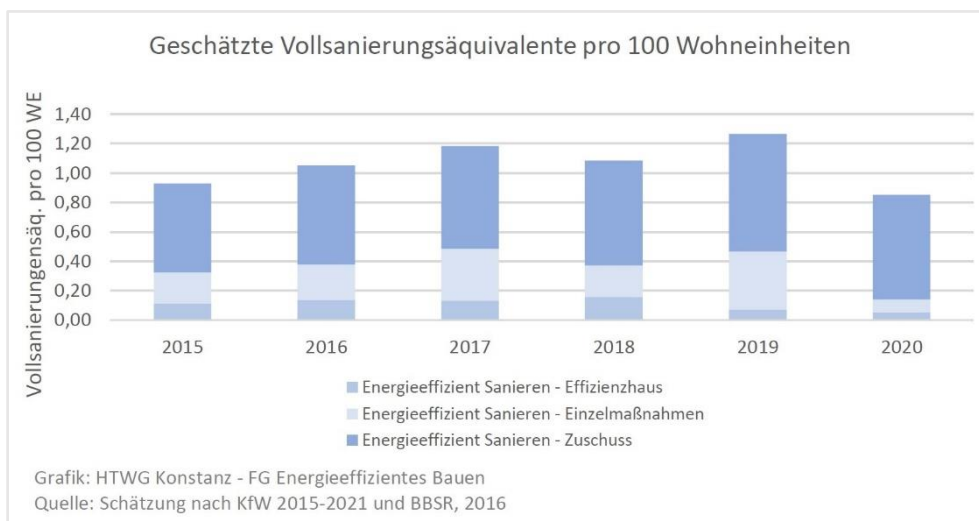


Abbildung 11: Vollsanierungsäquivalente pro 100 Wohneinheiten 2015 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

SIEDLUNGSSTRUKTUR IM LANDESVERGLEICH

Nachfolgend werden die signifikantesten Kennzahlen der Siedlungsstruktur des Landkreises aus dem Jahr 2019 im Vergleich zu den jeweiligen Landesdurchschnitten genannt. Die Bevölkerungsdichte des Landkreises liegt mit 350 Einwohner per km² 12,5 % über dem baden-württembergischen Durchschnitt von 311 Einwohner per km². Auch der prozentuale Anteil der Siedlungen an der Bodenfläche des Landkreises liegt mit 10,3 % über dem baden-württembergischen Durchschnitt von 9,3 %. Landkreisweit wird somit per Einwohner eine Siedlungsfläche von 293 m² in Anspruch genommen, was unter dem baden-württembergischen Durchschnitt von 299 m² liegt. Im Landkreis Konstanz existieren insgesamt 56.793 Wohngebäude, von denen 32.433 über eine Wohnung, 11.157 über zwei Wohnungen und 13.066 über mindestens drei Wohnungen verfügen. Die landkreisweite Belegungsdichte der Wohnungen liegt mit 2,0 Einwohnerinnen und Einwohnern pro Wohnung allerdings unter dem baden-württembergischen Durchschnitt von 2,1. Der landkreisweite prozentuale

Anteil von Einwohnerinnen und Einwohnern an der Gesamtbevölkerung, die in Städten mit mindestens 10.000 Einwohnerinnen und Einwohnern lebt, liegt bei 72 % (HTWG Konstanz, 2022).

4.4 VERKEHRSSTRUKTUR UND –NUTZUNG

VERKEHRSFLÄCHE

Landkreisweit existierten im Jahr 2020 pro Einwohnerin und Einwohner 165 m² Verkehrsfläche. Im Vergleich zum Jahr 2010, als pro Einwohnerin und Einwohner noch mehr als 175 m² Verkehrsfläche existierte, ging dieser Wert um 5,9 % zurück. Der Rückgang der Verkehrsfläche pro Einwohnerin und Einwohner ist hauptsächlich auf das landkreisweite Bevölkerungswachstum im Zeitraum von 2010 bis 2020 zurückzuführen. Absolut gesehen hat sich die Verkehrsfläche in dem gleichen Zeitraum um 1,6 % ausgeweitet. Der prozentuale Anteil der Verkehrsfläche an der Siedlungs- und Verkehrsfläche des Landkreises hat sich im Zeitraum von 2010 bis 2020 von 37,2 % auf 36,5 % verkleinert (HTWG Konstanz, 2022).

JAHRESFAHRLEISTUNG IM STRAßENVERKEHR

Die gesamte Jahresfahrleistung des landkreisweiten Straßenverkehrs hat sich im Zeitraum zwischen 2000 und 2010 um 3,3 % auf 1,919 Mrd. km gesteigert, wodurch die jährliche Wachstumsrate bei 0,33 % lag. Im anschließenden Zeitraum zwischen 2010 und 2019 fiel die jährliche Wachstumsrate mit 0,43 % höher aus, wodurch die gesamte Jahresfahrleistung des Straßenverkehrs um weitere 4,0 % auf 1,995 Mrd. km angestiegen ist. Pkws hatten im Jahr 2019 mit 85,6 % den größten prozentualen Anteil an der Gesamtjahresfahrleistung im Straßenverkehr. Somit hat der Pkw-Verkehr mit 1.708.000 km die größte Auswirkung auf die landkreisweiten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) und den Energieverbrauch des Sektors Verkehr. Krafträder sind die einzige Kategorie, deren absolute Jahresfahrleistung sich im betrachteten Zeitraum zwischen 2000 und 2019 verringert hat und somit nur noch 1,7 % der Gesamtjahresfahrleistung im Straßenverkehr ausmachen. Schwere Nutzfahrzeuge (SNF) und Busse steigerten zwischen 2000 und 2019 ihre Jahresfahrleistung um 26,0 % auf 114.800 km und machen somit 5,8 % der Gesamtjahresfahrleistung im Straßenverkehr aus. Die absolute Jahresfahrleistung leichter Nutzfahrzeuge (LNF) hat sich im betrachteten Zeitraum zwischen 2000 und 2019 um 189 % von 47.971 km auf 138.800 km gesteigert. Der prozentuale Anteil LNF an der Gesamtjahresfahrleistung im Straßenverkehr stieg somit von 2,6 % auf 7,0 %. Im Zeitraum zwischen 2016 und 2019 hat die absolute Jahresfahrleistung der LNF pro Jahr durchschnittlich um 5.400 km zugenommen, was zu einem Anstieg der durchschnittlichen Fahrleistung pro Einwohnerin und Einwohner von 0,8 % geführt hat. Dies ist bemerkenswert, da im gleichen Zeitraum der durchschnittliche Pkw-Verkehr pro Einwohnerin und Einwohner um 0,5 % gesunken ist. Somit haben die LNF, trotz ihres weitaus geringeren prozentualen Anteils an der Gesamtfahrleistung und dem gesamten Kfz-Bestand zu einem stärkeren Anstieg der Gesamtfahrleistung geführt als der landkreisweite Pkw-Verkehr. Lieferdienste im Rahmen des LNF waren auch nicht in der Lage, den Pkw-Verkehr zu reduzieren – es besteht allerdings die Möglichkeit, dass die Lieferdienste das jährliche Wachstum des landkreisweiten Pkw-Verkehrs verlangsamt haben (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die Jahresfahrleistungen der verschiedenen Unterkategorien im Straßenverkehr im Zeitraum zwischen 2000 und 2019 zu entnehmen.

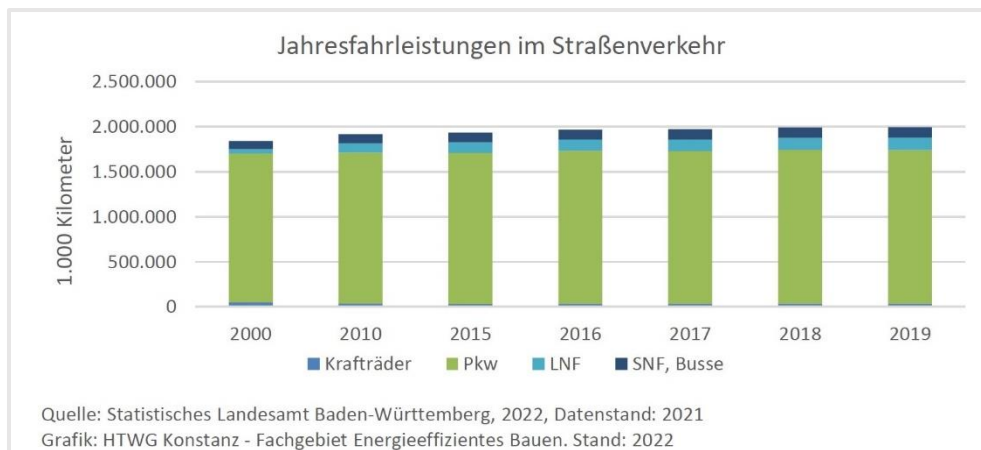


Abbildung 12: Jahresfahrleistungen im Straßenverkehr 2000 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Es ist zudem interessant, dass im Zeitraum von 2010 bis 2019 die Jahresfahrleistung der Pkw sowie der SNF und Busse auf Außer- und Innerortsstraßen abgenommen und sich gleichzeitig nur auf Autobahnen gesteigert hat. Die LNF haben hingegen auf Autobahnen sowie auf Außer- und Innerortsstraßen deutliche Steigerungen hinsichtlich der Jahresfahrleistung zu verzeichnen. Somit scheint der Pkw-Verkehr teilweise durch LNF im Rahmen von Paket- und sonstigen Lieferungen substituiert worden zu sein. (HTWG Konstanz, 2022).

KRAFTFAHRZEUGBESTAND UND MOTORISIERUNG

Der Kraftfahrzeugbestand im Landkreis Konstanz umfasste im Jahr 2020 198.471 Kraftfahrzeuge (Kfz), wovon 163.183 auf Pkw entfielen. Dies entspricht 692 Kfz beziehungsweise 559 Pkw pro 1.000 Einwohner. Prozentual entsprechen die Pkw rund 81 % des Gesamtkraftfahrzeugbestandes. Im Zeitraum von 2010 bis 2020 ist der landkreisweite Bestand an Kfz um 10 % gestiegen, was hauptsächlich auf den weiteren Anstieg des Pkw-Bestandes zurückzuführen ist, der gleichzeitig um 9 % angestiegen ist. Im selben Zeitraum stieg die Anzahl der Kraftomnibusse und Krafträder jeweils um rund 20 %. Der Bestand an Lastkraftwagen stieg sogar um 32 % an. Der angestrebte Trend zu einer geringeren Anzahl an zugelassenen Pkw pro 1.000 Einwohner ist somit noch nicht eingeleitet. Das Wachstum des Bestandes an Pkws pro 1.000 Einwohner im Landkreis hat sich in den letzten Jahren sogar weiter verschärft: Wuchs der Pkw-Bestand in den Jahren von 2010 bis 2015 im Durchschnitt um 2.731 Fahrzeuge pro Jahr, verschärfte sich diese Entwicklung in den Jahren von 2016 bis 2021 auf durchschnittlich 3.011 Pkw pro Jahr (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Veränderung des Kraftfahrzeugbestandes pro 1.000 Einwohner im Zeitraum zwischen 2010 und 2020 zu entnehmen.

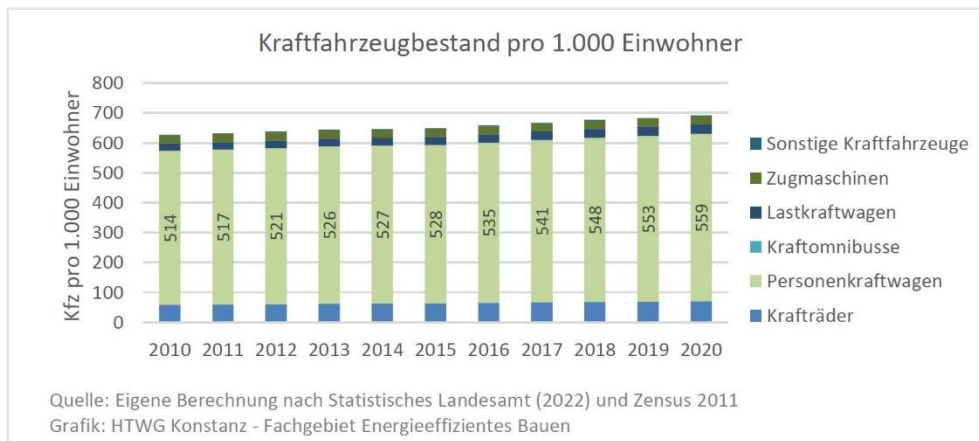


Abbildung 13: Kraftfahrzeugbestand pro 1.000 Einwohner 2010 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

In 2022 waren 1,7 % aller zugelassenen Pkw im Landkreis Konstanz reine Elektrofahrzeuge – dies entspricht einer Anzahl von 2.794. Zusätzlich machten Hybridfahrzeuge 3,2 % der Gesamtanzahl des Pkw-Bestandes von 164.538 Fahrzeugen aus. 65,8 % aller Pkw wurden mit Benzin, 28,5 % mit Diesel und 0,8 % mit Gas betrieben. Das von der Bundesregierung für das Jahr 2020 ausgegebene Ziel von über 3.500 zugelassenen Pkws mit Elektroantrieb wurde somit nicht erreicht, da in diesem Jahr insgesamt nur 530 Elektroautos zugelassen waren. Die Entwicklung aus den Jahren 2021 und 2022 lässt allerdings auf eine positive Dynamik hinsichtlich der Zulassungszahlen an Elektroautos hoffen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Anzahl an zugelassenen Pkws mit Elektromotor im Landkreis Konstanz im Zeitraum zwischen 2015 und 2022 zu entnehmen.

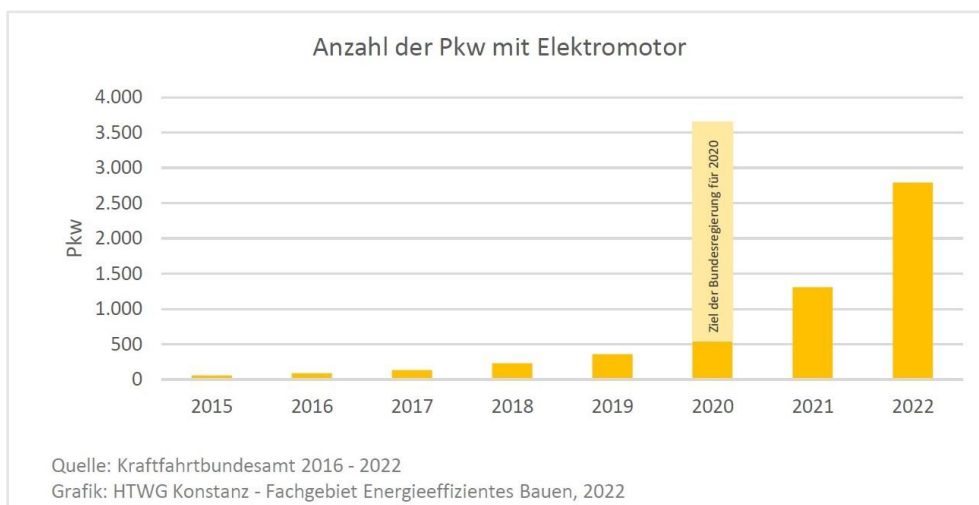


Abbildung 14: Anzahl der Pkw mit Elektromotor und Ziel der Bundesregierung 2015 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022)

BERUFSPENDLER

Die Anzahl an Personen, die über die Landkreisgrenzen hinweg zu ihrem Arbeitsort pendeln, nimmt stetig zu. Die Anzahl an Berufsauspendlerinnen und -pendlern, also Personen, die zu ihrem Arbeitsplatz außerhalb der Landkreisgrenzen pendeln, nimmt seit dem Jahr 2008 stärker zu als die Anzahl der Berufseinpenderinnen und -pendler, also den Personen, die zu ihrem Arbeitsplatz innerhalb der Landkreisgrenzen pendeln. Im Jahr 2021 lag der prozentuale Anteil der Berufsauspendlerinnen und -pendler an der Bevölkerungszahl des Landkreises bei 6,6 % und an der Erwerbstätigenzahl des Landkreises bei 11,9 %. Im gleichen Jahr lag der prozentuale Anteil der Berufseinpenderinnen und

-pendler an der Bevölkerungszahl des Landkreises bei 5,4 % und an der Erwerbstätigenzahl des Landkreises bei 9,8 % (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Anzahl der Berufspendlerinnen und -pendler in Relation zur Erwerbstätigenzahl am Arbeitsort im Zeitraum zwischen 2003 und 2020 zu entnehmen.

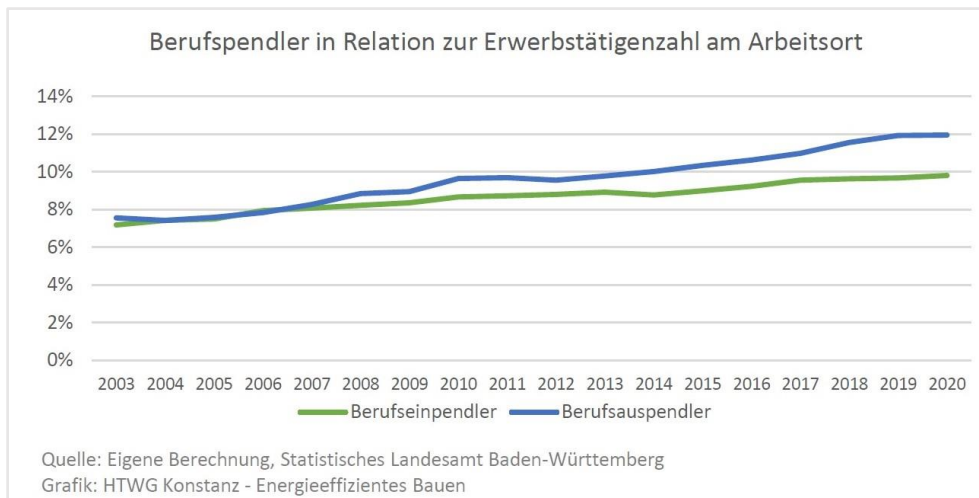


Abbildung 15: Berufspendler in Relation zur Erwerbstätigenzahl am Arbeitsort 2003 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

4.4.1 ÖFFENTLICHER PERSONENNAHVERKEHR

STRAßEN- UND SCHIENENVERKEHR

Die Beförderungsleistung des öffentlichen ÖPNV in Form von Bus und Bahn hat im Zeitraum zwischen 2000 und 2019 im Landkreis Konstanz stetig zugenommen. Die beförderten Personenkilometer der VHB Verkehrsunternehmen Hegau-Bodensee Verbund GmbH (VHB) haben im Jahr 2020 einen Rückgang zu verzeichnen gehabt, der auf die veränderten Verhaltensweisen durch die COVID-19-Pandemie zurückzuführen ist. Im Jahr 2020 ist die Beförderungsleistung der Busse stärker eingebrochen als die der Bahnen, wodurch zum ersten Mal mehr Personenkilometer per Bahn als per Bus geleistet wurden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die Beförderungsleistungen des VHB im Zeitraum zwischen 2000 und 2020 zu entnehmen.

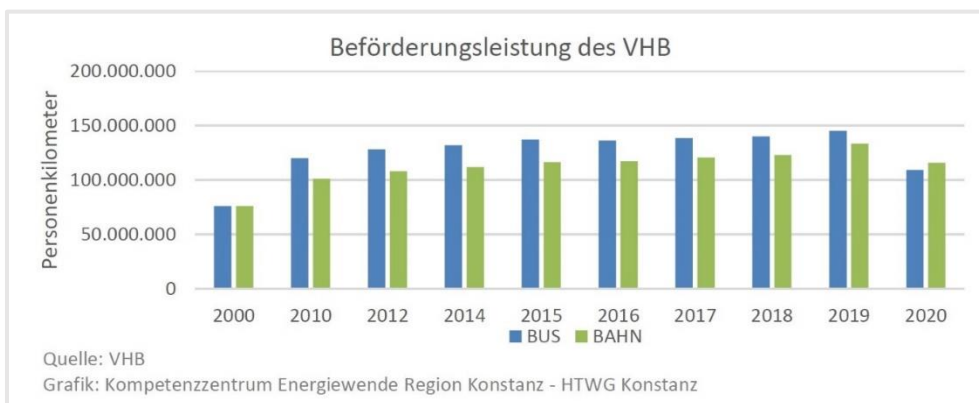


Abbildung 16: Beförderungsleistung des VHB 2000 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

Seit dem Jahr 1996 realisieren die VHB im Landkreis Konstanz den ÖPNV durch den Einsatz von Bussen und Bahnen. Die Gesamtlänge des Streckennetzes des VHB beträgt rund 850 km und es besteht eine Kooperation mit acht Verbundpartnern (VHB Verkehrsunternehmen Hegau-Bodensee Verbund GMBH, 2023). Der folgenden Abbildung ist der VHB-Zonenplan zu entnehmen.

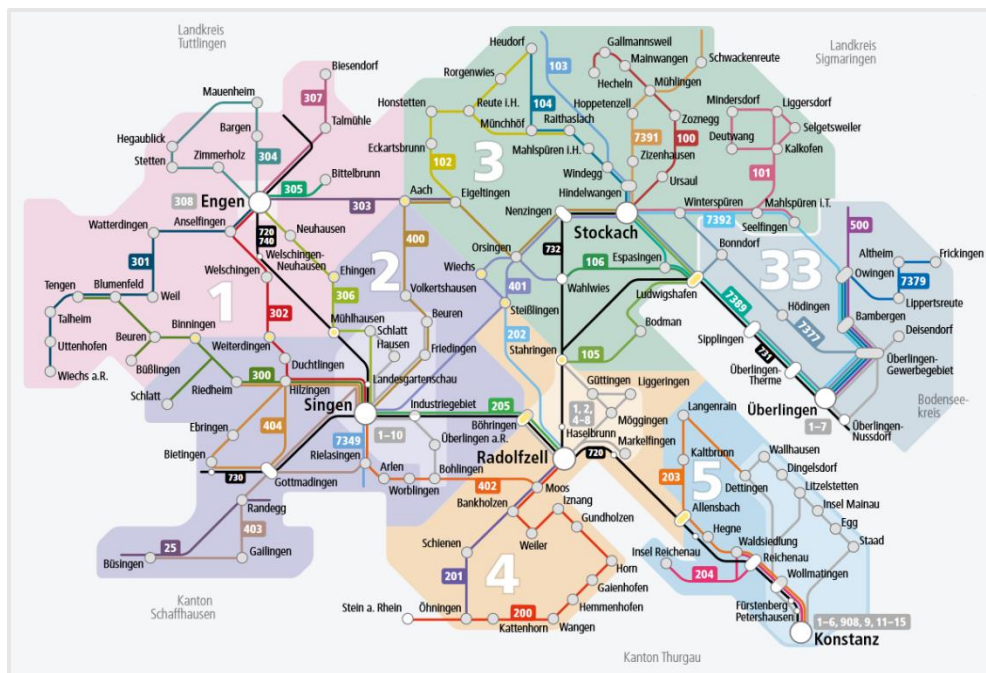


Abbildung 17: VHB-Zonenplan (VHB Verkehrsunternehmen Hegau-Bodensee Verbund GMBH, 2022)

Neben den vorhandenen Regio- und Stadtbusverbindungen existiert eine Schienenachse vor allem in Form des „seehas“, der die Städte und Gemeinden Konstanz, Reichenau, Allensbach, Radolfzell, Singen und Engen in einem 30-Minutentakt miteinander verbindet (SBB GmbH, 2023). Zusätzlich betreibt der Landkreis Konstanz bis Ende des Jahres 2023 das „seehäsele“ im Rahmen des Eigenbetriebes Eisenbahnverkehrsunternehmen „EVU seehäsele“. Das „seehäsele“ verkehrt zwischen den Gemeinden Radolfzell und Stockach. Ab dem Jahr 2024 geht der Betrieb des „seehäsele“ auf das Land über.

Im Rahmen der landesweiten ÖPNV-Strategie 2030 soll das Fahrgastaufkommen auch im ÖPNV des Landkreises Konstanz verdoppelt werden. Durch die Verdopplung der Fahrgastzahlen soll die Minderung der Treibhausgasemissionen des Verbrauchssektors Verkehr um mindestens 55 % bis zum Jahr 2030 unterstützt werden. Hierzu muss das landkreisweite ÖPNV-Angebot – vor allem auch in ländlichen Gebieten – ausgebaut werden (Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, 2023).

SCHIFFFAHRT

Der jährliche Endenergieverbrauch der im Landkreis relevanten Personenschifffahrt der Bodensee-Schiffsbetriebe GmbH (BSB) hat sich in der Zeitspanne von 2014 bis 2018 um 12,5 % auf 26,5 GWh gesteigert. Im Vergleich zum Vorjahr verringerte sich der Endenergieverbrauch im Jahr 2019 leicht auf 25,5 GWh, bevor der Endenergieverbrauch aufgrund der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 auf 18,9 GWh einbrach. Der im Vergleich zum Vorjahr deutlich geringere Dieselbedarf hatte hierbei die größte Auswirkung auf den geringeren Endenergiebedarf im Jahr 2020 (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Schifffahrt im Landkreis Konstanz im Zeitraum zwischen 2014 und 2020 zu entnehmen.

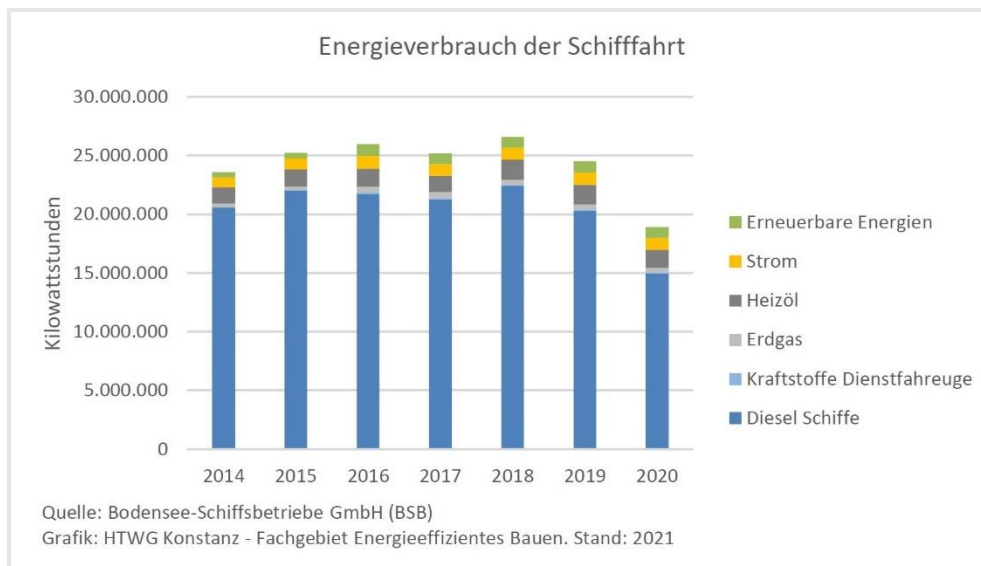


Abbildung 18: Endenergieverbrauch der Schifffahrt 2014 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

4.4.2 FAHRRADWEGENETZ

Das im Landkreis mit dem Fahrrad nutzbare Wegenetz umfasst insgesamt 824 km, wovon 28 % als Radwege, Schutzstreifen oder auch gemeinsame Rad- und Fußwege gestaltet sind. 10 % des nutzbaren Wegenetzes sind kraftfahrzeugfreie Straßen in der Form von beispielsweise landwirtschaftlichen Wegen. Nimmt man die landkreisweite Bevölkerung des Jahres 2018 als Grundlage, existiert pro Einwohnerin und Einwohner ein Radweg mit einer Länge von 1,12 m. 7 % des mit dem Fahrrad nutzbaren Wegenetzes liegt in Verkehrszonen mit einer ausgewiesenen Höchstgeschwindigkeit von maximal 30 km/h sowie in verkehrsberuhigten Bereichen. 54 % des mit dem Fahrrad nutzbaren Wegenetzes sind ungesichert oder als Netzlücke ausgewiesen. Summiert man alle mit dem Fahrrad befahrbaren Teilstrecken des Wegenetzes auf, existieren pro Einwohnerin und Einwohner 2,89 m Wegenetz (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Länge der Radwege und des mit dem Rad befahrbaren Netzes im Landkreis Konstanz zu entnehmen.

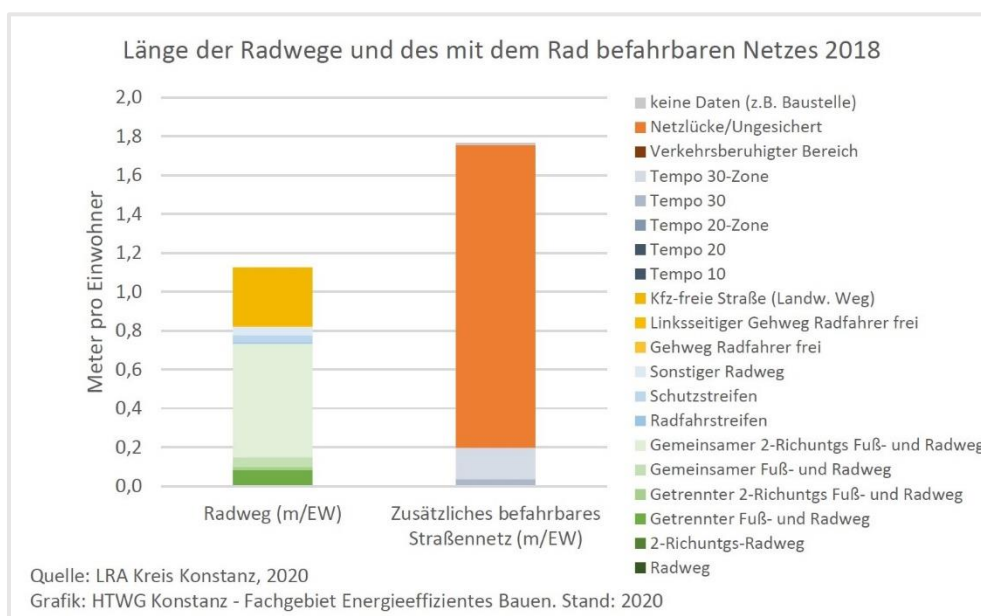


Abbildung 19: Länge der Radwege und des mit dem Rad befahrbaren Netzes (HTWG Konstanz, 2022)

Für einen direkten Vergleich auf Landkreisebene existiert nur eine geringe Anzahl an nutzbaren Daten. Im Landkreis Uckermark stehen den Einwohnerinnen und Einwohnern mit 14,4 m pro Person ein fünf bis dreizehnfach längeres Wegenetz als den Einwohnerinnen und Einwohnern des Landkreises Konstanz zur Verfügung. Da der Landkreis Uckermark im Vergleich zu dem Landkreis Konstanz eine weitaus geringere Besiedlungsdichte aufweist, ist ein längeres Wegenetz pro Einwohnerin und Einwohner notwendig. Das im Landkreis Konstanz mit dem Fahrrad nutzbare Wegenetz ist hinsichtlich der Länge pro Einwohnerin und Einwohner mit der Stadt Osnabrück vergleichbar, die im Rahmen eines deutschlandweiten Vergleichs Platz 8 aller Großstädte belegen konnte. Die Stadt Münster belegte im Rahmen dieses Vergleichs Platz 1 mit einem pro Einwohnerin und Einwohner verfügbaren Radwegenetz von 1,65 m (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist das Radverkehrsnetz des Landkreises Konstanz, Stand 2018, zu entnehmen.

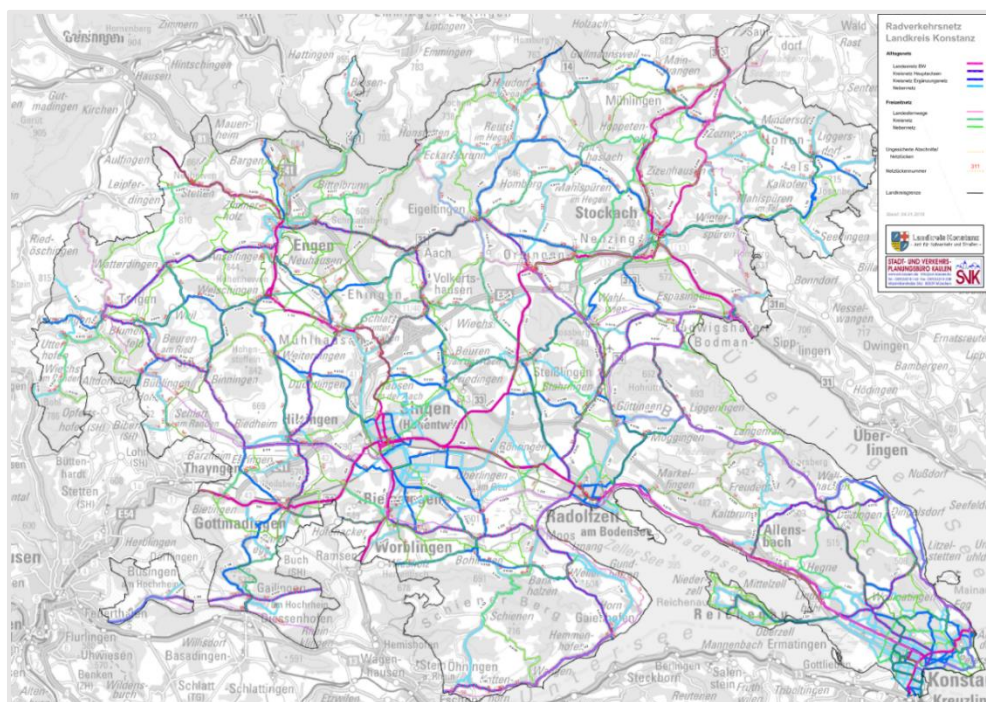


Abbildung 20: Radverkehrsnetz Landkreis Konstanz (Landkreis Konstanz, 2018)

4.5 VER- UND ENTSORGUNGSSTRUKTUR STROMNETZE

Im Landkreis Konstanz sind die Netze-BW GmbH, die ED-Netze sowie verschiedene Stadtwerke und kommunale Betreiber (Stadtwerke Konstanz, Stadtwerke Radolfzell, Stadtwerke Engen, Stadtwerke Stockach, Gemeindewerke Steißlingen und das Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen AG) als Stromnetzbetreiber für den Betrieb des landkreisweiten Stromnetzes zuständig (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die Stromnetzbetreiber des Landkreises Konstanz zu entnehmen.

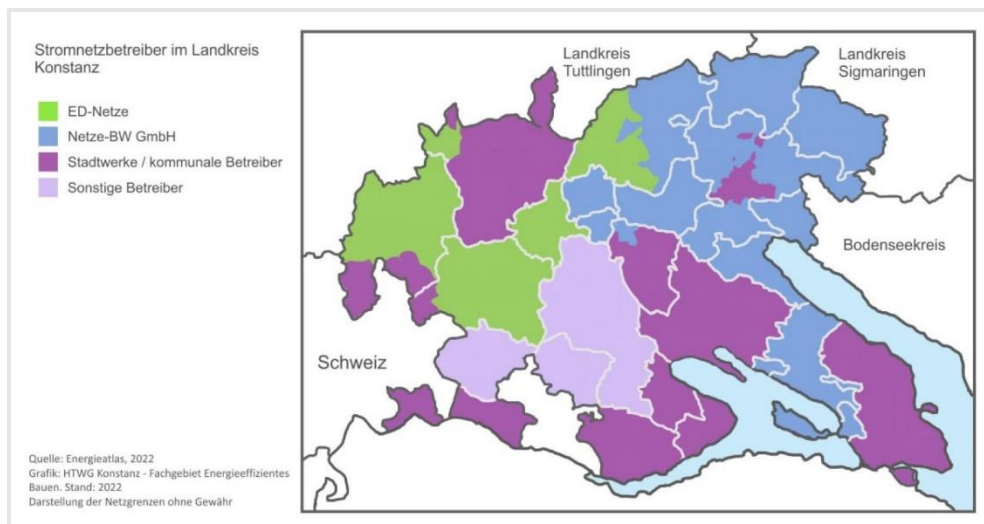


Abbildung 21: Stromnetzbetreiber innerhalb des Landkreises Konstanz (HTWG Konstanz, 2022)

GASNETZE

Im Landkreis Konstanz sind die Thüga Energienetze GmbH, die Netze-BW GmbH sowie verschiedene Stadtwerke und kommunale Betreiber (Stadtwerke Konstanz, Stadtwerke Radolfzell, Stadtwerke Engen und die Stadtwerke Stockach) als Gasnetzbetreiber für den Betrieb des landkreisweiten Gasnetzes zuständig (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die Gasnetzbetreiber des Landkreises Konstanz zu entnehmen.

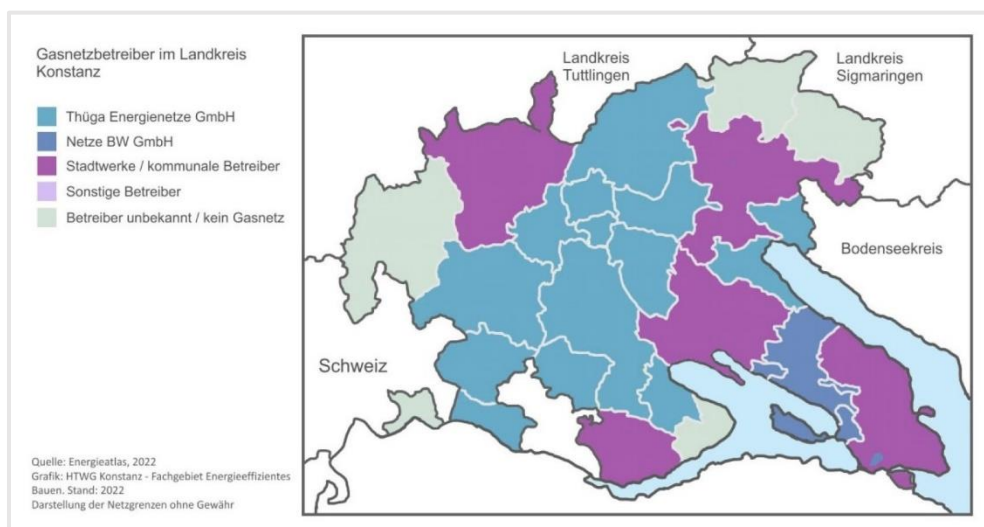


Abbildung 22: Gasnetzbetreiber innerhalb des Landkreises Konstanz (HTWG Konstanz, 2022)

BEHEIZUNGSSTRUKTUR DES SEKTORS WOHNEN

Die landkreisweite Beheizungsstruktur der Wohngebäude wird jährlich durch die andesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) geschätzt. Im Jahr 2019 machten Gasheizungen einen prozentualen Anteil von 55 %, Ölheizungen einen prozentualen Anteil von 28 %, Holzheizungen (Pellets, Hackschnitzel et cetera) einen prozentualen Anteil von 8 %, Wärmepumpen einen prozentualen Anteil von 4 % und Nahwärme einen prozentualen Anteil von 2 % der Beheizungsstruktur des Landkreises Konstanz aus. Insgesamt existierten im Jahr 2019 rund 68.200 Heizungen in den

landkreisweiten Wohngebäuden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Heizungsbestandes in Wohngebäuden im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

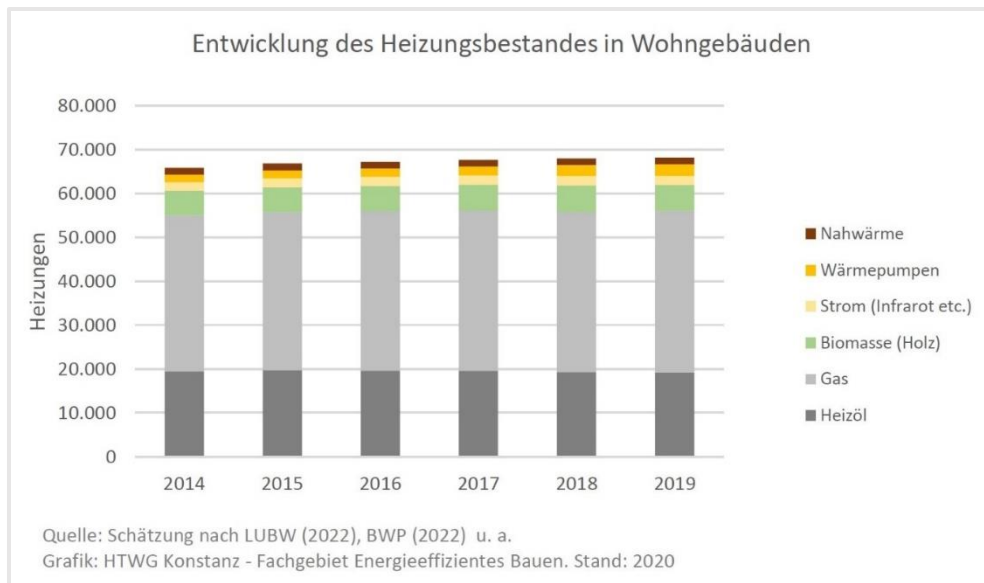


Abbildung 23: Entwicklung des Heizungsbestandes in Wohngebäuden 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Im Landkreis Konstanz stieg der Gesamtbestand an Wärmepumpen im Jahr 2019 im Vergleich zum Vorjahr um 16,1 % auf 2.635. Die Unterkategorie der Erdwärmepumpen hatte hierbei einen Zuwachs von 6,2 % und die Unterkategorie der übrigen Umweltwärmepumpen einen Zuwachs von 17,6 % zu verzeichnen. Der landkreisweite Bestand an Wärmepumpen wird jährlich durch den Bundesverband Wärmepumpe (BWP) berechnet (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des landkreisweiten Bestandes an Wärmepumpen im Zeitraum zwischen 2012 und 2019 zu entnehmen.

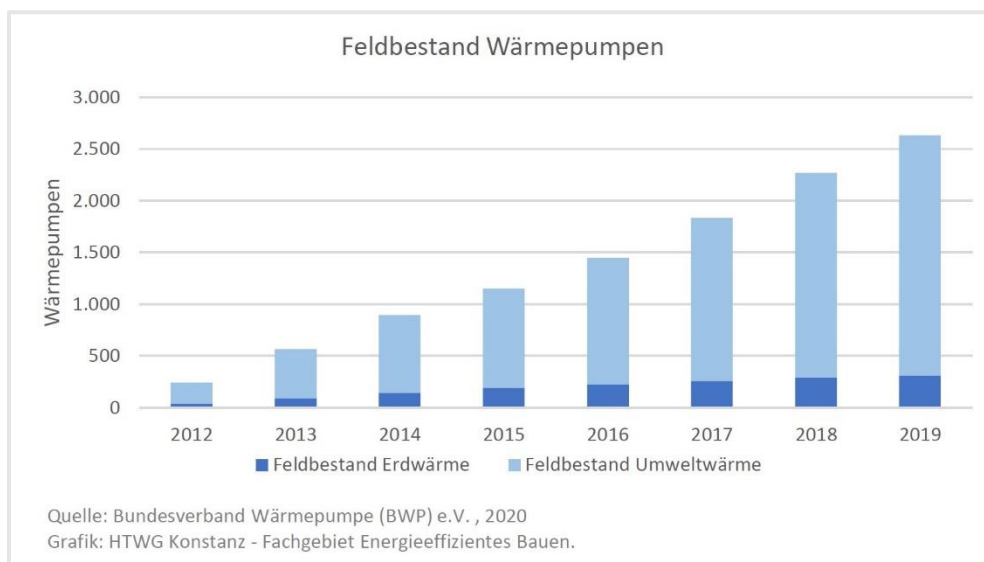


Abbildung 24: Bestand an Wärmepumpen 2012 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

LADEEINRICHTUNGEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT

Um 1.000 batteriebetriebene Elektroautos mit Strom versorgen zu können, werden rund 33 öffentliche oder halböffentliche Ladeeinrichtungen benötigt. Pro Ladepunkt werden also maximal 30

Elektrofahrzeuge mit Strom versorgt. Im Landkreis Konstanz stieg der Gesamtbestand an Ladepunkten im Jahr 2022 auf 176. Zum Stichtag 1. Januar 2022 waren im Landkreis 2.794 Elektrofahrzeuge gemeldet, was einem Verhältnis von 15,9 Elektrofahrzeugen pro Ladepunkt entspricht. 2018 lag dieses Verhältnis noch bei 6,6 Elektrofahrzeugen pro Ladepunkt, wodurch heutzutage die Ladepunkte besser ausgelastet werden als noch vier Jahre zuvor. Im Jahr 2022 verfügten 21 der 25 Gemeinden des Landkreises über einen oder mehrere Ladepunkte. Im Jahr 2020 lag dieser Wert noch bei 11 Gemeinden und somit bei weniger als der Hälfte aller Landkreisgemeinden. Der absolute Anstieg an Ladepunkten hat auch einen Effekt auf die Anzahl an Ladepunkten pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern: Lag dieser Wert im Jahr 2020 noch bei 0,29, hat er sich bis zum Jahr 2022 auf 0,61 verdoppelt. Die größte Anzahl an Ladepunkten pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern hat mit 1,95 die Gemeinde Allensbach vorzuweisen, gefolgt von Reichenau mit 1,49 und Engen mit 1,46. Der Großteil der Gemeinden liegen hinsichtlich der Anzahl an Ladepunkten pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern nah am landkreisweiten Durchschnitt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des landkreisweiten Bestandes an Ladeeinrichtungen im Zeitraum zwischen 2010 und 2022 zu entnehmen.



Abbildung 25: Entwicklung der landkreisweiten Ladeeinrichtungen 2010 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022)

KONSUM UND WERTSTOFFE

Das landkreisweite Monitoring des Verbrauchs spezifischer Konsumgüter ist aufgrund der fehlenden Datengrundlage nicht auf direktem Wege möglich. Trotzdem sollte der Konsum innerhalb des Landkreises überwacht werden, um mögliche Maßnahmen zur Minderung der konsumbedingten Emissionen von CO₂-Äquivalenten ergreifen zu können. Das Wertstoffaufkommen der Abfall- und Recyclingwirtschaft ist ein Indikator, der für das Monitoring des Verbrauchs von Konsumgütern sinnvoll eingesetzt werden kann, auch wenn dieser nicht den gesamten Konsum des Landkreises abbildet. Der Grund hierfür ist, dass Wertstoffe wie beispielsweise Metalle, Glas und Papier jeweils hohe Recyclingquoten aufweisen. Die Tatsache, dass sich das Wertstoff- und Abfallaufkommen sehr nahe an dem Landes- und Bundesdurchschnitt orientiert, lässt darauf schließen, dass auch der landkreisweite Konsum nah an den jeweiligen Durchschnittswerten liegt. Auffallend ist das steigende Wertstoffaufkommen in der Form von Glas, das seit dem Jahr 2014 eine steigende Entwicklung aufweist. Das Wertstoffaufkommen in der Form von Papier und Pappe zeigt seit dem Jahr 2014 eine abfallende Entwicklung auf. Die restlichen Wertstoffaufkommen in der Form von Metallen und

Kunststoffen haben sich seit dem Jahr 2014 stabilisiert (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der landkreisweiten Wertstoffaufkommen nach Stoffarten im Zeitraum zwischen 1996 und 2020 zu entnehmen.

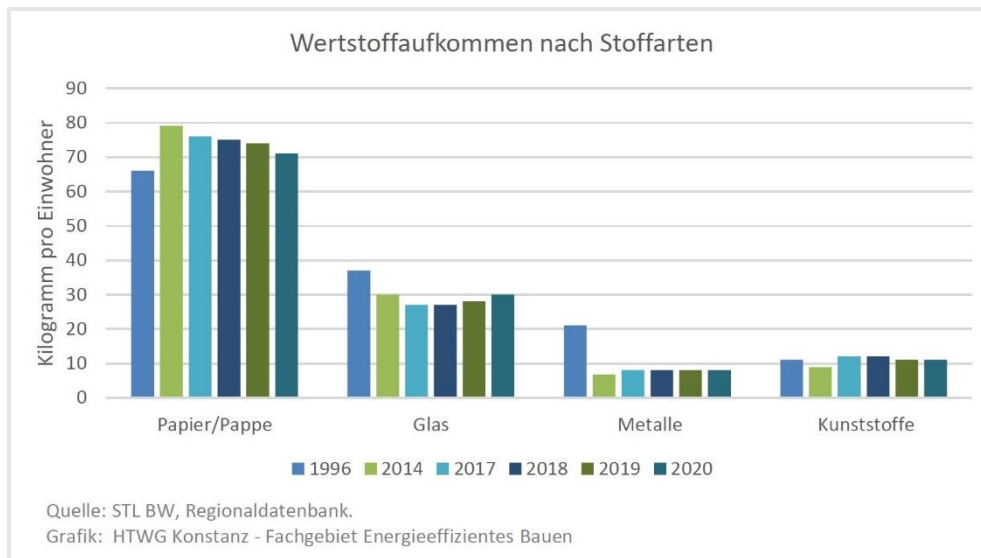


Abbildung 26: Wertstoffaufkommen nach Stoffarten 1996 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

Der jährliche Textilkonsum liegt in Europa durchschnittlich bei rund 26 kg pro Person. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Textilkonsum in Deutschland nicht sonderlich von dem europäischen Durchschnitt unterscheidet. Der durchschnittliche Textilkonsum generiert einen jährlichen Ausstoß an CO₂-Äquivalenten in Höhe von 654 kg pro Person. Der jährliche Papierkonsum liegt durchschnittlich bei rund 243 kg pro Person. Der durchschnittliche Papierkonsum generiert einen jährlichen Ausstoß an CO₂-Äquivalenten in Höhe von 148 kg pro Person. Somit verbraucht der durchschnittliche jährliche Textil- und Papierkonsum gemeinsam mit knapp 800 kg CO₂-Äquivalenten pro Person bereits rund 60 % des jährlichen CO₂-Budgets des 1,5 °C-Ziels. Da diese Textil- und Papierprodukte aber nicht innerhalb der Landkreisgrenzen produziert werden, werden diese auch nicht in der lokalen Treibhausgasbilanz bilanziert. Dies veranschaulicht die Bedeutsamkeit der individuellen Konsumententscheidungen hinsichtlich des Klimaschutzes (HTWG Konstanz, 2022).

5 QUALITATIVE IST-ANALYSE: BISHERIGE KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN

Parallel zur Erarbeitung des IKK hat der Landkreis Konstanz bereits einzelne Maßnahmen und Projekte mit dem Ziel des Klimaschutzes umgesetzt. Nachfolgend werden die bisherigen Klimaschutzaktivitäten kurz skizziert.

FORTLAUFENDE ERSTELLUNG DES MONITORS ENERGIEWENDE LANDKREIS KONSTANZ

Die erste Version des aktuellen „Monitor Energiewende Landkreis Konstanz 2022“ wurde im Jahr 2015 von der HTWG Konstanz (Kompetenzzentrum Energiewende Region Konstanz) erstellt und in den Jahren 2015, 2016 und 2017 unter dem Titel „Monitor Energiewende Region Konstanz“ veröffentlicht. Die erstmalige Erstellung wurde durch ein Förderprojekt der Landesregierung finanziert. Im Rahmen der Erstellung des „Monitor Energiewende 2017 Region Konstanz“ wurde ermittelt, welche Strukturen sowie Zahlen, Daten und Fakten für ein kontinuierliches landkreisweites Monitoring der Energiewende

sinnvoll und gleichzeitig verfügbar sind. Hierfür sollten die einzelnen Sektoren unabhängig untersucht werden, um im Anschluss an die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz Stellschrauben identifizieren zu können, mit denen die Treibhausgasemissionen im Landkreis Konstanz schnellstmöglich sowie auf eine effektive Art und Weise reduziert werden können. Ein kontinuierliches Monitoring stellt zudem die Grundlage für eine erfolgreiche Energiewende dar, da Defizite und Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Die Fortschreibung „Monitor Energiewende Landkreis Konstanz 2020“ wurde im Frühjahr 2021 von der HTWG Konstanz finalisiert und erstmalig vorgestellt. Auf Grundlage fehlender finanzieller Anschlussförderungen wurde die Erstellung des „Monitor Energiewende Landkreis Konstanz 2020“ im Sommer 2019 durch den Kreistag beschlossen, um ein kontinuierliches Monitoring der Energie- und Treibhausgasbilanz des Landkreises zu gewährleisten. Zusätzlich beinhaltet der Monitor Kennzahlen hinsichtlich der Mobilität im Landkreis, die für das zu erstellende Mobilitätskonzept des Landkreises von hoher Relevanz sind. Die aktuelle Ausgabe „Monitor Energiewende Landkreis Konstanz 2022“ schließt nahtlos an die Ergebnisse des „Monitor Energiewende Landkreis Konstanz 2020“ an und basiert zum Großteil auf den neuesten verfügbaren Daten aus dem Jahr 2019. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass relevante Daten um mindestens zwei Jahre zeitverzögert veröffentlicht werden und daher die zum Zeitpunkt der Erstellung neusten verfügbaren Datensätze aus dem Jahr 2019 stammten. Der „Monitor Energiewende Landkreis Konstanz 2022“ wurde auf Grundlage einer Finanzierung des Landkreises von der HTWG Konstanz erstellt und im Herbst 2022 veröffentlicht. Die Ergebnisse der Fortschreibung basieren auf einer umfassenden wissenschaftlichen Datengrundlage und dienen zur Erstellung des IKK. Zukünftig sollen Fortschreibungen der aktuellen Ausgabe mindestens in einem Vier-Jahres-Turnus erstellt und veröffentlicht werden.

TEILNAHME AM EUROPEAN ENERGY AWARD (EEA)

Der Landkreis Konstanz nimmt seit dem Jahr 2019 am eea teil. Der eea ist ein europaweites Qualitätsmanagementsystem und zugleich ein Zertifizierungsverfahren, mit dessen Hilfe die Energie- und Klimaschutzaktivitäten von Kommunen in sechs Bereichen bewertet werden. Gleichzeitig dient der eea als Planungsinstrument hinsichtlich der Umsetzung und Kontrolle der Klimaschutzmaßnahmen aus den Bereichen „Entwicklungsplanung und Raumordnung“, „Kommunale Gebäude und Anlagen“, „Versorgung und Entsorgung“, „Mobilität“, „Interne Organisation“ und „Kommunikation und Kooperation“. Die Energieagentur Landkreis Konstanz gGmbH ist hierbei für die Beratung des Landkreises Konstanz hinsichtlich des Zertifizierungsprozesses des eea zuständig. Nachdem die Landesfördermittel für die Einrichtung des eea-Prozesses im November 2019 beantragt wurden, wurde nach Eingang des positiven Förderbescheides im Juni 2020 die rechtliche Grundlage geschaffen, den eea-Prozess im Landkreis anzustoßen. Seit September 2020 fungiert die Energieagentur Kreis Konstanz als eea-Berater für den Landkreis Konstanz. Es wurde zudem für die Umsetzung ein ämterübergreifendes „Energieteam“ gegründet. Die externe Auditierung des eea wurde im Dezember 2022 erfolgreich bestanden, wodurch der Landkreis Konstanz als Europäischer Energie- und Klimaschutzkreis ausgezeichnet wurde.

UNTERZEICHNUNG DES KLIMASCHUTZPAKTES BW

Kommunen nehmen hinsichtlich des landesweiten Klimaschutzes eine zentrale Rolle ein. Aus diesem Grund haben im Jahr 2015 die Landesregierung Baden-Württemberg sowie die kommunalen Landesverbände den gemeinsamen „Klimaschutzpakt Baden-Württemberg“ vorgestellt. Kernpunkt

des Klimaschutzpaktes ist die öffentliche Bekennung zu den Zielen des KSG BW. Hierdurch nehmen die teilnehmenden Kommunen eine Vorbildwirkung ein. Der ursprüngliche Klimaschutzpakt wurde für die Jahre 2016 und 2017 ausgehandelt und im Anschluss bis 2019 verlängert. Die aktuelle Periode läuft seit dem Jahr 2020 und beinhaltet eine Erhöhung der Fördermittel auf 27 Mio. Euro. Aktuell haben 474 Kommunen ihren Beitritt zum Klimaschutzpakt verkündet (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2022a). Am 15. Juli 2019 ist der Landkreis Konstanz durch die Unterzeichnung einer unterstützenden Erklärung dem Klimaschutzpakt zwischen dem Land und den kommunalen Landesverbänden beigetreten und hat sich somit zum Ziel gesetzt, die eigene Verwaltung bis zum Jahr 2040 weitgehend klimaneutral zu gestalten.

ARBEITSGEMEINSCHAFT FAHRRAD- UND FUßGÄNGERFREUNDLICHER KOMMUNEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG E. V. (AGFK-BW)

Der Landkreis Konstanz ist Mitglied der AGFK-BW. Der AGFK-BW besteht aus mehr als 100 Gemeinden, Städten und Landkreisen und hat das Ziel, in Baden-Württemberg eine nachhaltige Mobilitätskultur zu schaffen. Somit sollen den Einwohnerinnen und Einwohnern Anreize gesetzt werden, das Fahrrad als klimafreundliches Fortbewegungsmittel intensiver zu nutzen und kürzere Strecken per Fuß zurückzulegen. Innerhalb des AGFK-BW arbeitet der Facharbeitskreis an spezifischen Projekten zur Förderung des Rad- und Fußverkehrs, in dem sämtliche Mitgliedskommunen vertreten sind (AGFK-BW, 2022).

NACHHALTIGE BESCHAFFUNGSRICHTLINIE

Der Landkreis Konstanz achtet im Rahmen seiner Beschaffungsaktivitäten auf den Bezug möglichst nachhaltiger Produkte. In den Bereichen Papier und Büromöbeln wird auf eine nachwachsende Forstwirtschaft mit entsprechenden Gütesiegeln und Labeln als Rohstoffquelle geachtet. Auch eine hohe Produktqualität und somit eine hohe Langlebigkeit der Produkte stehen besonders bei Büromöbeln und sonstigem Büromaterial im Fokus. Reinigungsmittel, Hygieneartikel und sonstige Verbrauchsmaterialien werden nur mit einem entsprechenden Umweltzeichen (Blauer Engel, EU-Ecolabel, Nordischer Schwan) bezogen. Neben der Qualität und dem Ursprung der zu beziehenden Produkte werden die Verpackungsqualität und Menge (besonders hinsichtlich der Verwendung von Plastik) sowie die anfallenden Liefer- und Transportwege überprüft.

VERSORGUNG DER KREISLIEGENSCHAFTEN MIT 100 % ÖKOSTROM

Sämtliche Liegenschaften sowie die elektrisch betriebenen Dienstfahräder und –wagen des Landkreises werden seit einigen Jahren zu 100 % mit Ökostrom versorgt. Hierdurch können jährlich mehrere Tonnen an Treibhausgasemissionen eingespart werden.

ANSCHAFFUNG ELEKTRISCH BETRIEBENE DIENSTFAHRRÄDER UND DIENSTWAGEN

Um eine nachhaltige Mobilität der Belegschaft der Kreisverwaltung im Rahmen von Dienstfahrten zu ermöglichen, wurden elektrisch betriebene Fahrräder am Standort Hauptgebäude Benediktinerplatz angeschafft. Die Pedelecs können nach vorheriger Anmeldung für kürzere Dienstfahrten genutzt werden. Auf diese Weise minimiert die Kreisverwaltung Treibhausgasemissionen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die ansonsten durch den herkömmlichen Fuhrpark auf Kurzstrecken verursacht worden wären. Zusätzlich wurden am Standort Hauptgebäude Benediktinerplatz im Rahmen von Leasingverträgen eine begrenzte Anzahl an Elektroautos für Dienstfahrten angeschafft, die vorrangig

vor den Dienstwagen mit Verbrennungsmotor genutzt werden sollen. Das Angebot an elektrisch betriebenen Verkehrsmitteln für notwendige Dienstfahrten wird weiter stark ausgebaut.

GRÜNDUNG DES AMTES FÜR KLIMASCHUTZ UND KREISENTWICKLUNG

Im Frühjahr 2022 wurde das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung neu gegründet, dass das Querschnittsthema des Klimaschutzes innerhalb der Landkreisverwaltung verantwortet. Der Aufgabenbereich ist somit innerhalb eines Amtes gebündelt, was Klarheiten über Zuständigkeiten schafft und eine Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen erleichtert. Die Neugründung spiegelt den Willen des Landkreises wider, seine ambitionierten Klimaschutzziele zu erreichen.

SCHAFFUNG KLIMASCHUTZRELEVANTER STELLEN IN DER KREISVERWALTUNG

Im Rahmen der Gründung des Amtes für Klimaschutz und Kreisentwicklung wurden verschiedene klimaschutzrelevante Stellen in der Kreisverwaltung neu geschaffen und besetzt. Im Sommer 2022 wurde eine Stelle zur Realisierung einer klimaneutralen Verwaltung neu geschaffen und erstmalig besetzt. Das Aufgabengebiet dieser Stelle befasst sich mit der Erstellung einer CO₂-Bilanz der Kreisverwaltung und der Erarbeitung eines nachhaltigen Absenkpades hinsichtlich der durch die Kreisverwaltung verursachten Treibhausgasemissionen. Im Jahr 2022 wurden zudem Fördermittel für zwei weitere Stellen beantragt, die im Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung angesiedelt sind. Das Aufgabenfeld der ersten Stelle fokussiert sich auf ein nachhaltiges und klimafreundliches Mobilitätsangebot und somit auf eine landkreisweite Mobilitätswende. Das Aufgabenfeld der zweiten neu geschaffenen Stelle fokussiert sich auf die Bereiche Mobilität, Klima- und Lärmschutz. Die erste der beiden Stellen konnte bereits erfolgreich zum Januar 2023 besetzt werden. Zusätzlich wurde im Dezember 2022 innerhalb des Amtes für Hochbau und Gebäudemanagement eine neue Stelle für den Bereich Energiemanagement der Kreisverwaltung neu geschaffen und besetzt.

VERLEIHUNG DES KLIMASCHUTZPREISES DES LANDKREISES KONSTANZ

Im Herbst 2022 wurde zum ersten Mal der Klimaschutzpreis des Landkreises Konstanz vergeben. Der Klimaschutzpreis wird für innovative Projekte und Maßnahmen vergeben, die in besonderem Maße zum Klimaschutz im Gebiet des Landkreises beitragen. Der mit insgesamt 10.000 Euro ausgelobte Klimaschutzpreis wurde an drei Preistragende aus den Kategorien „Privatpersonen, Haushalte“, „Kindergärten, Schulen, Organisationen, Vereine, Initiativen, Kinder- und Jugendgruppen“ sowie „Unternehmen, Kommunen, öffentliche Einrichtungen“ verliehen. Der Klimaschutzpreis soll auch in Zukunft jährlich vergeben werden. Die Preisjury besteht aus Vertreterinnen und Vertretern des Kreistages des Landkreises Konstanz, der Dezernatsleitung für öffentliche Ordnung und Klimaschutz, der Leitung des Amtes für Klimaschutz und Kreisentwicklung, dem Klimaschutzmanagement des Landkreises sowie der Energieagentur Kreis Konstanz gGmbH. Die Vergabe des Klimaschutzpreises soll das Bewusstsein für die Notwendigkeit des Klimaschutzes erhöhen und gleichzeitig zu Klimaschutzmaßnahmen anregen.

KLIMASCHUTZ UND WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG

Im April 2022 veranstaltete das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung gemeinsam mit der Handwerkskammer Konstanz und der Regionale Kompetenzstellen des Netzwerks Energieeffizienz (KEFF) den ersten Unternehmensdialog Handwerk. Schwerpunkt der Veranstaltung waren die Themen Klimaschutz und Energieeffizienz im Handwerk. Im September 2022 wurde der nächste

Unternehmensdialog Arbeit und Gesundheit veranstaltet. Schwerpunkt der Veranstaltung, zu der sämtliche lokale Unternehmen eingeladen wurden, waren die Themen Radmobilität als Teil des betrieblichen Gesundheitsmanagements sowie Dienstrad-Leasing. Im Oktober 2022 veranstaltete das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung gemeinsam mit der Handwerkskammer Konstanz, der Industrie- und Handelskammer Hochrhein-Bodensee sowie der Energieagentur Konstanz gGmbH den Unternehmensdialog Energie und Wirtschaft im Wandel. Schwerpunkt der Veranstaltung waren die Themen unternehmerischer Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft sowie die nachhaltige Nutzung von Energie und Ressourcen.

EINFÜHRUNG DER „PENDLA“-APP

Um die Belegung eines Pkws im Pendlerverkehr von durchschnittlich rund 1,1 Personen zu erhöhen, hat der Landkreis Konstanz im Oktober 2022 landkreisweit die „PENDLA“-App eingeführt. Mit der für die Nutzerinnen und Nutzer kostenfreien App können Pendlerinnen und Pendler auf eine einfache Art und Weise Mitfahrerinnen und Mitfahrer für den Arbeitsweg finden. Durch das Angebot erweitert der Landkreis Konstanz den öffentlichen Nahverkehr um ein weiteres Mobilitätsangebot. Die Online-Mitfahrzentrale hat für eine Fahrgemeinschaft das Potenzial, jährlich bis zu sieben T CO₂ sowie Fahrtkosten von rund 15.000 Euro einzusparen.

UMSETZUNG DER „SOLAROFFENSIVE“

Die Solaroffensive des Landkreises befindet sich schon teilweise in der Umsetzung mit dem Ziel, die Nutzung von Dach- und Freiflächen für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen landkreisweit zu maximieren. Eine Pflicht zur Errichtung von Dachflächen-Photovoltaik-Anlagen bei Neubauten und bei Dachsanierungen wird bereits im Rahmen des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg abgedeckt. Zusätzlich sollen im Landkreis sämtliche kommunale Gebäude sowie alle bestehenden privaten Dachflächen von Wohn- und Nichtwohngebäuden im mit Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) nachgerüstet werden. Zusätzlich zu den vorhandenen Dachflächen sollen auch zu errichtende Parkplatzüberdachungen sowie Freiflächen genutzt werden. Zur Erreichung dieser Ziele wurde im Sommer 2022 der erste „Runde Solartisch“ unter Einbezug der Kommunen, Stadtwerke, Netzbetreiber und Fachämter durchgeführt. Mit Blick auf die Liegenschaften des Landkreises soll der Ausbau der Photovoltaikanlagen auf den vorhandenen Dachflächen bis Ende des Jahres 2024 abgeschlossen sein.

ENERGETISCHE NUTZUNG VON BIOABFÄLLEN UND DEPONIEGAS

Seit dem Jahr 1993 werden Bioabfälle im gesamten Landkreis Konstanz getrennt eingesammelt. Die von den Städten und Gemeinden eingesammelten Bioabfälle werden im Anschluss von der RETERRA Hegau-Bodensee GmbH in Singen zu Biogas, Kompost und Flüssigkompost verarbeitet und sind somit ein wichtiger Energie-, Humus- und Nährstofflieferant für Privathaushalte, Gewerbe und Landwirtschaft. Im Landkreis wird anfallendes Deponiegas ausschließlich verstromt, da eine Wärmenutzung hinsichtlich der rückläufigen Deponiegasmengen nicht mehr wirtschaftlich ist.

KOMMUNIKATIONSOFFENSIVE KLIMASCHUTZ

Um den Klimaschutz noch stärker im Bewusstsein der Einwohnerinnen und Einwohner zu verankern und gleichzeitig die Identifikation mit dem Thema Klimaschutz zu steigern, wurde ein übergreifendes Markenzeichen für die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises in Form eines Logos entwickelt. Um den

Wiedererkennungswert der landkreisweiten Klimaschutzaktivitäten zu steigern, wird das Klimaschutzlogo zukünftig konsequent verwendet werden.

Im Jahr 2022 hat der Landkreis Konstanz den Zertifizierungsprozess zur „Green Destination“ begonnen. Eine Zertifizierung fügt sich in die Leitziele des Landkreises für eine umwelt- und klimabewusste Entwicklung des Tourismus ein. Aus diesem Grund unterstützt der Landkreis Konstanz das Vorhaben des REGIO Konstanz-Bodensee-Hegau e.V., die Region Westlicher-Bodensee als nachhaltige Tourismusdestination zertifizieren zu lassen. Im Rahmen dessen übernimmt der Landkreis die einmaligen Zertifizierungskosten in Höhe von 30.000 Euro für das Jahr 2022 sowie ab dem Jahr 2023 die jährlichen Kosten in Höhe von 9.000 Euro für die notwendigen Nachzertifizierungen.

Im Jahr 2022 hat das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung an einer Folge des Nachhaltigkeitspodcasts „Die Grüne Lupe Konstanz“ der Universität Konstanz teilgenommen. Dr. Katrin Roth und Paul Glaßner standen als aktive Klimaschutzakteure des Landkreises Konstanz den Moderatorinnen des Podcasts Rede und Antwort und konnten somit die Klimaschutzaktivitäten der Kreisverwaltung einem jungen Publikum präsentieren.

Im Sommer 2022 hat der Landkreis Konstanz eine Delegationsreise nach Brüssel mit dem Schwerpunkt „Green Deal“ durchgeführt. In Kooperation mit der Vertretung des Landes Baden-Württemberg bei der Europäischen Union wurde ein vielseitiges Programm umgesetzt, dass thematische Schwerpunkte hinsichtlich des Green Deals der Europäischen Union gesetzt hat. Neben der Landesvertretung wurde auch der Europäische Auswärtige Dienst und das Europäische Parlament besucht. Der Kreis der Teilnehmenden setzte sich aus Vertretern des Kreistages sowie der Kreisverwaltung zusammen.

UMSETZUNG WEITERER KLIMASCHUTZMAßNAHMEN

Die Umsetzung weiterer Klimaschutzmaßnahmen wie beispielsweise Maßnahmen zur Realisierung einer klimaneutralen Verwaltung, einem E-Carsharing unter Einbezug des Landratsamt-Fuhrparks, die Umstellung des Fuhrparks auf E-Mobilität, der Förderung nachhaltiger Antriebssysteme im ÖPNV, der Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes, Klimaschutz in Schulen, dem Neubau des Berufsschulzentrums Konstanz, der thermischen Nutzung des Bodensees sowie zur Umsetzung eines Kommunikationskonzeptes wurden angestoßen.

6 QUANTITATIVE IST-ANALYSE: ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ

Der geschätzte Endenergieverbrauch des Landkreises Konstanz beträgt im Jahr 2019 rund 6,83 TWh. Eine Einwohnerin oder Einwohner verbrauchte im Jahr 2019 somit im Durchschnitt 23,9 MWh. Berechnet man auf Grundlage des Endenergieverbrauchs den Ausstoß an Treibhausgasemissionen, ergibt sich hieraus ein landkreisweiter Gesamtausstoß von rund 2,29 Mio. T CO₂-Äquivalenten. Pro Person wurde somit im Jahr 2019 durchschnittlich 7,5 T CO₂-Äquivalente ausgestoßen (HTWG Konstanz, 2022). Nachfolgend wird die Energie- und Treibhausgasbilanz des Landkreises Konstanz weiter aufgeschlüsselt dargestellt.

6.1 ENERGIEBILANZ NACH ENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN

6.1.1 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN

Im Landkreis Konstanz hatte Erdgas im Jahr 2019 mit 35 % den größten prozentualen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch, gefolgt von Strom mit 20 %, Diesel mit 16 %, Heizöl mit 9 %, Benzin mit 9 %, Holz mit 3,4 % und Nahwärme mit 2,4 %. Der restliche Endenergieverbrauch kann der Solarthermie sowie sonstigen, nicht genauer definierten Energieträgern zugeschrieben werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist der landkreisweite Endenergieverbrauch nach Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 2019 zu entnehmen.

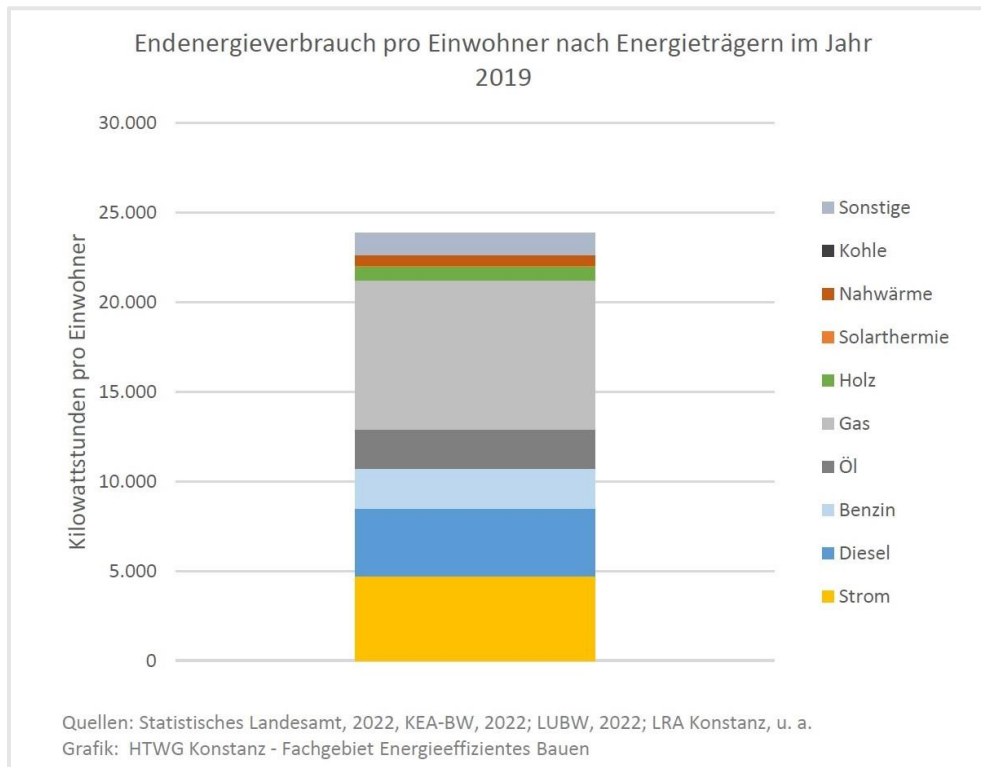


Abbildung 27: Endenergieverbrauch nach Energieträger pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

6.1.2 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH VERBRAUCHSSEKTOREN

Im Landkreis Konstanz hatte im Jahr 2019 der Sektor Wohnen mit 29 % den größten prozentualen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch. Den zweitgrößten prozentualen Anteil am Endenergieverbrauch hatte der Sektor Verkehr mit 25 %, gefolgt von dem Sektor Industrie mit 23 %, dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung mit 19 %, dem Sektor Landwirtschaft mit 3 % und dem Sektor öffentliche Liegenschaften mit 1 %. Der relativ hohe prozentuale Anteil des Sektors Landwirtschaft ist vor allem auf die große Gesamtgrundfläche der landkreisweiten Gewächshäuser zurückzuführen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist der landkreisweite Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 2019 zu entnehmen.

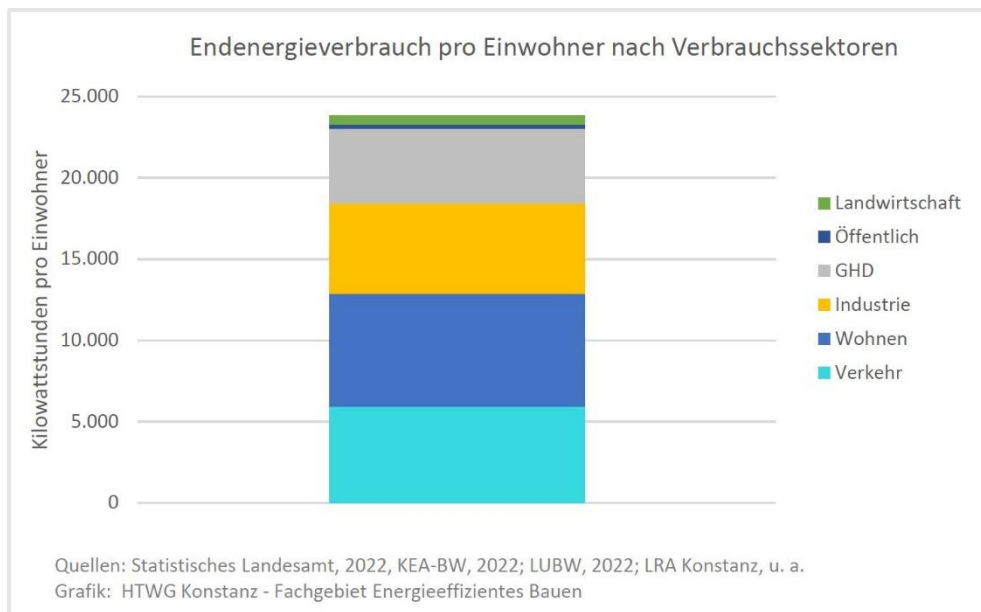


Abbildung 28: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Betrachtet man den Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 2019, wird deutlich, dass die größten prozentualen Anteile am Gesamtstromverbrauch im Landkreis in absteigender Reihenfolge auf die Verbrauchssektoren Industrie, Wohnen und GHD entfallen. Die größten prozentualen Anteile am Gesamtgasverbrauch im Landkreis entfallen in absteigender Reihenfolge auf die Verbrauchssektoren Wohnen, GHD und Industrie. Betrachtet man den Verbrauchssektor Verkehr, ist ersichtlich, dass der Energieträger Strom im Gegensatz zu Diesel und Benzin, bisher nur einen marginalen prozentualen Anteil ausmacht (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist der landkreisweite Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 2019 zu entnehmen.

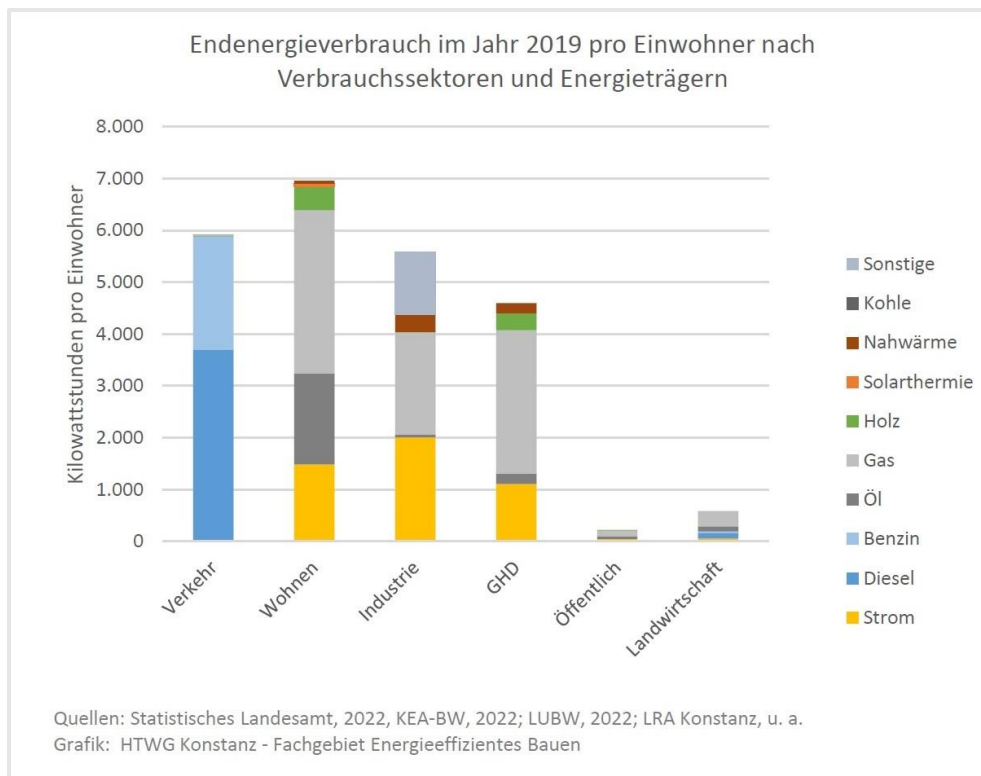


Abbildung 29: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSSEKTOR WOHNEN (PRIVATE HAUSHALTE)

Nachfolgend wird die Entwicklung des Energieverbrauchs des Verbrauchssektors Wohnen (private Haushalte) im Landkreis dargestellt. Der Energieverbrauch wurde für das Jahr 2019 auf 7,0 MWh pro Einwohnerin und Einwohner geschätzt. Auf den Energieträger Strom (ohne Heizung) entfallen hierbei 19 % des Energieverbrauchs und auf die Energieträger Erdgas und Heizöl 71 % des Energieverbrauchs. Der Verbrauch an Erdgas und Heizöl pro Einwohnerin und Einwohner hat sich zwischen 2016 und 2019 nur marginal verringert. Der gesamte Energieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner hat sich in der Zeitspanne zwischen 2016 und 2019 um 1,5 % verringert, was einer jährlichen Einsparung von 0,5 % entspricht. Die Daten hinsichtlich des Energieverbrauchs des Sektors Wohnen wurde auf Grundlage von Daten der LUBW hinsichtlich der Nutzung von Erdgas, Heizöl und Biomasse sowie Daten des Statistischen Landesamtes hinsichtlich der Wohnfläche und Haushaltsgröße pro Haushalt geschätzt. Zusätzlich sind in die Berechnung Daten der gemeinnützigen Beratungsgesellschaft co2online hinsichtlich des durchschnittlichen Gebäudeenergiestandards und Daten des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft hinsichtlich des durchschnittlichen Stromverbrauchs der Haushalte eingeflossen. Die Berechnung der Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner des Sektors Wohnen ist mit einer gewissen Unsicherheit behaftet (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des gesamten Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern innerhalb des Sektors Wohnen im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

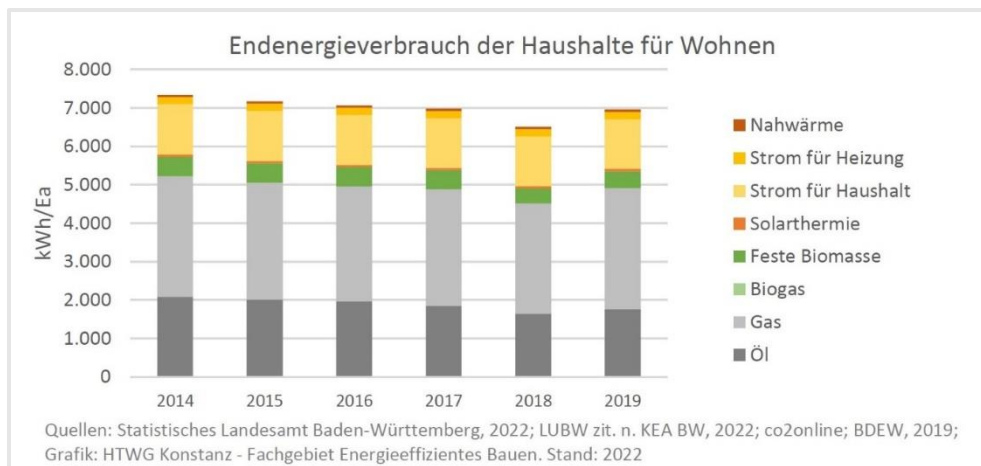


Abbildung 30: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Wohnen 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSSEKTOR VERKEHR

Nachfolgend wird die Entwicklung des Energieverbrauchs des Verbrauchssektors Verkehr dargestellt. Der Energieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner ist im Zeitraum von 2014 bis 2019 von 5.738 kWh auf 5.951 kWh angestiegen. Dies entspricht einem Zuwachs von rund 3,7 % oder 0,7 % pro Jahr. Der Energieverbrauch der Pkw ist um 1,0 % gesunken. Gleichzeitig ist der Energieverbrauch der Krafträder um 0,9 %, der schweren Nutzfahrzeuge (SNF) um 1,5 %, und der leichten Nutzfahrzeuge (LNF) um 15,7 % gestiegen. Die Zunahme des Energieverbrauchs der LNF ist für 80 % des Anstiegs des Gesamtenergieverbrauchs des Sektors Verkehr verantwortlich und überkompensiert somit den Rückgang des Pkw-Energieverbrauchs (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Verkehrsmitteln des Sektors Verkehr im Zeitraum zwischen 2014 und 2021 zu entnehmen. Die Werte der Jahre 2020 und 2021 basieren auf Schätzungen.

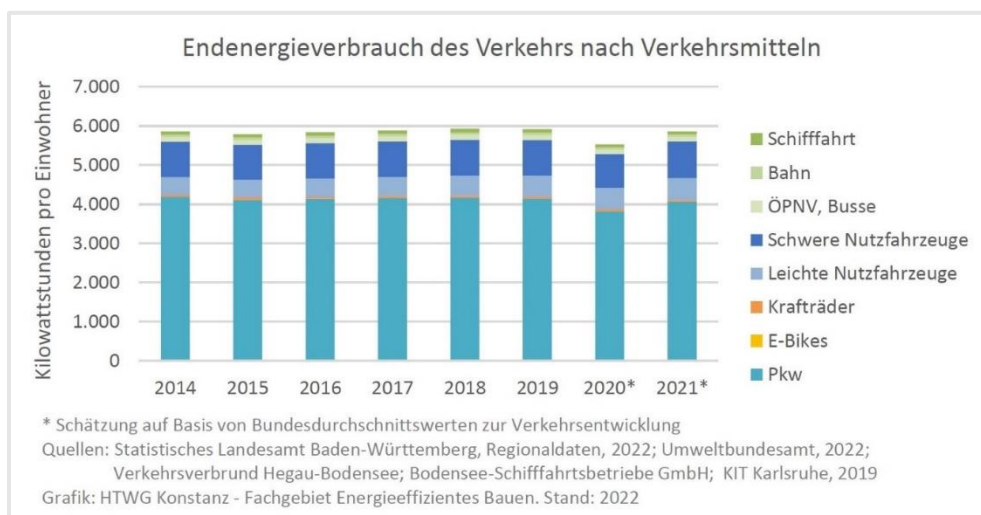


Abbildung 31: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Verkehrsmitteln des Sektors Verkehr 2014 – 2021 (HTWG Konstanz, 2022)

Die zuvor beschriebene Entwicklung des Energieverbrauchs resultiert in einem um rund 1 % gesunkenen Verbrauch des Energieträgers Benzin, während im gleichen Zeitraum von 2014 bis 2019 der Verbrauch des Energieträgers Diesel um rund 2 % gestiegen ist. Der Energieträger Strom aus

erneuerbaren Quellen hat landkreisweit bisher nur einen marginalen Anteil am gesamten Energieverbrauch des Verkehrs. Energieträger aus erneuerbaren Quellen werden hauptsächlich in der Form von Biokraftstoffen eingesetzt, indem sie den Endenergieträgern Diesel und Benzin beigemischt werden. Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch des Sektors Verkehr lag im Jahr 2019 bei rund 6 % (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Verkehr im Zeitraum zwischen 2014 und 2021 zu entnehmen. Die Werte für die Jahre 2020 und 2021 basieren auf Schätzungen.

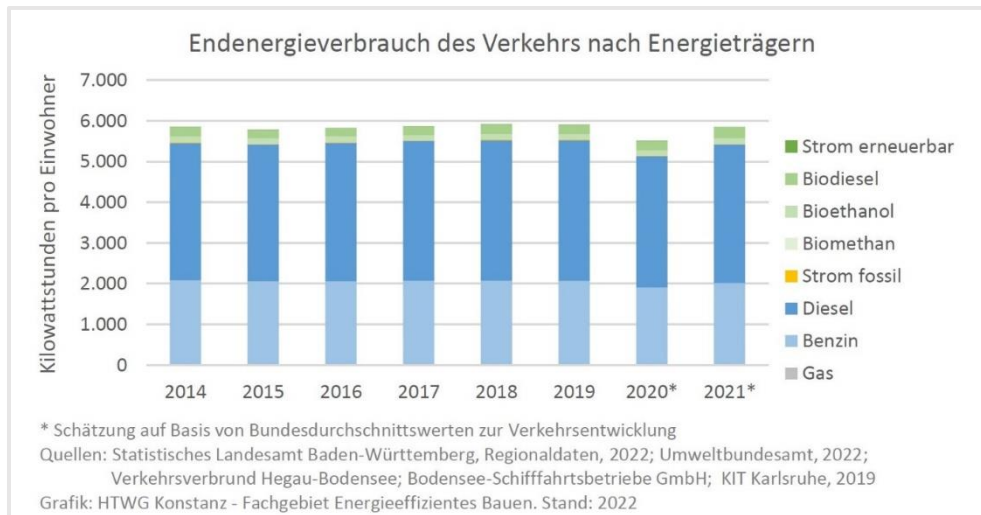


Abbildung 32: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Verkehr 2014 – 2021 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSEKTOR INDUSTRIE

Nachfolgend wird die Entwicklung des Energieverbrauchs des Verbrauchssektors Industrie im Landkreis dargestellt. Der Energieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner des Sektors Industrie ist im Zeitraum von 2011 bis 2019 um 18 % auf 5.583 kWh gesunken. Dies entspricht einer jährlichen Abnahme von rund 2,1 %. Der Rückgang des Endenergieverbrauchs des Sektors Industrie kann mit einer Reduzierung des Verbrauchs der Energieträger Strom sowie sonstiger Energieträger begründet werden. Der verzeichnete Rückgang im Jahr 2019 ist in Hinblick auf die Stagnation des Energieverbrauchs im Zeitraum von 2013 bis 2018 auffallend. Ob sich dieser Rückgang als langfristige Entwicklung manifestieren wird, bleibt abzuwarten (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Industrie im Zeitraum zwischen 2004 und 2019 zu entnehmen.

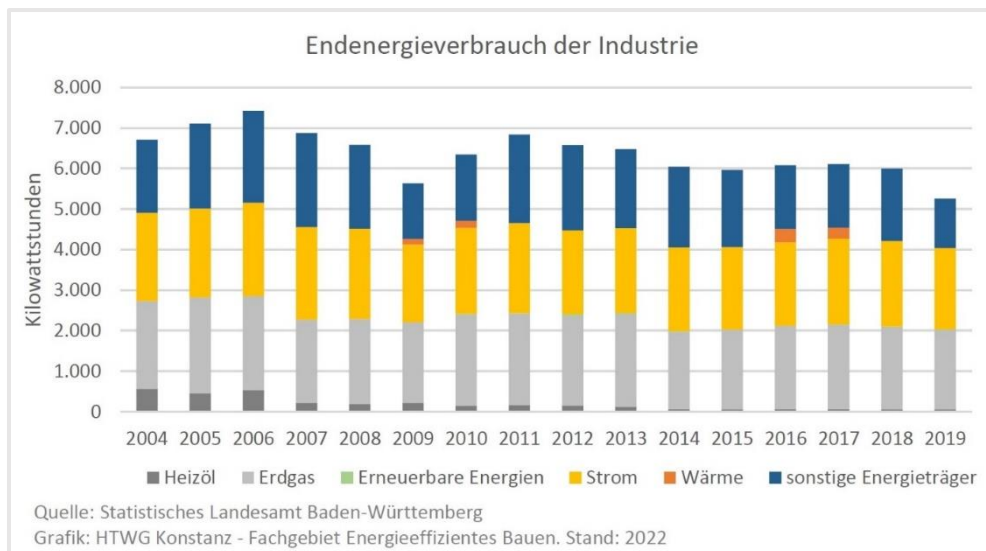


Abbildung 33: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Industrie 2004 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSEKTOR GHD

Nachfolgend wird die geschätzte Entwicklung des Energieverbrauchs des Verbrauchssektors GHD im Landkreis dargestellt. Für den Verbrauchssektor GHD bestehen im Vergleich zu den restlichen Sektoren die größten Unsicherheiten hinsichtlich der Erstellung einer Energiebilanz. Die Energiebilanz wird auf Grundlage von Schätzungen der Netzbetreiber und LUBW hinsichtlich der Erdgas- und Heizölverbräuche erstellt. Zusätzlich fließt in die Energiebilanz der Stromverbrauch ein, der auf Grundlage eines Durchschnittsverhältnisses in Relation zum Wärmeverbrauch geschätzt wurde. Der Energieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner des Sektors GHD lag im Jahr 2019 bei rund 4,6 MWh. Die Raumwärme ist hierbei mit rund 80 % für den Großteil des Endenergieverbrauchs verantwortlich (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors GHD im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

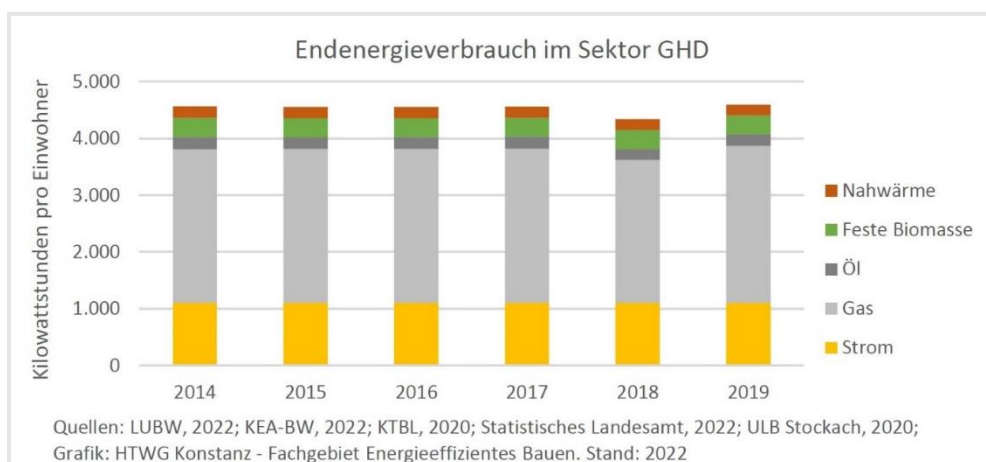


Abbildung 34: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors GHD 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSSEKTOR ÖFFENTLICHE LIEGENSCHAFTEN

Nachfolgend wird die geschätzte Entwicklung des Energieverbrauchs des Sektors öffentliche Liegenschaften im Landkreis dargestellt. Hinsichtlich der öffentlichen Liegenschaften der Gemeinden des Landkreises Konstanz existieren zum heutigen Stand keine ausreichenden Daten. Aus diesem Grund wurde der Gesamtenergieverbrauch der öffentlichen Liegenschaften auf Grundlage von Durchschnittswerten des Landes Baden-Württemberg sowie der existierenden Beheizungsstruktur der Liegenschaften geschätzt. Der Energieverbrauch des Sektors öffentliche Liegenschaften entspricht rund 1 % des landkreisweiten Gesamtendenergieverbrauchs. Die Bereitstellung von Wärme ist hierbei für rund 80 % des Energieverbrauchs des Sektors verantwortlich. Auf Strom entfallen rund 20 % des Energieverbrauchs des Sektors (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors öffentliche Liegenschaften im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.



Abbildung 35: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors öffentliche Liegenschaften 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Im Jahr 2019 waren die kreiseigenen Liegenschaften für weniger als 25 % des Energieverbrauchs sämtlicher Liegenschaften der Gemeinden und des Landkreises Konstanz verantwortlich. Der Energieträger Erdgas hatte einen prozentualen Anteil von 74 % an dem Energieverbrauch der Liegenschaften des Landkreises Konstanz, gefolgt von Hackschnitzeln mit 5 %, Holzpellets mit 0,5 % und Heizöl mit 0,3 %. Auf den Energieträger Strom entfiel ein prozentualer Anteil von 20 %. Der prozentuale Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch betrug im Jahr 2019 42 %. Der gesamte Endenergieverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften konnte somit zu 13,9 % aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist der Energieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern der kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2019 zu entnehmen.



Abbildung 36: Endenergieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern der Liegenschaften des Landkreises 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Nachfolgend wird der Gesamtstromverbrauch sowie die Photovoltaikproduktion auf landkreiseigenen Liegenschaften dargestellt. Der Gesamtstromverbrauch der landkreiseigenen Liegenschaften summierte sich im Jahr 2021 auf 4.846.263 kWh. Gleichzeitig wurde auf sämtlichen Gebäuden und Grundstücken des Landkreises Konstanz insgesamt 6.740.594 kWh an Strom produziert. Somit wurden auf den landkreiseigenen Liegenschaften 39 % mehr Strom produziert, als verbraucht wurde. Auf vermieteten Dachflächen wurden rund 300.000 kWh, auf landkreiseigenen Anlagen rund 244.748 kWh und auf der vermieteten Fläche der Deponie Rickelshausen rund 6.195.846 kWh produziert. Auf der Fläche der Deponie Rickelshausen wurden somit im Jahr 2021 rund 92 % der Strommenge produziert, die auf sämtlichen landkreiseigenen Liegenschaften erzeugt wurde (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist der Gesamtstromverbrauch sämtlicher kreiseigener Liegenschaften nach Unterkategorien des Jahres 2021 zu entnehmen.

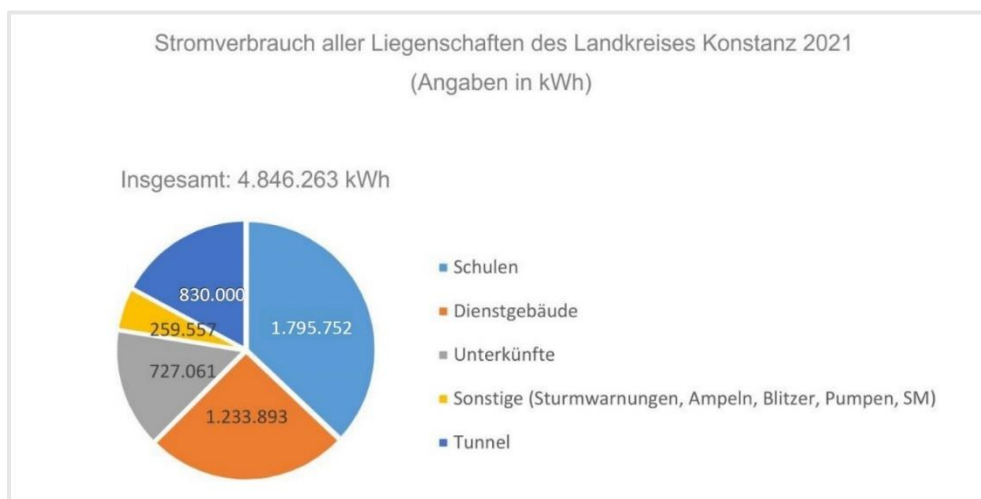


Abbildung 37: Stromverbrauch nach Unterkategorien der Liegenschaften des Landkreises 2021 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSEKTOR LANDWIRTSCHAFT

Nachfolgend wird die geschätzte Entwicklung des Energieverbrauchs des Verbrauchssektors Landwirtschaft im Landkreis dargestellt. Der Endenergieverbrauch des Sektors Landwirtschaft wurde auf Grundlage der Bodennutzung, des Anbaus spezifischer Feldfrüchte, von Daten hinsichtlich des benötigten Energiebedarfs für den Anbau spezifischer Feldfrüchte sowie des anzunehmenden Betriebsenergiebedarfs geschätzt. Der Endenergieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner des Sektors Landwirtschaft betrug im Jahr 2019 rund 620 kWh. Hiervon entfallen 73 kWh pro Einwohnerin

und Einwohner auf den Energieträger Diesel, der im Rahmen der Feldarbeit und Grünlandbewirtschaftung genutzt wird. Weitere 300 kWh pro Einwohnerin und Einwohner entfallen auf die bewirtschafteten Gewächshausflächen, die im Landkreis insgesamt eine Fläche von 62 ha ausmachen. 17 % der benötigten Endenergie für die bewirtschafteten Gewächshausflächen wird hierbei durch die Abwärme von Biogasanlagen gewonnen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Landwirtschaft im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

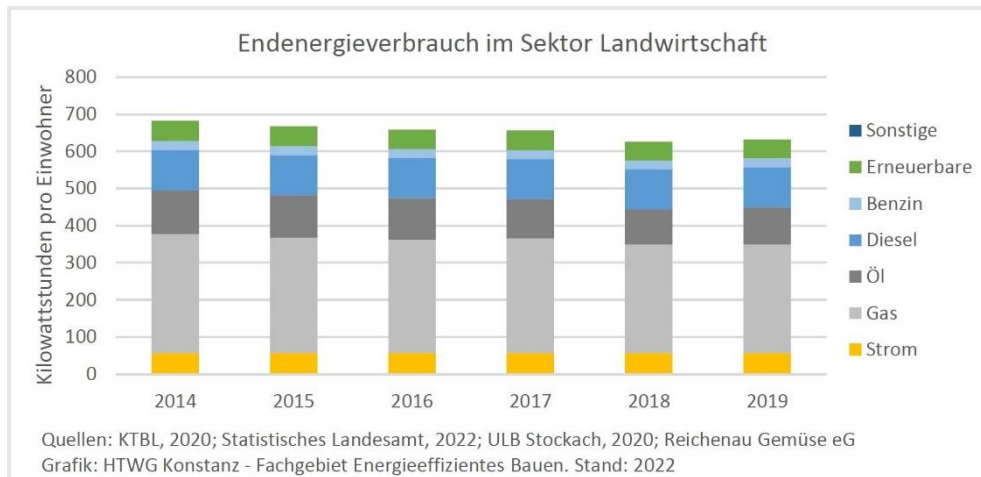


Abbildung 38: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Landwirtschaft 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Nachfolgend werden die Gewächshausflächen innerhalb des Landkreises dargestellt, da diese im gesamtdeutschen Vergleich überproportional ausfallen. Die größten Gewächshausflächen befinden sich auf der Insel Reichenau mit 44 ha und innerhalb der Reichenauer Gärtnersiedlung in Aach mit 13 ha. Zusätzlich existieren Gewächshausflächen in weiteren Gemeinden des Landkreises Konstanz. Von der gesamten Gewächshausfläche sind rund 62 ha beheizt: Innerhalb der Reichenauer Gärtnersiedlung in Aach sind Gewächshäuser mit einem durchschnittlichen Wärmeverbrauch von 1,15 GW pro ha installiert, deren Gesamtjahresverbrauch bei rund 15 Mio. kWh liegt. Die Gewächshäuser werden hierbei über die Abwärme von Biogasanlagen beheizt und produzieren zusätzlich Strom über eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 140 kW. Ineffiziente Gewächshäuser älterer Bauart werden häufig mit fossilen Energieträgern beheizt und haben einen deutlich höheren Wärmeverbrauch pro ha aufzuweisen. In Deutschland verbrauchen Gewächshäuser im Durchschnitt zwischen 290 und 700 kWh pro m², wobei energieeffiziente Gewächshäuser nur einen Verbrauch zwischen 100 und 146 kWh pro m² aufweisen. Landkreisweit existieren Gewächshausflächen in Höhe von 21 ha mit einem jährlichen Energieverbrauch von 230 bis 300 kWh pro m², 20 ha mit einem jährlichen Energieverbrauch von 100 bis 120 kWh pro m² und weitere 21 ha mit einem jährlichen Energieverbrauch von 30 bis 50 kWh pro m². Gewächshäuser, die einen Energieverbrauch von 230 bis 300 kWh pro m² aufweisen, entsprechen rund 34 % der Gesamtfläche aller Gewächshäuser im Landkreis, sind aber für rund zwei Drittel der genutzten Energie verantwortlich. Somit wurde ein landkreisweiter Energieverbrauch von rund 86 GWh pro Jahr geschätzt, was einem Durchschnittsverbrauch von rund 140 kWh pro m² entspricht. Die landkreisweiten Gewächshäuser werden zu 38 % als energetisch gut, zu 39 % als energetisch durchschnittlich und zu 23 % als energetisch schlecht eingeschätzt. Somit besteht ein großes Optimierungspotenzial für eine Gewächshausfläche von rund 14 ha und für weitere 24 ha sollte das vorhandene Optimierungspotenzial geprüft werden (HTWG Konstanz, 2022).

6.1.3 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIESEKTOREN

Betrachtet man den gesamten landkreisweiten Endenergieverbrauch nach Energiesektoren im Jahr 2019, weist der Sektor Wärme mit 55 % den größten prozentualen Anteil auf, gefolgt von Kraftstoffen mit 25 % und Strom mit 20 %. Der prozentuale Anteil des Sektors Wärme ist im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 kontinuierlich von 57 % auf 55 % gesunken, während die Energiesektoren Kraftstoffe und Strom ihre prozentualen Anteile im gleichen Zeitraum leicht von 24 % auf 25 %, beziehungsweise von 19 % auf 20 % ausgeweitet haben (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist der geschätzte landkreisweite Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

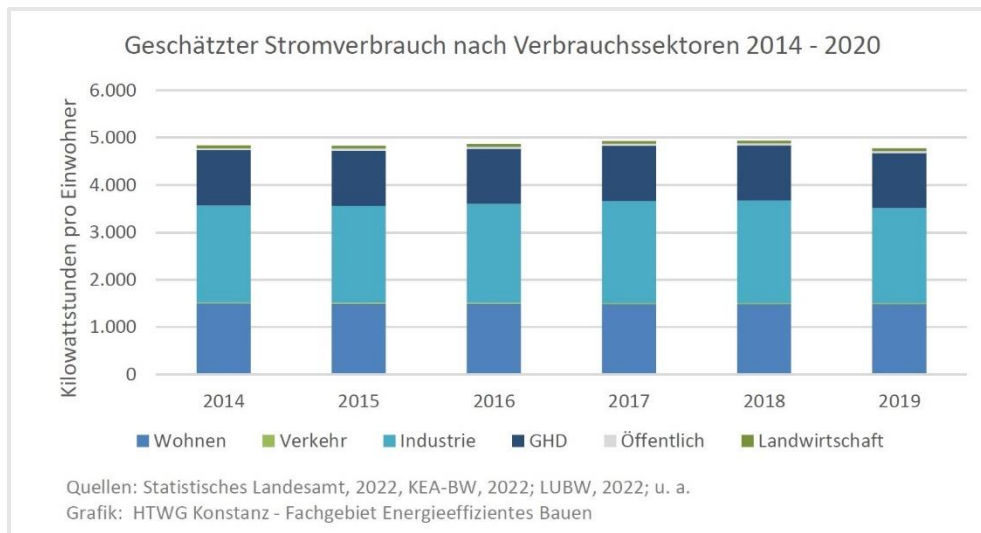


Abbildung 39: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Der folgenden Abbildung ist der geschätzte landkreisweite Wärmeverbrauch ohne Strom nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen. Raumwärme hat den größten Anteil am Wärmeverbrauch der Verbrauchssektoren Wohnen und GHD. Gas ist mit mehr als 50 % der Energieträger mit dem größten prozentualen Anteil am Energiesektor Wärme, gefolgt von Öl (HTWG Konstanz, 2022).

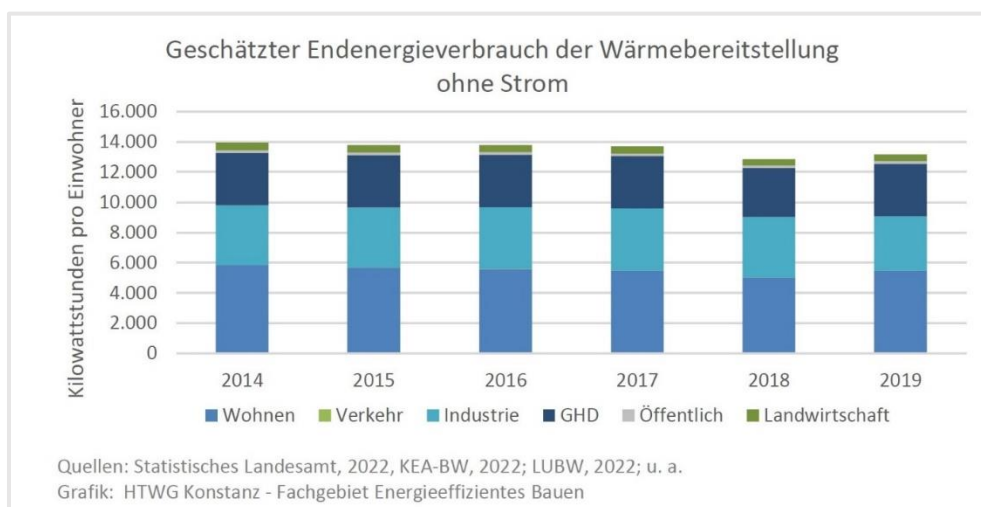


Abbildung 40: Wärmeverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Der folgenden Abbildung ist der absolute landkreisweite Kraftstoffverbrauch nach Kraftstoffarten im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen. Diesel hatte hierbei einen prozentualen Anteil von 59 %, gefolgt von Benzin mit 39 %, Biodiesel mit 4 % und Bioethanol mit 2 % (HTWG Konstanz, 2022).

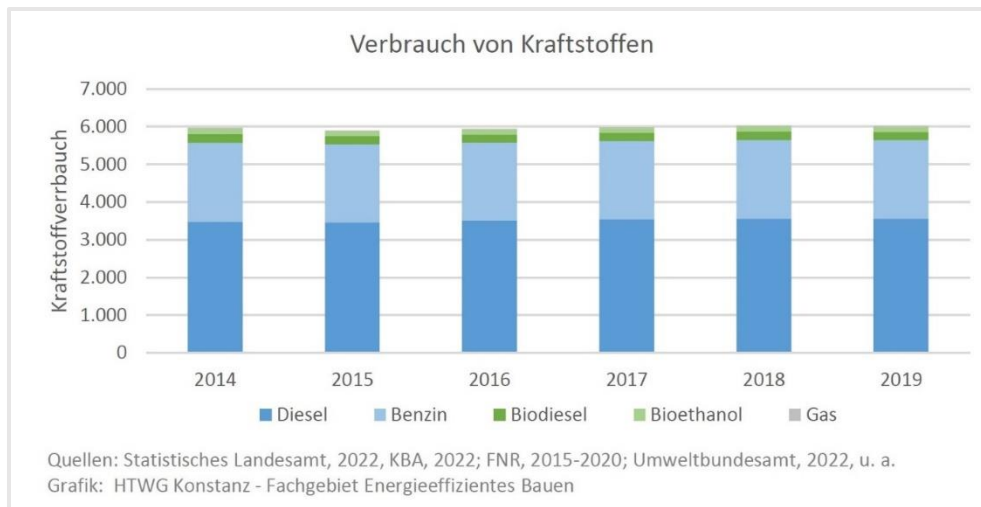


Abbildung 41: Kraftstoffverbrauch nach Kraftstoffarten 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

6.2 TREIBHAUSGASBILANZ NACH ENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN

6.2.1 TREIBHAUSGASBILANZ NACH ENERGIETRÄGERN

Im Landkreis Konstanz hatte im Jahr 2019 der Energieträger Strom mit 2,3 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohnerin und Einwohner den größten prozentualen Anteil an den energiebedingten Treibhausgasemissionen. Den zweitgrößten prozentualen Anteil an den energiebedingten Treibhausgasemissionen hatte der Energieträger Gas mit 2,1 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohnerin und Einwohner, gefolgt von Diesel mit 1,2 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohnerin und Einwohner sowie Benzin und Heizöl mit jeweils 0,7 t CO₂-Äquivalenten pro Einwohnerin und Einwohner. Hervorzuheben ist, dass sich der prozentuale Anteil des Energieträgers Strom an den energiebedingten Treibhausgasemissionen am stärksten verringert. Der Grund hierfür ist, dass die Energiewende im Energiesektor Strom größere Fortschritte zu verzeichnen hat als in den Energiesektoren Wärme und Kraftstoffe. Gleichzeitig steigert sich landkreisweit auch der absolute Verbrauch an Kraftstoffen, was zu einem Zuwachs des relativen Anteils des Energiesektors Kraftstoffe an den energiebedingten Treibhausgasemissionen führt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die landkreisweiten energiebedingten Treibhausgasemissionen nach Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 2019 zu entnehmen.

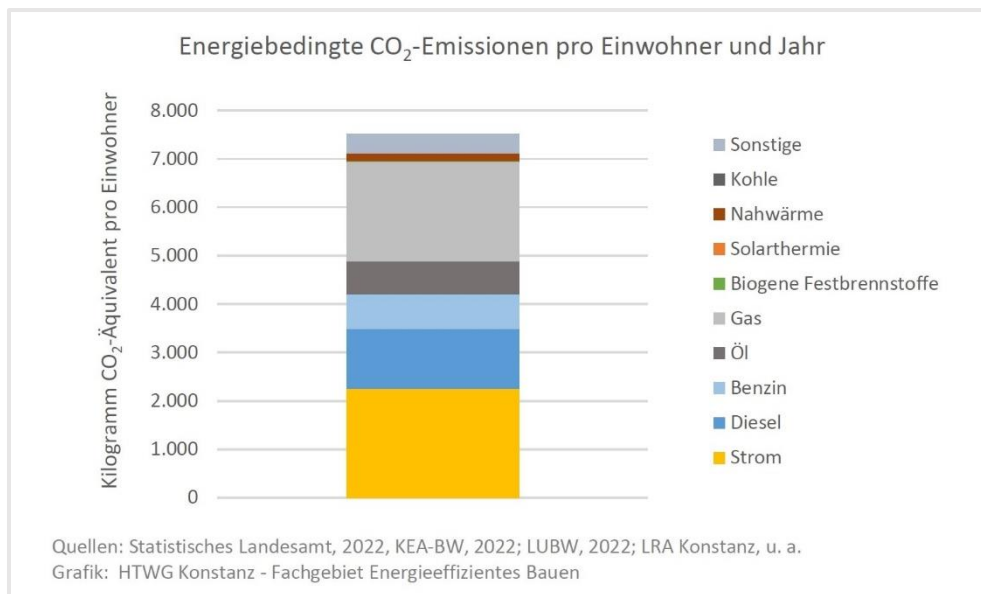


Abbildung 42: Energiebedingte Treibhausgasemissionen nach Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

6.2.2 TREIBHAUSGASBILANZ NACH VERBRAUCHSSEKTOREN

Im Landkreis Konstanz hat der Verbrauchssektor Wohnen mit 27 % den größten prozentualen Anteil an den energiebedingten Treibhausgasemissionen. Den zweitgrößten prozentualen Anteil an den energiebedingten Treibhausgasemissionen haben die Sektoren Verkehr und Industrie mit jeweils 26 %, gefolgt von dem Sektor GHD mit 18 %, dem Sektor Landwirtschaft mit 3 % und dem Sektor öffentliche Liegenschaften mit 1 % (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die landkreisweiten Treibhausgasemissionen nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner zu entnehmen.

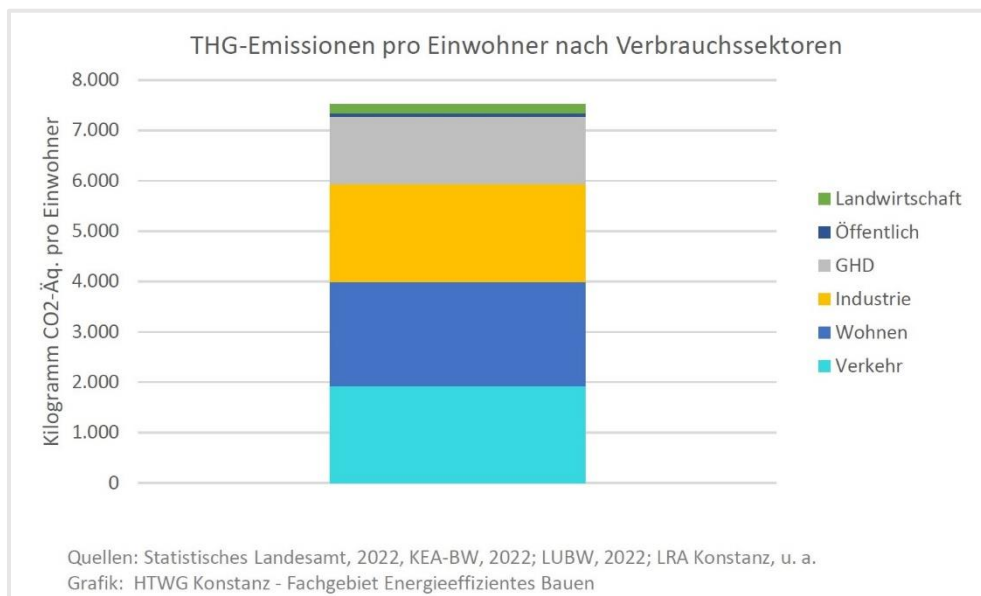


Abbildung 43: Treibhausgasemissionen nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSSEKTOR WOHNEN (PRIVATE HAUSHALTE)

Nachfolgend wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Verbrauchssektors Wohnen im Landkreis dargestellt. Die Treibhausgasemissionen haben sich im Zeitraum von 2014 bis 2019 von

2.351 kg auf 2.073 kg CO₂-Äquivalente pro Einwohnerin und Einwohner verringert. Dies entspricht einem Gesamtrückgang von rund 11,8 % oder 2,5 % pro Jahr. Der Rückgang der Treibhausgasemissionen ist neben der verstärkten Wärmepumpen-Nutzung und des rückläufigen Verbrauchs an Haushaltsstrom zu 64 % dem Energieträger Strom zuzuschreiben: Die verbesserte Zusammensetzung des deutschen Strommixes hat seit 2014 zu einer deutlichen Absenkung der Treibhausgasemissionen geführt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Wohnen zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

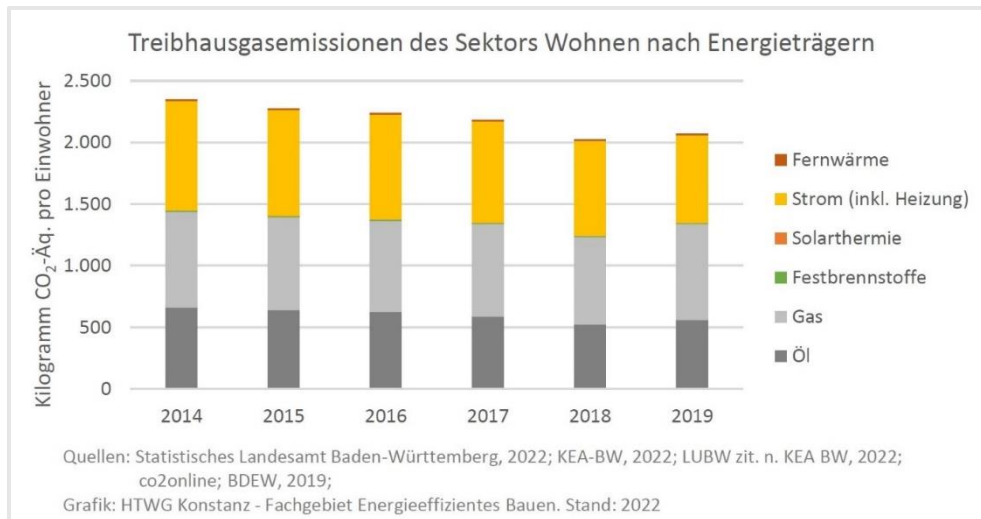


Abbildung 44: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Wohnen 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSSEKTOR VERKEHR

Nachfolgend wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Verbrauchssektors Verkehr im Landkreis dargestellt. Die Treibhausgasemissionen haben im Zeitraum von 2014 bis 2019 um 0,9 % pro Einwohnerin und Einwohner zugenommen. Dies entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 0,18 %. Leichte Nutzfahrzeuge tragen hierbei zu rund 79 % des Anstieges der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner bei, gefolgt von den Kategorien der schweren Nutzfahrzeuge und der Krafträder (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Verkehrsmitteln innerhalb des Sektors Verkehr im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.



Abbildung 45: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Verkehrsmitteln des Sektors Verkehr 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Insgesamt lassen sich rund 62 % der gesamten Treibhausgasemissionen des Verbrauchssektors Verkehr dem Energieträger Diesel zuschreiben, gefolgt von Benzin mit rund 37 %. Die Energieträger Strom und Gas machen nur einen marginalen Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen des Sektors Verkehr aus (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Verkehr im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

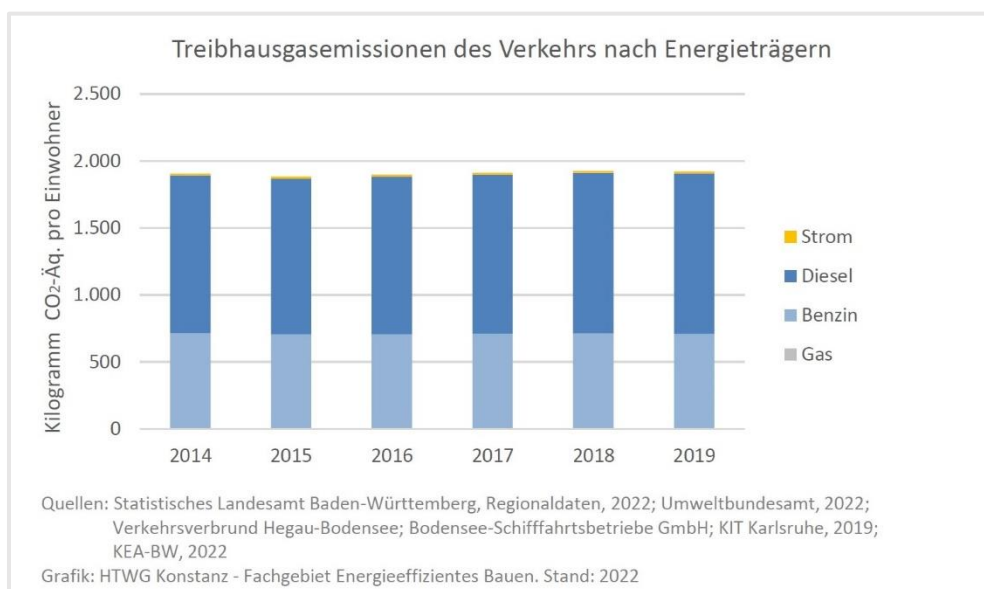


Abbildung 46: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Verkehr 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSSEKTOR INDUSTRIE

Nachfolgend wird die geschätzte Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Verbrauchssektors Industrie im Landkreis dargestellt. Die Treibhausgasemissionen können für die Gesamtheit aller Energieträger nicht exakt berechnet werden, da die Kategorie der sonstigen Energieträger nicht exakt

ermittelt werden kann und diese einen prozentualen Anteil von 20 % an dem gesamten Endenergieverbrauch des Verbrauchssektors der Industrie aufweisen. Somit müssen die der Kategorie sonstige Energieträger zugeordneten Treibhausgasemissionen auf Grundlage der landkreisweiten CO₂-Bilanz geschätzt werden, die wiederum auf Grundlage von Schätzungen des Statistischen Landesamtes erstellt wurde (HTWG Konstanz, 2022). Auf Bundesebene hat die Industrie im Jahr 2019 zu 15 % Stein- und Braunkohlen als Energieträger genutzt (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020). Die Treibhausgasemissionen sind im Zeitraum von 2011 bis 2019 um rund 28 % pro Einwohnerin und Einwohner zurückgegangen. Dies entspricht einer jährlichen Abnahme von 4,02 % oder einem Gesamtrückgang von rund 700 kg CO₂-Äquivalenten pro Einwohnerin und Einwohner. Einen großen prozentualen Anteil am Rückgang der gesamten Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie hat der Energieträger Strom. Im Zeitraum zwischen 2011 und 2019 sind die Treibhausgasemissionen des Energieträgers Strom um 315 kg CO₂-Äquivalente pro Einwohnerin und Einwohner zurückgegangen. 60 % dieses Rückgangs können einer verbesserten Zusammensetzung des deutschen Strommixes und 40 % dem geringeren Verbrauch des Sektors Industrie zugeschrieben werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Industrie im Zeitraum zwischen 2003 und 2020 zu entnehmen.

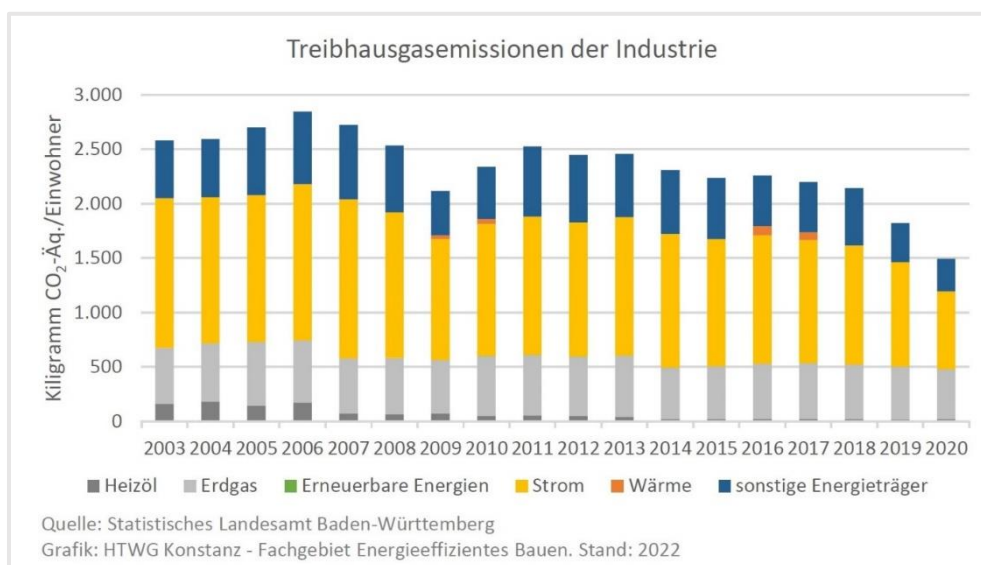


Abbildung 47: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Industrie 2003 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSEKTOR GHD

Nachfolgend wird die Entwicklung der geschätzten Treibhausgasemissionen des Verbrauchssektors GHD im Landkreis dargestellt. Auf Grundlage der Endenergieverbräuche lässt sich die Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Sektors GHD im Landkreis schätzen. Im Jahr 2019 lagen die Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner bei rund 1,34 t kg CO₂-Äquivalente und somit weiterhin innerhalb eines abnehmenden Trends (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors GHD im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

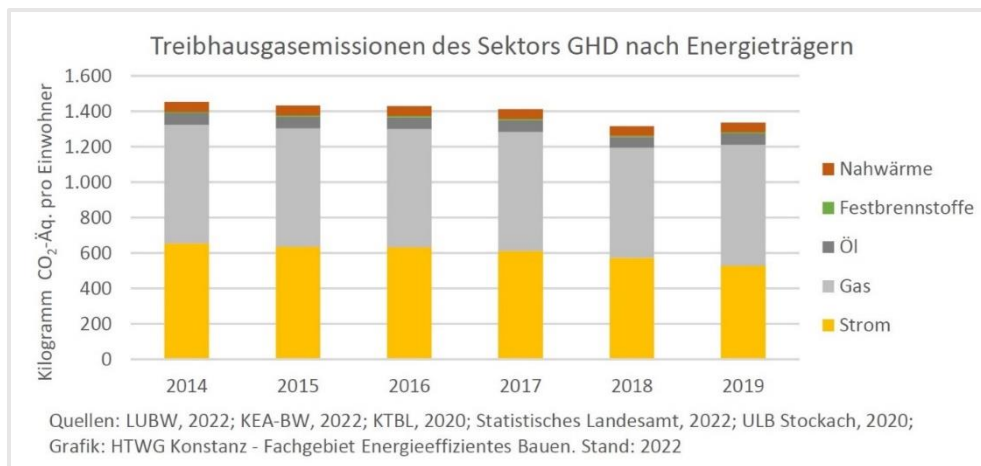


Abbildung 48: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors GHD 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSEKTOR ÖFFENTLICHE LIEGENSCHAFTEN

Nachfolgend wird die Entwicklung der geschätzten Treibhausgasemissionen des Sektors öffentliche Liegenschaften im Landkreis dargestellt. Im Jahr 2019 lagen die geschätzten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner des Sektors öffentliche Liegenschaften bei rund 65 kg CO₂-Äquivalenten und somit weiterhin innerhalb eines abnehmenden Trends (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors öffentliche Liegenschaften im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 entnehmen.



Abbildung 49: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors öffentliche Liegenschaften 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

Die kreiseigenen Liegenschaften waren für einen prozentualen Anteil von 22 % der gesamten Treibhausgasemissionen des Sektors öffentliche Liegenschaften verantwortlich, was 14 kg CO₂-Äquivalente pro Person und Jahr entspricht (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern der kreiseigenen Liegenschaften zu entnehmen.

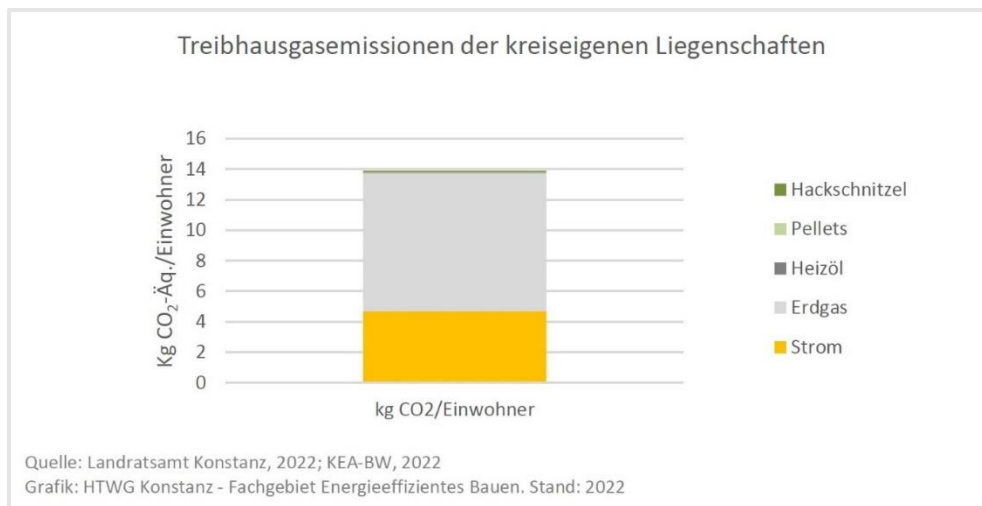


Abbildung 50: Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern der Liegenschaften des Landkreises 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

VERBRAUCHSEKTOR LANDWIRTSCHAFT

Nachfolgend wird die geschätzte Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft im Landkreis dargestellt. Im Jahr 2019 lagen die geschätzten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner des Sektors Landwirtschaft bei rund 180 kg CO₂-Äquivalente und somit weiterhin innerhalb eines abnehmenden Trends (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Landwirtschaft im Zeitraum zwischen 2014 und 2019 zu entnehmen.

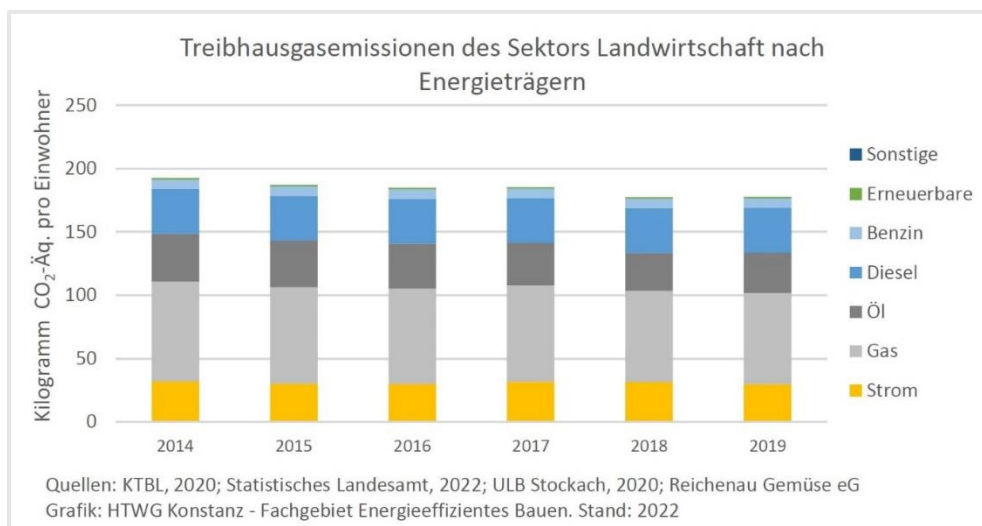


Abbildung 51: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Landwirtschaft 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

6.3 KURZZUSAMMENFASSUNG DER ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ

Der Verbrauchssektor Wohnen (private Haushalte) hat mit rund 29 % den größten prozentualen Anteil am Gesamtenergieverbrauch sowie mit 27 % auch den größten prozentualen Anteil an den Treibhausgasemissionen des Landkreises. Der zweitgrößte prozentuale Anteil am Gesamtenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen kann mit 25 % beziehungsweise mit 26 %

dem Verbrauchssektor Verkehr zugeschrieben werden. Den drittgrößten prozentualen Anteil am Gesamtenergieverbrauch hat mit rund 23 % der Verbrauchssektor Industrie sowie mit 26 % – gleichauf mit dem Sektor Verkehr – den zweitgrößten prozentualen Anteil an den Treibhausgasemissionen. An vierter Stelle hinsichtlich des prozentualen Anteils des Gesamtenergieverbrauchs folgt der Verbrauchssektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) mit rund 19 %, der zudem mit 18 % an dritter Stelle hinsichtlich des prozentualen Anteils an den Treibhausgasemissionen liegt. An fünfter Stelle hinsichtlich des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen liegt der Verbrauchssektor Landwirtschaft mit jeweils 3 %, gefolgt von dem Verbrauchssektor öffentliche Liegenschaften mit jeweils 1 %.

Um den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen des Landkreises schnellstmöglich und nachhaltig zu senken, haben die Klimaschutzmaßnahmen mit Bezug zu den Verbrauchssektoren Wohnen, Verkehr, Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung eine hohe Bedeutung, da diese die größten Gesamtenergieverbräuche beziehungsweise den größten Ausstoß an energiebedingten Treibhausgasemissionen aufweisen. Hinsichtlich des Sektors öffentliche Liegenschaften hat der Landkreis zudem die Möglichkeit, den größten direkten Einfluss hinsichtlich der Senkung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen zu nehmen. Auch der Sektor Landwirtschaft ist von hoher Relevanz, da dieser die Möglichkeit hat, neben energiebedingten auch nicht-energiebedingte Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Zudem wird der Sektor Landwirtschaft mit Blick auf die Agri-Photovoltaik voraussichtlich eine zentrale Rolle im Rahmen der Energiewende einnehmen.

6.4 INDIKATORENSET „KOMMUNALER KLIMASCHUTZ“

Der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen des Landkreises lassen sich mithilfe gewisser Indikatoren bewerten sowie im Anschluss mit den Bundes- und Landesdurchschnitten vergleichen. Die Gesamtheit der einzelnen Indikatoren bilden das Indikatorenset „Kommunaler Klimaschutz“. Auf Grundlage der geschätzten Durchschnittswerte der Indikatoren lässt sich der Landkreis Konstanz hinsichtlich eines Großteils der Kennzahlen relativ nah an den Durchschnittswerten des Bundes und des Landes Baden-Württemberg einordnen. Der landkreisweite Energieverbrauch der Unterkategorie private Haushalte entspricht fast exakt dem Durchschnitt des Landes Baden-Württemberg und ist deutlich besser als der Bundesdurchschnitt. Der Landkreis Konstanz wird hinsichtlich der folgenden Kennzahlen besser als der Bund und das Land Baden-Württemberg bewertet: CO₂-Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner (Bundesstrommix), CO₂-Emissionen pro Einwohnerin und Einwohner Haushalte sowie Energiebedarf des Individualverkehrs. Deutlich schlechter als der Bund und das Land Baden-Württemberg wird der Landkreis Konstanz hinsichtlich der folgenden Kennzahlen bewertet: Ausbau erneuerbare Energien Wärme, Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme) sowie Energieverbrauch des Gewerbes & Sonstiges. Die Datenbasis hinsichtlich der Kraft-Wärme-Kopplung ist allerdings mit einigen Unsicherheiten behaftet, da innerhalb des Landkreises mehr Blockheizkraftwerke (BHKW) betrieben werden könnten, als offiziell bekannt. Hinsichtlich der Kennzahl Ausbau Erneuerbare Energien Strom liegt der Wert des Landkreises zwischen der Bewertung des Bundes und des Landes Baden-Württemberg (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die einzelnen Kennzahlen des Indikatorensets „Kommunaler Klimaschutz“ des Landkreises, des Landes Baden-Württemberg und des Bundes zu entnehmen.

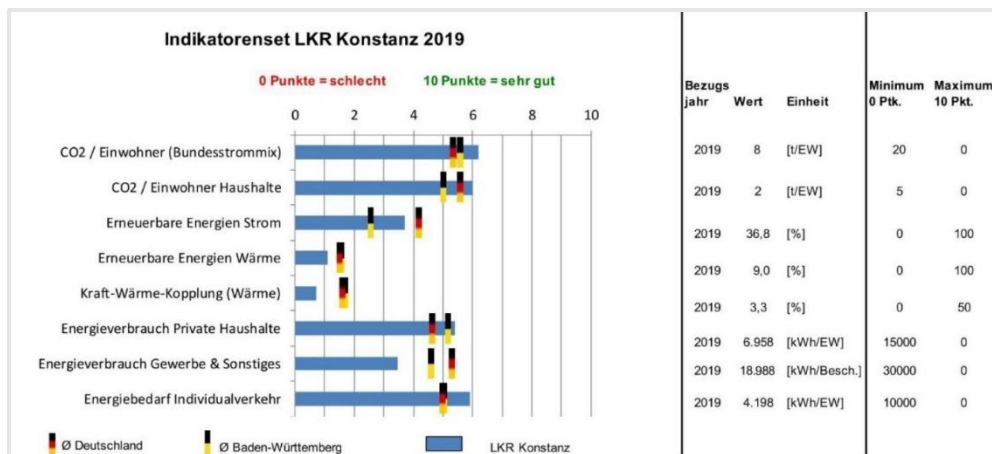


Abbildung 52: Indikatorenset Landkreis Konstanz 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

7 BISHERIGE NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

Nachfolgend wird die bisherige landkreisweite Nutzung erneuerbarer Energien nach Energieträgern sowie Energiesektoren dargestellt.

7.1 NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN NACH ENERGIETRÄGERN

Im Jahr 2018 lag die EEG-Stromerzeugung im Landkreis Konstanz bei insgesamt 286.566 MWh. Dies entspricht im Vergleich zum Jahr 2014 einer Steigerung um 4,5 %, wobei in dem Vergleichsjahr 2014 die EEG-Stromerzeugung aus Wasserkraft überdurchschnittlich hoch ausfiel. Im Vergleich zum Jahr 2015 entspricht dies einer Steigerung um 8,4 %, wobei in dem Vergleichsjahr 2015 die EEG-Stromerzeugung aus Wasserkraft unterdurchschnittlich ausfiel. Im Zeitraum von 2015 bis 2018 stagnierte der Ausbau der Bioenergie, während sich gleichzeitig die EEG-Stromerzeugung aus Wasserkraft verringerte und die EEG-Stromerzeugung aus Photovoltaik lediglich um 6,8 % höher ausfiel. Hätte im Zeitraum von 2015 bis 2018 kein Zubau an Windkraft stattgefunden, läge die Steigerung der EEG-Stromproduktion bei nur 2,1 %, was einer jährlichen Zuwachsrate von 0,7 % entspräche. Zukünftig sind aufgrund der lokalen Auswirkungen des Klimawandels mit keiner Steigerung der EEG-Stromerzeugung aus Wasserkraft zu rechnen. Sollte somit auf den weiteren Ausbau der EEG-Stromerzeugung aus Biomasse verzichtet werden, müsste die EEG-Stromerzeugung aus Photovoltaik den gesamten zukünftigen Ausbau der erneuerbaren Energien stemmen. Der Ausbau der EEG-Stromerzeugung aus Photovoltaik stagnierte allerdings trotz der großen Entwicklungspotenziale im Landkreis im Zeitraum zwischen 2015 und 2018 und war im Jahr 2018 für 45,5 % der landkreisweiten EEG-Stromerzeugung verantwortlich. Der prozentuale Anteil der EEG-Stromerzeugung aus Bioenergie (wie beispielsweise Biogas und Holz) betrug 44,2 %, aus Wind On-Shore 5,8 % und aus Wasserkraft 4,3 % (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der EEG-Stromerzeugung nach Energieträgern im Zeitraum zwischen 2013 und 2018 zu entnehmen.

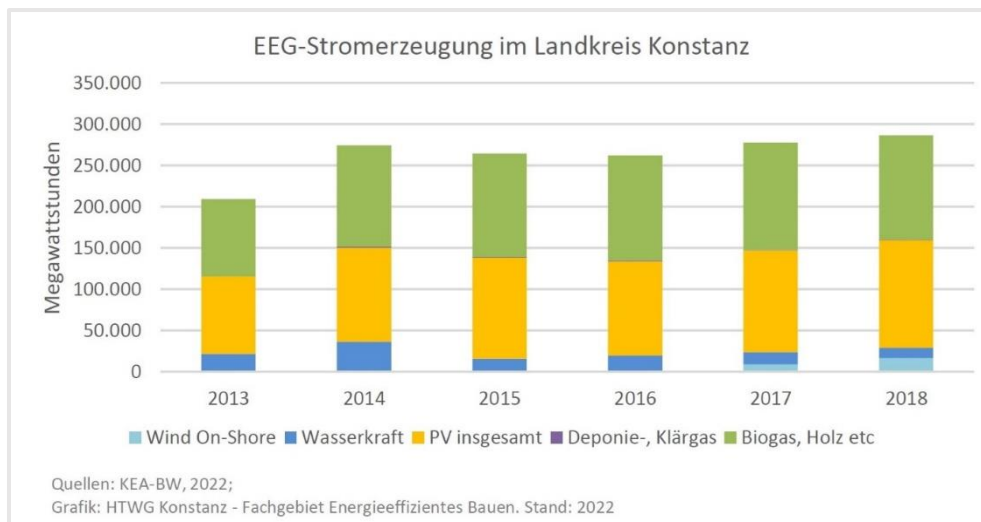


Abbildung 53: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung nach Energieträgern 2013 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

Betrachtet man die EEG-Stromerzeugung im Landkreis Konstanz in Relation zur Bevölkerungszahl, fiel der jährliche Ausbau der EEG-Stromproduktion pro Person noch niedriger aus, was auf das landkreisweite Bevölkerungswachstum zurückzuführen ist. Für eine erfolgreiche Energiewende ist ein starker Ausbau der EEG-Stromproduktion pro Einwohnerin und Einwohner notwendig (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der EEG-Stromerzeugung pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Zeitraum zwischen 2013 und 2018 zu entnehmen.

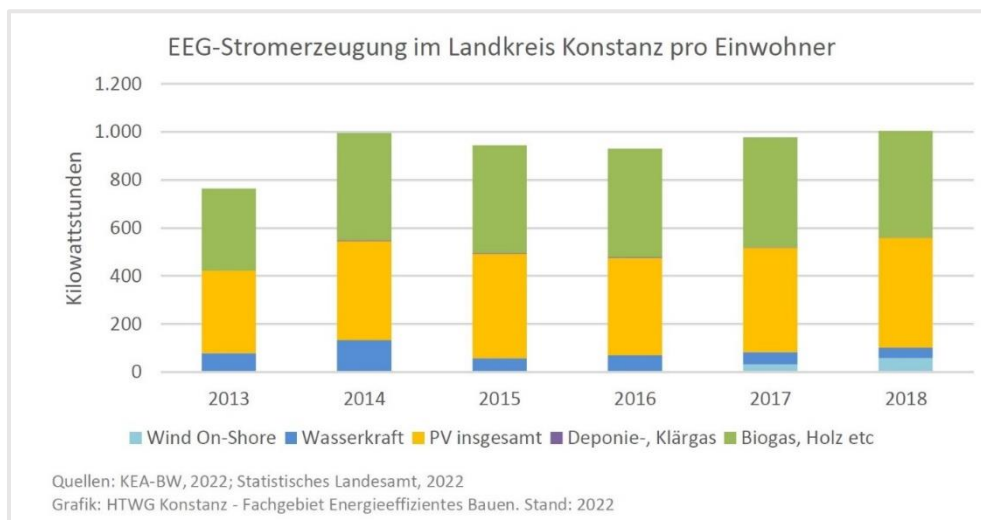


Abbildung 54: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern 2013 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

Im Jahr 2018 lag der durchschnittliche Verbrauch an erneuerbaren Energien landkreisweit bei rund 3,3 MWh pro Einwohnerin und Einwohner, was einer Steigerung von 6,2 % im Vergleich zum Jahr 2015 entspricht. Mit mehr als einem Drittel entstammt ein nicht unerheblicher Anteil der genutzten erneuerbaren Energien dem deutschen Strommix und wurde somit außerhalb der Landkreisgrenzen erzeugt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Verbrauchs an erneuerbaren Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Zeitraum zwischen 2014 und 2018 zu entnehmen.

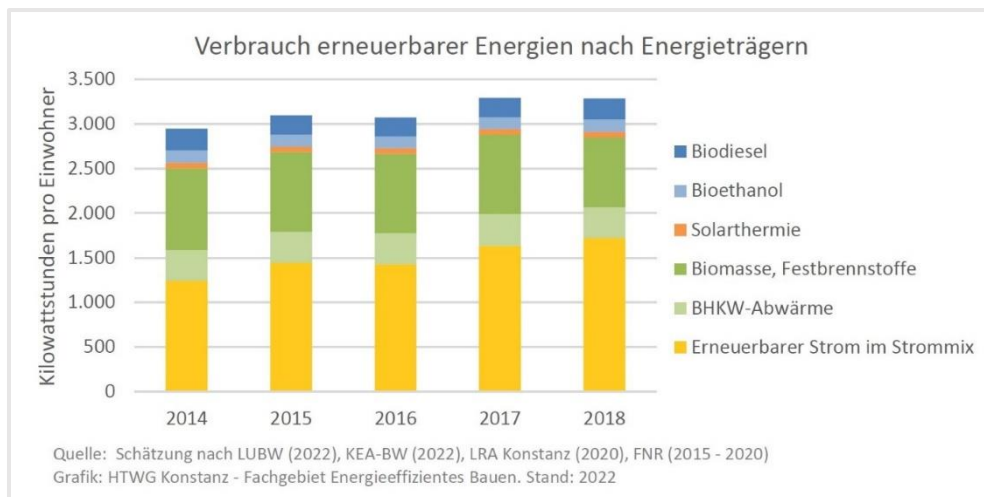


Abbildung 55: Entwicklung des Verbrauchs erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

Im Jahr 2018 lag der durchschnittliche Verbrauch an im Landkreis produzierter erneuerbar Energie bei rund 2,1 MWh pro Einwohnerin und Einwohner, was einer Steigerung von 2,3 % im Vergleich zum Jahr 2015 entspricht. Mit knapp 63 % entstammen also fast zwei Drittel der genutzten erneuerbaren Energien der lokalen Erzeugung. Der Verbrauch erneuerbarer Energien aus lokaler Erzeugung wies eine geringere jährliche Wachstumsrate auf als der Gesamtverbrauch an erneuerbaren Energien (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Verbrauchs an im Landkreis erzeugter erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Zeitraum zwischen 2014 und 2018 zu entnehmen.

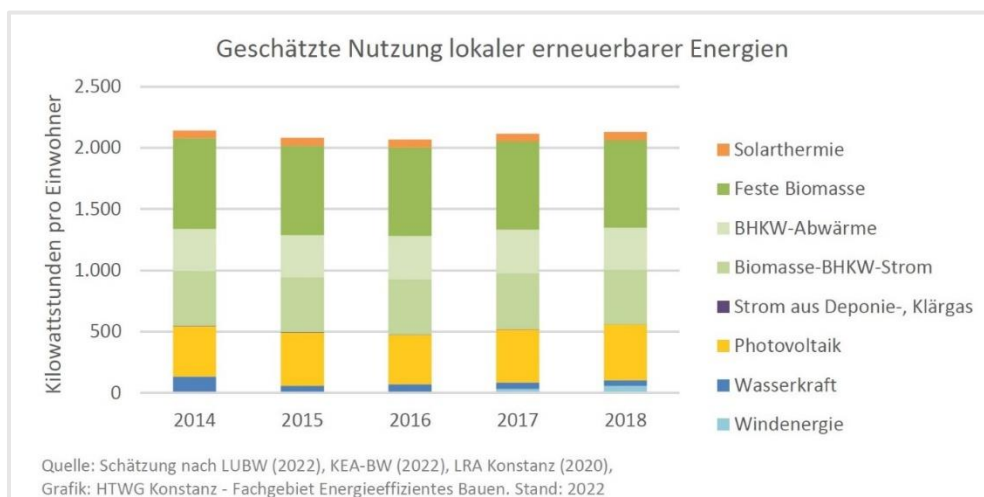


Abbildung 56: Entwicklung des Verbrauchs im Landkreis produzierter erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

SOLARENERGIE

PHOTOVOLTAIK

Die Gesamtmenge der EEG-Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen lag im Jahr 2018 bei 130 GWh. Hiervon entfielen mit 113 GWh rund 87 % auf Dachflächenphotovoltaikanlagen, während auf Freiflächenphotovoltaikanlagen 17 GWh und somit rund 13 % entfielen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der EEG-

Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen im Zeitraum zwischen 2011 und 2018 zu entnehmen.

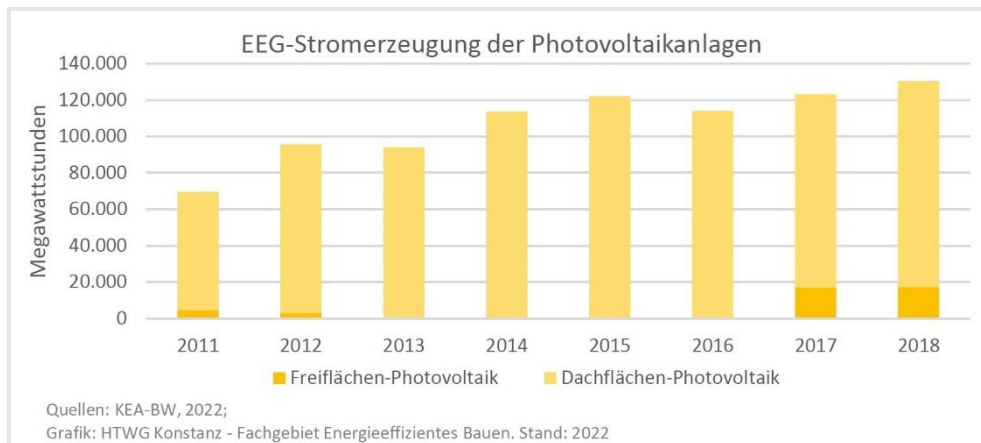


Abbildung 57: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen 2011 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

Die EEG-Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen ist im Zeitraum von 2011 bis 2018 um 73,8 % von 65.054 MWh auf 113.089 MWh gestiegen. Diese Steigerung entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 8,2 %. Der Ausbau der EEG-Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen stagniert seit dem Jahr 2015. Im Landkreis wurden im Jahr 2018 pro Einwohnerin und Einwohner rund 396 kWh durch Dachflächenphotovoltaikanlagen erzeugt, was 11 % bis 12 % des Potenzials der vorhandenen Dachflächen im Landkreis entspricht, unter Berücksichtigung eines Anteils der Solarthermie von maximal 5 % an den realisierbaren Modulflächen. Die möglichen realisierbaren Modulflächen und die daraus abzuleitenden potenziellen EEG-Stromerzeugung wurden auf Grundlage des Energieatlas Baden-Württemberg sowie auf Basis eines möglichen Ertrags von 150 kWh pro m² geschätzt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Dachflächenphotovoltaikanlagen im Zeitraum zwischen 2011 und 2018 zu entnehmen.



Abbildung 58: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Dachflächenphotovoltaikanlagen 2011 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

Die EEG-Stromerzeugung durch Freiflächenphotovoltaikanlagen ist bis zum Jahr 2018 auf 17.307 MWh gestiegen, was einem prozentualen Anteil von rund 13 % an der gesamten EEG-Stromerzeugung durch Photovoltaik entspricht. In der Zeitspanne zwischen 2006 und 2022 wurde der Zubau an Freiflächenphotovoltaikanlagen sehr unregelmäßig durchgeführt. In den Jahren 2020, 2022 und 2011

wurden bisher die jeweils höchsten installierten Leistungen pro Jahr zugebaut. In den Jahren 2009, 2012, 2015, 2017 und 2018 wurden keine Freiflächenphotovoltaikanlagen im Landkreis Konstanz zugebaut. Insgesamt wurden bis Mitte 2022 Freiflächenphotovoltaikanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 43 Megawatt Peak (MWp) zugebaut (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des jährlichen Zubaus an Freiflächenphotovoltaikanlagen im Zeitraum zwischen 2006 und 2022 zu entnehmen.



Abbildung 59: Entwicklung des jährlichen Zubaus an Freiflächenphotovoltaikanlagen 2006 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022)

Nimmt man die bis Mitte 2022 installierte Gesamtleistung der Freiflächenphotovoltaikanlagen in Höhe von 43 MWp als Grundlage, kann man bei einem zu erwartenden jährlichen Ertrag von rund 1.000 kWh pro kWp eine Stromerzeugung in Höhe von rund 43 GWh pro Jahr schätzen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der geschätzten jährlichen Stromerzeugung der landkreisweiten Freiflächenphotovoltaikanlagen im Zeitraum zwischen 2006 und 2022 zu entnehmen.



Abbildung 60: Entwicklung der geschätzten jährlichen Stromerzeugung der Freiflächenphotovoltaikanlagen 2006 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022)

Mitte 2022 existierten in 13 von 25 Gemeinden des Landkreises Konstanz Freiflächenphotovoltaikanlagen. Die Freiflächenphotovoltaikanlagen mit den größten installierten Leistungen in absteigender Reihenfolge existieren in Steißlingen, Mühlhausen-Ehingen, Singen, Bodman-Ludwigshafen und Tengen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Tabelle sind die

Freiflächenphotovoltaikanlagen des Landkreises Konstanz zu entnehmen, die sich bereits in Betrieb oder sich in Umsetzung oder Planung befinden.

Tabelle 1: Freiflächenphotovoltaikanlagen des Landkreises Konstanz (HTWG Konstanz, 2022)

GEMEINDE / VVG	STANDORT	BEZEICHNUNG	STAND
VVG Engen	Welschingen	Solarpark Brächle	In Betrieb
VVG Engen	Engen	Solarpark Autobahn	In Betrieb
VVG Engen	Mühlhausen-Ehingen	Solarpark Rumisbohl	In Umsetzung
VVG Engen	Mühlhausen	Solarpark Unter Krähen	In Planung
VVG Gottmadingen	Randegg	Solarpark Randegg	In Betrieb
Hilzingen	Hilzingen	Solarpark Weiterdingen	Sondierungsgespräch
VVG Höri	Moos	Solarpark Deponie Moos	In Betrieb
VVG Konstanz	Konstanz	PV-Anlage Glaskugel	In Betrieb
VVG Konstanz	Konstanz	Solarpark Dorfweiher	In Betrieb
VVG Konstanz	Allensbach	Allensbach B33	In Planung
Radolfzell	Radolfzell	Solarpark Hundertjauchert	In Betrieb
Radolfzell	Liggeringen	Solarenergiedorf Liggeringen	In Betrieb
Radolfzell	Reute	Solarpark Brandbühl	In Planung
VVG Singen	Beuren	Solarpark Beuren	In Umsetzung
VVG Singen	Singen	Solarpark Langenried	In Betrieb
VVG Singen	Singen-Überlingen am Ried	Solarpark Rickelshausen	In Betrieb
VVG Singen	Volkertshausen	Solarpark Autobahn	In Planung
VVG Singen	Steißlingen	Solarpark Steißlingen	In Betrieb
VVG Stockach	Zoznegg	Solarpark Berenberg	In Betrieb
VVG Stockach	Stockach	Solarpark Autobahn	In Betrieb
VVG Stockach	Bodman-Ludwigshafen / Espasingen	Solarpark Mooshof/Buchbühl	In Betrieb
VVG Stockach	Mühlingen	Solarpark Berenberg	In Planung
Tengen	Tengen	Solarpark Berghof	In Umsetzung

SOLARTHERMIE

Die Kollektorfläche der Solarthermie ist im Zeitraum zwischen 2011 und 2019 um 20,56 % von 30.413 m² auf 36.665 m² gestiegen. Dies entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 2,36 %. Pro Einwohnerin und Einwohner im Landkreis Konstanz ist die Kollektorfläche der Solarthermie im gleichen Zeitraum um 13,27 % von 0,113 m² pro Einwohnerin und Einwohner auf 0,128 m² pro Einwohnerin und Einwohner gestiegen. Dies entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 1,57 %. Die im Jahr 2017 genutzte Kollektorfläche entsprach 13 % des Potenzials der vorhandenen Dachflächen im Landkreis, unter Annahme eines Anteils der Solarthermie von maximal 5 % an den realisierbaren Modulflächen für Photovoltaik und Solarthermie. Nimmt man die bis einschließlich 2019 installierte Kollektorfläche pro Einwohnerin und Einwohner in Höhe von 0,128 m² als Grundlage, kann man bei einem zu

erwartenden jährlichen Ertrag von rund 520 kWh Wärme pro m² eine Wärmeerzeugung in Höhe von rund 67 kWh pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr schätzen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Kollektorfläche der Solarthermie pro Einwohnerin und Einwohner im Zeitraum zwischen 2011 und 2019 zu entnehmen.

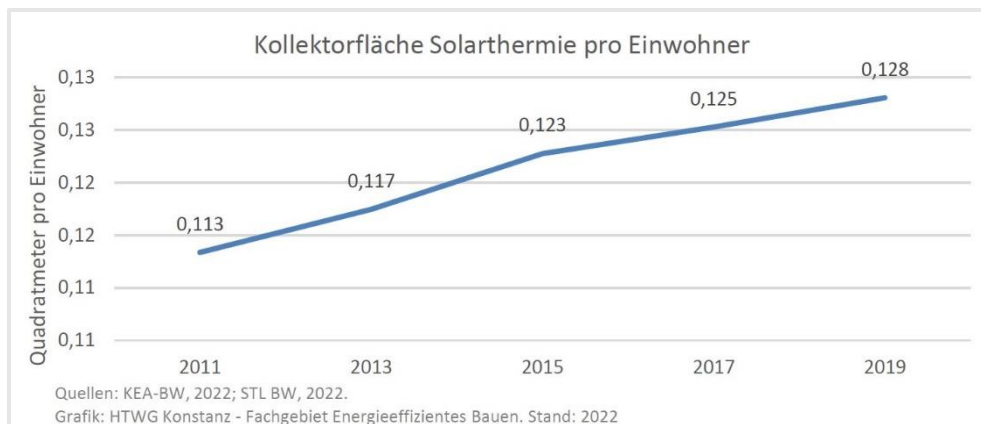


Abbildung 61: Entwicklung der Kollektorfläche Solarthermie pro Einwohnerin und Einwohner 2011 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)

WINDENERGIE

Die landkreisweite EEG-Stromerzeugung durch Windkraftanlagen ist bis zum Jahr 2018 auf 16.670 MWh gestiegen. Da nur wenige Flächen im Landkreis als geeignet für den Bau von Windkraftanlagen eingestuft wurden, existieren derzeit nur drei Anlagen im Gewann „Verenafohren“ auf der Gemarkung Tengen. Im Gewann „Brand“ auf der Gemarkung Watterdingen in Tengen sind zudem zusätzliche Windkraftanlagen in Planung. Um den weiteren Ausbau der Windkraft in Baden-Württemberg voranzutreiben, hat die Landesregierung in Aussicht gestellt, zusätzliche Staatswaldflächen zum Bau von Windkraftanlagen bereitzustellen. Innerhalb des Landkreises soll eine Staatswaldfläche von 32 ha auf der Gemarkung Öhningen zur Verfügung gestellt werden, welche sich im Bereich des Landschaftsschutzgebiets „Schienerberg“ befindet. Somit ist zu prüfen, ob die Nutzung dieser Flächen mit Blick auf den Natur- und Artenschutz möglich ist (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Windkraftanlagen im Zeitraum zwischen 2014 und 2018 zu entnehmen.

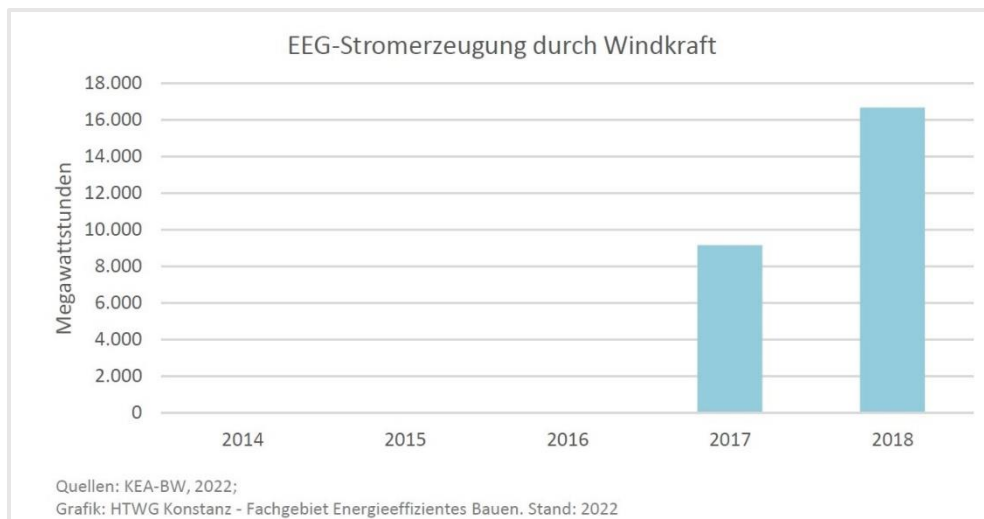


Abbildung 62: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Windkraftanlagen 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

WASSERKRAFT

Die landkreisweite EEG-Stromerzeugung durch Wasserkraftanlagen lag in den Jahren von 2015 bis 2018 im Durchschnitt 19 % unter der durchschnittlichen EEG-Stromerzeugung des Vergleichszeitraums der Jahre 2011 bis 2014. Seit dem Jahr 2016 zeichnet sich zudem hinsichtlich der jährlichen EEG-Stromerzeugung eine sinkende Tendenz ab. Eine zukünftige deutliche Zunahme der EEG-Stromerzeugung durch Wasserkraft erscheint fraglich. Das landkreisweite Potenzial zur Errichtung weiterer Kleinwasserkraftwerke ist unbekannt (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Wasserkraftanlagen im Zeitraum zwischen 2011 und 2018 zu entnehmen.

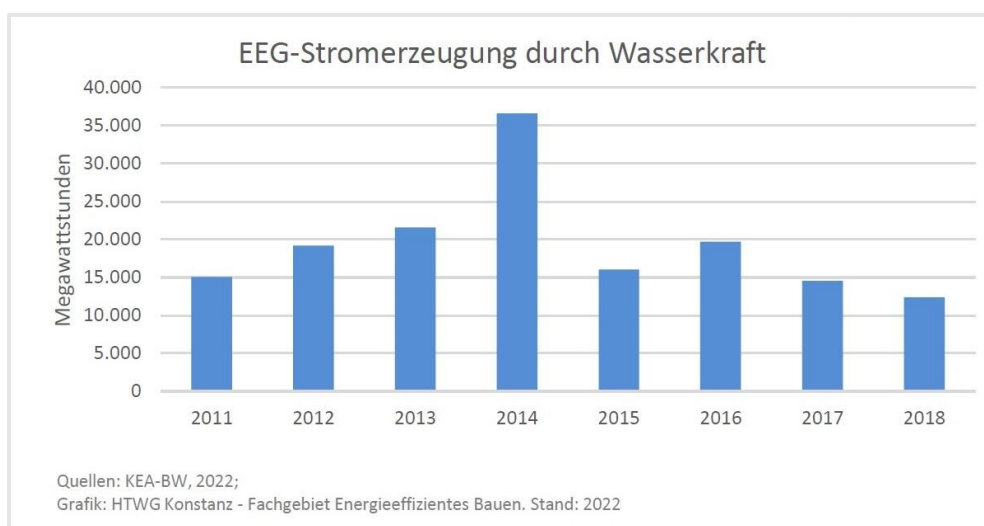


Abbildung 63: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Wasserkraftanlagen 2011 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

BIOENERGIE

BIOGAS

Die landkreisweite Verstromung von Biogas ist im Zeitraum zwischen 2017 und 2020 um 2,66 % von 130.024 MWh auf 126.571 MWh gesunken. Dies entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von -0,89 %. Nimmt man die Verstromung von Biogas in Höhe von 126.571 MWh des Jahres 2020 als Grundlage, kann ein Abwärmepotenzial von rund 164.240 MWh geschätzt werden. Die Schätzung basiert hierbei auf der Stromerzeugung sowie den prozentualen Werten der jeweiligen Biogasanlagen hinsichtlich des Strom-Wärmeverhältnisses, bereitgestellt durch das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. Bei rund 40 % des Abwärmepotenzials ist die Nutzung unbekannt. Würde das gesamte landkreisweite Abwärmepotenzial abzüglich des Anteils, der zur Beheizung der landkreisweiten Gewächshäuser genutzt wird, zur Beheizung von Gebäuden genutzt, könnten zum derzeitigen Stand rund 11.800 Haushalte im Landkreis mit Wärme versorgt werden. Nimmt man für die Zukunft einen geringeren Energiebedarf von 60 kWh pro m² für Wohngebäude an, könnten durch eine vollständige Nutzung des existierenden landkreisweiten Abwärmepotenzials rund 29.000 Haushalte mit Wärme versorgt werden. Der Mittelwert der zuvor genannten beheizbaren Haushalte ließe es zu, noch 20.400 Haushalte mit Wärme versorgen, was rund 43.000 Einwohnerinnen und Einwohnern und somit rund 15 % der gesamten Bevölkerung des Landkreises Konstanz entspricht (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Nutzung der Biogasanlagen nach Verwendung im Jahr 2020 zu entnehmen.

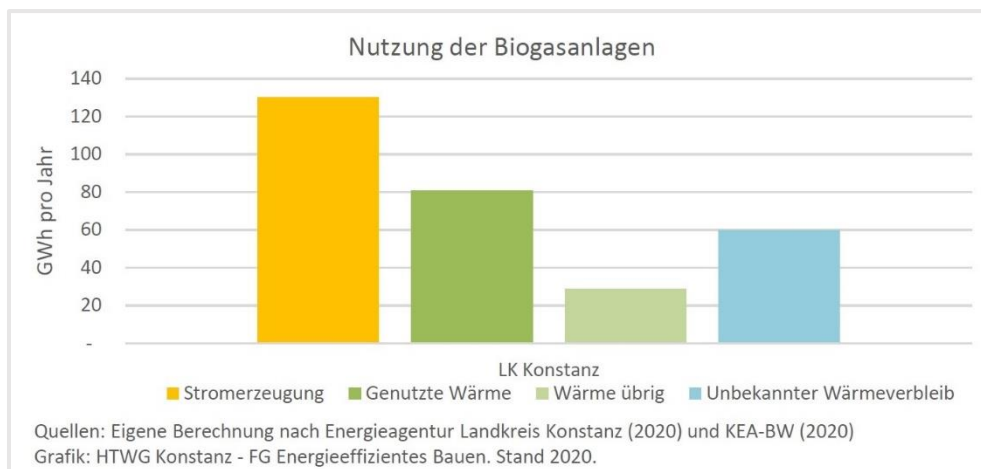


Abbildung 64: Nutzung der Biogasanlagen nach Verwendung 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

Um das vorhandene Abwärmepotenzial annähernd vollständig nutzen zu können, müssen Saisonspeicher eingesetzt oder die Biogasverstromung stärker am saisonalen Wärmebedarf der Gebäude ausgerichtet werden. Hierdurch würde gleichzeitig der Bedarf an Stromspeichern sinken. Derzeit wird rund 20 % der anfallenden Abwärme in das lokale Wärmenetz eingespeist, was die landkreisweiten Bioenergiedörfer einschließt. Durch die Nutzung der übrigen Abwärme wäre theoretisch fast eine Verdopplung der derzeit mit Abwärme beheizten Gebäude möglich (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die prozentuale Abwärmennutzung der Biogasanlagen nach Verwendung im Jahr 2020 zu entnehmen.

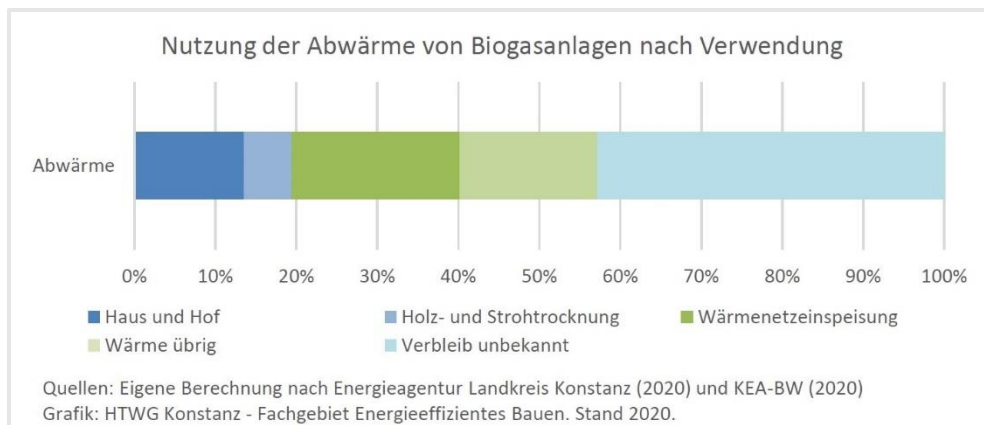


Abbildung 65: Abwärmennutzung der Biogasanlagen nach Verwendung 2020 (HTWG Konstanz, 2022)

FESTBRENNSTOFFE

Die landkreisweit genutzten Festbrennstoffe sind vor allem Holz in der Form von Pellets, Hackschnitzel und Scheitholz. Neben Holz werden hauptsächlich Getreidestroh und weitere Reststoffe sowie Abfälle aus der Landwirtschaft genutzt. Sogenannte Energiepflanzen der zweiten Generation spielen nur eine geringe Rolle, da ihr prozentualer Anteil an der landkreisweiten Ackerfläche derzeit verschwindend gering ist. Im Landkreis Konstanz werden derzeit keine ausreichenden Daten hinsichtlich der genutzten Menge an Festbrennstoffen erhoben und müssen daher geschätzt werden. Der landkreisweite Gesamtverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher an Energieholz summierte sich im Jahr 2022 auf 179 GWh bis 203 GWh. Dies entspricht einem jährlichen Verbrauch von 630 kWh bis 720 kWh pro Einwohnerin und Einwohner und 80 % bis 94 % des nachhaltigen Energieholzpotenzials des Landkreises Konstanz. Somit könnte im Landkreis mehr Energieholz produziert werden, als derzeit verbraucht wird. Aufgrund fehlender Daten ist es nicht ersichtlich, wie hoch der prozentuale Anteil des lokal produzierten Energieholzes an dem landkreisweiten Gesamtverbrauch ist. Das nachhaltige Gesamtfestbrennstoffpotenzial pro Einwohnerin und Einwohner wird auf Grundlage der Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg für das Jahr 2035 auf rund 1.250 kWh geschätzt. 9,6 % des Gesamtfestbrennstoffpotenzials entfallen hierbei auf Stroh und 28,0 % auf Energiepflanzen der zweiten Generation (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Energieholzverbrauchs der Haushalte und Kleinverbraucher pro Einwohnerin und Einwohner im Zeitraum zwischen 2015 und 2018 zu entnehmen.

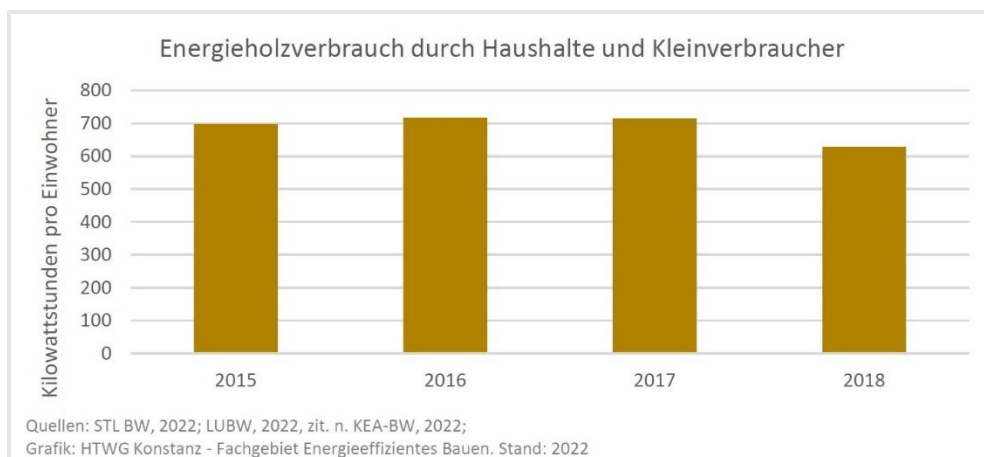


Abbildung 66: Entwicklung des Energieholzverbrauchs der Haushalte und Kleinverbraucher pro Einwohnerin und Einwohner 2015 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

ERNEUERBARE KRAFTSTOFFE

Der landkreisweite Gesamtverbrauch der Verbrauchssektoren Verkehr und Landwirtschaft an Bioethanol und Biodiesel summierte sich im Jahr 2019 auf 38,5 GWh beziehungsweise 65,0 GWh. Dies entspricht pro Einwohnerin und Einwohner einem jährlichen Verbrauch an Bioethanol von 135 kWh beziehungsweise an Biodiesel von 230 kWh. Im Landkreis Konstanz werden derzeit keine ausreichenden Daten hinsichtlich der genutzten Menge an erneuerbaren Kraftstoffen erhoben und müssen daher geschätzt werden. Für die Verbrauchssektoren Verkehr und Landwirtschaft wurde der Gesamtverbrauch auf Grundlage der jeweiligen Fahrleistung, den durchschnittlichen Kraftstoffverbräuchen der Fahrzeuge, dem prozentualen Anteil der Biokraftstoffe am Gesamtverbrauch der Kraftstoffe sowie der landwirtschaftlichen Flächennutzung im Landkreis Konstanz geschätzt. Die Energie- und Kraftstoffverbräuche der Bodensee-Schifffahrtbetriebe flossen ebenfalls in die Schätzung ein (HTWG Konstanz, 2022).

7.2 NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN NACH ENERGIESEKTOREN

Der landkreisweite Gesamtverbrauch an erneuerbaren Energien lag im Jahr 2018 bei rund 3,3 MWh pro Einwohnerin und Einwohner. Den größten prozentualen Anteil hatte hierbei der Stromsektor mit rund 52 %, gefolgt vom Wärmesektor mit rund 36 % und dem Sektor Kraftstoffe mit rund 11 %. Seit dem Jahr 2014 zeichnet sich hinsichtlich des Gesamtverbrauchs an erneuerbaren Energien pro Einwohnerin und Einwohner im Landkreis Konstanz eine leicht steigende Tendenz ab (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Verbrauchs erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energiesektoren im Zeitraum zwischen 2014 und 2018 zu entnehmen.

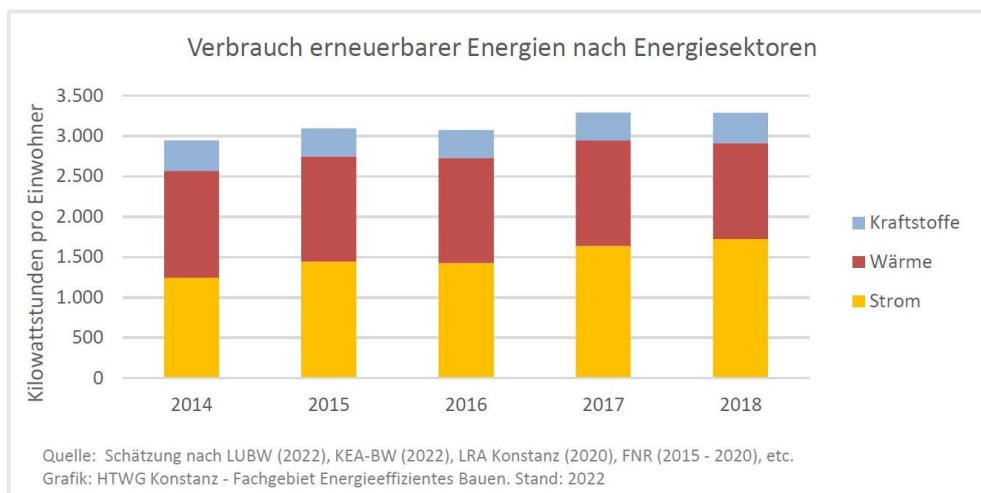


Abbildung 67: Entwicklung des Verbrauchs erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energiesektoren 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)

Der Großteil des landkreisweiten Endenergiebedarfs entfällt auf den Wärmesektor. Aus diesem Grund ist der prozentuale Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmesektor mit 9 % relativ gering. Da der landkreisweite Endenergiebedarf des Sektors Strom im Vergleich zum Wärmesektor niedriger ausfällt und der deutsche Strommix gleichzeitig einen relativ hohen Anteil an erneuerbaren Energien beisteuert, fällt der prozentuale Anteil der erneuerbaren Energien am Stromsektor mit 39,9 % weitaus höher aus. Der Sektor Kraftstoffe kann einen prozentualen Anteil an erneuerbaren Energien von 6,1 %

aufweisen. Im Durchschnitt weisen die Energiesektoren einen prozentualen Anteil an erneuerbaren Energien von 12,9 % auf. Der restliche Endenergiebedarf der Sektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe wird hauptsächlich durch fossile Energieträger und Kernenergie gedeckt (HTWG Konstanz, 2022).

Der Autonomiegrad des Sektors Strom ist aufgrund der relativ hohen Erzeugung lokaler erneuerbarer Energien innerhalb des Landkreises mit 21,0 % am höchsten. Der Sektor Wärme erreicht durch die lokale Biogasnutzung und Energieholzproduktion im Landkreis Konstanz, die den lokalen Bedarf an Energieholz deckt, einen Autonomiegrad von 9,0 %. Hinsichtlich des Sektors Kraftstoffe ist keine lokale Produktion erneuerbarer Kraftstoffe bekannt, wodurch 100 % des Kraftstoffbedarfs importiert werden muss. Im Durchschnitt weisen die Energiesektoren einen prozentualen Autonomiegrad von 9,0 % auf. Der restliche Endenergiebedarf der Energiesektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe wird hauptsächlich durch den Import fossiler Energieträger und Kernenergie gedeckt (HTWG Konstanz, 2022).

Im Landkreis Konstanz sind mit Ausnahme der Umweltwärme die lokalen Potenziale des Sektors Wärme zu 76 % ausgeschöpft, wodurch nur noch ein ungenutztes Potenzial an erneuerbaren Energien von 24 % zu heben ist. Zukünftig sollte mit Blick auf den Sektor Wärme der Fokus somit unter anderem auf der Effizienzsteigerung der Nutzung sowie einer zu steigernden Nachhaltigkeit hinsichtlich der Wärmeherzeugung liegen. Die lokalen Potenziale des Sektors Strom sind bisher mit 12 % noch kaum ausgeschöpft, wodurch noch 88 % des ungenutzten Potenzials an erneuerbaren Energien zu heben sind (HTWG Konstanz, 2022).

8 POTENZIALE ZUR NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

Nachfolgend werden die landkreisweit existierenden Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien dargestellt. Für die Schätzung der landkreisweiten Potenziale hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien wurden die nachfolgenden Annahmen getroffen: Für den Anbau von Energiepflanzen werden ausschließlich Energiepflanzen der zweiten Generation genutzt und der prozentuale Anteil der Anbaufläche an der Gesamtackerfläche des Landkreises wird auf den deutschen Durchschnittswert von rund 20 % erhöht. Agri-Photovoltaikanlagen werden auf 5 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen im Landkreis installiert. Jeweils 50 % der festen biogenen Brennstoffe und des Biogases wird unter Einbezug einer Kraft-Wärme-Kopplung genutzt. Pro Einwohnerin und Einwohner des Landkreises wird eine Fläche von rund 20 m² für Dachflächenphotovoltaikmodule genutzt, die laut Energieatlas Baden-Württemberg der landkreisweiten Potenzialfläche entspricht. Pro Einwohnerin und Einwohner des Landkreises wird eine Fläche von rund 7 m² für Fassadenphotovoltaik genutzt, die laut Ecofys der landkreisweiten Potenzialfläche entspricht. Für Freiflächenphotovoltaik auf Parkplätzen, Randstreifen et cetera wurde für die Berechnung des landkreisweiten Potenzials Durchschnittswerte genutzt, die von Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen ermittelt wurden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die einzelnen Annahmen zur Schätzung der landkreisweiten Potenziale hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien zu entnehmen.

Verwendung	Wert 2019	Wert 2035	Einheit
Modulflächenpotenzial Gebäude			
Dachmodulfläche:	19,9	19,9	m²/EW
Fassadenmodulfläche	7,0	7,0	m²/EW
Nutzung der Flächenpotenziale Gebäude			
Anteil Photovoltaik:	94	98	Prozent
Anteil Solarthermie:	6	2	Prozent
Nutzung Dachmodulflächenpotenzial:	11	100	Prozent
Nutzung Fassadenmodulflächenpotenzial:	k. A.	5	Prozent
Modulerträge			
Stromertrag Dach-PV	150	170	kWh/m²
Stromertrag Fassaden-PV	68	68	kWh/m²
Wärmeertrag Solarthermie	520	520	kWh/m²
Flächenpotenziale Freiflächen			
Freiflächen- PV (Randstreifen, Parkplätze etc.)	0	667	Hektar
Agri-PV-Anteil an LNF	0%	5%	Prozent
Agri-PV-Fläche insgesamt		1.597	Hektar
Freiflächen-Solarthermie		5	Hektar
Nutzung der Freiflächen-Photovoltaikpotenziale			
Nutzung FPV-Potenzial ¹⁾	5%	100%	Prozent
Modultechnologie für Agri-PV		Bifazial	
Wind- und Wasserkraft			
Windenergie-Potenzial ²⁾	16.700	60.000	MWh/a
Wasserkraftpotenzial ³⁾	14.568	14.568	MWh/a
Bioenergie			
Energiepflanzenanteil an Ackerfläche:	10%	20%	Prozent
Energiepflanzeneneration:	1. Generation	2. Generation	
Anteil der in BHKW genutzten Energie-Biomasse	k. A.	50%	Prozent
Quellen: (1) KEA-BW, 2022; Bundesnetzagentur, 2022 (2) IG Hegauwind (3) KEA-BW, 2022			

Abbildung 68: Annahmen zur Schätzung der landkreisweiten Potenziale hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien (HTWG Konstanz, 2022)

GESCHÄTZTES GESAMTPOTENZIAL DES LANDKREISES KONSTANZ

Auf Grundlage der zuvor dargestellten Annahmen und der landkreisweiten Flächenpotenziale kann unter Anbetracht der Wasser- und Windkraftpotenziale ein landkreisweites Gesamtpotenzial an erneuerbaren Energien von rund 2.925.142 MWh im Jahr 2035 geschätzt werden. Das geschätzte Gesamtpotenzial an erneuerbaren Energien basiert auf der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg und würde pro Einwohnerin und Einwohner in einem jährlichen Potenzial an erneuerbaren Energien in Höhe von 10.070 kWh resultieren. Als Folge würden die landkreisweiten Ackerflächen durch Flächenverbrauch bis zum Jahr 2035 weitere 4 % ihrer heutigen Fläche einbüßen. Dies entspricht einer Halbierung des jährlichen Flächenverlusts mit Blick auf den Vergleichszeitraum von 2010 bis 2020. Die größten Potenziale im Landkreis bietet die Dachflächenphotovoltaik mit rund 3,3 MWh pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr, gefolgt von der Agri-Photovoltaik mit rund 3,2 MWh pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr, der Bioenergie mit rund 1,7 MWh pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr sowie der Freiflächenphotovoltaik auf Parkplätzen, Randstreifen et cetera mit rund 1,4 MWh pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr. Die getroffenen Annahmen hinsichtlich der landkreisweiten Potenzialausschöpfung und Flächennutzung im Rahmen des Klimaschutzszenarien werden unter Punkt 10.2 genauer erläutert (HTWG Konstanz,

2022). Der folgenden Abbildung sind die landkreisweiten erneuerbaren Energiepotenziale nach Energiequellen pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 2035 zu entnehmen.

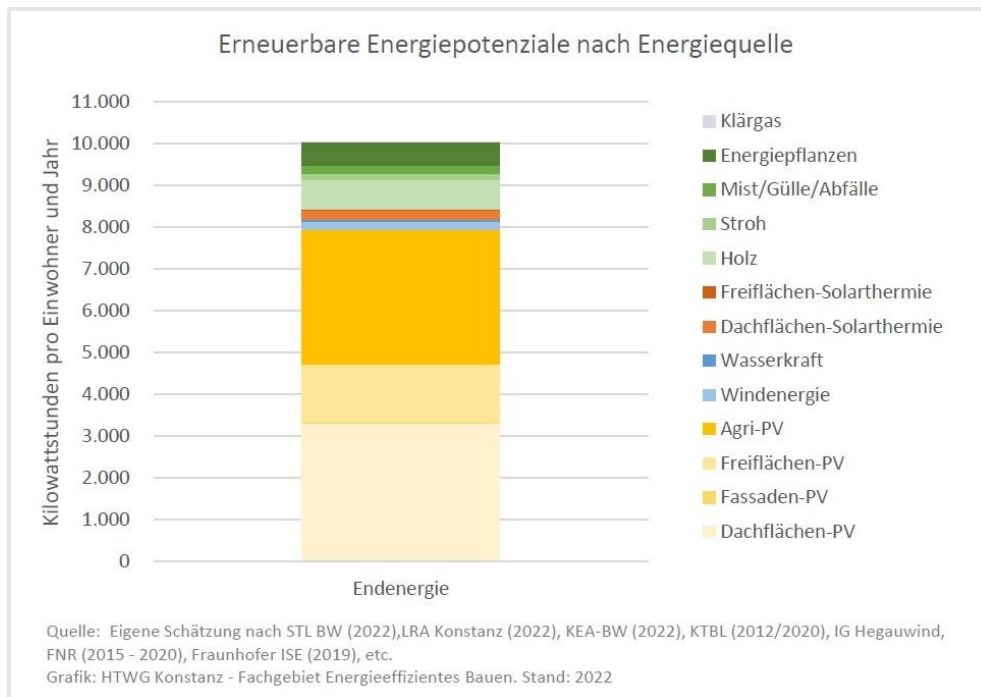


Abbildung 69: Erneuerbare Energiepotenziale nach Energiequelle pro Einwohnerin und Einwohner 2035 (HTWG Konstanz, 2022)

Hinsichtlich des erneuerbaren Energiepotenzials nach Energieträgern hat Strom mit 84 % den größten prozentualen Anteil, gefolgt von biogenen Brennstoffen in der Form von Biogas, Holz, Stroh und Pflanzenöl mit 14 % sowie Solarthermie mit 2 %. Die prozentuale Verteilung des Energiepotenzials nach Energieträgern verdeutlicht die Notwendigkeit einer fast vollständigen Elektrifizierung der Verbrauchssektoren (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die landkreisweiten erneuerbaren Energiepotenziale nach Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 2035 zu entnehmen.

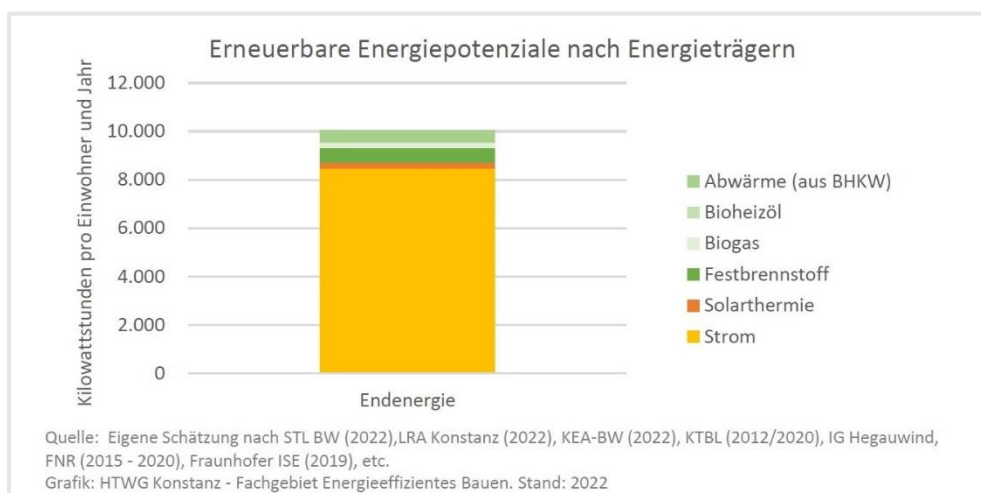


Abbildung 70: Erneuerbare Energiepotenziale nach Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner 2035 (HTWG Konstanz, 2022)

STROM

STROMERZEUGUNG

Die im Landkreis vorhandene Biomasse sollte nach Möglichkeit in den Wintermonaten verstromt werden, wenn Photovoltaikanlagen nur einen relativ geringen Stromertrag liefern. Durch die Nutzung einer Kraft-Wärme-Kopplung könnte in den Wintermonaten zudem der Bedarf an Strom für den Betrieb von Wärmepumpen reduziert werden. Dies verdeutlicht das sich über das Jahr verändernde Potenzial der Stromerzeugung, das große Unterschiede zwischen den Winter- und Sommermonaten aufweist: Rund 75 % des jährlichen Stromertrags durch Photovoltaik entfällt auf das Sommerhalbjahr (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der erneuerbaren Stromproduktion nach Energiequellen im Jahresverlauf der Klimaschuttszenarien zu entnehmen.

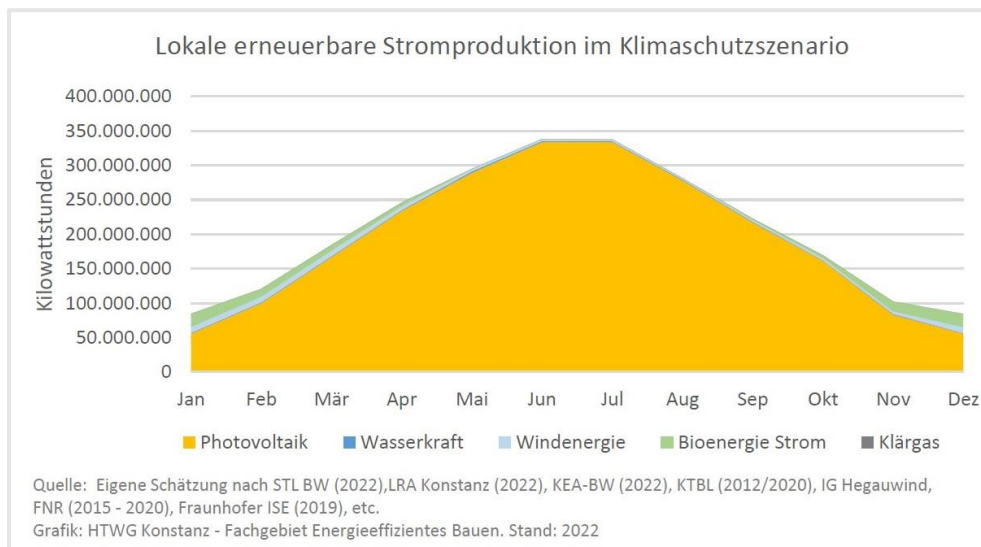


Abbildung 71: Entwicklung der erneuerbaren Stromproduktion nach Energiequellen im Jahreslauf (HTWG Konstanz, 2022)

STROMSPEICHER

Um den landkreisweiten Ertrag aus Photovoltaikanlagen so umfassend wie möglich verwerten zu können, wird zukünftig der Einsatz von Kurzzeitspeichern und saisonalen Speichern notwendig sein. Im Rahmen von Dachflächenphotovoltaikanlagen werden schon heute Batteriespeicher in größerem Umfang genutzt, die allerdings mit Blick auf die Rohstoffeffizienz und Netzstabilität nicht ausreichend sind. Hierfür ist die Installation von größer dimensionierten zentralen Speichern notwendig, beispielsweise in der Form von Lithium-Ionen-Batterien, die auch für den Einsatz in großflächigen Photovoltaik-Kraftwerken geeignet sind. Hinsichtlich einer saisonalen Speicherung der in den Sommermonaten erzeugten Stromüberschüsse sind besonders Wasserstoff und synthetisches Erdgas geeignet. Diese Power-to-X-Technologien können allerdings nur mit einem hohen Wirkungsgrad eingesetzt werden, wenn die hierbei erzeugte Abwärme effizient genutzt wird (HTWG Konstanz, 2022).

WÄRME

Um Gebäude im Landkreis nicht ausschließlich durch den Einsatz von Wärmepumpen zu beheizen, ist eine effiziente Abwärmenutzung der Blockheizkraftwerke notwendig. Das Potenzial erneuerbarer Wärmeenergie aus Blockheizkraftwerken und Solarthermie beträgt unter Nichtbeachtung einer möglichen Speicherung von Stromüberschüssen durch Power-to-X-Technologien landkreisweit rund 650 kWh pro Einwohnerin und Einwohner (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die

landkreisweite erneuerbare Wärmeerzeugung aus Blockheizkraftwerken und Solarthermie nach Energiequellen pro Einwohnerin und Einwohner der Klimaschuttszenarien zu entnehmen.

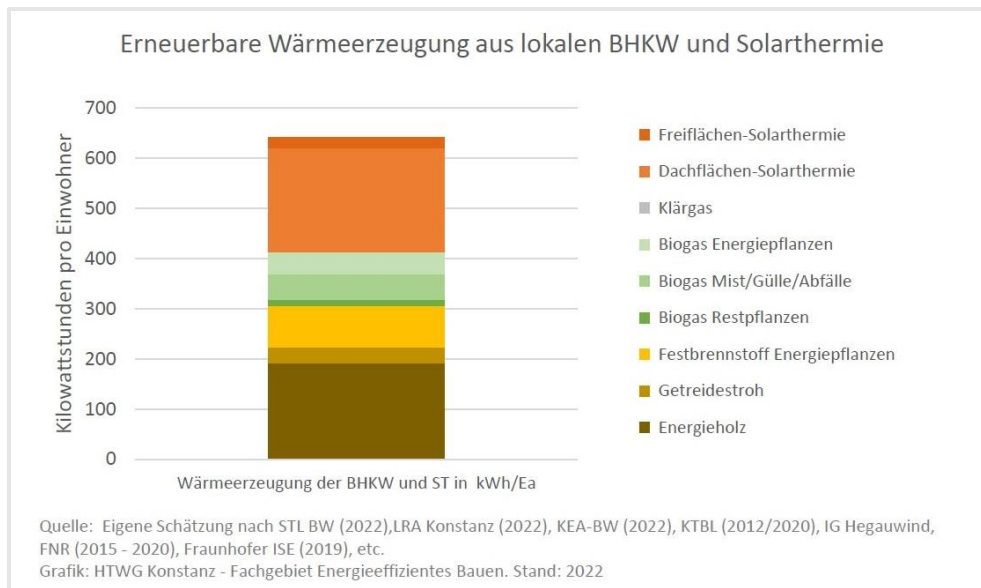


Abbildung 72: Erneuerbare Wärmeerzeugung aus Blockheizkraftwerken und Solarthermie nach Energiequellen pro Einwohnerin und Einwohner (HTWG Konstanz, 2022)

Zusätzlich besteht landkreisweit ein geschätztes Potenzial an erneuerbaren biogenen Festbrennstoffen in Höhe von rund 840 kWh pro Einwohnerin und Einwohner. Gemeinsam mit dem Potenzial aus erneuerbarer Wärmeerzeugung aus Blockheizkraftwerken und Solarthermie beträgt das gesamte erneuerbare Wärmepotenzial 1,49 MWh pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist das landkreisweite Potenzial erneuerbarer biogener Brennstoffe nach Energiequellen pro Einwohnerin und Einwohner der Klimaschuttszenarien zu entnehmen.

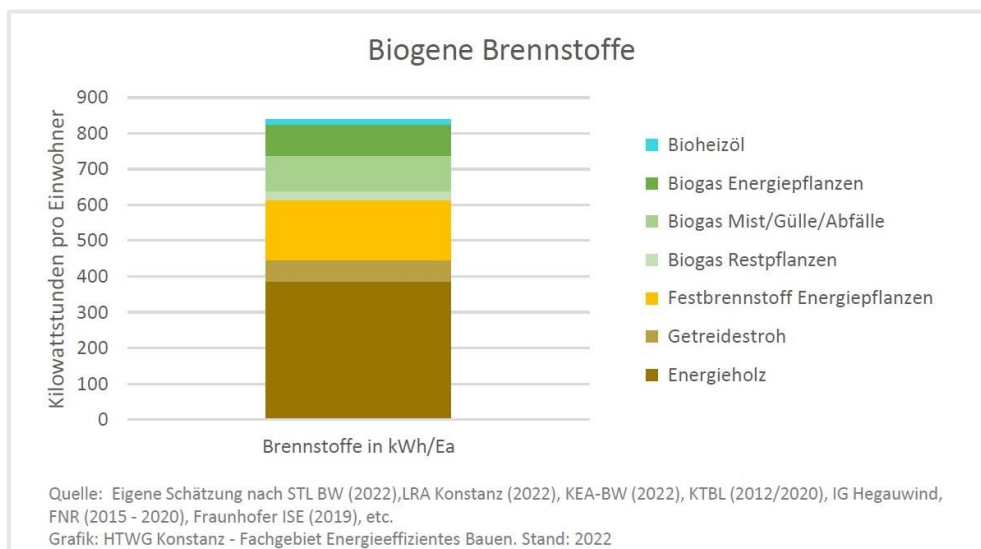


Abbildung 73: Erneuerbare biogene Brennstoffe nach Energiequellen pro Einwohnerin und Einwohner (HTWG Konstanz, 2022)

9 POTENZIALE ZUR ENERGIEEINSPARUNG NACH VERBRAUCHSSEKTOREN

Nachfolgend werden die landkreisweit existierenden Potenziale der Verbrauchssektoren zur Energieeinsparung dargestellt.

9.1 WOHNEN

HAUSHALTSSTROM

Privathaushalte wurden in der Vergangenheit in der Stadt Frankfurt durch eine Stromsparprämie der Kampagne „Frankfurt spart Strom“ zu einer Verbrauchsminderung motiviert. Im Durchschnitt reduzierten die an der Kampagne teilnehmenden Haushalte ihren Stromverbrauch um 23 %. Die Energieagentur Bayern hat im Jahr 2011 das wirtschaftliche Gesamteinsparpotenzial des Haushaltsstroms auf 40 % beziffert. Im Zeitraum von 2010 bis 2019 haben die deutschen Haushalte ihren Stromverbrauch um 10 % gesenkt und somit bereits ein Viertel des Einsparpotenzials ausgeschöpft. Somit sollte für die Haushalte noch ein Einsparpotenzial von 30 % vorhanden sein, wobei das Einsparpotenzial aufgrund der Weiterentwicklungen im Bereich der Energieeffizienz aller Wahrscheinlichkeit nach noch höher anzusetzen ist. Im Zeitraum zwischen 2010 und 2019 haben die Haushalte ihren Stromverbrauch mit 26 % am stärksten im Bereich der Beleuchtung verringern können, wodurch das Einsparpotenzial in diesem Bereich schon mehr als zur Hälfte gehoben wurde. Weitere große Einsparpotenziale bestehen im Bereich TV und PC sowie im Bereich der Haushaltsgroßgeräte und der elektrischen Warmwasserbereitung (HTWG Konstanz, 2022).

STROMVERBRAUCH FÜR WÄRMEBEREITSTELLUNG

Große Einsparpotenziale bestehen auch bei Heizungspumpen. Umwälzpumpen herkömmlicher Bauweise weisen einen Verbrauch von 225 kWh bis 400 kWh im Jahr auf. Moderne Hocheffizienzpumpen verbrauchen hingegen nur rund 45 kWh im Jahr. Ein weiterer Faktor, der einen Heizungstausch begünstigt, ist die Tatsache, dass mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizungen häufig einen hohen jährlichen Stromverbrauch aufweisen. Ölheizungen können durch ihren Ölbrenner einen Stromverbrauch von rund 450 kWh pro Jahr aufweisen. Ein Heizungstausch kann also auch neben einer Erneuerung der Heizungspumpe zu hohen Stromersparnissen führen (HTWG Konstanz, 2022).

WÄRME

Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) geht davon aus, dass sich der Wärmebedarf des deutschen Gebäudebestandes im Durchschnitt auf 50 kWh bis 60 kWh pro m² senken lässt. Unter Einsatz von besseren Dämmstandards, dem Einbau von zentralen Lüftungsanlagen inklusive Wärmerückgewinnung sowie weiteren Maßnahmen lässt sich der Wärmebedarf auf rund 30 kWh pro m² reduzieren. Für die Klimaschuttszenarien wurde daher ein durchschnittlicher Wärmebedarf von 55 kWh pro m² angesetzt, was landkreisweit zu einer Reduktion des Wärmebedarfs von mehr als 55 % führen würde (HTWG Konstanz, 2022).

WOHNRAUM

UNNÖTIGER WOHNUNGSNEUBAU

Der Bau von Wohnungen, die aufgrund ihrer Größe und ihres Grundrisses nicht dem Bedarf der Gesellschaft entsprechen, bremst die Energiewende aus. Hierbei fallen vor allem der relativ hohe Flächenverbrauch und der teilweise unnötige Einsatz von Fachkräften und Ressourcen ins Gewicht, die für die Modernisierung des Gebäudebestandes eingesetzt werden sollten. Im Jahr 2022 herrschte ein Fachkräftemangel in Höhe von 70.000 Stellen im deutschen Bausektor. Die im Landkreis Konstanz genutzte Wohnfläche hat sich pro Person in der Zeitspanne von 2011 bis 2020 von 44,5 m² auf 45,5 m² vergrößert. Dieser Zuwachs geschah parallel zu dem landkreisweiten Bevölkerungswachstum. Hätte die Bevölkerung ihre durchschnittlich genutzte Wohnfläche aus dem Jahr 2011 beibehalten, hätten im Jahr 2020 23.062 zusätzliche Menschen auf der vorhandenen Gesamtwohnfläche wohnen können, was im Jahr 2020 8 % der Gesamtbevölkerung entsprach. Je geringer die durchschnittlich genutzte Wohnfläche pro Einwohnerin und Einwohner ausfällt, desto geringer sind im Durchschnitt auch der Energiebedarf und der Bedarf an Fachkräften, was sich wiederum positiv auf eine mögliche Konkurrenz zwischen Gebäudebestandssanierung und Neubau auswirkt (HTWG Konstanz, 2022).

WOHNUNGSTAUSCH

Durch das Konzept des Wohnungstauschs können Mieterinnen und Mieter, deren familiäre Situation sich verändert hat und daher in zu großen Wohnungen leben, ihre derzeitige Wohnfläche Familien zur Verfügung stellen und im Austausch eine angemessenere Wohnfläche in Anspruch nehmen. Durch den Auszug aus einer „unterbelegten“ Wohnung können Haushalte Energie und Kosten sparen. Der Wohnungstausch funktioniert im Rahmen großer Wohnungsgesellschaften, bei denen zwei Haushalte ihre Wohnung bei dem gleichen Vertragspartner anmieten (HTWG Konstanz, 2022).

UMNUTZUNG VON BESTEHENDEN GEBÄUDEN

Existierende Nichtwohngebäude, die leer stehen und nicht genutzt werden, können zu Wohngebäuden umgenutzt werden. Zu den umwandelbaren Nichtwohngebäuden zählen Bürogebäude, Fabrikgebäude, Ställe und Dachböden. Eine Umwandlung von Nichtwohngebäuden zu Wohngebäuden bietet im Vergleich zum Neubau von Wohngebäuden auf landwirtschaftlichen Flächen viele Vorteile. Mit Blick auf die Wohnfläche werden Städte und Gemeinden nachverdichtet, existierende Bausubstanz revitalisiert und Ressourcen eingespart (HTWG Konstanz, 2022).

9.2 VERKEHR

Um Einsparpotenziale des landkreisweiten Verkehrssektors abschätzen zu können, ist die Erstellung des Modal Split von entscheidender Bedeutung. Da für den Landkreis Konstanz noch keine Daten zum Modal Split erhoben wurden, basieren die Potenziale zur Energieeinsparung auf Schätzungen. Der prozentuale Anteil der Pkw an der landkreisweiten Personenbeförderung wurde auf mindestens 88 % geschätzt, was an dem überdurchschnittlichen Anteil des Urlaubs- und Freizeitverkehrs an dem gesamten Pkw-Verkehr liegen könnte. Aufgrund der vorhandenen Potenziale zur Reduzierung des Pkw-Verkehrs in einer „Stadt der kurzen Wege“ sollte eine Reduzierung des Pkw-Verkehrs um 30 % bis 40 % realistisch sein. Aus diesem Grund wurde eine entsprechende Reduktion auch in die Klimaschutzszenarien aufgenommen (HTWG Konstanz, 2022).

UMSTIEG VOM PKW AUF DEN ÖPNV UND DAS FAHRRAD

Der prozentuale Anteil des motorisierten Individualverkehrs am gesamten Personenverkehr liegt in Baden-Württemberg bei 40 % in Ballungsräumen und mindestens 70 % im ländlichen Raum: Der baden-württembergische Gesamtdurchschnitt liegt bei 59 %. Verschiedene Studien sind zu dem Ergebnis gekommen, dass sich die zurückgelegten km des Pkw-Verkehrs um 34 % bis 50 % reduzieren lassen. Mit Blick auf den Modal Split des Bundeslandes Baden-Württemberg hat der ÖPNV einen prozentualen Anteil von rund 10 %. Laut einer Schweizer Studie lässt sich der prozentuale Anteil des ÖPNV auf rund 40 % anheben, wodurch sich der prozentuale Anteil der Pkw um die zuvor genannten 40 % reduzieren lassen würden.

Eine Umfrage ergab, dass rund 75 % aller Deutschen die Ansicht teilen, dass dem Fahrrad hinsichtlich der Reduzierung der Treibhausgasemissionen und des Verkehrsaufkommens eine wichtige Rolle zukommt. Trotzdem wählen im Durchschnitt nur 21 % aller Befragten das Fahrrad für Strecken unter zwei Kilometer, wohingegen die Mehrheit das Auto nutzt. Als Hauptgrund für die geringe Nutzung des Fahrrads wurde mit 42 % der Sicherheitsaspekt genannt, der auf deutschen Straßen als nicht ausreichend empfunden wird. Auch Studien aus dem Ausland belegen, dass die Nutzung des Fahrrads steigt, je höher die Sicherheit der zu nutzenden Straßen und Wege eingeschätzt wird.

Flächen sind in dicht besiedelten Gebieten ein wertvolles Gut. Eine Verlagerung des Individualverkehrs vom Pkw auf den ÖPNV und das Fahrrad bietet das Potenzial, derzeit für Pkw-Parkplätze genutzte Flächen für eine Begrünung oder auch die Schaffung von neuem Wohnraum zu nutzen. Ein Fahrradstellplatz nimmt im Vergleich zu einem typischen Pkw-Stellplatz nur rund 10 % der Fläche in Anspruch, die zum Parken eines Pkws notwendig wäre. Auch die Erschließungswege nehmen für Fahrräder weitaus weniger Fläche in Anspruch als für Pkw. Die Gesamtfläche pro Pkw-Stellplatz beträgt inklusive Zufahrten, Abgrenzungen, Schranken et cetera rund 30 m² (HTWG Konstanz, 2022).

POTENZIALE ZUR VERMEIDUNG VON PKW-VERKEHR

STADTVERKEHR

Laut einer Erhebung des Umweltbundesamtes ist das E-Bike für das Zurücklegen von Strecken bis 7,5 km im Stadtverkehr das schnellste Verkehrsmittel. Hierdurch ergibt sich zumindest für die Sommermonate ein großes Potenzial, die Nutzung des Pkw im Stadtverkehr, deren durchschnittliche gefahrene Wegstrecke weniger als 5 km beträgt, durch das E-Bike zu substituieren. Dies trifft auch auf mehr als die Hälfte aller motorisierten Transportfahrten in Städten zu, die beispielsweise durch den Einkauf von Waren entstehen. Die Ergebnisse einer Studie ergaben, dass von 6.000 Einkäufen in Super- und Baumärkten ein prozentualer Anteil von rund 80 % mit einem Fahrrad und rund 14 % mithilfe eines Fahrradanhängers oder eines Lastenrades hätten transportiert werden können. Somit hätten nur 6 % der Einkäufe zwingend mithilfe eines Pkw transportiert werden müssen (HTWG Konstanz, 2022).

FREIZEITVERKEHR

Im Jahr 2019 wurden Pkws und Motorräder im Rahmen des motorisierten Individualverkehrs am häufigsten für den Urlaubs- und Freizeitverkehr genutzt. Der Freizeitverkehr hatte mit 38 % den höchsten prozentualen Anteil am gesamtdeutschen motorisierten Individualverkehr. Somit besteht ein großes Potenzial, durch alternative Mobilitätsangebote den motorisierten Individualverkehr zu substituieren (HTWG Konstanz, 2022).

FERNFAHRTEN

25 % der gesamten Pkw-Fahrleistung in Deutschland wird durch nur 1 % aller Pkw-Fahrten verursacht, die als Fernfahrten definiert sind und eine Fahrtstrecke von mindestens 100 km aufweisen. Ein hoher prozentualer Anteil der Fernfahrten ließe sich durch eine Bahnnutzung substituieren, wenn landkreisweit die notwendige Bahninfrastruktur geschaffen werden würde (HTWG Konstanz, 2022).

PENDLERVERKEHR

Im Landkreis Konstanz beträgt die durchschnittlich zurückzulegende Strecke vom Wohnort bis zum Arbeitsplatz rund 16 km und ist damit im baden-württembergischen Vergleich als überdurchschnittlich lang einzustufen. Im Landesvergleich beträgt der prozentuale Anteil der erwerbstätigen Personen, die einen Arbeitsweg von maximal 10 km zurücklegen müssen, rund 54 %. In den Sommermonaten könnten somit die meisten erwerbstätigen Personen in Baden-Württemberg ihren Arbeitsweg per E-Bike oder ÖPNV zurücklegen, solange dieser entsprechend ausgebaut ist. Ein weiteres Argument, das gegen den hohen prozentualen Anteil des Pkws am Pendlerverkehr von 63 % spricht, ist der niedrige durchschnittliche Besetzungsgrad von 1,08 Personen pro Pkw. Könnte der Besetzungsgrad im Pendlerverkehr durch die Bildung von Fahrgemeinschaften auf den durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1,34 bis 1,48 Personen pro Pkw erhöht werden, könnte hierdurch rund ein Viertel der Pkw-Nutzung im Pendlerverkehr vermieden werden (HTWG Konstanz, 2022).

HOMEOFFICE

Im internationalen Vergleich liegt Deutschland mit einem prozentualen Anteil der im Homeoffice arbeitenden Personen von 5 %, deutlich hinter Ländern wie der Niederlande, in der rund 14 % dauerhaft aus dem Homeoffice arbeiten. Würde der prozentuale Anteil der dauerhaft im Homeoffice arbeitenden Personen auf das Niveau der Niederlande angehoben werden, ergäben sich hierdurch erhebliche Minderungspotenziale hinsichtlich der Pkw-Nutzung im Pendlerverkehr (HTWG Konstanz, 2022).

9.3 GEWERBE, HANDEL UND DIENSTLEISTUNG (GHD)

Der Energieverbrauch des Verbrauchssektors GHD ist zum größten Teil von dem individuellen Wärmeverbrauch abhängig. Raumwärme macht den größten prozentualen Anteil des Gesamtendenergieverbrauchs des Sektors GHD aus. Den zweitgrößten prozentualen Anteil des Gesamtendenergieverbrauchs macht Strom aus, der hauptsächlich für elektrische Antriebe und zu Beleuchtungszwecken genutzt wird. Laut dem Umweltbundesamt existiert bundesweit hinsichtlich des Endenergieverbrauchs des Sektors GHD ein Einsparungspotenzial von rund 27 % im Vergleich zum Stand von 2014 (HTWG Konstanz, 2022).

WÄRME

Laut Daten des Bundesumweltamtes existieren innerhalb des Sektors GHD signifikante Einsparpotenziale hinsichtlich des Wärmeverbrauchs, da viele Unternehmen ihre vorhandenen Investitionsmittel hauptsächlich für die Weiterentwicklung des eigenen Kerngeschäfts verwenden. Laut Angaben der dena ist Raumwärme für rund 80 % des Gesamtwärmebedarfs verantwortlich. Nichtwohngebäude können den gleichen Energiestandard wie Wohngebäude erreichen, der bundesweit im Durchschnitt bei rund 50 kWh bis 60 kWh pro m² liegt. Durch Nutzung von Wärmepumpen und Wärmerückgewinnung lassen sich hinsichtlich des Wärmeverbrauchs

Einsparungen von rund 60 % bis 75 % realisieren, was allerdings zu einem erhöhten Stromverbrauch führen würde. Somit lassen sich durch die Modernisierung von Nichtwohngebäuden Einsparungen von 45 % bis 60 % des Gesamtenergieverbrauchs des Sektors GHD erreichen (HTWG Konstanz, 2022).

STROM

Nach Studienergebnissen der Energieagentur Nordbayern existiert im Bundesland Bayern hinsichtlich des Stromverbrauchs des Sektors GHD bis zum Jahr 2030 ein Einsparungspotenzial von rund 35 % im Vergleich zum Stand von 2010. Das seit dem Jahr 2010 gehobene Einsparungspotenzial ist nicht bekannt, es wird aber davon ausgegangen, dass ein Großteil des Potenzials noch vorhanden ist. Mit Blick auf das Gesamteinsparpotenzial des Sektors GHD bestehen die höchsten prozentualen Einsparpotenziale mit rund 20 % durch die Installation effizienter Leuchtmittel, gefolgt von effizienten Lüftungssystemen mit rund 16 % sowie energieeffizienter Pumpen und Druckluftsysteme mit jeweils rund 11 %. Innerhalb des Sektors GHD bietet auch der Bereich Dienstleistung hohe Einsparpotenziale hinsichtlich des Stromverbrauchs. Laut Angaben der dena lassen sich durch die Umsetzung einer Green-IT-Strategie rund 75 % des Stromverbrauchs der eingesetzten Informationstechnik reduzieren. Serverräume bieten hierbei die größten prozentualen Einsparpotenziale. Aber auch eingesetzte IT in den Büroräumen wie beispielsweise ineffiziente Monitore und sonstige Geräte, die dauerhaft im Stand-by betrieben werden, bieten hohe Einsparpotenziale. So können Maßnahmen, die einen Stand-by-Betrieb verhindern, den jeweiligen Stromverbrauch um rund 20 % senken (HTWG Konstanz, 2022).

9.4 INDUSTRIE

PROZESSWÄRME

Prozesswärme hat mit mehr als 60 % den mit Abstand größten prozentualen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Sektors Industrie. Innerhalb des Sektors existieren Einsparpotenziale hinsichtlich der Elektrifizierung herkömmlicher Systeme zur Erzeugung von Prozesswärme. Es können beispielsweise industrielle Wärmepumpen eingesetzt werden, die Temperaturen von bis zu 180 °C erreichen und somit hinsichtlich unterschiedlicher industrieller Prozesse genutzt werden können, die auf dem Einsatz des Energieträgers Dampf basieren. Durch die Nutzung einer industriellen Wärmepumpe lässt sich der Endenergieverbrauch um bis zu 70 % verringern, da zusätzlich Abwärme im Niedrigtemperaturbereich zurückgewonnen werden kann (HTWG Konstanz, 2022).

STROM

Im Jahr 2020 hatte Strom einen prozentualen Anteil von rund 36 % am gesamten Endenergieverbrauch des Sektors Industrie. Laut Daten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz sind Elektromotoren für rund 70 % des Gesamtstromverbrauchs des Sektors verantwortlich und bieten ein Einsparpotenzial von 20 % bis 50 %. Im Bereich der Druckluft-Nutzung können durch den Einsatz von Hochwirkungsgrad-Motoren und Umrichter bis zu 50 % Energie eingespart werden. Im Bereich der Pumpensysteme können zudem durch den Einsatz von optimierten Pumpentypen 12 % bis 15 % Energie eingespart werden. Der Austausch von Leuchtmitteln bietet ein Einsparpotenzial von bis zu 80 % (HTWG Konstanz, 2022).

RAUMWÄRME UND WARMWASSER

Mit Blick auf den gesamten Endenergieverbrauch des Sektors Industrie verbraucht die Raumwärme nur einen relativ geringen prozentualen Anteil. Laut Daten des Bundesministeriums für Umwelt,

Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz existieren innerhalb des Sektors Einsparpotenziale hinsichtlich des Wärmeverbrauchs durch eine nachträgliche Dämmung von Nichtwohngebäuden und der Nutzung von Wärmepumpen. Zusätzlich können Brauchwasser und sonstige Abwärme der Industrieproduktion als Wärmequelle für Raumwärme und Warmwasser genutzt werden. Insgesamt besteht ein Einsparpotenzial von 40 % bis 70 % (HTWG Konstanz, 2022).

9.5 ÖFFENTLICHE LIEGENSCHAFTEN

WÄRME

Wärme hat den größten prozentualen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Sektors öffentliche Liegenschaften. Die Raumwärme des Sektors öffentliche Liegenschaften bietet hierbei ähnliche Einsparpotenziale wie im Sektor Wohnen und GHD. Aufgrund der Tatsache, dass der Sektor öffentliche Liegenschaften einen geringeren Bedarf an Warmwasser aufweist als der Sektor Wohnen, liegt der Energiebedarf häufig niedriger. Hinsichtlich des Verbrauchs von Raumwärme sollte nach Realisierung der notwendigen Energiesparmaßnahmen eine Reduzierung des Energiebedarfs von 50 % bis 60 % möglich sein. Innerhalb des Sektors weisen Schulgebäude mit 40 % bis 60 % häufig den größten prozentualen Anteil an dem gesamten Endenergieverbrauch der öffentlichen Liegenschaften auf. Signifikante Energieeinsparungen sind innerhalb von Schulgebäuden häufig schon vor der Umsetzung technischer Lösungen durch die Anpassung von Verhaltensweisen realisierbar (HTWG Konstanz, 2022).

STROM

Neben Wärme hat Strom den zweitgrößten prozentualen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Sektors öffentliche Liegenschaften. Innerhalb des Stromverbrauchs ist die Straßenbeleuchtung für bis zu 40 % des Verbrauchs verantwortlich. In öffentlichen Gebäuden wie beispielsweise Verwaltungs- und Schulgebäude mit vorhandenen Büros und Serverräumen sind die Potenziale zur Einsparung von Strom mit denen des Dienstleistungsbereichs des Sektors GHD vergleichbar (HTWG Konstanz, 2022).

9.6 LANDWIRTSCHAFT

GEWÄCHSHÄUSER

Die Landwirtschaft im Landkreis Konstanz ist durch die im Bundesvergleich überdurchschnittliche Nutzung von Gewächshäusern geprägt. Im Landkreis werden noch rund ein Drittel der Gewächshausflächen mit Gewächshäusern der Verbrauchskategorie 230 bis 300 kWh pro m² und Jahr bewirtschaftet. Eine Modernisierung dieser Gewächshauskategorie auf einen Niedrigenergie-Standard von 100 bis 146 kWh pro m² und Jahr hätte landkreisweit eine jährliche Energieersparnis von 20 bis 38 GWh zur Folge (HTWG Konstanz, 2022).

LANDMASCHINEN

Landmaschinen werden zum heutigen Stand noch zur überwiegenden Mehrheit mit fossilen Kraftstoffen betrieben. Die erprobte Praxis, Landmaschinen mithilfe von lokal produzierten Pflanzenkraftstoffen zu betreiben, ist im Landkreis Konstanz aufgrund der relativ geringen vorhandenen Anbaufläche nicht in der Breite umsetzbar. Aus diesem Grund bietet eine Elektrifizierung neben einem höheren Wirkungsgrad auch ein größeres Potenzial hinsichtlich der spezifischen Ausgangslage des Landkreises. Das komplette Spektrum an Landmaschinen kann noch nicht durch Modellvarianten mit Elektroantrieben substituiert werden. Traktoren mit Elektroantrieben haben

allerdings bereits die Marktreife erreicht und werden von verschiedenen Herstellern angeboten (HTWG Konstanz, 2022).

10 ANALYSE DER SZENARIEN

Nachfolgend wird das „Trendszenario: weiter wie bisher“ sowie die Klimaschutzszenarien „Klimaschutzszenario 2035: Ausschöpfung des Potenzials“ und „Klimaschutzszenario 2040: Erfüllung des Landesziels“ detailliert dargestellt und anschließend miteinander verglichen.

10.1 TRENDSZENARIO: WEITER WIE BISHER

Das sogenannte Trendszenario schreibt die derzeitigen erkennbaren Trends fort und ist daher mit Unsicherheiten behaftet. Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass gewisse Entwicklungen innerhalb des Energiesektors nur schwer vorherzusehen sind. Die Urteilsverkündung des Bundesverfassungsgerichts hinsichtlich des KSG hatte unerwartete Auswirkungen auf die nationale Klimaschutzpolitik. Auch der Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine und seine energiepolitischen Auswirkungen sowie die dadurch ausgelöste Nachfrage nach Wärmepumpen und Solaranlagen ließ sich nicht prognostizieren. Nachfolgend werden die Annahmen des Trendszenarios skizziert.

WOHNEN

SANIERUNG DER BESTANDSGEBÄUDE

Die jährliche Sanierungsquote des Wohngebäudebestandes des Landkreises Konstanz, die auf Grundlage von Daten der KfW geschätzt wurde, liegt bei weniger als 1 % und entspricht somit grob dem bundesdeutschen Durchschnitt. Im Zeitraum zwischen 2002 und 2013 wurde im Bundesdurchschnitt eine jährliche Einsparung des Energieverbrauchs von rund 1,9 kWh pro m² erzielt, wodurch der Energieverbrauch von 155 kWh auf 134 kWh pro m² gesenkt werden konnte. Würde auch zukünftig eine jährliche Sanierungsquote von weniger als 1 % beibehalten werden, wäre es fraglich, ob die durchschnittliche jährliche Einsparung des Energieverbrauchs von rund 1,9 kWh pro m² weiter aufrechterhalten werden kann. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass die noch zu sanierende Anzahl an außerordentlich energieineffizienten Bestandsgebäuden stetig geringer wird und somit die bisherigen durchschnittlichen Einsparungen des Energieverbrauchs durch die Sanierung weniger energieineffizienter Bestandsgebäude immer schwerer zu erreichen ist. Sollte die durchschnittliche jährliche Einsparung des Energieverbrauchs von rund 1,9 kWh pro m² zukünftig trotzdem erreicht werden, könnte bis zum Jahr 2045 eine weitere Einsparung des Energieverbrauchs von rund 50 kWh pro m² realisiert werden. Grund für eine erfolgreiche Aufrechterhaltung der bisherigen durchschnittlichen jährlichen Einsparung könnte ein verstärkter Sanierungsdruck durch auf einem hohen Niveau verbleibende Energiekosten sein. Der durchschnittliche Energieverbrauch inklusive Warmwasser des Wohngebäudebestandes des Landkreises Konstanz liegt wahrscheinlich leicht über dem aktuellen Bundesdurchschnitt bei rund 130 kWh pro m². Landkreisweit könnte der durchschnittliche Energieverbrauch inklusive Warmwasser somit voraussichtlich auf rund 80 kWh pro m² gesenkt werden, was einer Reduktion von rund 39 % entspricht. Der durchschnittliche Energieverbrauch läge somit 20 bis 30 kWh pro m² über dem von der dena als technisch relativ gut erreichbar eingestuften Standard von 50 bis 60 kWh pro m². Als Folge dessen könnten im Jahr 2045 nur rund 23 % des Wohngebäudebestandes mit Bioenergie aus dem Landkreis beheizt werden, wodurch der prozentuale Anteil weitaus höher wäre, der mithilfe elektrisch betriebener Wärmepumpen oder in den Landkreis importierter Energieträger beheizt werden müsste. Würde der

restliche Wohngebäudebestand von 77 % mit Hilfe von Wärmepumpen beheizt werden, müsste als Konsequenz ein unnötig hoher Strombedarf in den Wintermonaten befriedigt werden. Dies würde einen hohen Bedarf an saisonalen Stromspeichern nach sich ziehen (HTWG Konstanz, 2022).

WOHNFLÄCHE

Im Landkreis Konstanz wurden im Zeitraum zwischen 2010 und 2019 97.706 m² an Wohnfläche fertiggestellt. Dies entspricht im gleichen Zeitraum pro neu hinzugezogenem Einwohner eine zusätzlich geschaffene Wohnfläche von 51,5 m². Seit dem Jahr 2016 besteht ein Trend hin zu einer größeren genutzten Wohnfläche pro neu hinzugezogener Person. Vergleicht man die Zeiträume von 2000 bis 2009 und 2010 bis 2019, ist die durchschnittliche Wohnfläche pro Neubauwohnung rückläufig, liegt aber immer noch über den jeweiligen landkreisweiten Durchschnittswerten der Zeiträume 1980 bis 1989 und 1990 bis 1999. Mit Blick auf den zukünftigen Neubau im Landkreis Konstanz bis zum Jahr 2040 wird eine weitere Steigerung der Wohnfläche pro Person prognostiziert. Der Trend zur Steigerung der durchschnittlich genutzten Wohnflächen pro Person wird zudem durch die allgemeine Alterung der Landkreisbevölkerung sowie den Trend zu niedrigeren Belegungsdichten pro Wohnung weiter verstärkt. Aufgrund des Trends zur Steigerung der durchschnittlich genutzten Wohnflächen pro Person durch niedrigere Belegungsdichten wird im Trendszenario von einer weiteren Steigerung der Wohnfläche pro Person um 0,7 m² bis 1,5 m² ausgegangen (HTWG Konstanz, 2022).

WÄRMEPUMPEN

Schon im Jahr 2020, vor Ausbruch der weltweiten Energiekrise, hat der Zubau an Wärmepumpen bundesweit deutlich an Fahrt aufgenommen. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Anzahl der neuinstallierten Wärmepumpen um 49 % auf 120.000 Heizungswärmepumpen angestiegen. Rund 25 % dieser Wärmepumpen substituierten Ölheizungen in Bestandsgebäuden. Der prozentuale Anteil an Neubauten, in denen im Jahr 2020 Wärmepumpen zu Heizzwecken installiert wurden, lag bei rund 46 %. Im Sommer des Jahres 2022 überstieg die Nachfrage nach Wärmepumpen bei Weitem das Angebot. Längerfristig könnte der Fachkräftemangel den notwendigen Zubau an Wärmepumpen ausbremsen: Der Zentralverband Sanitär Heizung Klima schätzt, dass bundesweit rund 60.000 Fachkräfte fehlen, um das Ziel der Bundesregierung hinsichtlich des Zubaus von Wärmepumpen zu erreichen. Sollte zukünftig die Zubaurate an Wärmepumpen weiter ansteigen und auf einem hohen Niveau verbleiben, wäre der prozentuale Anteil der Wärmepumpen an der Gesamtheit aller Heizungsanlagen höher als in den Klimaschuttszenarien. Im Vergleich zu den Klimaschuttszenarien würde dies in einem weitaus höheren Strombedarf der Wärmepumpen in den Wintermonaten resultieren, in denen Photovoltaikanlagen nur rund 25 % ihres jährlichen Gesamtertrages erzeugen (HTWG Konstanz, 2022).

ZUKÜNFTIGER ENERGIEVERBRAUCH DES SEKTORS WOHNEN

Sollten die derzeitigen Trends hinsichtlich der landkreisweiten Sanierung der Wohngebäude und des Austauschs der Heizungsanlagen in der Zukunft fortgeschrieben werden, wird innerhalb des Trendszenarios eine Reduzierung des Endenergiebedarfs des Sektors Wohnen von mehr als 50 % bis zum Jahr 2045 erreicht. Einer der Haupttreiber ist hierbei der Austausch sämtlicher Gas- und Ölheizungen. Die großflächige Nutzung von Wärmepumpen, deren Endenergiebedarf mit Arbeitszahlen zwischen 3 und 4 signifikant unter dem Nutzenergiebedarf liegt, wird zukünftig zu einem deutlichen Rückgang des Endenergieverbrauchs des Sektors führen (HTWG Konstanz, 2022).

VERKEHR

Eine signifikante Veränderung des Mobilitätsverhaltens zulasten des Pkw sowie zugunsten des ÖPNV und des Fahrrads konnte in der Vergangenheit nicht beobachtet werden. Aus diesem Grund wurde im Trendszenario ein konstant bleibender prozentualer Anteil des motorisierten Individualverkehrs als Ausgangspunkt für die Berechnungen genutzt. Im Landkreis Konstanz wurden im Zeitraum von 2015 bis 2020 jährlich rund 7.300 bis 8.300 Pkw zugelassen. Der landkreisweite Bestand an zugelassenen Elektroautos war im Jahr 2019 somit geringer als die Hälfte der jährlich neu zugelassenen Pkw. Selbst wenn hypothetisch ab dem Jahr 2022 nur noch elektrisch betriebene Pkw zugelassen werden würden, würde es mit Blick auf die Zulassungszahlen der letzten Jahre 23 bis 27 Jahre dauern, bis sämtliche Pkw mit Verbrennungsmotoren ersetzt wären. Im Zeitraum zwischen 2043 bis 2047 wäre somit der Austausch sämtlicher Pkw mit Verbrennungsmotoren im Landkreis Konstanz abgeschlossen. Die Tatsache, dass derzeit bundesweit nur rund 20 % aller neu zugelassenen Pkws elektrisch betriebene Fahrzeuge sind, lässt diese Annahme unrealistisch erscheinen. Auch die Tatsache, dass landkreisweit die Anzahl an zugelassenen Pkw stetig ansteigt, würde bei einer Trendfortsetzung im Jahr 2045 zu einer Anzahl an zugelassenen Pkw führen, die rund 30 % über dem heutigen Stand liegt. Eine Mobilitätswende einschließlich der notwendigen Absenkung der Anzahl an zugelassenen Pkw ist im Landkreis noch nicht zu erkennen. Auch die vollständige Substitution von Verbrennungsmotoren mit Elektroantrieben vor dem Jahr 2045 ist durch eine Trendfortsetzung nicht realistisch (HTWG Konstanz, 2022).

INDUSTRIE

Der Energieverbrauch des Sektors Industrie ist zwischen 2008 und 2019 landkreisweit um rund 8 % gesunken, während der Umsatz der Industrie fast unverändert blieb. Setzt man im gleichen Zeitraum den landkreisweiten Energieverbrauch der Industrie in das Verhältnis zu der Anzahl der Landkreisbevölkerung, spiegelt sich auch ein geringerer Energieverbrauch wieder. Um konjunkturelle Schwankungen zu glätten, wurden Vier-Jahres-Durchschnitte von 2004 bis 2019 gebildet. So lag der Energieverbrauch des Zeitraums von 2016 bis 2019 15,5 % unter dem Energieverbrauch des Zeitraums von 2004 bis 2007. Schreibt man diesen Trend für den Zeitraum von 2019 bis 2040 fort, entspräche dies einer Reduktion des Energieverbrauchs von rund 26 % im Vergleich zum ersten Vier-Jahres-Durchschnitt von 2004 bis 2007 und einer Reduktion des Energieverbrauchs von rund 33 % im Vergleich zum Jahr 2019. Da das vorhandene Potenzial zur Energieeinsparung im Laufe der Zeit immer weiter abnimmt, wurde für das Trendszenario von einer weiteren Reduktion des Energieverbrauchs von 30 % ausgegangen (HTWG Konstanz, 2022).

GHD

Raumwärme hat für den Sektor GHD einen vergleichbaren Anteil am gesamten Wärmebedarf wie der Sektor Wohnen. Für den Sektor GHD sind zudem Wärmepumpen ähnlich gut geeignet, um den Energiebedarf für den Bereich Raumwärme der Nichtwohngebäude zu senken. Daher wurde angenommen, dass sich der Energiebedarf der Nichtwohngebäude des Sektors GHD in einem vergleichbaren Ausmaß wie der Energiebedarf der Wohngebäude des Sektors Wohnen reduzieren lässt. Hinsichtlich des Stromverbrauchs des Sektors GHD werden die Potenziale zur Reduzierung auf rund 33 % geschätzt. Somit wurde für das Trendszenario davon ausgegangen, dass das Potenzial zur

Reduktion des Stromverbrauchs zukünftig zur Hälfte ausgeschöpft werden wird (HTWG Konstanz, 2022).

FLÄCHENPOTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN

DACHFLÄCHENPOTENZIALE

Die vorliegenden Daten lassen keine verlässliche Schätzung der zukünftigen Entwicklung des landkreisweiten Dachflächenpotenzials und somit der zukünftigen Nutzung der Solarenergie auf Dachflächen zu. Aufgrund des geringen vorhandenen Außenentwicklungspotenzial des Landkreises wird sich zukünftig der prozentuale Anteil der Einfamilienhäuser an sämtlich Wohnneubauten wahrscheinlich verringern. Parallel hierzu steigt das durchschnittliche Dachflächenpotenzial pro Person durch die sinkende Belegungsdichte der landkreisweiten Wohngebäude. Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass sich zukünftig das landkreisweite Dachflächenpotenzial pro Einwohnerin und Einwohner nicht signifikant verändern wird (HTWG Konstanz, 2022).

FREIFLÄCHENPOTENZIALE

Die Freiflächenpotenziale für erneuerbare Energien, nachwachsende Rohstoffe und Nahrungsmittel werden direkt durch den landkreisweiten Flächenverbrauch beeinflusst. Der zukünftige Flächenverbrauch wird hingegen von einer Vielzahl an Faktoren bestimmt und daher sind entsprechende Prognosen mit einer großen Unsicherheit behaftet. Würde sich der Trend der letzten Jahrzehnte fortsetzen, würde das kontinuierliche Wachstum der Verkehrs- und Siedlungsflächen im Zeitraum von 2020 bis 2040 die Umnutzung weiterer 1.000 ha an landwirtschaftlicher Fläche erfordern. Mit Blick auf die immer stärker werdende Konkurrenz um die landkreisweiten Flächen und Rohstoffe sowie die kontinuierlich steigenden Baukosten ist eine Trendfortsetzung nicht wahrscheinlich, auch weil die pro Einwohnerin und Einwohner genutzte Verkehrs- und Siedlungsfläche in den letzten Jahren rückläufig war. Nimmt man die aktuell pro Einwohnerin und Einwohner genutzte Verkehrs- und Siedlungsfläche und berechnet auf dieser Grundlage unter Einbezug der für das Jahr 2040 prognostizierten landkreisweiten Bevölkerungsanzahl den zukünftigen Flächenverbrauch, ergibt sich ein Wert von unter 370 ha. Da allerdings aufgrund der negativen globalen Auswirkungen des Klimawandels von einem weiteren Zuzug von Klimaflüchtlingen ausgegangen werden kann, wurde der Durchschnitt der beiden Werte gebildet und somit im Trendszenario ein Wert von rund 700 ha genutzt. Geht man zudem von unveränderten agrarwirtschaftlichen Erträgen pro ha aus, könnte unter Nutzung der verbleibenden Fläche eine Nahrungsmittelautonomie von rund 46 % erreicht werden, die aufgrund möglicher negativer Auswirkungen des Klimawandels allerdings auch niedriger ausfallen kann. Ein weiterer Flächenverbrauch ist somit als kritisch zu betrachten und führt im Trendszenario zu geringeren landkreisweiten Autonomiegraden in den Bereichen Nahrungsmittel und Energie (HTWG Konstanz, 2022).

NUTZUNG DER SOLARPOTENZIALE

Die vorliegenden Daten lassen keine verlässliche Schätzung der zukünftigen Entwicklung der landkreisweiten Photovoltaiknutzung zu. Sollten sich die landkreisweiten Trends der vergangenen Jahre fortsetzen, würde innerhalb der nächsten 20 Jahre rund 26 % des Dachflächenpotenzials gehoben werden, wohingegen das landkreisweite Freiflächenpotenzial mit 90 % fast vollständig gehoben werden würde. Bei einer Trendfortsetzung würde das Fassadenflächenpotenzial mit 1 % weiter hinter den landkreisweiten Möglichkeiten zurückbleiben. Auch die Agri-Photovoltaik würde

zukünftig nur rund 0,5 % der landkreisweiten landwirtschaftliche Nutzfläche ausmachen (HTWG Konstanz, 2022).

AUSWIRKUNGEN AUF DEN BEDARF AN FACHKRÄFTEN UND WÄRMEPUMPEN

Hinsichtlich der Gebäudebeheizung wird es mit Blick auf einen möglichen Fachkräftemangel deutliche Unterschiede zwischen dem Trendszenario und den Klimaschutzszenarien geben. Sollte die Vollsanierungsquote der letzten Jahre auch in der Zukunft fortgeschrieben werden, wird im Trendszenario - im Vergleich zu den Klimaschutzszenarien - ein signifikant niedrigerer Bedarf an Fachkräften für die Dämmung der Gebäudehüllen bestehen. Hinsichtlich des Einbaus von Wärmepumpen wird im Trendszenario hingegen ein signifikant höherer Bedarf an Fachkräften bestehen. Grund hierfür ist - im Vergleich zu den Klimaschutzszenarien - die niedrigere Energieeffizienz der Gebäude und die Tatsache, dass das landkreisweite Potenzial an Bioenergie nicht wunschgemäß ausgebaut werden wird, wodurch wiederum ein weitaus höherer Wärmepumpenbedarf bestehen wird. Der höhere Bedarf an Wärmepumpen im Trendszenario wird sich besonders im Winterhalbjahr negativ auf den Strombedarf auswirken: Anstelle 45 % bis 50 % in den Klimaschutzszenarien müssten 60 % bis 70 % der Gebäude mit Wärmepumpen ausgestattet werden, die dann über einen Energiebedarf von rund 80 kWh pro m² anstatt 55 kWh pro m² verfügen. Aus diesem Grund wird der Stromverbrauch im Trendszenario deutlich höher liegen und vor allem im Winterhalbjahr anfallen (HTWG Konstanz, 2022).

LOKALER ENERGIEVERBRAUCH IM SZENARIO TRENDFORTSETZUNG

Unter Einbezug der getroffenen Annahmen ist innerhalb des Szenarios Trendfortsetzung pro Einwohnerin und Einwohner ein jährlicher Energieverbrauch von rund 12 MWh bis 13 MWh wahrscheinlich. Ein signifikanter prozentualer Anteil des landkreisweiten Energiebedarfs müsste somit zukünftig durch den Import von Energieträgern wie Strom, Gas, Biomasse und erneuerbare Kraftstoffe gedeckt werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Trendszenario im Zeitraum zwischen 2016 und 2050 zu entnehmen.

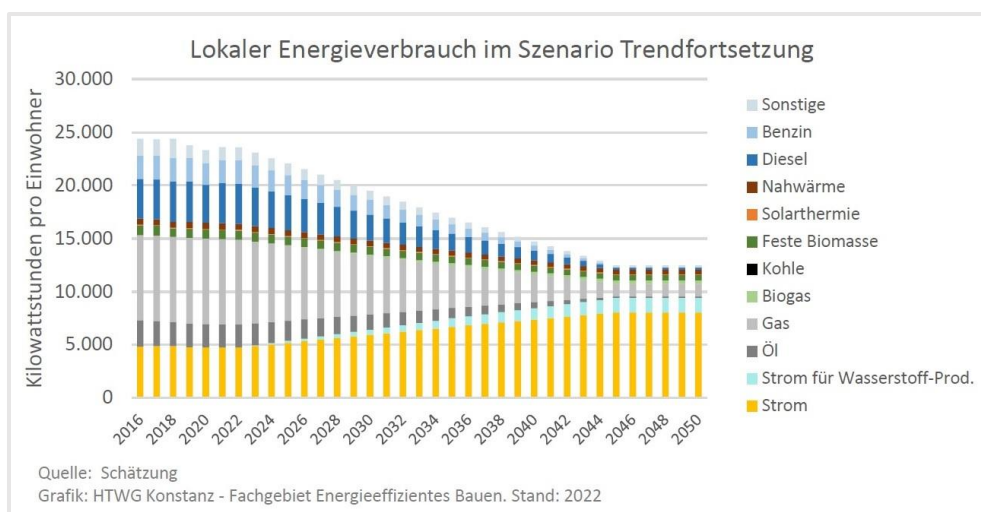


Abbildung 74: Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Trendszenario 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)

STROMVERBRAUCH UND –ERZEUGUNG IM JAHRESVERLAUF

Innerhalb des Trendszenarios werden bis zum Jahr 2045 nur rund 40 % des landkreisweiten Strombedarfs innerhalb der Landkreisgrenzen erzeugt, wobei Speicherverluste der saisonalen Stromspeicherung und eine mögliche Wasserstoffproduktion nicht in die Prognose miteinbezogen wurden. Ein Potenzial für eine saisonale Stromspeicherung ist innerhalb des Trendszenarios praktisch nicht vorhanden, da Überschüsse der Stromerzeugung, wenn überhaupt, nur im Tagesverlauf vorkommen werden. Aus diesem Grund wird der Landkreis im Jahr 2045 noch signifikant von Stromimporten abhängig sein, die im Winterhalbjahr deutlich größer als im Sommerhalbjahr sein werden. Hierdurch ergeben sich je nach Jahreszeit lokale Stromautonomiegrade von rund 67 % in den Sommermonaten Juni und Juli sowie bis zu 18 % in dem Wintermonat Januar (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des geschätzten Strombedarfs und der geschätzten Stromerzeugung im Trendszenario im Jahresverlauf 2045 zu entnehmen.

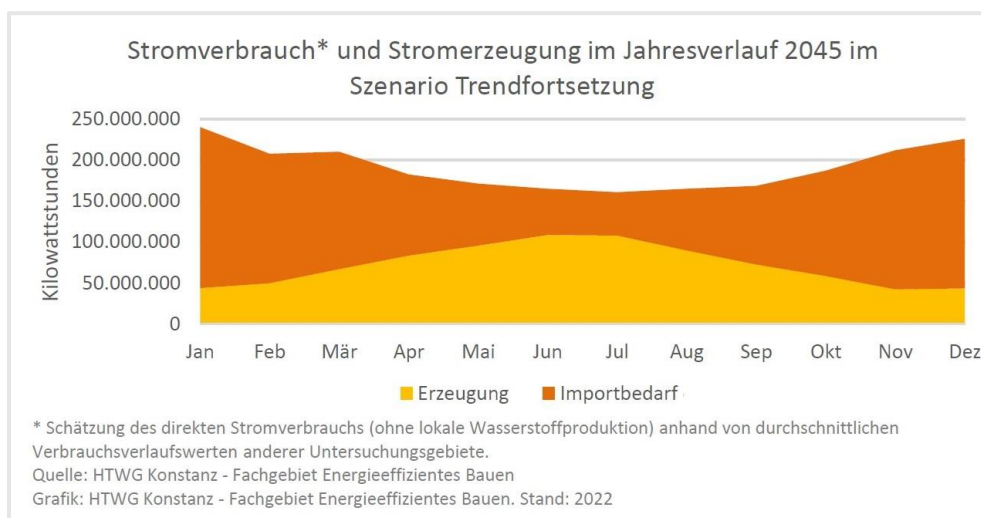


Abbildung 75: Entwicklung des Stromverbrauchs und der Stromerzeugung im Trendszenario 2045 (HTWG Konstanz, 2022)

Im Jahresdurchschnitt kann im Trendszenario je nach Hebung des Dachflächenpotenzials sowie ohne eine signifikante Nutzung der Agri-Photovoltaik ein Energieautonomiegrad von rund 32 % bis 38 % erreicht werden. Sollte ein signifikanter Ausbau der Agri-Photovoltaik erfolgen, könnte ein Energieautonomiegrad von über 50 % und bei einer Nutzung der Agri-Photovoltaik auf 5 % der landkreisweiten landwirtschaftlichen Nutzfläche ein Energieautonomiegrad von über 70 % erreicht werden. Dies würde wiederum zu einem höheren Bedarf an saisonalen Stromspeichern und den unvermeidlichen Speicherverlusten führen, da nicht von einem signifikanten Ausbau der Windkraft im Landkreis ausgegangen werden kann (HTWG Konstanz, 2022).

TREIBHAUSGASAUSSTOß IM SZENARIO TRENDFORTSETZUNG

Für den Fall, dass die zuvor erläuterten Annahmen für das Trendszenario realisiert werden können und gleichzeitig der deutsche Strommix bis zum Jahr 2045 die von der Bundesregierung anvisierte Klimaneutralität erreicht, würden landkreisweit bis zum Jahr 2050 pro Einwohnerin und Einwohner CO₂-Äquivalente in Höhe von 85 t bis 95 t emittiert werden. Nimmt man mit rund 91 t CO₂-Äquivalenten den Mittelwert der zuvor genannten Spanne, würde mit Blick auf das Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel landkreisweit pro Person 260 % des verbliebenen CO₂-Budgets emittiert werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist der

Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Trendszenario im Zeitraum zwischen 2016 und 2050 zu entnehmen.

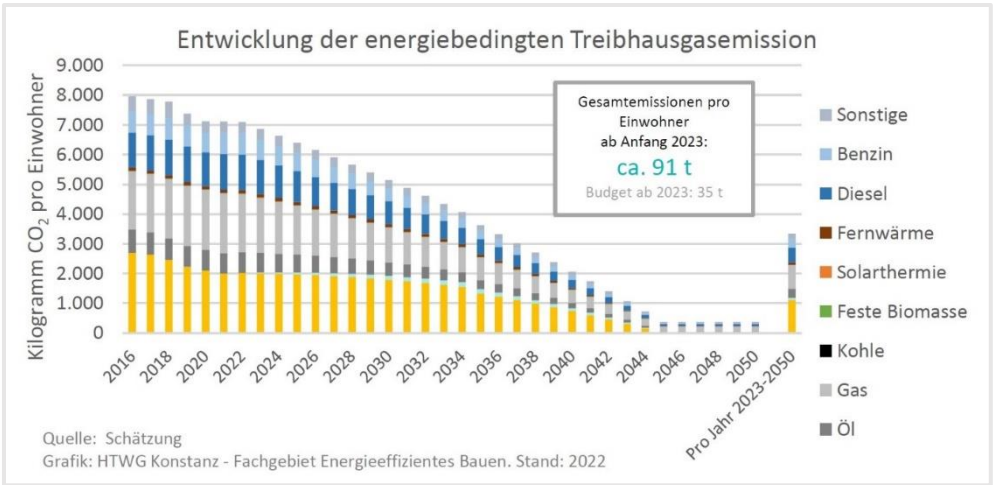


Abbildung 76: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Trendszenario 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)

10.2 KLIMASCHUTZSZENARIO 2035: AUSSCHÖPFUNG DES POTENZIALS

Den nachfolgenden Tabellen können die Annahmen für die Klimaschutzszenarien 2035 und 2045 entnommen werden, die den berechneten Treibhausgasemissionen, Energieverbräuchen und Autonomiepotenzialen des Landkreises zugrunde liegen. Weitere Erläuterungen und Quellen für die Annahmen können dem Monitor Energiewende 2022 Landkreis Konstanz entnommen werden. Das Klimaschutzszenario 2035 orientiert sich an dem Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel.

Tabelle 2: Bezugsjahre und Bevölkerung der Klimaschutzszenarien (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Bezugs- beziehungsweise Zieljahr	2019	2035 oder 2040
Einwohner	286.305	290.502

Tabelle 3: Sektor Wohnen - Wärmegewinnung und Beheizungsstruktur (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Reduktion des Haushaltsstromverbrauchs		20 %
KWK-Anteil der Nutzung von Festbrennstoffen		50 %
KWK-Anteil der Biogasnutzung		50 %
Nutzbare Abwärme insgesamt		226 kWh / Einwohner und Jahr
Für Wohngebäude nutzbarer Abwärmeanteil		70 %
Für Wohngebäude geplanter Festbrennstoffanteil		100 %

Wärmebedarf pro Quadratmeter	130 kWh / Einwohner und Jahr	55 kWh / Einwohner und Jahr
Arbeitszahl Wärmepumpen	3,0	3,6

Tabelle 4: Sektor Wohnen - Gebäudebeheizungsstruktur (prozentuale Anteile der Energieträger) (HTWG Konstanz, 2022)

ENERGIETRÄGER	STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Öl	28,7 %	0,5 %
Gas (Status quo: Erdgas, Klimaschutzszenario: Biogas)	56,1 %	13,8 %
Feste Biomasse	7,3 %	12,5 %
Solarthermie	1,1 %	9,3 %
Wärmepumpen	3,0 %	37,4 %
Strom direkt (Infrarotheizungen)	3,0 %	2,0 %
Wasserstoff	0,0 %	5,0 %
Nahwärme	1,0 %	19,4 %

Tabelle 5: Mobilität der Bevölkerung (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Kilometer / Person und Jahr	Stand 2019	Wie 2019
Kilometer / Pkw und Jahr	10.929	10.929

Tabelle 6: Modal Split im Individualverkehr (HTWG Konstanz, 2022)

VERKEHRSMITTEL	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Fußverkehr	3,0 %	3,0 %
Fahrrad	1,5 %	5,0 %
E-Bike	1,5 %	11,0 %
Kraftrad	1,0 %	1,0 %
Pkw-Fahrer	55,0 %	32,0 %
Pkw-Mitfahrer	20,0 %	21,0 %
Besetzungsgrad Pkw (absolut)	1,48	1,66
Bus	8,8 %	17,0 %
Bahn	9,2 %	10,0 %

Tabelle 7: Motorisierung der Pkw (bezogen auf die Anteile an der erbrachten Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)

MOTORISIERUNG	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Pkw mit Ottomotor, Gas (Status quo: Erdgas, Klimaschutzszenario: Biogas)	0,5 %	2,0 %
Pkw mit Ottomotor, Benzin / Ethanol	51,4 %	1,0 %
Pkw mit Dieselmotor	48,0 %	0,0 %

Pkw mit Elektromotor	0,1 %	97,0 %
Pkw mit Wasserstoff-Brennstoffzellen	0,0 %	0,0 %
Pkw mit Verbrenner & synthetischen Treibstoffen	0,0 %	0,0 %

Tabelle 8: Motorisierung leichter Nutzfahrzeuge (bezogen auf die erbrachte Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)

MOTORISIERUNG	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Dieselmotor	100,0 %	0,0 %
Elektromotor	0,0 %	100,0 %
Wasserstoff-Brennstoffzellen	0,0 %	0,0 %
Verbrenner mit synthetischen Treibstoffen	0,0 %	0,0 %

Tabelle 9: Motorisierung schwerer Nutzfahrzeuge (bezogen auf die erbrachte Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)

MOTORISIERUNG	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Dieselmotor	100,0 %	0,0 %
Elektromotor	0,0 %	70,0 %
Wasserstoff-Brennstoffzellen	0,0 %	30,0 %
Verbrenner mit synthetischen Treibstoffen	0,0 %	0,0 %

Tabelle 10: Motorisierung der Busse (bezogen auf die erbrachte Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)

MOTORISIERUNG	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Dieselmotor	100,0 %	0,0 %
Elektromotor	0,0 %	50,0 %
Wasserstoff-Brennstoffzellen	0,0 %	50,0 %
Verbrenner mit synthetischen Treibstoffen	0,0 %	0,0 %

Tabelle 11: Kapazität und Besetzungsgrad im Busverkehr (HTWG Konstanz, 2022)

KAPAZITÄT UND BESETZUNGSGRAD	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Sitzplätze pro Bus	40	40
Besetzungsgrad	20,0 %	30,0 %

Tabelle 12: Energieeinsparung und Elektrifizierung im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Stromeinsparung		25,0 %
Wärmeeinsparung		45,0 %
Elektrifizierungsgrad Wärme		100,0 %
Gesamteinsparung		39,0 %

Tabelle 13: Energieeinsparung und Elektrifizierung im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Stromeinsparung		20,0 %
Wärmeeinsparung		60,0 %
Ersatz von Öl, Gas und Holz durch Strom (Wärmepumpen)		100,0 %
Ersatz von Nahwärme durch Strom (Wärmepumpen)		0,0 %
<i>Gesamteinsparung</i>		<i>69,0 %</i>

Tabelle 14: Sektor Landwirtschaft (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Wirtschaftsweise	konventionell	ökologisch
Ernährungsweise	Bestand	AGES
Nahrungsmittelverluste	25,0 %	10,0 %
Landmaschinen elektrifiziert (Rest Biodiesel)	0,0 %	70,0 %
Flächenverbrauch 2019 bis 2035		2,0 %

Tabelle 15: Import erneuerbarer Energie (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Import von Bioenergie aus BW	k.A.	0,0 %
Angestrebter PV-Anteil am Stromimport		0,0 %
Angestrebter Windstrom-Anteil am Stromimport		100,0 %
Jahresertrag pro externe Windenergieanlagen		5.000 MWh / Jahr

Tabelle 16: Nutzung lokaler erneuerbarer Energien (HTWG Konstanz, 2022)

KENNWERT	GESCHÄTZTER STATUS QUO	KLIMASCHUTZSZENARIO
Dachmodulflächenpotenzial	19,9 m ² / Einwohner	19,9 m ² / Einwohner
Fassadenmodulflächenpotenzial	7,0 m ² / Einwohner	7,0 m ² / Einwohner
Anteil Photovoltaik	90,0 %	98,0 %
Anteil Solarthermie	10,0 %	2,0 %
Wärmeertrag Solarthermie	520 kWh / m ² MF	520 kWh / m ² MF
Stromertrag Dach-PV	150 kWh / m ² MF	170 kWh / m ² MF
Stromertrag Fassaden-PV	68 kWh / m ² MF	75 kWh / m ² MF
Nutzung des Dachmodulflächenpotenzials	11,0 %	100,0 %
Nutzung des Fassadenmodulflächenpotenzials	0,6 %	5,0 %

Freiflächen-PV-Potenzial ohne Agri-PV	k. A.	667 ha
Nutzung des Freiflächen-PV-Potenzials	5,0 %	100,0 %
Agri-Photovoltaik-Anteil an LNF	0,0 %	5,0 %
Windenergie-Potenzial	16.700 MWh / Jahr	60.000 MWh / Jahr
Wasserkraft-Potenzial	14.568 MWh / Jahr	14.568 MWh / Jahr
Energiepflanzenanteil an Ackerfläche	10,0 %	20,0 %

LOKALER ENERGIEVERBRAUCH IM KLIMASCHUTZSZENARIO 2035

Der Endenergieverbrauch des Landkreises Konstanz fällt im Klimaschutzscenario 2035 bis zum Jahr 2035 auf rund 10.000 kWh pro Einwohnerin und Einwohner. Somit wird pro Einwohnerin und Einwohner rund 60 % des Endenergiebedarfs des Vergleichsjahres 2019 eingespart. Diese Einsparungen werden vor allem durch eine fast vollständige Elektrifizierung sämtlicher Verbrauchssektoren in Kombination mit einer stark gesteigerten Gebäudeenergieeffizienz und einer erfolgreichen Verkehrswende erreicht (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2035 im Zeitraum zwischen 2016 und 2050 zu entnehmen.

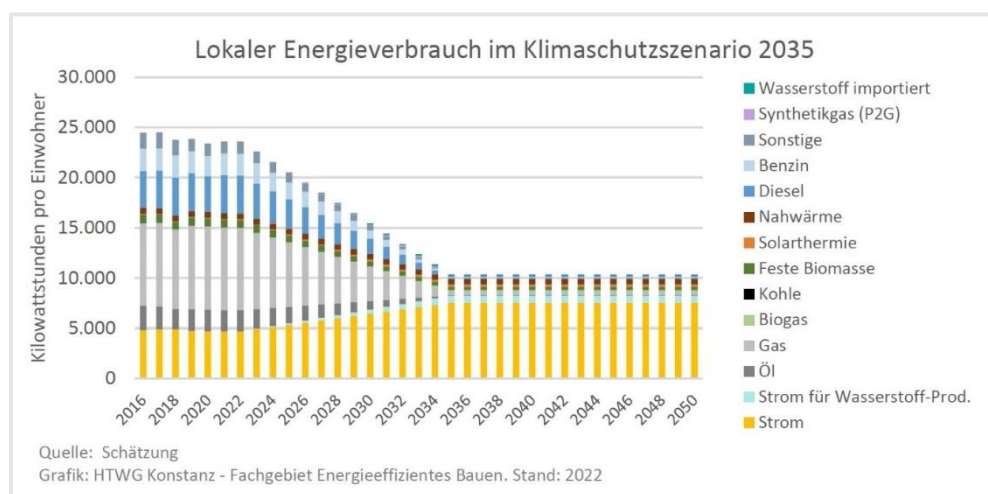


Abbildung 77: Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2035 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)

STROMVERBRAUCH UND -ERZEUGUNG IM JAHRESVERLAUF

Der Stromverbrauch und die Stromerzeugung im Klimaschutzscenario 2035 zeichnen sich ab dem Jahr 2035 durch einen signifikanten Stromüberschuss im Sommerhalbjahr und einen geringen Importbedarf im Winterhalbjahr aus. Die landkreisweit erzeugten Stromüberschüsse aus dem Sommerhalbjahr können theoretisch durch saisonale Stromspeicher im Winterhalbjahr nutzbar gemacht werden oder alternativ im Sommerhalbjahr aus dem Landkreis exportiert werden. Der Einsatz saisonaler Stromspeicher wäre zwangsweise mit Speicherverlusten verbunden, wodurch sich ein Export sinnvoller darstellen kann. Aufgrund der hohen Speicherverluste im Rahmen von Power-to-Gas sind die landkreisweit erzeugten Überschüsse nicht groß genug, um den Importbedarf innerhalb des

Winterhalbjahres zu decken. Eine Nutzung des Power-to-Gas Konzeptes zur Wasserstoffherzeugung kann nur mit einer hohen Effizienz durchgeführt werden, wenn die im Prozess erzeugte Abwärme möglichst vollständig, beispielsweise zu Heizzwecken verwendet wird (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des geschätzten Stromverbrauchs und der geschätzten Stromerzeugung im Klimaschutzscenario 2035 im Jahresverlauf 2035 zu entnehmen.

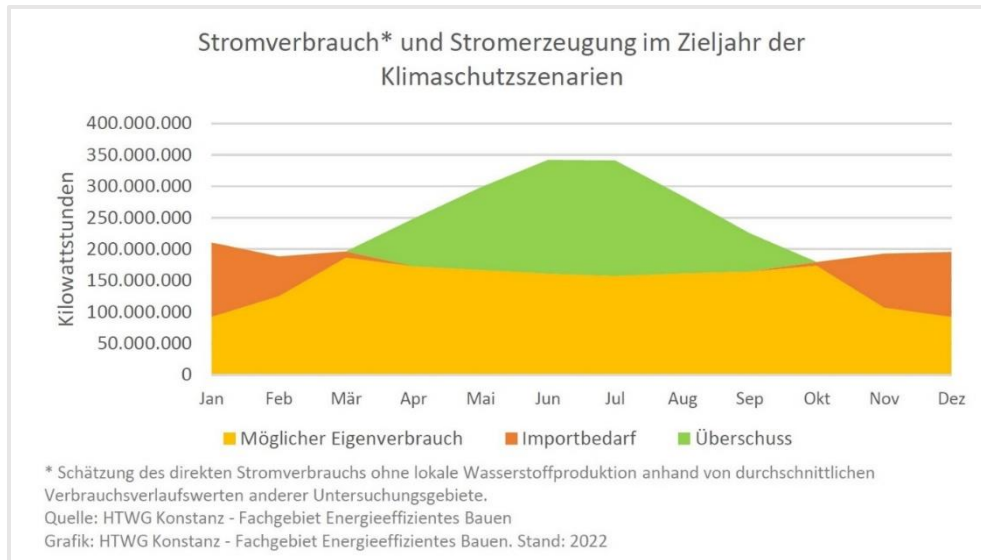


Abbildung 78: Entwicklung des Stromverbrauchs und der Stromerzeugung im Klimaschutzscenario 2035 (HTWG Konstanz, 2022)

MÖGLICHE ENERGIEAUTONOMIE IM KLIMASCHUTZSCENARIO 2035

Die Energieautonomie im Klimaschutzscenario 2035 entspricht im Landkreis Konstanz aufgrund einer hohen allgemeinen Energieeffizienz der Verbrauchssektoren in Kombination mit einem großflächigen Ausbau an erneuerbaren Energien bis zu 90 %. Sie wäre damit bis zu 165 % größer als die erreichbare Energieautonomie im Szenario Trendfortsetzung von 34 %. Eine hohe Energieautonomie führt besonders mit Blick auf die derzeitige Energiekrise zu einer relativen Versorgungs- und Preissicherheit. Energieimporte im Umfang von rund 350 kWh pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr werden im Klimaschutzscenario 2035 hauptsächlich in Form des sekundären Energieträgers Strom und zusätzlich in der Form von Wasserstoff und Synthetikgas durchgeführt (HTWG Konstanz, 2022).

TREIBHAUSGASAUSSTOß IM KLIMASCHUTZSCENARIO 2035

Für den Fall, dass die zuvor erläuterten Annahmen für das Klimaschutzscenario 2035 realisiert werden können und somit bis zum Jahr 2035 eine Klimaneutralität der landkreisweiten Energieversorgung erreicht wird, würden bis zum Jahr 2050 pro Einwohnerin und Einwohner CO₂-Äquivalente in Höhe von rund 51 t emittiert werden. Mit Blick auf das Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel würden trotzdem noch rund 146 % des verbliebenen CO₂-Budgets emittiert werden. In den 51 t CO₂-Äquivalenten sind zudem nur die energiebedingten Emissionen enthalten, wodurch selbst im Klimaschutzscenario das 1,5 °C-Ziel nicht erreicht werden würde. Um das 1,5 °C-Ziel einzuhalten und die nicht-energiebedingten Treibhausgasemissionen aus beispielsweise Land- und Forstwirtschaft, Abfall- und Abwasser sowie der Industrie zu kompensieren, die rund 15 % der bundesweiten Treibhausgasemissionen entsprechen, müsste der Reduktionspfad der Treibhausgasemissionen noch deutlich steiler abfallen. Um die verbleibenden Treibhausgasemissionen zu kompensieren, müssten

zusätzliche Kompensationsmaßnahmen wie beispielsweise die Bindung von CO₂ durch nachwachsende Rohstoffe oder den Humusaufbau in der Landwirtschaft durchgeführt werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2035 im Zeitraum zwischen 2014 und 2050 zu entnehmen.



Abbildung 79: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2035 2014 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)

10.3 KLIMASCHUTZSCENARIO 2040: ERFÜLLUNG DES LANDESZIELS

Das Klimaschutzscenario 2040 orientiert sich an den Zielen des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg und der damit verbundenen Netto-Treibhausgasneutralität im Jahr 2040.

LOKALER ENERGIEVERBRAUCH IM KLIMASCHUTZSCENARIO 2040

Der Endenergieverbrauch des Landkreises Konstanz im Klimaschutzscenario 2040 entspricht mit rund 10.000 kWh pro Einwohnerin und Einwohner dem Endenergieverbrauch des Klimaschutzscenarios 2035, wird allerdings erst fünf Jahre später erreicht. Aus diesem Grund sinkt der Zielpfad des Energieverbrauchs weniger steil ab (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2040 im Zeitraum zwischen 2016 und 2050 zu entnehmen.

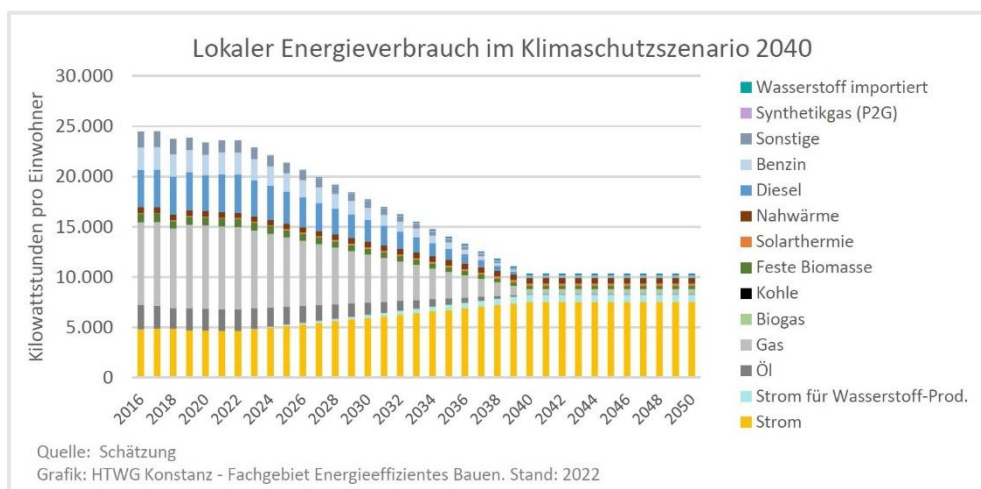


Abbildung 80: Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2040 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)

STROMVERBRAUCH UND –ERZEUGUNG IM JAHRESVERLAUF

Der Stromverbrauch und die Stromerzeugung im Klimaschutzscenario 2040 entsprechen dem Klimaschutzscenario 2035 hinsichtlich ihres Verlaufs im entsprechenden Zieljahr, werden allerdings erst fünf Jahre später erreicht. Aus diesem Grund sind im Klimaschutzscenario 2040 geringere landkreisweite Ausbauraten hinsichtlich der erneuerbaren Energien sowie der Umstellung der Heizsysteme auf Nahwärme und Wärmepumpen notwendig (HTWG Konstanz, 2022).

MÖGLICHE ENERGIEAUTONOMIE IM KLIMASCHUTZSCENARIO 2040

Die Energiepotenziale im Klimaschutzscenario 2040 entsprechen denen des Klimaschutzscenario 2035. Aus diesem Grund kann auch im Klimaschutzscenario 2040 eine Energieautonomie von rund 90 % erreicht werden (HTWG Konstanz, 2022).

TREIBHAUSGASAUSSTOß IM KLIMASCHUTZSCENARIO 2040

Wird das Ziel des Landes Baden-Württemberg erfüllt und somit bis zum Jahr 2040 eine Klimaneutralität der landkreisweiten Energieversorgung erreicht, werden bis zum Jahr 2050 pro Einwohnerin und Einwohner CO₂-Äquivalente in Höhe von rund 69 t emittiert. Mit Blick auf das Pariser Klimaabkommen und dem damit verbundenen 1,5 °C-Ziel würden noch rund 197 % des verbliebenen CO₂-Budgets emittiert werden. Als Voraussetzung für dieses Szenario müsste zudem der bundesweite Strommix bis spätestens 2040 klimaneutral gestaltet sein. Sollte dies nicht der Fall sein, würde eine Netto-Treibhausgasneutralität im Jahr 2040 nicht erreicht werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2040 im Zeitraum zwischen 2014 und 2050 zu entnehmen.

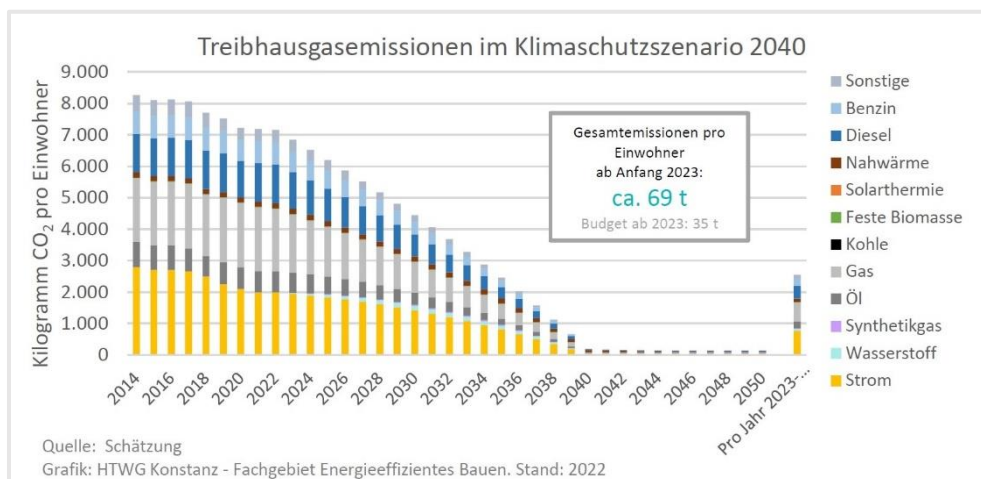


Abbildung 81: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 2040 2014 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)

10.4 VERGLEICH DER SZENARIEN

BEDARF AN WÄRMEPUMPEN UND SONSTIGEN HEIZSYSTEMEN

Im Rahmen der Klimaschutzszenarien 2035 und 2040 werden innerhalb des Sektors Wohnen bis einschließlich des Jahres 2035 beziehungsweise 2040 insgesamt mehr als 26.000 Wärmepumpen verbaut sein. Dies entspricht im Vergleich zum Szenario Trendfortsetzung einem geringeren Bedarf von rund 43 % bis zum Jahr 2045, in dem die Umstellung der Heizsysteme auch im Trendszenario

abgeschlossen sein wird. Betrachtet man die Gesamtheit aller Wohngebäudeheizungen wie beispielsweise Nahwärme, Biomasse, Biogas, Wasserstoff und synthetisches Erdgas, müssen im Klimaschutzscenario 2035 bis einschließlich des Jahres 2035 jährlich rund 67 % mehr Heizsysteme umgestellt werden als im Szenario Trendfortsetzung. Im Klimaschutzscenario 2040 müssen bis einschließlich des Jahres 2040 jährlich rund 20 % mehr Heizsysteme umgestellt werden als im Szenario Trendfortsetzung. Im Szenario Trendfortsetzung muss die jährliche Umstellung der Heizsysteme allerdings weitere zehn Jahre bis 2045 aufrechterhalten werden (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Heizungsbestandes nach Energieträgern in Wohngebäuden im Klimaschutzscenario 2035 im Zeitraum zwischen 2014 und 2050 zu entnehmen.

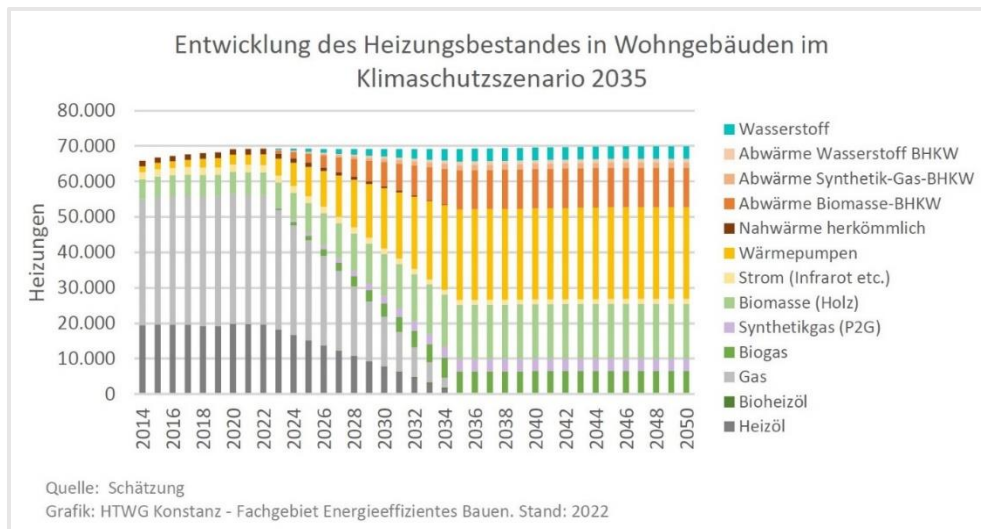


Abbildung 82: Entwicklung des Heizungsbestandes nach Energieträgern in Wohngebäuden im Klimaschutzscenario 2035 2014 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)

BEDARF AN STROM UND SAISONALER STROMSPEICHERUNG

Das höhere Sanierungsniveau des Sektors Wohnen mit Blick auf die Gebäudedämmung hat in den Klimaschutzszenarien zur Folge, dass im Vergleich zum Szenario Trendfortsetzung weitaus weniger Wärmepumpen eingesetzt werden müssen und somit auch der Stromverbrauch signifikant geringer ist. Im Durchschnitt liegt der jährliche Stromverbrauch für Wärmezwecke der Klimaschutzszenarien rund 28 % unter dem Verbrauch des Szenarios Trendfortsetzung, was einer Differenz von rund 125 GWh entspricht. Im Winterhalbjahr ist der Unterschied noch deutlicher: Im Vergleich zum Szenario Trendfortsetzung liegt der Stromverbrauch der Klimaschutzszenarien rund 39 % unter dem Vergleichswert. Windkraftanlagen können besonders während des Winterhalbjahres Photovoltaikanlagen hinsichtlich ihres Stromertrags ergänzen, da sie den größten prozentualen Anteil des Stromertrages in den Wintermonaten erzeugen. Somit können Windkraftanlagen den Großteil des Strombedarfs der Wärmepumpen in den Wintermonaten besonders gut ohne den Einsatz einer saisonalen Stromspeicherung decken. Zur saisonalen Stromspeicherung existieren derzeit nur wenige sinnvolle Optionen wie beispielsweise Wasserstoff und Pumpspeicher. Hinsichtlich der Wasserstoffnutzung ist der derzeit erreichbare elektrische Wirkungsgrad von durchschnittlich 35 % als kritisch anzusehen. Hinsichtlich einer möglichen Nutzung von Pumpspeicherkraftwerken mit einem Wirkungsgrad von durchschnittlich 75 % sind im Landkreis Konstanz nicht genügend Kapazitäten vorhanden (HTWG Konstanz, 2022).

PKW-BESTAND UND BEDARF AN PKW-ZULASSUNGEN

Der landkreisweite Pkw-Bestand wächst im Szenario Trendfortsetzung pro 1.000 Einwohner als auch absolut gesehen weiter an. In den Klimaschutzszenarien könnte sich der aktuelle Pkw-Bestand hingegen um 40 % bis 50 % verringern. Sollten sich die Annahmen hinsichtlich eines höheren durchschnittlichen Besetzungsgrades der Pkw sowie einer allgemeinen Verlagerung auf den ÖPNV und den Fahrradverkehr realisieren lassen, würde sich der Pkw-Bestand um 52 % verringern. Eine Verringerung des Pkw-Bestandes wäre auch hinsichtlich des Umstieges auf alternative Fahrzeugantriebe wie beispielsweise den Elektromotor förderlich. Für den Fall, dass der landkreisweite Modal Split und damit auch der Pkw-Bestand im Szenario Trendfortsetzung unverändert bliebe, müssten im Vergleich zu den Klimaschutzszenarien jährlich rund 70 % mehr Pkw mit alternativen Fahrzeugantrieben zugelassen werden. Im Vergleich zum heutigen Stand der jährlichen Pkw-Zulassungen würde dies bedeuten, dass rund doppelt so viele Pkw zugelassen werden müssten, wie es derzeit der Fall ist, um den landkreisweiten Bestand an Pkw auf Elektroautos umzustellen. Diese Annahme ist mit Blick auf die bisherigen Zulassungszahlen als unrealistisch einzuschätzen und würde zu weiteren Problemen hinsichtlich der benötigten Straßen- und Parkraumflächen im Landkreis Konstanz führen. Ein geringerer zukünftiger Bedarf an Neuzulassungen wie in den Klimaschutzszenarien würde nicht nur den Ressourcenbedarf signifikant verringern, sondern auch gleichzeitig den Strombedarf der Verbrauchssektors Verkehr senken (HTWG Konstanz, 2022).

ENERGIEKOSTEN

Aufgrund der aktuellen globalen Energiekrise sind Energiekosten mittel- bis langfristig nicht seriös zu prognostizieren. Im März 2022 waren Kraftstoffe für Endkunden rund 50 % teurer als im Vorjahresmonat. Importpreise für Erdgas lagen in Deutschland im gleichen Zeitraum rund 250 % über dem Vorjahresmonat. Parallel zu den stark gestiegenen Preisen für fossile Energieträger sind auch die Kosten für Photovoltaikanlagen und Wärmepumpen pro kWh aufgrund einer gestiegenen Nachfrage und globalen Lieferengpässen wieder angestiegen, nachdem sie in den Jahren zuvor gefallen waren. Aufgrund der Datenlage konnten zuletzt die landkreisweiten Energiekosten des Jahres 2019 geschätzt werden: Der Landkreis Konstanz musste für Energie im Jahr 2019 rund 692 Mio. Euro aufwenden, was pro Einwohnerin und Einwohner rund 2.420 Euro entsprach. Hätte der Landkreis im Jahr 2019 bereits von den Veränderungen der Klimaschutzszenarien profitieren können, wären die Energiekosten mit rund 453 Mio. Euro rund 35 % niedriger ausgefallen. Im Jahr 2019 hätten somit pro Einwohnerin und Einwohner für Energiekosten rund 1.559 Euro aufgewendet werden müssen (HTWG Konstanz, 2022). Der folgenden Abbildung sind die geschätzten landkreisweiten Energiekosten nach Energieträgern des Jahres 2019 sowie der Zieljahre 2035 beziehungsweise 2040 der Klimaschutzszenarien bei gleichbleibenden kWh-Preisen zu entnehmen.

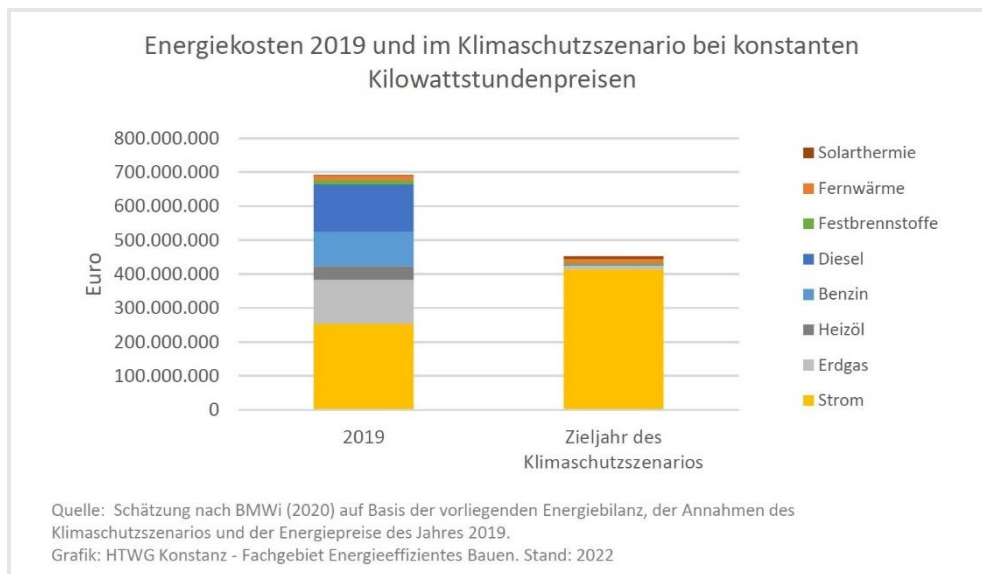


Abbildung 83: Energiekosten nach Energieträgern bei gleichbleibenden kWh-Preisen in den Klimaschutzszenarien (HTWG Konstanz, 2022)

11 KLIMA- UND ENERGIEPOLITISCHES LEITBILD FÜR DEN LANDKREIS KONSTANZ

Das folgende klima- und energiepolitische Leitbild wurde am 30. Mai 2022 vom Kreistag des Landkreises Konstanz einstimmig beschlossen.

Rund 150 Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen (UN) haben sich mit dem Pariser Klimaabkommen von 2015 verpflichtet, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst sogar auf unter 1,5 °C zu beschränken. In Verbindung mit dem Pariser Klimaabkommen steht die ebenfalls 2015 von der UN verabschiedete Agenda 2030. Damit sind die insgesamt 17 Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals) gemeint. Auf deren Grundlage soll allen Erdbewohnerinnen und Erdbewohnern ein menschenwürdiges Leben ermöglicht und gleichermaßen die natürlichen Lebensgrundlagen für nachfolgende Generationen erhalten werden. Dazu zählen insbesondere die Bereiche Klima, Energie, Boden, Wasser, Luft, Natur- und Artenvielfalt.

Der Landkreis Konstanz hat viele unterschiedliche Facetten, wie:

- eine einzigartige, durch den Bodensee und die Hegau-Vulkane geprägte Kulturlandschaft,
- zahlreiche Schutzgebiete mit einer besonderen biologischen Vielfalt,
- eine durch vielfältige Landwirtschaft und auch durch Forstwirtschaft charakterisierte Landnutzung,
- ein breit gefächertes städtisches und dörfliches Leben im vorwiegend ländlich geprägten Raum,
- eine wachsende Bevölkerung in einer attraktiven Zuzugsregion,
- eine Vielzahl an touristischen Angeboten,
- lebendige Beziehungen zum Nachbarland Schweiz und den benachbarten Landkreisen,
- exzellente Wissenschaftskompetenzen in zahlreichen Sektoren (Universität Konstanz mit Exzellenzstatus, Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung und etliche industrielle Forschungscluster),

- zahlreiche international aktive Klein-, Mittel-, und Großunternehmen mit attraktiven Arbeitsplätzen.

Viele Nutzungen in unserer Region sind aber auch mit Belastungen für unsere Umwelt verbunden und beeinflussen das Klima. Deren Anteil und Wirkungen sind zwar nicht messbar, die überwiegend negativen Auswirkungen des globalen Klimawandels sind aber auch bei uns immer deutlicher zu spüren. Als kommunale sowie untere Verwaltungsbehörde des Landes kommt der Landkreisverwaltung mit ihren vielfältigen Kontakten zu den Kommunen, der Wirtschaft und den Einwohnerinnen und Einwohnern eine ganz entscheidende Rolle bei der Umsetzung von völkerrechtlich vereinbarten Klimaschutzziele zu. Dazu gehört nicht nur die Gestaltung einer notwendigen Energiewende, sondern auch die Anpassung an die Wirkungen und Folgen des Klimawandels.

Der Landkreis Konstanz möchte alle Akteure bei ihren Bemühungen zur Umsetzung der Klimaschutzziele durch Beratung, Initiierung und Förderung von konkreten Projekten unterstützen und eine Vorbildfunktion einnehmen. Den Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg hat sich der Landkreis bereits angeschlossen, indem er dem Klimaschutzpakt des Landes beigetreten ist. Zur Vorbildfunktion gehört, dass bis zum Jahr 2040 eine klimaneutrale Landkreisverwaltung erreicht werden soll.

Die großen Kreisstädte – Konstanz, Singen, Radolfzell – sowie die Gemeinde Gailingen haben bereits eigene Klimaschutzkonzepte entwickelt.

Die Landkreisverwaltung und der Kreistag sind sich bewusst, dass die energie- und klimapolitischen Ziele nur gemeinsam und mit großen Anstrengungen von allen Akteuren erreicht werden können. Der Landkreis sieht sich in der Verantwortung, die Emission von Treibhausgasen als Ursache des Klimawandels zu reduzieren. Landkreisverwaltung und Kreistag verpflichten sich daher, sich bei allen entsprechenden Entscheidungen zukünftig auch an den Folgen beziehungsweise den Beiträgen am Klimaschutz zu orientieren. Der Landkreis strebt an, seinen Energiebedarf regional zu erzeugen, er wirkt auf Ressourcen- und Energieeinsparungen sowie auf effizientere Energienutzungen hin und fördert insgesamt den Einsatz regenerativer Energien. Ein zentrales Handlungsfeld wird die aktive Gestaltung einer notwendigen Mobilitätswende sein.

Im Detail plant und unterstützt der Landkreis Konstanz Maßnahmen mit positiven Wirkungen zum Klimaschutz:

- für einen effizienten Energieeinsatz, eine Begrenzung des Energieverbrauchs und Förderung der regenerativen Energien,
- im Bereich Klimawandelanpassung,
- im Bereich des Naturschutzes und der Biodiversität,
- zur Förderung von natürlichen und technischen Kohlenstoffsinken,
- zur Förderung des Holzbaus,
- im Bereich der Kreislaufwirtschaft,
- im Bereich der Land- und Forstwirtschaft,
- im Bereich der Ernährung,
- bei der öffentlichen Nahverkehrsplanung und -förderung,
- zur Unterstützung der Mobilitätswende,

- im Bereich Aufklärung und Bildungsarbeit,
- für einen nachhaltigen Tourismus,
- bei der Müll- und Plastikvermeidung,
- im Betrieb kommunaler Einrichtungen,
- bei landkreiseigenen Liegenschaften.

Das Engagement der Landkreisverwaltung im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz wird im Rahmen des European Energy Awards periodisch evaluiert und dokumentiert. Als Berichts- und Controlling-Instrument dient der bereits etablierte Monitor Energiewende-Bericht der HTWG. Auf dessen Grundlage wird zukünftig die kreisweite Energie- und Treibhausgasbilanz regelmäßig evaluiert.

UNSERE KLIMASCHUTZZIELE BIS 2030, 2040 UND 2045

Der durch die Menschheit verursachte Klimawandel und die Folgen werden in Berichten des Weltklimarates (IPCC) umfassend dargestellt. Der Klimawandel lässt sich nur durch eine sofortige und massive Reduktion von Treibhausgasen, insbesondere von Kohlendioxid, verlangsamen.

Der CO₂-Ausstoß muss in allen Sektoren (Private Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr sowie Landkreisverwaltung) durch Einsparungen, effizienteren Einsatz und Übergang auf erneuerbaren Energien nachhaltig gesenkt werden. Es gilt, mindestens die Klimaschutzziele des Bundes und Landes umzusetzen, siehe nachfolgende Übersicht (Bundes-Klimaschutzgesetz 2021, Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg 2021).

	KLIMA (energiebedingte Treibhausgasemissionen)	ENERGIEEINSPARUNG	ERNEUERBARE ENERGIEN	
	CO ₂ -Emissionen *1	Endenergiebedarf *1	Anteil Strom	Anteil Wärme
2025	> - 35 %	> - 20 %	> 50 %	> 35 %
2030	> - 65 % (Landesziel)	> - 30 %	> 80 % (Bundesziel)	> 65 %
2035	> - 85 %	> - 40 %	100 % (Bundesziel)	> 85 %
2040	- 100 % (Landesziel)	> - 50 %	100 %	100 %
2045	- 100 % (Bundesziel)	> - 55 %	100 %	100 %

*1: Basisjahr 1990; Bezogen auf alle Sektoren

12 VORGEHEN BEI DER ERSTELLUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTE

INTERNER PROZESS

Am 15. Juli 2019 hat der Kreistag des Landkreises Konstanz die Kreisverwaltung mit der Erarbeitung einer detaillierten Vorgehensweise zur Erstellung eines umfassenden landkreisweiten Klimaschutzkonzeptes beauftragt. Die finale Zielsetzung war die Erarbeitung wirksamer Klimaschutzmaßnahmen in den sechs Handlungsfeldern „Entwicklungsplanung, Raumordnung“,

„Kommunale Gebäude“, „Versorgung, Entsorgung“, „Verkehr, Mobilität“, „Interne Organisation“ und „Kommunikation, Kooperation“. Im Rahmen dieser Beauftragung wurde eine neue Verwaltungsstelle für den Bereich Klimaschutzmanagement geschaffen, die ab dem Jahr 2020 für die Erstellung des landkreisweiten IKK zuständig sein sollte.

Mit Blick auf den Klimaschutz des Landkreises Konstanz hat der Kreistag am 21. Oktober 2019 beschlossen, den landkreisweiten Nahverkehrsplan fortzuschreiben. Dieser soll in einem späteren Schritt als Grundlage für ein umfassendes landkreisweites Mobilitätskonzept dienen.

Am 25. Januar 2021 hat sich der Technische und Umweltausschuss mit der Erstellung des IKK des Landkreises Konstanz sowie der erfolgreichen Besetzung der Stelle des Klimaschutzmanagements zum 15. November 2020 befasst und festgehalten, dass umgehend mit der Erstellung des IKK begonnen werden soll. Hierzu wurde innerhalb der Verwaltung ein Arbeitskreis unter Leitung des Dezernats für öffentliche Ordnung und Klimaschutz eingerichtet. Der Arbeitskreis, der aus den Fachämtern, der Energieagentur Kreis Konstanz gGmbH und externen Stakeholdern wie beispielsweise der HTWG Konstanz besteht, wurde hinsichtlich der Steuerung und Koordinierung des IKK gegründet.

Am 7. Februar 2022 wurde im Technischen Umweltausschuss des Kreistages die Neubesetzung der Stelle des Klimaschutzmanagements zum 1. Januar 2022 bekannt gegeben, die seit dem 1. Mai 2021 vakant war. Zum 1. Januar 2022 wurde zudem das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung gegründet, dem auch die Stelle des Klimaschutzmanagements zugeordnet ist. Das neugegründete Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung bündelt die bereits angestoßenen Klimaschutzmaßnahmen und entwickelt dieses Feld kontinuierlich weiter. Die Erstellung des IKK erfolgte somit parallel zu der Umsetzung ausgewählter Klimaschutzmaßnahmen. Für die praktische Umsetzung spezifischer Klimaschutzmaßnahmen sind zudem die jeweiligen Fachämter des Landratsamtes Konstanz in Zusammenarbeit mit dem Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung verantwortlich. Durch die zusätzliche Verantwortung des neugegründeten Amtes für den Bereich Wirtschaftsförderung wird zudem das Thema Klimaschutz mit den Bereichen Wirtschaftsförderung, Kreisentwicklung und Tourismus durch entsprechende Veranstaltungen und Formate verknüpft. Am 18. Juli 2022 wurde die Stelle des Klimaschutzmanagements neu besetzt, die seit dem 1. Juli 2022 vakant war. Zusätzlich wurde zum 1. August 2022 die Stelle der Klimaneutralen Verwaltung erstmalig besetzt.

Während des Erstellungsprozesses des IKK konnte auf eine landkreisweite Energie- und Treibhausgasbilanz zurückgegriffen werden, die von der HTWG Konstanz im Auftrag des Landkreises erstellt wurde. Somit konnte die Kreisverwaltung von der externen Expertise und einer umfassenden wissenschaftlichen Datengrundlage profitieren, die hinsichtlich des Erstellungsprozesses gleichzeitig mit einem enormen Zeitvorteil einherging. Die Energie- und Treibhausgasbilanz als Teil des Monitors Energiewende Landkreis Konstanz 2022 stand der Kreisverwaltung ab Mitte des Jahres 2022 zur Verfügung.

POLITISCHE EINBINDUNG

Am 25. Januar 2021 hat der Technische und Umweltausschuss des Landkreises Konstanz beschlossen, dass zukünftig ein Arbeitskreis die Stelle des Klimaschutzmanagements hinsichtlich der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes unterstützen soll. Teil dieses Arbeitskreises sind einzelne Fachämter, die Energieagentur Kreis Konstanz gGmbH und externe Dienstleister wie beispielsweise die HTWG Konstanz. Zudem wurde festgelegt, dass einzelne besonders wirkungsstarke Klimaschutzmaßnahmen

parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes umgesetzt werden sollen. Durch die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes soll der Klimaschutz im Landkreis als „Querschnitts- und Gesellschaftsaufgabe“ im Landkreis Konstanz verankert werden. Die Kreisgremien des Landkreises Konstanz sollen zudem in regelmäßigen Abständen über die Fortschritte hinsichtlich der Erstellung des IKK informiert und in relevante Entscheidungen miteinbezogen werden.

Am 21. März 2022 hat der Kreistag des Landkreises Konstanz die Gründung der sogenannten Steuerungsgruppe beschlossen, die den Erstellungsprozess des IKK unterstützen sollte. Im Rahmen dessen sollte die Steuerungsgruppe den Arbeitskreis beraten und steuernde Impulse setzen. Der Ausschuss der Steuerungsgruppe besteht aus Mitgliedern des Kreistages, einzelnen Fachämtern der Kreisverwaltung sowie Repräsentanten der Energieagentur Kreis Konstanz gGmbH und der HTWG Konstanz. Der Kreistag des Landkreises Konstanz wurde jeweils durch eine Person der Kreistagsfraktionen repräsentiert: Uli Burchardt und als Vertretung Bernd Häusler (CDU), Prof. Dr. Rainer Luick und als Vertretung Saskia Frank (BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN), Martin Staab und als Vertretung Benjamin Mors (Freie Wähler), Walfried Schrott und als Vertretung Claudia Weber-Bastong (SPD), Dr. Georg Geiger und als Vertretung Jürgen Keck (FDP) sowie Simon Pschorr und als Vertretung Dr. Sibylle Röth (DIE LINKE). Es wurde festgelegt, dass die Steuerungsgruppe im Laufe der Erstellung des IKK zwei bis drei Mal beratend zusammenkommen soll.

AKTEURSBETEILIGUNG

Bereits am 25. Januar 2021 hat der Technische und Umweltausschuss des Kreistages angemerkt, dass ein gesamtheitlicher landkreisweiter Klimaschutz als zentrale Gesellschaftsaufgabe von der Beteiligung einer Vielzahl an Akteuren profitiert und abhängig ist. Aus diesem Grund wurden in den verschiedenen Phasen der Erstellung des IKK vielfältige Beteiligungsprozesse angestoßen, um eine größtmögliche Akteursbeteiligung zu erreichen. Im Rahmen dessen erfolgte eine Einbindung der regionalen Akteure. Auf diese Weise wurde die Berücksichtigung der verschiedenen Ideen und Wünsche hinsichtlich der zukünftigen Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen gewährleistet.

Am 18. Juni 2021 hat die lokale „Fridays for Future“-Gruppe dem Landkreis einen Forderungskatalog hinsichtlich umzusetzender Klimaschutzmaßnahmen überreicht, die einen klimaneutralen Landkreis ermöglichen sollen. Herr Landrat Zeno Danner hat die Überreichung des Forderungskatalogs am 15. Juli 2021 mit einem Schreiben an die lokale „Fridays for Future“-Gruppe gewürdigt. Die konkreten Vorschläge sind in den Prozess zur Erstellung der Maßnahmensteckbriefe für das IKK miteingeflossen.

Im Rahmen der Bürgermeisterdienstversammlung wurde im März 2022 eine durchzuführende Befragung der Bürgermeisterinnen und Bürgermeister des Landkreises vorgestellt, die das Ziel hatte, den Status quo der kommunalen Klimaschutzanstrengungen sowie geplante Klimaschutzmaßnahmen der jeweiligen Kommune zu erfassen. Die Ergebnisse der digitalen Befragung wurden daraufhin in Zusammenarbeit mit der translake GmbH ausgewertet und im Mai 2022 im Rahmen des Gemeindetages Baden-Württemberg, Kreisverband Konstanz präsentiert sowie anschließend mit den Teilnehmenden diskutiert. Die Ergebnisse wurden daraufhin im Rahmen des Erstellungsprozesses in das IKK eingearbeitet.

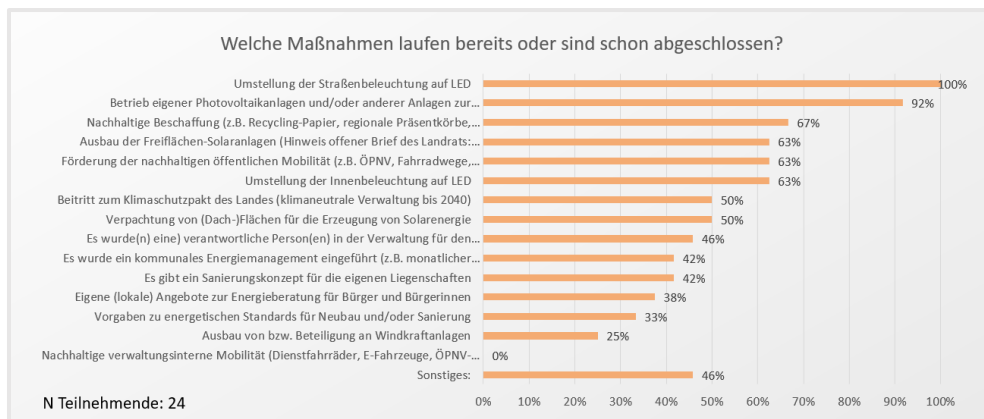


Abbildung 84 : Ausschnitt aus dem Umfrageergebnis der Kommunen (translake GmbH, 2022a)

Landratsamtsintern wurde im März 2022 ein fachübergreifender Workshop unter Einbezug der verschiedenen Fachämter durchgeführt, in dessen Rahmen das zu erstellende IKK und die zukünftigen Aufgabenbereiche für die Fachämter vorgestellt und diskutiert wurden. Ein gemeinsam getragener Prozess ist für die Umsetzung der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen des IKK von besonderer Bedeutung. Aus diesem Grund wurden die operativen Fachämter im Rahmen dieses Workshops frühzeitig in den Erstellungsprozess miteingebunden. Im Anschluss an den Workshop wurden die Diskussionen im Rahmen von Einzelgesprächen mit den operativen Fachämtern weiter vertieft.

Am 1. Juni 2022 wurde der erste „Runde Solartisch“ unter Einbezug der Kommunen, Stadtwerke, Netzbetreiber und Fachämter durchgeführt. Der Runde Solartisch soll den Landkreis dabei unterstützen, den Ausbau der erneuerbaren Energie im Rahmen des Ausbaus der Photovoltaik voranzutreiben und somit die lokale Energieautarkie weiter zu stärken. Der Fokus lag hierbei besonders auf den Potenzialen eines weiteren Ausbaus unterschiedlicher Photovoltaikanlagen sowie auf den bestehenden Hindernissen und Hürden. Klimaschutzmaßnahmen, die aus den Ergebnissen des Runden Solartisches resultierten, wurden in das Klimaschutzkonzept aufgenommen. Die lokale Planungsoffensive des Regionalverbandes und die Solaroffensive des Landkreises umfassen hierbei den Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen, auf zu errichtenden Parkplatzüberdachungen und Freiflächen. Das übergeordnete Ziel ist die Erreichung des 2 %-Flächenziels der Regionsflächen für Wind- und Photovoltaikanlagen.

Am 21. Juli 2022 wurde den Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern der Gemeinde und Städte des Landkreises im Rahmen des Gemeindetages Baden-Württemberg, Kreisverband Konstanz der aktuelle Stand des IKK vorgestellt. Anschließend wurden die Ergebnisse der Umfrage zum Status quo der Klimaschutzmaßnahmen sowie der Bewertung ausgewählter Klimaschutzmaßnahmen präsentiert. Zudem wurde eine potenzielle thermische Nutzung des Bodensees und mögliche Auswirkungen der Solaroffensive hinsichtlich des 2 %-Ziels zur Nutzung der landkreisweiten Freilandflächen intensiv diskutiert.

Am 21. Juli 2022 wurde im Rahmen der Erstellung des IKK eine digitale Bürgerbeteiligung in den Räumlichkeiten der translake GmbH durchgeführt. Zu Beginn des digitalen Workshops hielt Herr Prof. Dr. Volker Quaschnig, Professor für regenerative Energiesysteme an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, einen Vortrag zu dem Thema „Energiewende JETZT! - Wie wir mit einer echten Energiewende die Klimakrise stoppen können“. Im Anschluss an den Einführungsvortrag wurden die teilnehmenden Einwohnerinnen und Einwohner von Herrn Paul Glaßner, Amt für Klimaschutz und

Kreisentwicklung und Frau Katharina Riedel, translake GmbH begrüßt und einen Einblick in die bereits in Umsetzung befindlichen Klimaschutzmaßnahmen des Landkreises gegeben. Vor dem Einstieg in die Gruppenarbeitsphase, an der auch Herr Prof. Dr. Volker Quaschnig teilnahm, wurde die Motivation und Perspektiven der teilnehmenden Einwohnerinnen und Einwohner per Online-Tool abgefragt und anschließend visualisiert. Im Anschluss begaben sich die Teilnehmenden in den jeweiligen Online-Gruppenarbeitsraum, für den sie sich im Vorfeld registriert hatten. Frau Katharina Riedel, translake GmbH übernahm die Moderation der Kleingruppe „Energiewende“, in der Herr Sven Simon, wissenschaftlicher Mitarbeiter der HTWG Konstanz, einen weiteren Vortrag zum Thema „Energiewende: Wie können wir unseren eigenen Energieverbrauch senken?“ hielt. Im Anschluss wurden die folgenden Fragen in einer moderierten Gruppenarbeit bearbeitet: „Worin sehen Sie das größte Potenzial, die Energiewende im Landkreis Konstanz voranzutreiben?“, „Worin sehen Sie die größte Herausforderung, um die Energiewende zu schaffen?“ und „Was würde Ihrer Meinung nach helfen, die Energiewende im Landkreis Konstanz voranzutreiben?“. Frau Lea Groß, translake GmbH übernahm die Moderation der Kleingruppe „Mobilität“, in der Frau Sandra Sigg, Radverkehrsorganisatorin des Landratsamts Konstanz, über das Thema „Mobilität: Menschen fürs Radfahren begeistern“ referierte. Im Anschluss wurden die folgenden Fragen in einer moderierten Gruppenarbeit bearbeitet: „Was sind Ihre Wünsche / Ideen für die Mobilitätswende im Landkreis Konstanz?“, „Worin sehen Sie die größte Herausforderung bei der Reduzierung des Individualverkehrs?“ und „Was würde Ihrer Meinung nach helfen, die Mobilitätswende im Landkreis Konstanz voranzutreiben?“. Im Anschluss wurden die Ergebnisse in Zusammenarbeit mit der translake GmbH ausgewertet. Die Ergebnisse des Bürgerinnen- und Bürger-Workshops dienten als Wegweiser für die Erarbeitung zusätzlicher Klimaschutzmaßnahmen für das IKK. Der folgenden Abbildung sind Screenshots der digital durchgeführten Bürgerbeteiligung zu entnehmen.



Abbildung 85: Screenshots der Bürgerbeteiligung (translake GmbH, 2022b)

Am 20. September 2022 wurde unter Teilnahme der Amtsleiterinnen und Amtsleiter der Fachämter des Landratsamtes Konstanz ein Fachämterworkshop in den Räumlichkeiten des NABU-Bodensee-Zentrums durchgeführt. Das Ziel des Fachämterworkshops war die Bewertung der zuvor gesammelten 74 Klimaschutzmaßnahmen hinsichtlich verschiedener Kategorien. Zusätzlich wurden die Amtsleiterinnen und Amtsleiter nach fachlichem Feedback zu den einzelnen

Klimaschutzmaßnahmen gebeten. Nach einer Begrüßung und einer allgemeinen Einführung durch Herrn Landrat Zeno Danner wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Rahmen einer Präsentation von Herrn Paul Glaßner, Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung, auf den aktuellen Bearbeitungsstand des IKK gebracht. Im Anschluss wurden die neuesten Erkenntnisse der aktualisierten und noch nicht veröffentlichten Version des Monitors Energiewende 2022 präsentiert sowie der Ablauf des nachfolgenden Workshops erläutert. Die Leiterinnen und Leiter der Fachämter der Kreisverwaltung wurden daraufhin in Gruppen von bis zu vier Personen eingeteilt, um die vorläufigen Maßnahmensteckbriefe der Handlungsfelder „Entwicklungsplanung und Raumordnung“, „Kommunale Gebäude und Anlagen“, „Versorgung und Entsorgung“, „Mobilität“, „Interne Organisation“ sowie „Kommunikation und Kooperation“ hinsichtlich der Kategorien „Priorität“, „THG-Minderungspotenzial“, „Kosten“, „Anwendbarkeit“ und „Vorbildwirkung“ zu bewerten. Die Ergebnisse des Fachämterworkshops wurden im Anschluss ausgewertet und daraufhin in die Maßnahmensteckbriefe des Klimaschutzkonzeptes eingearbeitet. Die vorgenommene Priorisierung der einzelnen Maßnahmensteckbriefe seitens der Amtsleiterinnen und Amtsleiter wird einen direkten Einfluss auf den zukünftigen Umsetzungszeitpunkt der Klimaschutzmaßnahmen haben. Der folgenden Abbildung sind Fotos des durchgeführten Fachämterworkshops zu entnehmen.



Abbildung 86: Fotos des Fachämterworkshops

13 MAßNAHMENKATALOG

13.1 ENTWICKLUNGSPROZESS UND HANDLUNGSFELDER

Bereits Mitte 2019 wurde die Kreisverwaltung vom Kreistag des Landkreises Konstanz mit der Erarbeitung wirksamer Klimaschutzmaßnahmen in den sechs folgenden Handlungsfeldern beauftragt: „Entwicklungsplanung, Raumordnung“, „Kommunale Gebäude“, „Versorgung, Entsorgung“, „Verkehr, Mobilität“, „Interne Organisation“ und „Kommunikation, Kooperation“. Die nachfolgend dargestellten Klimaschutzmaßnahmen umfassen sämtliche Maßnahmen, die seit dem Jahr 2020 im Rahmen verschiedener Formate gemeinsam mit Akteuren wie beispielsweise den Einwohnerinnen und Einwohnern, Fachämtern sowie Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern zusammengetragen wurden. Im Anschluss wurden die gesammelten Klimaschutzmaßnahmen ausgewertet und selektiert. Weitere Anregungen bot die Treibhausgas- und Energiebilanz des Landkreises Konstanz. Die Gesamtanzahl an Klimaschutzmaßnahmen wurde im Anschluss an den Fachämter-Workshop am 20. September 2022

auf 74 Maßnahmen reduziert, die daraufhin im Rahmen des zweiten Treffens der Steuerungsgruppe vorgestellt wurden. Die Klimaschutzmaßnahmen wurden in sechs Unterkategorien eingeordnet, die auch parallel im Rahmen des eea genutzt werden. Durch eine Überschneidung der verwendeten Handlungsfelder im Integrierten Klimaschutzkonzept und eea wird eine parallele Umsetzung erleichtert. Einzelnen Klimaschutzmaßnahmen sind weiteren Klimaschutzmaßnahmen untergeordnet: Die Maßnahme a.02.1 „Landkreisweiter Ausbau der Dachflächen-PV-Anlagen“ ist beispielsweise Teil der Maßnahme a.02 „Umsetzung der Solaroffensive des Landkreises“. Nachfolgend werden die einzelnen Klimaschutzmaßnahmen nach Handlungsfeldern inklusive der jeweiligen Abkürzung und Priorität dargestellt.

Tabelle 17: Klimaschutzmaßnahmen nach Handlungsfeldern

HANDLUNGSFELD	ABKÜRZUNG	MASSNAHMENTITEL	PRIORITÄT
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.01	Regelmäßige Fortschreibung & Veröffentlichung der Energie- und CO ₂ -Bilanz	5
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.02	Umsetzung der Solaroffensive des Landkreises	5
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.02.1	Landkreisweiter Ausbau der Dachflächen-PV-Anlagen	5
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.02.2	Erweiterung von Parkplatzflächen um PV-Überdachungen & Lademöglichkeiten	4
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.02.3	Unterstützung des erneuerbare Energien-Ausbaus durch Ausweisung von Vorranggebieten und Beratung	5
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.02.4	Beschleunigung der Genehmigungs- und Planungsprozesse der Kreisverwaltung	4
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.03	Erstellung einer interkommunalen Wärmeplanung	5
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.03.1	Studie zur thermischen Nutzung des Bodensees	4
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.03.2	Umsetzung der thermischen Nutzung des Bodensees	3
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.04	Parkraumbewirtschaftungskonzept für Kreisliegenschaften	2
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.05	Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes	4
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.06	Konzeptentwicklung "Klimafolgenanpassung"	5
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.07	Entwicklung einer Biodiversitätsstrategie	3
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.08	Reduktion des Flächenverbrauchs & Förderung nachhaltiger Flächennutzung	4
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.09	CO ₂ -Kompensation durch Wiedervernässung von Mooren und/oder Riedflächen	3

Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.10	CO ₂ -Kompensation durch Aufforstung und Unterschutzstellung von Wäldern	3
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.11	CO ₂ -Kompensation durch Humusaufbau in der Landwirtschaft	3
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.12	Aufbau eines LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)	3
Entwicklungsplanung, Raumordnung	a.13	Leitfadenentwicklung für Kommunen "Klimaschutz und Klimawandelanpassung in der nachhaltigen Bauleitplanung"	2
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.01	Maßnahmen zur Realisierung einer klimaneutralen Verwaltung	5
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.02	Energiemanagement und -controlling von Landkreisliegenschaften	5
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.03	Umstellung sämtlicher Heizanlagen auf erneuerbare Energien	5
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.04	Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kreiseigene Liegenschaften	5
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.04.1	Umsetzung der Sanierungsfahrpläne für kreiseigene Liegenschaften	5
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.05	Entwicklung einer nachhaltigen Gebäuderichtlinie für sämtliche Neubauten und Sanierungen	3
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.05.1	Vorrang für Holzbauweise bei öffentlichen Bauvorhaben	3
Kommunale Gebäude, Anlagen	b.06	Leuchtturmprojekt: Neubau Berufsschulzentrum Konstanz	5
Versorgung, Entsorgung	c.01	Konzeption eines Abfallvermeidungs- und Verwertungskonzepts	4
Versorgung, Entsorgung	c.02	Recycling von Baustoffen	1
Mobilität	d.01	Erstellung eines klimafreundlichen Mobilitätskonzepts	4
Mobilität	d.01.1	Erstellung eines Modal Split	5
Mobilität	d.01.2	Umsetzung des Verkehrswendeprojektes (Uni Konstanz)	4
Mobilität	d.02	Ausbau eines landkreisweiten Radwegenetzes	5
Mobilität	d.03	Ausarbeitung einer integrierten Nahverkehrsplanung	5
Mobilität	d.03.1	Attraktivitätssteigerung des ÖPNV	5
Mobilität	d.03.2	Förderung nachhaltiger Antriebssysteme im ÖPNV	4
Mobilität	d.03.3	Nutzungssteigerung des ÖPNV durch Marketingmaßnahmen	4

Mobilität	d.04	Förderung nachhaltiger Mobilität in der Verwaltung	5
Mobilität	d.04.1	Förderung fahrradfreundlicher Infrastruktur an Kreisliegenschaften	5
Mobilität	d.04.2	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Mobilität	5
Mobilität	d.04.3	Aufbau E-Ladeinfrastruktur an Kreisliegenschaften	5
Mobilität	d.04.4	Mobilitätsrichtlinie des Landkreises	5
Mobilität	d.04.5	Einführung eines CO ₂ -Kompensationsmodells für unvermeidbare Dienstfahrten	3
Mobilität	d.05	Einführung von Mobilitätsstationen	4
Mobilität	d.05.1	Förderung von Mitfahrgelegenheiten im Individualverkehr	4
Mobilität	d.05.2	E-Carsharing unter Einbezug des Landratsamt-Fuhrparks	4
Mobilität	d.06	Ausbau einer landkreisweiten E-Ladeinfrastruktur für Pkw, Rad & ÖPNV	5
Mobilität	d.07	Alternative Bootsantriebe auf dem Bodensee	3
Mobilität	d.07.1	Klimaneutrale Mobilität auf dem Bodensee	4
Interne Organisation	e.01	Aktive Ressourceneinsparung durch Digitalisierung	5
Interne Organisation	e.02	Etablierung einer Green IT	3
Interne Organisation	e.03	Überprüfung sämtlicher Kreisbeschlüsse auf Klimarelevanz	3
Interne Organisation	e.04	Rezertifizierung des European Energy Awards	5
Interne Organisation	e.05	Vorbildfunktion des Landkreises Konstanz	5
Interne Organisation	e.05.1	Klimafreundliche Betriebskantine	4
Interne Organisation	e.06	Klimaschutz in Corporate Identity und Außenwirkung	4
Kommunikation, Kooperation	f.01	Etablierung von Klimaschutz-Netzwerken zur Förderung von Kommunikation und/oder Austausch	5
Kommunikation, Kooperation	f.02	Sensibilisierung bestehender Unternehmensnetzwerke	5
Kommunikation, Kooperation	f.02.1	Unternehmensdialog Energie und Wirtschaft im Wandel	5
Kommunikation, Kooperation	f.03	Förderung von Klimaschutz in Unternehmen	5
Kommunikation, Kooperation	f.04	Förderung von umweltfreundlichem Tourismus	4
Kommunikation, Kooperation	f.05	Klimaschutz in Schulen und weiteren Bildungseinrichtungen	5

Kommunikation, Kooperation	f.06	Sozialverträglicher Klimaschutz	4
Kommunikation, Kooperation	f.07	Ausbau des Dienstleistungsspektrums der Energieagentur	4
Kommunikation, Kooperation	f.08	Digitales Klima-Maßnahmen-Register	3
Kommunikation, Kooperation	f.08.1	Digitale Klimaschutz-Wunschbox "Das lebende IKK"	3
Kommunikation, Kooperation	f.09	Regelmäßige Mitarbeiterfortbildung der Landkreisverwaltung	4
Kommunikation, Kooperation	f.10	Kooperations- & Unterstützungsangebote für Kreiskommunen etablieren	4
Kommunikation, Kooperation	f.11	Verleihung eines Klimaschutzpreises	4
Kommunikation, Kooperation	f.12	Informationsveranstaltung "Klimaschutz & Gesundheit"	2
Kommunikation, Kooperation	f.13	Umsetzung eines Kommunikationskonzeptes	4
Kommunikation, Kooperation	f.14	Einrichtung eines Abfall-Lehrpfades	2
Kommunikation, Kooperation	f.15	Kunst und Kultur mit Klimaschutz verbinden	2
Kommunikation, Kooperation	f.16	Unterstützung eines regionalen Ernährungsrates	2

Die einzelnen Klimaschutzmaßnahmen wurden im Rahmen des Fachämter-Workshops nach den folgenden Kategorien bewertet:

- Priorität: Priorität hinsichtlich der Umsetzung der Maßnahme im Vergleich zu restlichen Maßnahmen, Kumulierung der restlichen Kategorien
- THG-Minderungspotenzial: Durch Umsetzung der Maßnahme ausgelöste CO₂-Reduktion im Vergleich zum Ausgangszustand in Prozent
- Kosten: Durch Umsetzung der Maßnahme verursachte Kosten in Euro
- Aufwand: Durch Umsetzung der Maßnahme verursachter Arbeitsaufwand interner und/oder externer Mitarbeiter in Tagen
- Anwendbarkeit: Umsetzbarkeit der Maßnahme unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen
- Vorbildwirkung: Durch Umsetzung der Maßnahme zu erwartende positive Wirkung der Wahrnehmung nach innen und/oder außen

Die einzelnen Kategorien wurden per Punktesystem bewertet, indem fünf Punkte für die jeweils höchste Abstufung vergeben wurden. Eine Bewertung mit einer hohen Punktzahl ist nicht automatisch mit einer positiven Bewertung gleichzusetzen. Die jeweiligen Bewertungen der Kategorien unterliegen teilweise dem subjektiven Empfinden der Fachämter. Die Abstufungen der jeweiligen Kategorien können der folgenden Bewertungsmatrix entnommen werden.

Tabelle 18: Bewertungsmatrix der Klimaschutzmaßnahmen

BEWERTUNG	PRIORITÄT	CO ₂ MINDERUNGS- POTENZIAL, %	KOSTEN, €	AUFWAND, TAGE	ANWENDBARKEIT	VORBILDWIRKUNG
5	sehr hoch	81 – 100	> 1.000.000	> 200	sehr gut	sehr gut
4	hoch	61 – 80	< 1.000.000	< 150	gut	gut
3	mittelmäßig	31 – 60	< 500.000	< 100	mittelmäßig	mittelmäßig
2	gering	10 – 30	< 100.000	< 30	gering	gering
1	sehr gering	< 10	< 10.000	< 10	sehr gering	sehr gering
0		Nicht einschätzbar	Nicht einschätzbar	Nicht einschätzbar	Nicht einschätzbar	Nicht einschätzbar

Besonders die Priorität der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen ist zukünftig im Rahmen des Controllings regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf entsprechend anzupassen. Welche Klimaschutzmaßnahmen zu welchem Zeitpunkt realisiert werden, ist von einer Reihe an Faktoren abhängig und kann aus heutiger Sicht noch nicht abschließend beantwortet werden. Rahmenbedingungen wie sich verändernde Kosten durch technologisch Entwicklungen oder neu eingeführte Förderprogramme können beispielsweise die Priorität und Reihenfolge der umsetzenden Maßnahmen verändern. Die Kreisverwaltung wird sich in einem ersten Schritt auf die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen mit der Priorität 5 und 4 konzentrieren. Die Umsetzungszeiträume sind wie folgt definiert. Kurzfristig: innerhalb von 3 Jahren. Mittelfristig: innerhalb von 3 bis 7 Jahren. Langfristig: mehr als 7 Jahre. Die Auswirkungen auf potenziell zu emittierende Treibhausgase können direkt oder indirekt erfolgen. Die Umstellung des Fuhrparks des Landratsamtes Konstanz auf rein elektrische Antriebssysteme wäre beispielsweise eine direkte Auswirkung. Eine indirekte Auswirkung hätte hingegen die regelmäßige Fortschreibung der CO₂-Bilanz, da sie Effekte auf weitere Klimaschutzmaßnahmen haben wird.

Insgesamt wurden 53 der 74 Klimaschutzmaßnahmen mit einer Priorität von 5 oder 4 bewertet. Von den 53 Maßnahmen mit einer Priorität von mindestens 4 haben 29 Klimaschutzmaßnahmen einen kurzfristigen Umsetzungszeitraum, 15 einen mittelfristigen Umsetzungszeitraum und 7 einen langfristigen Umsetzungszeitraum. Der folgenden Tabelle können die Anzahl der Klimaschutzmaßnahmen der Kategorien 5 und 4 je Handlungsfeld und die jeweiligen Umsetzungszeiträume entnommen werden.

Tabelle 19: Klimaschutzmaßnahmen der Priorität 5 oder 4 nach Handlungsfeldern und Umsetzungszeiträumen

HANDLUNGSFELD	Σ PRIORITÄT 5	Σ PRIORITÄT 4	Σ KURZFR.	Σ MITTELF.	Σ LANGFR.
Entwicklungsplanung, Raumordnung	6	5	3	6	2
Kommunale Gebäude, Anlagen	6	0	2	1	3
Ver- & Entsorgung	0	1	0	1	0
Mobilität	10	8	12	6	0
Interne Organisation	3	2	3	1	1
Kommunikation, Kooperation	5	7	10	1	1
Σ	30	23	30	16	7

13.2 ZUSTÄNDIGKEITEN, AKTEURE UND ZIELGRUPPEN

Das IKK umfasst vorrangig Maßnahmen, welche von der Kreisverwaltung in eigener Zuständigkeit direkt beeinflusst werden können. Die konkreten Zuständigkeiten innerhalb der Kreisverwaltung werden den jeweils angesprochenen Fachämtern unter dem Punkt „Akteure / Zielgruppe“ in den Maßnahmensteckbriefen direkt zugewiesen.

Bei einigen Maßnahmen besteht nur eine indirekte Möglichkeit der Einflussnahme der Kreisverwaltung durch beratende und unterstützende Tätigkeiten. Aus diesem Grunde werden im Rahmen der Maßnahmensteckbriefe unter „Akteure / Zielgruppe“ alle weiteren Akteure und Zielgruppen genannt, welche für eine erfolgreiche Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen und die Erreichung der Klimaschutzziele von herausragender Bedeutung sind und durch die Kreisverwaltung gegebenenfalls auch angesprochen werden sollen. Hierzu zählen:

- die Städte und Gemeinden,
- Unternehmen,
- Einwohnerinnen und Einwohner,
- Energieagentur und EEA-Berater,
- HTWG und weitere Bildungseinrichtungen,
- Landwirtschaft und Forstwirtschaft,
- Verkehrs-, Tourismus- und Kultursektor,
- Energieversorger,
- Vereine, Verbände und Körperschaften des öffentlichen Rechts (REGIO Konstanz-Bodensee-Hegau e.V., IHK Hochrhein-Bodensee, Handwerkskammer Konstanz, Internationale Bodensee-Konferenz),
- Regierungspräsidium Freiburg sowie Landesbehörden und -betriebe.

Erklärtes Ziel der Kreisverwaltung ist es, alle Akteure bei der Umsetzung der definierten Maßnahmen und soweit es ihr möglich ist, zu unterstützen.

Beispielhaft kann der Maßnahmensteckbrief a.02 „Umsetzung der Solaroffensive des Landkreises“ genannt werden. Im Rahmen dieses Maßnahmensteckbriefs ist ein großflächiger Ausbau von PV-Anlagen auf Dach- und Freiflächen nur realisierbar, wenn Kommunen und Unternehmen vorhandene Dach-, Parkplatz-, Frei- und Ackerflächen für den Ausbau von PV-Anlagen nutzen oder zur Verfügung stellen, da der Landkreis nicht über eigene ausreichende Flächen verfügt. Im Rahmen dieses

Maßnahmensteckbriefs tritt die Energieagentur sowie die Kreisverwaltung in unterstützender und beratender Funktion auf.

13.3 MAßNAHMENSTECKBRIEFE

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG									
Abkürzung: a.01	Regelmäßige Fortschreibung & Veröffentlichung der Energie- und CO ₂ -Bilanz								
Ziel	Die Energie- und CO ₂ -Bilanz des Landkreises soll regelmäßig fortgeschrieben und veröffentlicht werden.								
Beschreibung	Ein systematisches Monitoring der Energie- und CO ₂ -Bilanz zeigt auf, in welchen Bereichen der Landkreis seine Klimaschutzaktivitäten intensivieren muss beziehungsweise wo er bereits Erfolge vorzuweisen hat. Eine datenbasierte Argumentation gegenüber Politik, Verwaltung sowie Einwohnerinnen und Einwohnern liefert zudem überzeugende Argumente hinsichtlich der eigenen Klimaschutzpolitik. Daher soll die sich derzeit in Erstellung befindende CO ₂ -Bilanz der Landkreisverwaltung jährlich fortgeschrieben werden. Zusätzlich soll die Energie- und CO ₂ -Bilanz in Form des bereits existierenden Monitor Energiewende Landkreis Konstanz regelmäßig (mindestens alle vier Jahre) fortgeschrieben und veröffentlicht werden. Der Monitor Energiewende enthält eine Situationsanalyse für die Bereiche Energie und Klima für das gesamte Gebiet des Landkreises inklusive Aussagen zur Mobilität.								
Akteure / Zielgruppe	HTWG Konstanz / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung								
Umsetzungszeitraum	Langfristig								
In Umsetzung?	Ja								
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]								
Bewertung	Priorität	5							
	THG-Minderungspotenzial							0	
	Kosten					2			
	Aufwand				3				
	Anwendbarkeit	5							
	Vorbildwirkung	5							
Fördermöglichkeiten									
Zusatzinformation									
eea-Systematik	1.1.3 Bilanz, Indikatorensysteme								

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.02	Umsetzung der Solaroffensive des Landkreises						
Ziel	Die Solaroffensive des Landkreises soll umgesetzt werden, um eine größtmögliche Nutzung der Dach- und Freiflächen zu erreichen.						
Beschreibung	Die Solaroffensive des Landkreises soll schnellstmöglich umgesetzt werden, um die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien drastisch auszuweiten. Die Solaroffensive basiert auf vier Säulen: - Die erste Säule umfasst Dachflächen-PV-Anlagen. - Die zweite Säule umfasst Parkplatzflächen, die nachträglich mit Überdachungen und PV-Anlagen ausgestattet werden sollen. - Die dritte Säule umfasst Freiflächen-PV-Anlagen. - Die vierte Säule umfasst Agri-PV-Anlagen. Zur weiteren Beratung und Unterstützung wurde ein „Runder Solartisch“ mit den Kommunen, Stadtwerken, dem Regionalverband und dem Amt für Baurecht und Umwelt einberufen, der im Januar 2023 bereits ein zweites Mal getagt hat. Zudem wurden Sondierungsgespräche mit den Kommunen des Landkreises abgehalten.						
Akteure / Zielgruppe	Energieagentur / Kommunen / Unternehmen / Amt für Baurecht und Umwelt / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten		3				
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.02.1	Landkreisweiter Ausbau der Dachflächen-PV-Anlagen						
Ziel	Landkreisweit sollen sämtliche Dachflächen mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden.						
Beschreibung	Der Ausbau der Dachflächenphotovoltaik stagniert seit dem Jahr 2015. Um den Ausbau weiter voranzutreiben, sollen sämtliche Dachflächen des Landkreises mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden. Die Pflicht zur Errichtung von Dachflächen-PV-Anlagen bei Neubauten und bei Dachsanierungen wird mittlerweile durch das Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg abgedeckt. Zusätzlich sollen alle geeigneten kommunalen Gebäude sowie alle bestehenden privaten Dachflächen von Wohn- und Nichtwohngebäuden im Landkreis mit PV-Anlagen nachgerüstet werden. Die PV-Zielmarke für die landkreiseigenen Liegenschaften liegt bei 1 kW / 10m² Gebäudefläche im Rahmen der klimaneutralen Verwaltung. Dachflächenbesitzer sollen durch die Energieagentur beraten werden. Diese Maßnahme entspricht der ersten Säule der Solaroffensive des Landkreises.						
Akteure / Zielgruppe	Energieagentur / Einwohnerinnen und Einwohner / Unternehmen / Kommunen / Amt Hochbau und Gebäudemanagement						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten			3			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.02.2	Erweiterung von Parkplatzflächen um PV-Überdachungen & Lademöglichkeiten						
Ziel	Zur verstärkten Nutzung der Sonnenenergie sollen Parkplatzflächen um PV-Überdachungen und E-Ladestationen erweitert werden.						
Beschreibung	Um die Nutzung der Sonnenenergie durch Photovoltaikanlagen voranzutreiben, sollen bestehende geeignete Parkplätze landkreisweit um PV-Überdachungen erweitert werden. Diese Maßnahme entspricht der zweiten Säule der Solaroffensive des Landkreises. Infrage kommende Parkplätze umfassen beispielsweise öffentliche Parkplätze (Kommunen, Bundesbahn, ...), Firmenparkplätze und Parkplätze von großen Wohnanlagen. Zusätzlich sollen Ladestationen für E-Autos aufgestellt werden, um den erzeugten Strom vor Ort nutzen zu können. Nach einer Potenzialanalyse wird die Energieagentur Konstanz die Beratung der Betreiber der Parkplatzflächen übernehmen. Auf kreiseigenen Liegenschaften soll das Konzept schnellstmöglich umgesetzt werden.						
Akteure / Zielgruppe	Energieagentur / Kommunen / Unternehmen / Einwohnerinnen und Einwohner / Amt Hochbau und Gebäudemanagement						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten		3				
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.02.3	Unterstützung des erneuerbare Energien-Ausbaus durch Ausweisung von Vorranggebieten und Beratung						
Ziel	Die Kommunen sollen durch die Ausweisung von Vorranggebieten hinsichtlich des Ausbaus von erneuerbaren Energien unterstützt werden.						
Beschreibung	Um die Kommunen bei dem Ausbau erneuerbarer Energien wie beispielsweise Photovoltaik oder Windkraft zu unterstützen, soll die Standortsuche ausgeweitet werden, indem entsprechende Vorranggebiete im Regionalplan ausgewiesen werden. Mögliche Flächen umfassen beispielsweise ehemaligen Deponieflächen, Flächen entlang Bahnlinien und/oder Autobahnen, Acker- und Grünlandflächen sowie Gewässer. Diese Maßnahme entspricht der dritten Säule der Solaroffensive des Landkreises. Auf diese Weise soll das auf Landesebene gesetzlich vorgeschriebene 2 %-Ziel hinsichtlich der Nutzung von Windenergie und Freiflächenphotovoltaik erreicht werden. Zudem soll die Energieagentur Konstanz die Kommunen des Landkreises hinsichtlich des Ausbaus der EE aktiv beraten.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Baurecht und Umwelt / Kommunen / Energieagentur						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial			3			
	Kosten				2		
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.02.4	Beschleunigung der Genehmigungs- und Planungsprozesse der Kreisverwaltung						
Ziel	Die Genehmigungs- und Planungsprozesse der Kreisverwaltung mit Klimaschutzbezug sollen beschleunigt werden.						
Beschreibung	Interne Genehmigungs- und Planungsprozesse der Kreisverwaltung können sich aufgrund unterschiedlicher Ursachen langwierig gestalten. Genehmigungs- und Planungsprozesse, die schlussendlich dem Klimaschutz dienen, sollen daher beschleunigt bearbeitet werden. Auf diese Weise sollen die positiven Effekte der zu bearbeitenden Aufgabe schnellstmöglich eintreten. Ein Beispiel hierfür wären beispielsweise Baugenehmigungen für Photovoltaik- und Windkraftanlagen.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Baurecht und Umwelt / Amt für Abfallrecht und Gewerbeaufsicht / Unternehmen / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial		3				
	Kosten			2			
	Aufwand	4					
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation	https://www.normenkontrollrat-bw.de/fileadmin/_normenkontrollrat/PDFs/Empfehlungsberichte_und_Positionspapiere/NKR_Empfehlungsbericht_ProjektorientierteVerfahrenssteuerung.pdf						
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.03	Erstellung einer interkommunalen Wärmeplanung																																										
Ziel	Es soll eine interkommunale Wärmeplanung mit dem Ziel einer landkreisweiten klimaneutralen Wärmeversorgung erstellt werden.																																										
Beschreibung	Die interkommunale Wärmeplanung hat neben einer Deckung des Wärmebedarfs auf klimaneutrale Weise das Ziel, den Wärmeverbrauch des Gebäudebestandes im Landkreis Konstanz zu reduzieren. Somit soll die interkommunale Wärmeplanung zukünftig eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Landkreis sicherstellen. Der interkommunale Wärmeplan kann als strategische Planungsgrundlage für den Landkreis verstanden werden. Teil des Wärmeplans ist neben einer Bestands- und Potenzialanalyse die Erschließung erneuerbarer Energien wie beispielsweise die thermische Nutzung des Bodensees. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch im Landkreis Konstanz liegt derzeit bei nur 9 %. Die Energieagentur soll den Kommunen im Rahmen der Erstellung beratend zur Seite stehen.																																										
Akteure / Zielgruppe	Energieagentur / Kommunen																																										
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig																																										
In Umsetzung?	Nein																																										
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]																																										
Bewertung	<table><tr><td>Priorität</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>THG-Minderungspotenzial</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>Kosten</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aufwand</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Anwendbarkeit</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vorbildwirkung</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Priorität	5						THG-Minderungspotenzial						0	Kosten				2			Aufwand	5						Anwendbarkeit	5						Vorbildwirkung	5					
Priorität	5																																										
THG-Minderungspotenzial						0																																					
Kosten				2																																							
Aufwand	5																																										
Anwendbarkeit	5																																										
Vorbildwirkung	5																																										
Fördermöglichkeiten	Landesförderprogramm zur freiwilligen kommunalen Wärmeplanung, NKL: 4.1.11 Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung																																										
Zusatzinformation																																											
eea-Systematik																																											

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.03.1	Studie zur thermischen Nutzung des Bodensees						
Ziel	Es soll eine Machbarkeitsstudie hinsichtlich einer möglichen thermischen Nutzung des Bodensees als erneuerbare Energiequelle erstellt werden.						
Beschreibung	Der Bodensee stellt eine erneuerbare Energiequelle dar, die zu Heiz- und Kühlzwecken genutzt werden kann. Durch die Größe und Tiefe des Bodensees ist die Temperatur des Gewässers konstant und kann mithilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Hinsichtlich einer möglichen thermischen Nutzung des Bodensees soll eine Machbarkeitsstudie in Kooperation mit der HTWG erstellt werden. Unter Vorbehalt eines positiven Ergebnisses können die Kommunen des Landkreises in Kooperation mit den Energieversorgern die Nutzung des Bodensees als erneuerbare Energiequelle umsetzen. Der Landkreis soll hierbei weiterhin unterstützend wirken. Hinsichtlich des Themas wurden bereits Treffen mit verschiedenen Stakeholdern auf kommunaler Ebene abgehalten.						
Akteure / Zielgruppe	HTWG / Kommunen / Energieversorger / Energieagentur / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial					0	
	Kosten			2			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		3				
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.03.2	Umsetzung der thermischen Nutzung des Bodensees						
Ziel	Unter Vorbehalt eines positiven Studienergebnisses soll der Landkreis hinsichtlich der Umsetzung der thermischen Nutzung des Bodensees unterstützend wirken.						
Beschreibung	Der Bodensee stellt eine erneuerbare Energiequelle dar, die zu Heiz- und Kühlzwecken genutzt werden kann. Durch die Größe und Tiefe des Bodensees ist die Temperatur des Gewässers konstant und kann mithilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Unter Vorbehalt eines positiven Studienergebnisses können die Kommunen des Landkreises in Kooperation mit den Energieversorgern die Nutzung des Bodensees als erneuerbare Energiequelle umsetzen. Der Landkreis soll hierbei unterstützend wirken.						
Akteure / Zielgruppe	Kommunen / Energieversorger / Energieagentur / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial		4				
	Kosten	5					
	Aufwand						0
	Anwendbarkeit						0
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.04	Parkraumbewirtschaftungskonzept für Kreisliegenschaften						
Ziel	Zugunsten des Klimaschutzes soll ein Parkraumbewirtschaftungskonzept für die Kreisliegenschaften entwickelt werden.						
Beschreibung	Der motorisierte Individualverkehr ist ein wichtiger Faktor mit Blick auf die Reduzierung der landkreisweiten Treibhausgasemissionen. Um den Einwohnerinnen und Einwohnern sowie Mitarbeitenden Anreize zu setzen, verstärkt den ÖPNV und weitere Mobilitätsalternativen zu nutzen, soll das Parkraumbewirtschaftungskonzept angepasst werden. Das Ziel des angepassten Parkraumbewirtschaftungskonzeptes ist, die Nutzung des Pkw weniger attraktiv zu gestalten. Im Zuge der Haushaltsberatungen wurde die Verwaltung im Dezember 2020 vom Kreistag beauftragt, ein Konzept für die Parkraumbewirtschaftung für sämtliche Liegenschaften des Landkreises auszuarbeiten, welches dem Verwaltungs- und Finanzausschuss sowie dem Kreistag im Juli 2021 vorgelegt wurde. Der Kreistag hat daraufhin die Absetzung des Tagesordnungspunktes beschlossen, da zunächst nochmals mit den Kommunen die Themen „Kontrolle durch die städtischen Vollzugsdienste“ und „Ausweichparken“ besprochen werden sollte. Seitens der Kommunen wurde daraufhin mitgeteilt, dass kein Interesse an der Einführung besteht, beziehungsweise dass diese mit Blick auf Ausweichparken, Mehraufwand, Beschwerdemanagement und Handlungsdruck in Wohngebieten als rücksichtslos empfunden wird. Ebenfalls wurde die Einführung durch den Personalrat und die Schulleitungen abgelehnt. Das Thema Parkraumbewirtschaftungskonzept soll zu gegebener Zeit wieder aufgegriffen werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität				2		
	THG-Minderungspotenzial			3			
	Kosten				2		
	Aufwand				2		
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	1.2.2 Mobilitäts- und Verkehrsplanung						

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.05	Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes					
Ziel	Das Abfallwirtschaftskonzept des Landkreises soll erneuert und fortgeschrieben werden.					
Beschreibung	Nach Veröffentlichung des Abfallwirtschaftsplans des Landes Baden-Württemberg (voraussichtlich 2023/2024) ist das Abfallwirtschaftskonzept des Landkreises aus dem Jahr 2014 fortzuschreiben. Das Abfallwirtschaftskonzept fasst alle Maßnahmen des Landkreises zusammen, die zur umwelt- und klimaschonenden Vermeidung, Behandlung, Wiederverwertung und Recycling von Abfällen ergriffen werden. Zudem beinhaltet das Konzept Maßnahmen zur stofflichen und energetischen Nutzung von Abfällen. Das Konzept zielt auf die Rückgewinnung wiederverwertbarer Materialien, die Erhöhung der Abfalltrennung und die Senkung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen sowie bei der Abfalleinsammlung als auch bei der Abfallbehandlung. Die Fortschreibung ist mit den Städten und Gemeinden des Landkreises Konstanz zu koordinieren. Die Städte und Gemeinden müssen hierbei als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger eigene Abfallwirtschaftskonzepte für ihre delegierten Aufgaben bei der Abfalleinsammlung und -beförderung erstellen.					
Akteure / Zielgruppe	Abfallwirtschaftsbetrieb / Kommunen					
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig					
In Umsetzung?	Nein					
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []					
Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial					0
	Kosten			2		
	Aufwand	4				
	Anwendbarkeit	5				
	Vorbildwirkung		3			
Fördermöglichkeiten						
Zusatzinformation						
eea-Systematik	1.1.5 Abfallkonzept					

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.06	Konzeptentwicklung "Klimafolgenanpassung"						
Ziel	Es soll ein landkreisweites Konzept zur Klimafolgenanpassung entwickelt werden.						
Beschreibung	Um die Einwohner des Landkreises vor den immer drastischer werdenden Auswirkungen des Klimawandels zu schützen, soll ein Konzept zur Klimafolgenanpassung auf Ebene des Landkreises entwickelt werden. Hierzu sollen sämtliche Kreiskommunen einbezogen werden. Im Anschluss an eine Evaluation potenzieller Risiken (wie beispielsweise Überschwemmungen, Erosionen, Trockenperioden, Waldbrände et cetera) sollen Maßnahmen zum Schutz der Einwohnerinnen und Einwohnern entwickelt werden. Eine angepasste Aufforstung durch klimawandelresistente Arten, Hochwasserschutz, Bauleitplanung, Dachbegrünung, Schattenspenden-Kampagnen und sonstige Schutzmaßnahmen sind Beispiele, die in das Konzept zur Klimafolgenanpassung eingebunden werden können. Der Landkreis soll hierbei gegenüber den Kommunen als Impulsgeber und in beratender Tätigkeit aktiv werden.						
Akteure / Zielgruppe	Forstbehörde / Wasser- und Landwirtschaftsbehörde / Gesundheitsamt / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Kommunen						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial						0
	Kosten				2		
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung		4				
Fördermöglichkeiten	Land Baden-Württemberg						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	1.1.4 Evaluation von Klimawandeleffekten						

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.07	Entwicklung einer Biodiversitätsstrategie									
Ziel	Es wird eine Biodiversitätsstrategie für den Landkreis entwickelt, die Maßnahmen zur Steigerung der Biodiversität in verschiedenen Handlungsfeldern vorsieht.									
Beschreibung	Seit Jahrzehnten geht die Biodiversität (Vielfalt an Lebensräumen, Arten und Genen) aufgrund unterschiedlicher Ursachen zurück. Ein Faktor ist der Klimawandel, der zu einer Veränderung von Lebensraumbedingungen führt und dadurch einen Verlust lokaler Arten mit sich ziehen kann. Um dem Biodiversitätsverlust entgegen zu wirken, setzt die Strategie unter anderem bei der Landnutzung im Landkreis an, die für den Erhalt artenreicher und standortangepasster Lebensräume, den Strahlungs- und Wasserhaushalt sowie das Lokalklima eine entscheidende Rolle spielt. Die Ausarbeitung soll bis Ende des Jahres 2023 erfolgen. Es werden konkrete Maßnahmen und Ziele für die Handlungsfelder Siedlungsraum, Offenland, Wald und Öffentlichkeitsarbeit herausgearbeitet.									
Akteure / Zielgruppe	Amt für Baurecht und Umwelt / Kommunen / Landwirtschaft / Einwohnerinnen und Einwohner									
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig									
In Umsetzung?	Nein									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität			3						
	THG-Minderungspotenzial								0	
	Kosten				2					
	Aufwand	5								
	Anwendbarkeit	5								
	Vorbildwirkung	5								
Fördermöglichkeiten										
Zusatzinformation										
eea-Systematik										

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.08	Reduktion des Flächenverbrauchs & Förderung nachhaltiger Flächennutzung					
Ziel	Der Flächenverbrauch im Landkreis soll verringert und gleichzeitig eine nachhaltige Flächennutzung gefördert werden.					
Beschreibung	Im Zeitraum zwischen 2010 und 2020 hat sich der Flächenverbrauch der Sektoren Siedlungsbau und Verkehr um 3,6 % vergrößert und sich somit weiter zulasten der Landwirtschaftsfläche im Landkreis ausgeweitet. Die Landwirtschaftsfläche hat sich im gleichen Zeitraum um 4,9 % verringert. Das hierdurch verlorene Ernährungspotenzial hätte ausgereicht, um landkreisweit 3.000 bis 7.700 Menschen zu ernähren. Um eine nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten, muss eine dauerhaft umweltgerechte Flächennutzung ermöglicht werden, die den Erfordernissen der stofflichen und energetischen Versorgung gerecht wird. Versiegelte Flächen können kein Wasser aufnehmen und verlieren zudem die Fähigkeit zur Regulierung des lokalen Mikroklimas. Hierzu sollen Kommunen, Private und Unternehmen beraten werden.					
Akteure / Zielgruppe	Amt für Baurecht und Umwelt / Kommunen / Landwirtschaft / Unternehmen / Einwohnerinnen und Einwohner					
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig					
In Umsetzung?	Nein					
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]					
Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial	4				
	Kosten	4				
	Aufwand	5				
	Anwendbarkeit	4				
	Vorbildwirkung	5				
Fördermöglichkeiten						
Zusatzinformation						
eea-Systematik						

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.09	CO ₂ -Kompensation durch Wiedervernässung von Mooren und/oder Riedflächen							
Ziel	Trockengelegte Moore sollen durch eine Wiedervernässung an der weiteren Freisetzung von Treibhausgasen gehindert werden.							
Beschreibung	Moore gelten als die effektivsten Kohlenstoffspeicher aller Landlebensräume. Abgestorbene Pflanzenreste werden unter Sauerstoffausschluss nicht vollständig zersetzt, wodurch es zur Bildung von Torf kommt. In einer 15 cm dicken Torfschicht ist ebenso viel Kohlenstoff gebunden wie auf einer gleich großen Fläche eines 100-jährigen Waldes. In Deutschland wurden 92 % aller Moore entwässert, um diese im Anschluss beispielsweise als Acker- und Weideflächen oder zum Torfabbau zu nutzen. Entwässerte Moore sind durch den Zersetzungsprozess des Torfes für rund 6,7 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Durch die Renaturierung und somit Wiedervernässung sollen diese Flächen wieder als Kohlenstoffspeicher und CO ₂ -Senke dienen, indem weitere THG-Emissionen verhindert und wieder zusätzlicher Torf aufgebaut wird. Hierzu sollen Kommunen und derzeitige Nutzerinnen und Nutzer der ehemaligen Moorflächen beraten werden.							
Akteure / Zielgruppe	Amt für Baurecht und Umwelt / Regierungspräsidium Freiburg / Untere Naturschutzbehörde / Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg / LEV / Kommunen / Landwirtschaft / Unternehmen / Einwohnerinnen und Einwohner							
Umsetzungszeitraum	Langfristig							
In Umsetzung?	Nein							
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []							
Bewertung	Priorität			3				
	THG-Minderungspotenzial		4					
	Kosten				2			
	Aufwand					1		
	Anwendbarkeit				2			
	Vorbildwirkung		4					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept							
Zusatzinformation	Nationale Moorschutzstrategie							
eea-Systematik								

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.10	CO ₂ -Kompensation durch Aufforstung und Unterschutzstellung von Wäldern						
Ziel	Die Aufforstung und/oder Unterschutzstellung von Wäldern soll Kohlenstoffsinken schaffen und eine CO ₂ -Kompensation ermöglichen.						
Beschreibung	Pflanzen und insbesondere Bäume binden langfristig CO₂, da sie dieses für ihren Energiestoffwechsel benötigen. Zudem wird das CO₂ aufgrund der langen Lebenszeit von Bäumen langfristig als Biomasse gebunden. Durch die nachhaltige Nutzung von Bäumen kann ein Teil des im Holz gebundenen Kohlenstoffs in langlebigen Produkten wie Bauholz und Möbel weiter langfristig konserviert werden. Weiterhin kann der Einsatz von Holz die Herstellung energieintensiver Alternativprodukte (Beton, Stahl, Gas, Öl) ersetzen und damit zusätzlich zu einer Reduktion der Kohlenstoffemission beitragen (Substitutionswirkung). Kohlenstoffsinken sind bedeutsam, da sie das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO₂) aus der Atmosphäre aufnehmen und damit der Erderwärmung entgegenwirken. Um diesen Effekt zu verstärken, sollen Kommunen und Private hinsichtlich einer Wiederaufforstung und/oder Erstaufforstung durch die Forstwirtschaft beraten werden. Zudem soll die Forstwirtschaft die Unterschutzstellung gewisser Forstgebiete prüfen.						
Akteure / Zielgruppe	Forstamt / Forstwirtschaft / Einwohnerinnen und Einwohner / Kommunen						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial			3			
	Kosten			3			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit				2		
	Vorbildwirkung		4				
Fördermöglichkeiten	„Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK)						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.11	CO ₂ -Kompensation durch Humusaufbau in der Landwirtschaft						
Ziel	Ackerböden sollen durch Anpassungen der landwirtschaftlichen Praktiken Humus aufbauen und somit als Kohlenstoffsенке dienen.						
Beschreibung	Mit fast 40,3 % haben Landwirtschaftsflächen einen großen Anteil an der Flächennutzung im Landkreis Konstanz. Humusreiche Ackerböden sind in der Lage, relativ viel Wasser aufzunehmen und zu speichern. Daher sind sie von enormer Bedeutung hinsichtlich Extremwetterereignissen wie Starkregen und Dürreperioden. Gleichzeitig hat humusreicher Boden viele positive Auswirkungen auf das Bodenleben und ein großes Klimaschutz-Potenzial in seiner Funktion als Kohlenstoffspeicher und CO ₂ -Senke. Durch die stärkere Anreicherung von Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden sollen Äcker stärker als Kohlestoffsенке genutzt werden. Zur Umsetzung sollen Landwirte und Kommunen beraten werden.						
Akteure / Zielgruppe	Landwirtschaftsamt / Landwirtschaft / LEV / Kommunen						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial	4					
	Kosten			2			
	Aufwand					0	
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.12	Aufbau eines LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)					
Ziel	Zum Zweck der Messdatenerhebung soll landkreisweit ein LoRaWAN-Netzwerk aufgebaut werden.					
Beschreibung	Ein LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) ist ein offenes Funknetzwerk, dass eine kosten- und energieeffiziente Übermittlung von Messdaten über große Distanzen ermöglicht. Um Messdaten erheben und teilen zu können, soll ein LoRaWAN-Netzwerk mit entsprechenden Sensoren landkreisweit aufgebaut werden. Die zu erhebenden Messdaten können im Anschluss zur Bekämpfung des Klimawandels genutzt werden. Konkrete Einsatzmöglichkeiten sind unter anderem: - Gebäude- und Energiemanagement (Temperaturmessung, Helligkeitsmessung, Außenhautüberwachung), - Bodenfeuchtheitsmessung (Landwirtschaft, Grünflächen, Grundwasserpegel), - Smart-City (E-Ladeparkplätze, Straßenbeleuchtung, Halteverbote). Eine landkreisweite Umsetzung wird bereits durch eine grenzüberschreitende Kooperation mit dem Kanton Schaffhausen, dem Landkreis Waldshut und dem Schwarzwald-Baar-Kreis im Rahmen der Randenkommission sowie unter Berücksichtigung einer finanziellen Förderung angestrebt.					
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Unternehmen / Landwirtschaft / Einwohnerinnen und Einwohner / Kommunen					
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig					
In Umsetzung?	Nein					
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]					
Bewertung	Priorität			3		
	THG-Minderungspotenzial				1	
	Kosten			2		
	Aufwand	4				
	Anwendbarkeit	4				
	Vorbildwirkung			2		
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien					
Zusatzinformation						
eea-Systematik						

HANDLUNGSFELD: ENTWICKLUNGSPLANUNG, RAUMORDNUNG

Abkürzung: a.13	Leitfadenentwicklung für Kommunen "Klimaschutz und Klimawandelanpassung in der nachhaltigen Bauleitplanung"																																																
Ziel	Es soll ein Leitfaden „Klimaschutz und Klimawandelanpassung in der nachhaltigen Bauleitplanung“ entwickelt und den Kreiskommunen zur Verfügung gestellt werden.																																																
Beschreibung	Ein Bauleitplan umfasst einen Flächennutzungs- und Bebauungsplan. Um den Kommunen des Landkreises eine optimale städtebauliche Entwicklung mit Blick auf die Herausforderungen des Klimawandels zu erleichtern, soll ein entsprechender Leitfaden in Bezug auf erneuerbare Energien, Energieeinsparung, Energieeffizienz und Treibhausgasneutralität entwickelt und mit den Kommunen geteilt werden. Der Leitfaden beinhaltet beispielsweise Aspekte wie Bauformen und Dämmung, Nutzung erneuerbarer Energien, Bodenversiegelung und Bebauungsdichten. Heutige baurechtliche Vorgaben werden aufgrund der langen Lebensdauer eines Gebäudes zukünftig starke Auswirkungen auf Klimaschutzaspekte sowie den Wohnkomfort der Bewohner haben.																																																
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung																																																
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig																																																
In Umsetzung?	Nein																																																
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]																																																
Bewertung	<table><tr><td>Priorität</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>THG-Minderungspotenzial</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kosten</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aufwand</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Anwendbarkeit</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vorbildwirkung</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>							Priorität				2			THG-Minderungspotenzial				2			Kosten				2			Aufwand			3				Anwendbarkeit		4					Vorbildwirkung				2		
Priorität				2																																													
THG-Minderungspotenzial				2																																													
Kosten				2																																													
Aufwand			3																																														
Anwendbarkeit		4																																															
Vorbildwirkung				2																																													
Fördermöglichkeiten																																																	
Zusatzinformation																																																	
eea-Systematik	1.3.1 Grundstückseigentümerverbindliche Instrumente																																																

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.01	Maßnahmen zur Realisierung einer klimaneutralen Verwaltung						
Ziel	Die Verwaltung des Landkreises soll durch die Umsetzung verschiedener Maßnahmen spätestens bis 2040 klimaneutral gestaltet werden.						
Beschreibung	Bis zum Jahr 2040 soll die Kreisverwaltung des Landkreises Konstanz klimaneutral gestaltet werden. Hierbei sollen einerseits die selbst verursachten Treibhausgasemissionen der Landkreisverwaltung vollständig reduziert und zusätzlich durch Klimaschutzmaßnahmen eine Vorbildfunktion gegenüber Einwohnerinnen und Einwohnern sowie weiteren Kommunen eingenommen werden. Beispiele für umzusetzende Maßnahmen zur Realisierung einer klimaneutralen Verwaltung sind unter anderem: - Eine Elektrifizierung des Fuhrparks sowie die Nutzung von HVO-Kraftstoffen für schwere Nutzfahrzeuge, - Gebäudesanierungen inklusive Umstellung der Heizungsanlagen, Dämmung der Gebäudehüllen, ... - Stromerzeugung durch Dachflächenphotovoltaikanlagen, - Nachhaltige Beschaffungsmaßnahmen, - Die Einführung einer Green IT.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / EEA-Berater / Energieagentur						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial		4				
	Kosten	5					
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung		4				
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation	Ifeu: Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung BW; Klimaschutzgesetz BW §7						
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.02	Energiemanagement und -controlling von Landkreisliegenschaften						
Ziel	Die Einführung eines Energiemanagements und -controllings für die Landkreisliegenschaften soll nach dem KSG BW und eea erfolgen.						
Beschreibung	Das Energiecontrolling bildet die Grundlage für eine zuverlässige Analyse der Verbrauchswerte der Liegenschaften. Es ermöglicht die Erstellung von Verbrauchskennzahlen, die zur Bewertung des energetischen Zustands der einzelnen Gebäude herangezogen werden. Die gewonnenen Daten werden für das Monitoring genutzt und können als Grundlage für Investitions- und/oder Sanierungsentscheidungen verwendet werden. Mithilfe eines Energiemanagementsystems - in Form eines Smart Meter oder Smart Grid - kann der Verbrauch aller kommunalen Gebäude regelmäßig überwacht und ausgewertet werden. Die Verbräuche, Kennzahlen und Kosten sollen jährlich in einem Energiebericht und -nutzungsplan zusammengestellt und veröffentlicht werden. Somit kann der Ist-Zustand des Wärme- und Stromverbrauchs der Gebäude nachvollzogen werden. Zusätzlich werden Energieeinspar- und Energieeffizienzpotenziale aufgezeigt.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial				2		
	Kosten			3			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.2 Implementierung u. Erweiterung eines Energiemanagements, 4.2.10 c) Einbau von Komponenten der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik						
Zusatzinformation	Klimaschutzgesetz BW						
eea-Systematik	2.1.2 Bestandsaufnahme, Analyse						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.03	Umstellung sämtlicher Heizanlagen auf erneuerbare Energien																																																
Ziel	Sämtliche Heizanlagen der kommunalen Gebäude sollen auf 100 % erneuerbare Energien umgestellt werden.																																																
Beschreibung	Die Umstellung fossiler Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien ist ein wesentlicher Baustein auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen der kreiseigenen Liegenschaften lassen sich die fossilen Heizungsanlagen umrüsten oder unmittelbar durch den Einsatz von regenerativen Heizsystemen austauschen. Beispiele für regenerative Heizsysteme sind: - solarthermische Heizungen, - Wärmepumpen, - Holzpellets, Holzschnitzel, Holz, - BHKW, - Wohnraumlüftungen.																																																
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement																																																
Umsetzungszeitraum	Langfristig																																																
In Umsetzung?	Nein																																																
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []																																																
Bewertung	<table><tr><td>Priorität</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>THG-Minderungspotenzial</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kosten</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aufwand</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Anwendbarkeit</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vorbildwirkung</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Priorität	5							THG-Minderungspotenzial		4						Kosten	5							Aufwand		4						Anwendbarkeit		4						Vorbildwirkung	5						
Priorität	5																																																
THG-Minderungspotenzial		4																																															
Kosten	5																																																
Aufwand		4																																															
Anwendbarkeit		4																																															
Vorbildwirkung	5																																																
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept																																																
Zusatzinformation	Gebäudeenergiegesetz (GEG), Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG)																																																
eea-Systematik																																																	

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.04	Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kreiseigene Liegenschaften						
Ziel	Sanierungsfahrpläne sollen aufgestellt werden, um sämtliche Kreisliegenschaften energetisch zu sanieren.						
Beschreibung	Sanierungsfahrpläne bewerten und priorisieren den Sanierungsbedarf der einzelnen Liegenschaften des Landkreises. Sie zeigen auf, welche Maßnahmen zur energetischen Sanierung realisierbar sind und zu welchen Kosten sie innerhalb eines bestimmten Zeitraums umgesetzt werden können. Anhand verschiedener Indikatoren (wie Beispielsweise Energieeinsparpotenzial und Kosteneffizienz) werden die Liegenschaften priorisiert und je nach Sanierungsbedarf früher oder später saniert. Die baulichen Maßnahmen der Landkreisverwaltung wurden in der Vergangenheit anhand von Prioritätenlisten sortiert und anschließend umgesetzt. Seit dem Haushaltsjahr 2022 werden energetische Maßnahmen noch höher priorisiert, damit diese zukünftig früher umgesetzt werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial			3			
	Kosten				2		
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien						
Zusatzinformation	Kurzanleitung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie: “In 7 Schritten zum Sanierungsfahrplan“; EWärmeG						
eea-Systematik	2.1.4 Sanierungsplanung / -konzept						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.04.1	Umsetzung der Sanierungsfahrpläne für kreiseigene Liegenschaften						
Ziel	Die aufzustellenden Sanierungsfahrpläne sollen umgesetzt werden, um sämtliche Kreisliegenschaften schnellstmöglich energetisch zu sanieren.						
Beschreibung	Sanierungsfahrpläne bewerten und priorisieren den Sanierungsbedarf der einzelnen Liegenschaften des Landkreises. Sie zeigen auf, welche Maßnahmen zur energetischen Sanierung realisierbar sind und zu welchen Kosten sie innerhalb eines bestimmten Zeitraums umgesetzt werden können. Anhand verschiedener Indikatoren (wie Beispielsweise Energieeinsparpotenzial und Kosteneffizienz) werden die Liegenschaften priorisiert. Die aufzustellenden Sanierungsfahrpläne sollen schnellstmöglich umgesetzt werden, um sämtliche Kreisliegenschaften energetisch zu sanieren.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten	5					
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept, 4.2.10 a) Zentrale Warmwasserbereitungssysteme, 4.2.10 c) Einbau von Komponenten der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	2.1.4 Sanierungsplanung / -konzept						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.05	Entwicklung einer nachhaltigen Gebäuderichtlinie für sämtliche Neubauten und Sanierungen						
Ziel	Für sämtliche Neubauten und Sanierungen im Landkreis soll eine nachhaltige Gebäuderichtlinie entwickelt werden.						
Beschreibung	Eine nachhaltige Gebäuderichtlinie soll unterstützend hinsichtlich einer Reduzierung des Energiebedarfs von Neubauten und Sanierungsobjekten dienen und somit den zukünftigen landkreisweiten Ausstoß an CO ₂ -Emissionen verringern. Für Kommunen, Privatpersonen und Unternehmen soll die nachhaltige Gebäuderichtlinie als beratende Grundlage dienen. Durch eine regelmäßige Anpassung der Gebäuderichtlinie hinsichtlich Gesetzesänderungen und weiteren Richtlinien müssen Grundsatzfragen nicht mehr für jeden Einzelfall diskutiert werden. Für Ausnahmefälle sollen entsprechende Sonderregelungen geschaffen werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement / Kommunen / Einwohnerinnen und Einwohner / Unternehmen						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial				2		
	Kosten				2		
	Aufwand			3			
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung		4				
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	2.1.1 Standards für Bau und Bewirtschaftung öffentlicher Gebäude						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.05.1	Vorrang für Holzbauweise bei öffentlichen Bauvorhaben						
Ziel	Für öffentlichen Bauvorhaben soll vorrangig die Holzbauweise genutzt werden.						
Beschreibung	Bauvorhaben öffentlicher Gebäude sollen – falls möglich – zukünftig in Holzbauweise unter Nutzung des nachwachsenden Rohstoffs Holz ausgeführt werden. Falls eine Errichtung in reiner Holzbauweise aufgrund rechtlicher Vorgaben nicht möglich ist, soll eine Holzhybridbauweise zum Einsatz kommen. Im Vergleich zu Massivbauten mit Mauerwerk und Beton weisen Holzbauten in ihrer Ökobilanz zwischen 30 % und 50 % weniger Treibhausgasemissionen auf. Zudem dient ein Gebäude in Holzbauweise als Kohlenstoffspeicher, da es langfristig CO ₂ bindet.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial		4				
	Kosten	5					
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung		4				
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: KOMMUNALE GEBÄUDE, ANLAGEN

Abkürzung: b.06	Leuchtturmprojekt: Neubau Berufsschulzentrum Konstanz						
Ziel	Das Berufsschulzentrum Konstanz soll als beispielhafter Neubau mit einem zukunftsweisenden Energiekonzept umgesetzt werden.						
Beschreibung	Der Neubau des Berufsschulzentrums Konstanz bietet die Chance, ein weitestgehend klimaneutrales sowie klimagerechtes und zukunftsfähiges Gebäude zu erstellen. Das Berufsschulzentrum soll somit zukünftig als Vorzeigeprojekt für den Neubau weiterer nachhaltiger Gebäude im Landkreis dienen. Das Heizkonzept basiert auf einer Eisspeicherheizung, die wiederum aus einer Sole/Wasser-Wärmepumpe sowie einem Eisspeicher besteht. Neben der benötigten Heizfunktion kann das System in den Sommermonaten zusätzlich zur Raumkühlung genutzt werden. Die Wärmepumpe wird zudem über eine eigene Photovoltaikanlage auf dem Dach des Berufsschulzentrums betrieben. Die Baukonstruktion des Hybridbaus besteht aus einer Kombination aus Holz und Beton, wodurch das Gebäude langfristig als Kohlenstoffspeicher dient. Das Berufsschulzentrum kann nach seiner Fertigstellung klimaneutral betrieben werden und ist im Bau klimaausgezeichnet. Der Neubau erreicht somit eine Gold-Zertifizierung der DGNB „Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen“ und erfüllt die Anforderungen des NBBW „Nachhaltiges Bauen Baden-Württemberg“. Zusätzlich werden Bausteine des „Cradle to Cradle“-Prinzips (C2C) realisiert, wodurch Rohstoffe nach dem Ablauf des Nutzungszeitraums wieder in den Rohstoffkreislauf zurückgeführt und somit wiederverwendet werden. Der Bau des Gebäudekomplexes soll bis zum Jahr 2028 fertiggestellt werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau & Gebäudemanagement / Berufsschulzentrum Konstanz						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten	5					
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	2.1.5 Beispielhafter Neubau / beispielhafte Sanierung						

HANDLUNGSFELD: VER- & ENTSORGUNG

Abkürzung: c.01	Konzeption eines Abfallvermeidungs- und Verwertungskonzepts						
Ziel	Es soll ein landkreisweites Abfallvermeidungs- und -verwertungskonzept mit Fokus auf Siedlungsabfälle konzipiert und umgesetzt werden.						
Beschreibung	Um das Abfallaufkommen sowie die Menge an zukünftig ungenutzten Wertstoffen innerhalb der Siedlungsabfälle deutlich zu reduzieren, soll ein landkreisweites Abfallvermeidungs- und Verwertungskonzept erstellt und umgesetzt werden. Durch eine intensive Beratung und Aufklärung hinsichtlich einer Abfallvermeidung und -verwertung sollen entsprechende positive Effekte erreicht werden. Die Beratung und Aufklärung soll durch den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) durchgeführt werden. Durch eine Hebung des bisher teilweise ungenutzten Potenzials der Wiederverwertung der im Siedlungsabfall vorhandenen Wertstoffe würden nicht nur natürliche Ressourcen geschont, sondern gleichzeitig eine deutliche Energieeinsparung erreicht werden.						
Akteure / Zielgruppe	Landkreis Konstanz als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger / Abfallwirtschaftsbetrieb / Bürger und Bürgerinnen / Unternehmen						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial		3				
	Kosten			2			
	Aufwand	4					
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: VER- & ENTSORGUNG

Abkürzung: c.02	Recycling von Baustoffen									
Ziel	Der prozentuale Anteil an landkreisweiten Baustoffen, der zukünftig recycelt und wiederverwendet wird, soll erhöht werden.									
Beschreibung	Die Bauindustrie gehört zu den Sektoren, die die größten prozentualen Anteile an den gesamten nationalen THG-Emissionen ausstoßen. Innerhalb des Landkreises bestehen bereits Recyclinganlagen, die unbedenkliche Baustoffe wie beispielsweise Beton, Ziegel, Fliesen und bituminösen Straßenaufbruch nach einem Abbruch stofflich wiederverwerten. Um zukünftig den prozentualen Anteil an Baumaterialien zu erhöhen, der einem Recycling und / oder einer Kreislaufwirtschaft zugeführt werden kann, soll zukünftig die Neuauflage des Projekts „Wieder- und Weiterverwendung von Baukomponenten (RE-USE)“ der HTWG Konstanz unterstützt werden. Das Forschungsprojekt untersucht Möglichkeiten, wie unter Einbezug geeigneter Organisationsstrukturen Baumaterialien erfolgreich rückgebaut und im Hochbau wiederverwendet werden können. Einem wirtschaftlichen Recycling von Baustoffen und –teilen stehen derzeit unter anderem häufig die verwendete Bauart sowie die genutzten Materialien entgegen.									
Akteure / Zielgruppe	HTWG Konstanz / Amt für Abfallrecht und Gewerbeaufsicht / Bauindustrie / Einwohnerinnen und Einwohner									
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig									
In Umsetzung?	Nein									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität							1		
	THG-Minderungspotenzial			3						
	Kosten							1		
	Aufwand		4							
	Anwendbarkeit	5								
	Vorbildwirkung	5								
Fördermöglichkeiten										
Zusatzinformation	https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2021/bbsr-online-27-2021.html									
eea-Systematik										

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.01	Erstellung eines klimafreundlichen Mobilitätskonzepts						
Ziel	Es soll ein umfassendes klimafreundliches Mobilitätskonzept für den Landkreis erstellt werden.						
Beschreibung	Im Zeitraum von 2010 bis 2020 ist die Anzahl an Personenkraftwagen pro 1.000 Einwohner des Landkreises um 8,9 % auf 559 gestiegen. Gleichzeitig hatten Pkws im Jahr 2019 mit 85,6 % den größten Anteil an der Jahresfahrleistung im Straßenverkehr. Um Treibhausgasemissionen des motorisierten Individualverkehrs zu verringern und gleichzeitig eine nachhaltige Mobilität im gesamten Landkreis zu fördern, soll ein umfassendes Klimamobilitätskonzept erarbeitet und umgesetzt werden. Das zu erreichende Mindestziel ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 % im Vergleich zum Stand von 2010. Auf Grundlage eines noch zu erstellenden Modal-Splits soll ein ganzheitliches Umsetzungskonzept entwickelt und realisiert werden. Für die Erstellung des Mobilitätskonzepts soll eine zusätzliche Stelle im Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung geschaffen werden. Es sollen unter anderem folgende Maßnahmen zur Förderung einer klimafreundlichen Mobilität umgesetzt werden: - Fuß- und Radverkehr, - ÖPNV, - Bürgerbus, - kombinierte Multimodalität, - Gemeinschaftsverkehr, - E-Mobilität.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Amt für Nahverkehr und Schülerbeförderung / Kommunen / Verkehrsunternehmen						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten	5					
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.10 a) Erstellung von Fokuskonzepten, 4.1.10 b) Einsatz eines Umsetzungsmanagements						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	1.2.2 Mobilitäts- und Verkehrsplanung						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.01.1	Erstellung eines Modal Split						
Ziel	Es soll ein Modal Split für den Landkreis erstellt werden.						
Beschreibung	Ein Modal Split gibt innerhalb eines vordefinierten geografischen Bereichs die prozentuale Verteilung des Verkehrsaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel wie beispielsweise den Fuß- und Fahrradverkehr, den ÖPNV und Kfz wieder. Um den Ist-Zustand des Gesamtverkehrs des Landkreises Konstanz erfassen und darauffolgend datenbasierte Entscheidungen hinsichtlich notwendiger Maßnahmen zur Erreichung einer klimafreundlichen Mobilität treffen zu können, soll die Erstellung eines Modal Splits in Auftrag gegeben werden.						
Akteure / Zielgruppe	Forschungsinstitut / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Amt für Nahverkehr und Schülerbeförderung / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial			3			
	Kosten				2		
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	1.2.2 Mobilitäts- und Verkehrsplanung						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.01.2	Umsetzung eines Verkehrswendeprojektes (Uni Konstanz)						
Ziel	Für den landkreisweiten ÖPNV sollen Verbesserungspotenziale durch Linien- & Fahrplanänderungen identifiziert werden.						
Beschreibung	Von einem Teil der Einwohnerinnen und Einwohner wird die landkreisweite Nutzung des ÖPNV als Substitution für das private Kfz als nicht attraktiv genug eingeschätzt. Unter anderem wird ein zu geringes Angebot an Linien sowie eine zu geringe Taktung bemängelt. Um den Ist-Zustand des landkreisweiten ÖPNV zu erfassen und somit Gebiete mit schlechter Anbindung zu identifizieren, soll ein Forschungsprojekt in Kooperation mit der Universität Konstanz durchgeführt werden. Das Ziel des Verkehrswendeprojektes ist die kostengünstige Verbesserung des landkreisweiten ÖPNV durch die Identifizierung von Verbesserungspotenzialen durch Linien- & Fahrplanänderungen.						
Akteure / Zielgruppe	Universität Konstanz / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Amt für Nahverkehr und Schulbeförderung						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial	4					
	Kosten			2			
	Aufwand	4					
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.10 a) Erstellung von Fokuskonzepten						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	1.2.2 Mobilitäts- und Verkehrsplanung						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.02	Ausbau eines landkreisweiten Radwegenetzes						
Ziel	Es soll ein landkreisweiter Ausbau des Radwegenetzes umgesetzt werden.						
Beschreibung	Im Zeitraum von 2010 bis 2020 ist die Anzahl an Personenkraftwagen pro 1.000 Einwohner des Landkreises um 8,9 % auf 559 gestiegen. Gleichzeitig hatten Pkws im Jahr 2019 mit 85,6 % den größten Anteil an der Jahresfahrleistung im Straßenverkehr. Derzeit beträgt das mit einem Fahrrad befahrbare landkreisweite Wegenetz 824 Kilometer. Hiervon werden 28 % als Radwege, Schutzstreifen oder gemeinsame Rad- und Fußwege klassifiziert. 54 % des Radwegenetzes sind als Netzlücke und oder ungesichert klassifiziert. Um den prozentualen Anteil des motorisierten Individualverkehrs zu verringern und gleichzeitig den prozentualen Anteil des Fahrradverkehrs zu erhöhen, soll ein landkreisweiter Ausbau des Radwegenetzes umgesetzt werden, nachdem im Jahr 2018 ein Radwegekonzept für den Landkreis erstellt wurde. Der zukünftige Ausbau des Radwegenetzes umfasst unter anderem: - Den Lückenschluss zwischen bestehenden Radwegen, - die Reduktion potenzieller Gefahrenstellen, - den Bau von Querungshilfen, - den Ausbau der Beschilderung mit Angabe von Zielen und Zeitbedarf.						
Akteure / Zielgruppe	Straßenbauamt / Kommunen						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial		4				
	Kosten	5					
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien, 4.2.5 e) Verbesserung des fließenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur, 4.2.5 b) Wegweisung und Signalisierung für den Radverkehr						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	4.3.2 Radwegenetz, Beschilderung						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.03	Ausarbeitung einer integrierten Nahverkehrsplanung						
Ziel	Es soll eine integrierte Nahverkehrsplanung für den Landkreis ausgearbeitet werden.						
Beschreibung	Im Zeitraum von 2010 bis 2020 ist die Anzahl an Personenkraftwagen pro 1.000 Einwohner des Landkreises um 8,9 % auf 559 gestiegen. Gleichzeitig hatten Pkws im Jahr 2019 mit 85,6 % den größten Anteil an der Jahresfahrleistung im Straßenverkehr. Für ein verbessertes Mobilitätsangebot des Nahverkehrs im Landkreis soll der Nahverkehrsplan fortgeschrieben werden. Dieser soll die Ziele für die zukünftige Weiterentwicklung des ÖPNV im Landkreis vorgeben. Im zuständigen Amt sind 382 Vorschläge und Anmerkungen eingegangen, aus denen 146 Maßnahmen entwickelt wurden. Zu beachtende Klimaschutzaspekte sind unter anderem Anforderungen an eine verkehrsmittelübergreifende Integration des ÖPNV-Angebots per Multimodalität. Hierbei haben Einwohnerinnen und Einwohner die freie Wahl zwischen verschiedenen öffentlichen Verkehrsmitteln, die auch frei kombinierbar sind, um das gewünschte Ziel zu erreichen. Auf diese Weise soll der Anteil des motorisierten Individualverkehrs weiter reduziert werden. Zusätzlich steht die Barrierefreiheit der Verkehrsmittel und digitale Fahrgastinformationen im Fokus.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Nahverkehr und Schülerbeförderung / Nahverkehrsbetriebe / Kommunen / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten			2			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	1.2.2 Mobilitäts- und Verkehrsplanung						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.03.1	Attraktivitätssteigerung des ÖPNV						
Ziel	Die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs soll gesteigert werden.						
Beschreibung	Um den prozentualen Anteil des motorisierten Individualverkehrs im Landkreis zu reduzieren, müssen attraktive Alternativen geschaffen und zur Verfügung gestellt werden. Um einen Umstieg auf den ÖPNV zu erleichtern, sollen unter anderem folgende Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung ein- und durchgeführt werden: - Ein kundenfreundliches Preissystem, - die Ermöglichung einer Fahrradmitnahme in sämtlichen Verkehrsmitteln der Nahverkehrsbetriebe, - eine Erhöhung der Taktichte - eine landkreisweite Abstimmung des Fahrplans, - eine landkreisweite Erschließung, - ein Ausbau der Nachtverbindungen.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Nahverkehr und Schulbeförderung / Nahverkehrsbetriebe / Kommunen / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten	5					
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	4.4.1 Qualität des ÖPNV-Angebots						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.03.2	Förderung nachhaltiger Antriebssysteme im ÖPNV						
Ziel	Die landkreisweite Nutzung nachhaltiger Antriebssysteme im ÖPNV soll gefördert werden.						
Beschreibung	Um die Treibhausgasemissionen des ÖPNV im Landkreis zu senken, soll die Einführung alternativer Antriebssysteme im ÖPNV gefördert werden. Beispiele wären der Einsatz batterie- oder wasserstoffbetriebener Busflotten. Innerhalb des landkreisweiten Regionalbusverkehrs existiert der Plan, einen Teil der Busflotte durch batteriebetriebene Elektrobusse zu ersetzen. Mittel- bis langfristig sollen sämtliche Busse innerhalb des Landkreises durch batterie- oder wasserstoffbetriebene Elektrobusse ersetzt werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Nahverkehr und Schulbeförderung / Verkehrsbetriebe						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten	5					
	Aufwand		3				
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.03.3	Nutzungssteigerung des ÖPNV durch Marketingmaßnahmen						
Ziel	Die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs soll durch Marketingmaßnahmen gesteigert werden.						
Beschreibung	Um den prozentualen Anteil des motorisierten Individualverkehrs im Landkreis zu reduzieren, müssen attraktive Alternativen zur Verfügung gestellt und gleichzeitig in das Bewusstsein der Einwohnerinnen und Einwohner gerufen werden. Um Einwohnerinnen und Einwohner verstärkt dazu zu animieren, den ÖPNV zu nutzen, sollen unter anderem die folgenden Marketingmaßnahmen eingeführt und/oder intensiviert beworben werden: - Neubürger- und Touristen-Angebote, - Jobticket, - E-Ticketing.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Nahverkehr und Schülerbeförderung / Verkehrsunternehmen / Kommunen / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial	4					
	Kosten				1		
	Aufwand		3				
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	4.5.1 Mobilitätsmarketing in der Stadt / Gemeinde						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.04	Förderung nachhaltiger Mobilität in der Verwaltung																																																
Ziel	Der Landkreis soll ein Konzept zur Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter fördern.																																																
Beschreibung	Um die Treibhausgasemissionen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie des kommunalen Fuhrparks des Landkreises zu minimieren, soll ein umfassendes Konzept zur Förderung nachhaltiger Mobilität im Rahmen eines Mobilitätsmanagements gefördert werden. Beispiele für zu ergreifende Maßnahmen sind unter anderem: - Förderung fahrradfreundlicher Infrastruktur für den Arbeitsweg (Abstellanlagen, Zuschuss- und Reparaturangebote, Duschmöglichkeiten), - Einführung des Jobradmodells - (E-)Dienstfahräder, - Förderung von Fahrgemeinschaften für den Arbeitsweg, - Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Mobilität, - Aufbau E-Ladeinfrastruktur an Kreisliegenschaften - Teilnahme an Aktionen wie STADTRADELN.																																																
Akteure / Zielgruppe	Hauptamt																																																
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig																																																
In Umsetzung?	Nein																																																
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]																																																
Bewertung	<table><tr><td>Priorität</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>THG-Minderungspotenzial</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kosten</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aufwand</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Anwendbarkeit</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vorbildwirkung</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Priorität	5							THG-Minderungspotenzial			3					Kosten			3					Aufwand		4						Anwendbarkeit	5							Vorbildwirkung	5						
Priorität	5																																																
THG-Minderungspotenzial			3																																														
Kosten			3																																														
Aufwand		4																																															
Anwendbarkeit	5																																																
Vorbildwirkung	5																																																
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.2.5 c) Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur																																																
Zusatzinformation	Der Praxisleitfaden „Betriebliches Mobilitätsmanagement“ von der DIHK Service GmbH bietet hilfreiche Informationen.																																																
eea-Systematik	4.1.1 Unterstützung bewusster Mobilität in der Verwaltung																																																

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.04.1	Förderung fahrradfreundlicher Infrastruktur an Kreisliegenschaften						
Ziel	An kreiseigenen Liegenschaften soll eine fahrradfreundliche Infrastruktur gefördert werden.						
Beschreibung	Um den prozentualen Anteil des motorisierten Individualverkehrs im Landkreis weiter zu verringern, soll an den kreiseigenen Liegenschaften wie der Landkreisverwaltung oder Schulen eine fahrradfreundliche Infrastruktur geschaffen werden. Hierdurch sollen Bürger im Allgemeinen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Speziellen zu einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten ermuntert werden, indem sie ihre Wege mit dem Fahrrad zurückzulegen. Eine fahrradfreundliche Infrastruktur soll unter anderem aus den folgenden Punkten bestehen: - Abstellanlagen, - Spinte, - Duschmöglichkeiten, - Fahrrad-Werkzeug und Luftpumpen.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement / Belegschaft						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial		4				
	Kosten				2		
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit			3			
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.2.5 c) Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	4.1.1 Unterstützung bewusster Mobilität in der Verwaltung						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.04.2	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Mobilität						
Ziel	Der kommunale Fuhrpark der Landkreisverwaltung soll auf E-Mobilität umgestellt werden.						
Beschreibung	Um die Treibhausgasemissionen des kommunalen Fuhrparks des Landkreises zu minimieren, soll der reguläre Fuhrpark innerhalb der nächsten Jahre auf 100 % Elektromobilität umgestellt werden. Bereits im Jahr 2022 wurde der Fuhrpark stark elektrifiziert, indem 8 vollelektrische und 30 Plug-in-Hybrid Fahrzeuge geleast wurden. Die nächste Ausschreibung zur vollständigen Elektrifizierung der rund 52 Fahrzeuge des Pkw-Fuhrparks der Landkreisverwaltung soll im Jahr 2024 erfolgen.						
Akteure / Zielgruppe	Hauptamt						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial		4				
	Kosten				2		
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit	3					
	Vorbildwirkung	3					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	4.1.2 Kommunale Fahrzeuge						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.04.3	Aufbau E-Ladeinfrastruktur an Kreisliegenschaften						
Ziel	Zur Förderung der Elektromobilität soll auf Kreisliegenschaften die notwendige E-Ladeinfrastruktur ausgebaut werden.						
Beschreibung	Im Jahr 2022 entsprach der prozentuale Anteil reiner Elektrofahrzeuge 1,7 % und der prozentuale Anteil der Hybridfahrzeuge 3,2 % am Gesamtbestand der landkreisweiten Pkws. Um Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Einwohnerinnen und Einwohnern vermehrt Anreize zu setzen, Pkws mit Elektroantrieb zu nutzen und somit die Treibhausgasemissionen des motorisierten Individualverkehrs zu senken, soll eine E-Ladeinfrastruktur auf Kreisliegenschaften ausgebaut und zur Verfügung gestellt werden. Liegenschaften wie beispielsweise Verwaltungsgebäude und Schulen sollen in einem Zeitrahmen von maximal fünf Jahren mit einer entsprechenden E-Ladeinfrastruktur ausgestattet werden. In 2019 wurden am Behördenzentrum Radolfzell und an der Zulassungsstelle Konstanz zwei öffentliche Ladesäulen mit je zwei Ladepunkten geschaffen, die von den Stadtwerken Konstanz und Radolfzell betrieben werden. Der TUA hat im Januar 2022 ein Gesamtkonzept für den Ausbau der E-Ladesäulen beschlossen. Im ersten Umsetzungsabschnitt, der voraussichtlich bis April 2023 abgeschlossen sein wird, werden 39 E-Ladesäulen für die Dienstfahrzeuge des Landkreises installiert. Anschließend wird ein Konzept für den Umsetzungsabschnitt 2 ausgearbeitet. Hierbei geht es darum, Lademöglichkeiten für Mitarbeitende, Externe, Gäste und so weiter zu schaffen.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Hochbau und Gebäudemanagement / Belegschaft / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial		4				
	Kosten			3			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.04.4	Mobilitätsrichtlinie des Landkreises						
Ziel	Es soll eine Mobilitätsrichtlinie für die Belegschaft des Landkreises erstellt werden.						
Beschreibung	Um unnötige Treibhausgasemissionen im Rahmen von Dienstfahrten zu vermeiden, soll eine Mobilitätsrichtlinie erstellt werden. Im Rahmen dieser Dienstanweisung werden die Rahmenbedingungen zur Nutzung des landkreiseigenen Fuhrparks für Dienstfahrten festgelegt: Vermeidbare Fahrten des motorisierten Individualverkehrs sollen somit zukünftig mit einer Nutzung des ÖPNV oder eines Dienstfahrrads substituiert werden. Zusätzlich soll bei Nutzung eines Dienstwagens eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h eingehalten werden, um Treibhausgasemissionen zu mindern und gleichzeitig der Vorbildwirkung gegenüber den Mitbürgern gerecht zu werden.						
Akteure / Zielgruppe	Hauptamt / Belegschaft						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial			3			
	Kosten					1	
	Aufwand				2		
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT									
Abkürzung: d.04.5	Einführung eines CO ₂ -Kompensationsmodells für unvermeidbare Dienstfahrten								
Ziel	Für unvermeidbare Dienstfahrten soll ein CO ₂ -Kompensationsmodell eingeführt werden.								
Beschreibung	Um den Ausstoß von Treibhausgasen durch die Verbrennung fossiler Kraftstoffe im Rahmen unvermeidbarer Dienstfahrten der Landkreisverwaltung auszugleichen, soll ein CO ₂ -Kompensationsmodell eingeführt werden. Hierzu soll ein eigener CO ₂ -Fonds aufgelegt werden oder alternativ ein Ausgleich über Dienstleister erfolgen.								
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung								
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig								
In Umsetzung?	Nein								
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]								
Bewertung	Priorität			3					
	THG-Minderungspotenzial		4						
	Kosten					1			
	Aufwand		4						
	Anwendbarkeit			3					
	Vorbildwirkung		4						
Fördermöglichkeiten									
Zusatzinformation									
eea-Systematik									

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.05	Einführung von Mobilitätsstationen						
Ziel	Es sollen Mobilitätsstationen zur Verknüpfung des ÖPNVs mit besonderem Fokus auf den ländlichen Raum eingeführt werden.						
Beschreibung	Um den prozentualen Anteil des motorisierten Individualverkehrs im Landkreis weiter zu reduzieren, sollen landkreisweit und besonders im ländlichen Raum Mobilitätsstationen eingeführt werden. Eine Mobilitätsstation ist ein Knotenpunkt, der im Personenverkehr einen Übergang zwischen dem ÖPNV und weiteren Verkehrsträgern bietet. Zusätzlich zum klassischen Park-and-Ride für den motorisierten Individualverkehr sollen zusätzlich Übergangspunkte zu folgenden Angeboten bereitgestellt werden: - Carsharing, - E-Bikes und E-Lastenräder, - E-Roller, - Mitfahrzentralen (zum Beispiel HöriMIT und PENDLA) - Bürgerbus & Rufbus - Park & Ride Angebote Eine Bedarfsermittlung per Marktforschung und die Umsetzung einzelner Maßnahmen sind bereits angestoßen.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Amt für Nahverkehr und Schulbeförderung / Kommunen / Unternehmen / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial	4					
	Kosten		3				
	Aufwand	4					
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien, 4.2.5 a) Errichtung von Mobilitätsstationen, 4.2.5 d) Errichtung von Radabstellanlagen im Rahmen der Bike+Ride-Offensive						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	4.4.3 Kombinierte Mobilität						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.05.1	Förderung von Mitfahrgelegenheiten im Individualverkehr					
Ziel	Die „PENDLA“-App soll im gesamten Landkreis eingeführt werden, um den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren.					
Beschreibung	Die Zahl der landkreisweiten Berufspendler hat seit 2003 stetig zugenommen. So lag zuletzt der prozentuale Anteil der Auspendler bei 11,9 % und der prozentuale Anteil der Einpendler bei 9,8 % an der Erwerbstätigenzahl im Landkreis Konstanz. Gleichzeitig liegt der Besetzungsgrad eines Pkw im Pendlerverkehr bei nur 1,08 Personen. Bei sonstigen Pkw-Fahrten liegt der Besetzungsgrad hingegen bei 1,34 bis 1,48 Personen. Um die Auslastung der Pkws im Rahmen des täglichen Pendlerverkehrs im Landkreis Konstanz zu erhöhen und somit gleichzeitig die Masse an motorisiertem Individualverkehr zu verringern, soll die „PENDLA“-App für den gesamten Landkreis eingeführt und langfristig angeboten werden. Über eine Smartphone-App können Fahrgemeinschaften gefunden werden, indem Einwohnerinnen und Einwohner ihre Pendlerstrecke in einem Online-Portal eintragen, um Mitfahrende zu finden. Durch das Angebot erweitert der Landkreis Konstanz den öffentlichen Nahverkehr um ein weiteres Mobilitätsangebot. Besonders in Regionen mit nicht optimaler ÖPNV-Anbindung stellt die App einen sinnvollen Baustein der Mobilitätswende dar. Die Online-Mitfahrzentrale hat für eine Fahrgemeinschaft das Potenzial, jährlich bis zu sieben T CO₂ und Fahrtkosten von rund 15.000 Euro einzusparen.					
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Unternehmen / Einwohnerinnen und Einwohner					
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig					
In Umsetzung?	Ja					
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]					
Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial	4				
	Kosten			2		
	Aufwand			2		
	Anwendbarkeit	4				
	Vorbildwirkung	5				
Fördermöglichkeiten						
Zusatzinformation						
eea-Systematik						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.05.2	E-Carsharing unter Einbezug des Landratsamt-Fuhrparks					
Ziel	Ein Teil des derzeitigen Fuhrparks des Landratsamtes soll durch ein E-Carsharing-Angebot ersetzt werden.					
Beschreibung	Das Landratsamt verfügt derzeit über einen Fuhrpark von rund 50 Fahrzeugen, die über verschiedene Standorte verteilt sind. Da besonders an Feiertagen und Wochenenden nicht zu jeder Zeit alle Dienstwagen genutzt werden, soll ein Teil des Fuhrparks durch ein E-Carsharing-Angebot ersetzt werden. Hierdurch kann eine höhere Auslastung des eigenen Fuhrparks erreicht, E-Mobilität im Landkreis gefördert und das Gesamtaufkommen an Fahrzeugen im Landkreis reduziert werden. Zusätzlich kann das Landratsamt seiner Vorbildfunktion im Bereich Klimaschutz und Mobilitätswende gerecht werden. Die Umsetzung soll voraussichtlich in Kooperation mit den Stadtwerken Radolfzell stattfinden.					
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Hauptamt / Amt für Hochbau und Gebäudemanagement / Stadtwerke Radolfzell					
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig					
In Umsetzung?	Nein					
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]					
Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial	4				
	Kosten			2		
	Aufwand	4				
	Anwendbarkeit		3			
	Vorbildwirkung	4				
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien, 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept					
Zusatzinformation						
eea-Systematik						

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.06	Ausbau einer landkreisweiten E-Ladeinfrastruktur für Pkw						
Ziel	Zur Förderung der Elektromobilität soll landkreisweit die notwendige E-Ladeinfrastruktur für Pkw ausgebaut werden.						
Beschreibung	Im Jahr 2022 entsprach der Anteil reiner Elektrofahrzeuge 1,7 % und der Anteil der Hybridfahrzeuge 3,2 % am Gesamtbestand der landkreisweiten Pkws. Um Einwohnerinnen und Einwohnern vermehrt Anreize zu setzen, Pkws mit Elektroantrieb zu nutzen, soll eine landkreisweite E-Ladeinfrastruktur ausgebaut werden. Im Anschluss soll eine Übersichtskarte aller vorhandenen E-Ladestationen erstellt und geteilt werden. Im Jahr 2022 existierten bereits in 21 von 25 Gemeinden des Landkreises mindestens ein Ladepunkt. Insgesamt existieren landkreisweit 176 Ladepunkte – dies entspricht 0,61 Ladepunkte pro 1.000 Einwohner.						
Akteure / Zielgruppe	Energieagentur / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Kommunen						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial	5					
	Kosten		4				
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien, 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.07	Alternative Bootsantriebe auf dem Bodensee						
Ziel	Die Nutzung alternativer Bootsantriebe auf dem Bodensee soll gefördert werden.						
Beschreibung	Der Bodensee ist das bedeutendste Trinkwasserreservoir Europas. Neben Treibhausgasen werden durch die Nutzung konventioneller Verbrennungsmotoren im Rahmen von Bootsantrieben auch Schadstoffe in die direkte Umwelt und das Wasser abgegeben, was durch die Nutzung alternativer Bootsantriebe wie Elektromotoren vermieden werden kann. Besonders für Segelboote und kleinere „Verdränger“-Boote zur Privatnutzung ist die Technik mittlerweile soweit ausgereift, dass theoretisch problemlos Elektromotoren herkömmliche Verbrenner im Binnenbereich substituieren können. Um die Nutzung alternativer Bootsantriebe wie Elektromotoren zu fördern sollen daher beispielsweise: - E-Seetankstellen, - E-Ladepunkte an Liegeplätzen gefördert werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Kommunen / Einwohnerinnen und Einwohner / Unternehmen						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial				2		
	Kosten	5					
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung		4				
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.6 Erstellung von Machbarkeitsstudien, 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT

Abkürzung: d.07.1	Klimaneutrale Mobilität auf dem Bodensee						
Ziel	Durch eine politische Initiative soll eine klimaneutrale Mobilität auf dem Bodensee erreicht werden.						
Beschreibung	Die Verkehrswende umfasst auch die klimaneutrale Mobilität auf den Gewässern. Der Landkreis Konstanz setzt sich daher für eine emissionsfreie Schifffahrt auf dem Bodensee ein. Als internationales Gewässer mit drei Anrainerstaaten ist ein gemeinsames Vorgehen für eine effektive Zielerreichung notwendig. Die Internationale Bodensee-Konferenz (IBK) bietet hierfür den passenden Rahmen und hat diese Zielsetzung in der Strategie 2023-2027 bereits formuliert. So beinhaltet die IBK Strategie 2023-2027 unter anderem das „Schaffen von Rahmenbedingungen für eine Klimaneutrale Mobilität auf dem Bodensee“ sowie die Abstimmung mit der Internationalen Schifffahrtskommission für den Bodensee (ISKB). Die ISKB hat bereits eine Arbeitsgruppe „klimafreundliche Schifffahrt“ eingerichtet. Der Landkreis Konstanz wird mit dieser Zielsetzung zusammenhängende politische Schreiben unterstützen und gegebenenfalls, zum Beispiel gemeinsam mit den angrenzenden Landkreisen, auch selbst initiieren.						
Akteure / Zielgruppe	Internationale Bodensee-Konferenz / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Schifffahrtsamt						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial		3				
	Kosten				1		
	Aufwand				1		
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation	https://www.bodenseekonferenz.org/leitbild-und-strategie						
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: INTERNE ORGANISATION

Abkürzung: e.01	Aktive Ressourceneinsparung durch Digitalisierung									
Ziel	Die Einsparung von Ressourcen in der Landkreisverwaltung soll mithilfe einer breiten Digitalisierung vorangetrieben werden.									
Beschreibung	Eine breite Digitalisierung bietet der Landkreisverwaltung eine Vielzahl von Möglichkeiten, ihre internen Arbeitsabläufe effizienter und attraktiver zu gestalten. Durch ressourceneffizienteres Handeln kann der Ressourcenverbrauch deutlich reduziert werden, wodurch die Umwelt entlastet und ein gewisser Anteil an CO₂-Emissionen eingespart werden kann. Konkrete Beispiele für eine aktive Ressourceneinsparung umfassen unter anderem: - Papiereinsparung (Nutzung der E-Akte mit enaio), - Mobiles Arbeiten (Homeoffice), - Substitution von Dienstreisen durch Online-Meetings.									
Akteure / Zielgruppe	Amt für Innovation und Digitalisierung									
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig									
In Umsetzung?	Ja									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität	5								
	THG-Minderungspotenzial			3						
	Kosten			3						
	Aufwand	5								
	Anwendbarkeit		4							
	Vorbildwirkung		4							
Fördermöglichkeiten										
Zusatzinformation	Masterplan Digitalisierung (LraKN)									
eea-Systematik										

HANDLUNGSFELD 5: INTERNE ORGANISATION

Abkürzung: e.02	Etablierung einer Green IT									
Ziel	Zur Reduzierung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen soll eine Green IT eingeführt werden.									
Beschreibung	Mithilfe einer Green IT (Grüne Informationstechnik) kann es gelingen, die Digitalisierung auf eine umwelt- und klimaschonende Art und Weise voranzutreiben. Im Rahmen der Green IT wird die Hardware, Software, Rechenzentren und digitalen Dienste des Landkreises energieeffizient und somit klimafreundlich gestaltet. Konkrete zu ergreifende Maßnahmen umfassen unter anderem: - Strukturelle Optimierung der Rechenzentren (Serverkühlung), - Einsatz von Energiesparfunktionen, - Beschaffung energiesparender und langlebiger IT-Geräte.									
Akteure / Zielgruppe	Amt für Innovation und Digitalisierung									
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig									
In Umsetzung?	Nein									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität			3						
	THG-Minderungspotenzial			3						
	Kosten			3						
	Aufwand	5								
	Anwendbarkeit			3						
	Vorbildwirkung			3						
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.2.9 Energie- und Ressourceneffizienzmaßnahmen in Rechenzentren									
Zusatzinformation										
eea-Systematik	5.2.4 Beschaffungswesen									

HANDLUNGSFELD: INTERNE ORGANISATION

Abkürzung: e.03	Überprüfung sämtlicher Kreisbeschlüsse auf Klimarelevanz						
Ziel	Sämtliche Kreisbeschlüsse, Vorhaben und Projekte sollen im Rahmen der Gremienvorlagen hinsichtlich ihrer Klimarelevanz geprüft werden.						
Beschreibung	Entscheidungen der landkreisweiten Gremien können weitreichende negative Folgen für das Klima nach sich ziehen. Aus diesem Grund sollen sämtliche Kreisbeschlüsse, Vorhaben und Projekte hinsichtlich ihrer Klimarelevanz geprüft werden. Hierzu sollen zukünftig sämtliche Beschlussvorlagen für die Gremienarbeit mit dem Tool „KlimaCheck“ auf potenziell negative Auswirkungen auf das Klima geprüft werden. Die Gremienvorlagen sollen zudem um ein Feld „Klimaauswirkungen“ erweitert werden, dass zukünftig mit dem Ergebnis des „KlimaCheck“ zu befüllen ist. Hierdurch soll das Bewusstsein für Klimaschutz innerhalb der Gremien weiter gestärkt werden. Am 20. September 2022 wurde die zweite Weiterentwicklung des KSG BW seitens des baden-württembergischen Ministerrats beschlossen. Unter anderem enthält die Weiterentwicklung die Einführung eines CO₂-Schattenpreises in Höhe von 201 Euro pro Tonne CO₂-Äquivalent. Somit werden zukünftigen CO₂-Emissionen direkte Kosten im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Betrachtung von Investitionen zugeordnet. Potenzielle CO₂-Emissionen werden somit verstärkt in den Entscheidungsprozess hinsichtlich Investitionen der Verwaltungen einfließen. Der CO₂-Schattenpreis könnte perspektivisch als Alternative zu dem oben genannten „Klimacheck“ genutzt werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial				2		
	Kosten					1	
	Aufwand	4					
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation	Tool: „Klimawirkungsprüfung“ oder „Klima Check“						
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: INTERNE ORGANISATION

Abkürzung: e.04	Rezertifizierung des European Energy Awards						
Ziel	Die Auszeichnung als Europäischer Energie- und Klimaschutzkreis soll im Rahmen des European Energy Awards fortlaufend wiedererlangt werden.						
Beschreibung	Der Prozess zur Auszeichnung mit dem European Energy Award (eea) soll dauerhaft fortgeführt werden, um eine kontinuierliche Rezertifizierung zu erreichen. Der Landkreis Konstanz nimmt seit dem Jahr 2019 am eea teil und wurde im Dezember 2022 erstmalig mit dem eea ausgezeichnet. Die nächste Rezertifizierung ist für das Jahr 2026 geplant. Die notwendigen Klimaschutzmaßnahmen zur Erlangung des eea sollen somit kontinuierlich umgesetzt und ausgebaut werden. Im Anschluss an die Rezertifizierung kann der eea als Teil der klimaschutzrelevanten Kommunikation des Landkreises genutzt werden. Der eea kann als europaweites Qualitätsmanagementsystem verstanden werden, dass kommunale Klimaschutzaktivitäten erfasst, bewertet und in regelmäßigen Abständen überprüft. Gleichzeitig dient der eea als Planungsinstrument hinsichtlich der Umsetzung und Kontrolle der kommunalen Klimaschutzmaßnahmen.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Energieagentur / Association European Energy Award (eea)						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial			2			
	Kosten			2			
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: INTERNE ORGANISATION

Abkürzung: e.05	Vorbildfunktion des Landkreises Konstanz						
Ziel	Mit Blick auf das Thema Klimaschutz soll der Landkreis Konstanz eine aktive Vorbildfunktion einnehmen.						
Beschreibung	Durch das Aufzeigen eigens umgesetzter Klimaschutzmaßnahmen kann der Landkreis Konstanz weitere Kommunen, Landkreise sowie Einwohnerinnen und Einwohner zu einer Nachahmung und Durchführung weiterer Klimaschutzmaßnahmen animieren. Dabei ist es wichtig, dass der Landkreis durch ein integriertes Handeln die eigenen Ziele und Werte vertritt. Auf diese Weise wird die Glaubwürdigkeit sowie das positive Image des Landkreises als Klimaschutzakteur deutlich gestärkt. Beispiele für eine mögliche Stärkung der Vorbildfunktion umfassen unter anderem: - Beschaffungsrichtlinien für Verbrauchsmaterial und Möbel, - Ein klimaneutraler & zertifizierten Postversand, - die Teilnahme an relevanten Wettbewerben (zum Beispiel Leitstern Energieeffizienz, Papieratlas), - der Beitritt in das Netzwerk „Klimawandelanpassung Bodensee-Oberrhein“, - Fortlaufende Maßnahmenumsetzungen im Rahmen des “Fair Trade Landkreis Konstanz”.						
Akteure / Zielgruppe	Hauptamt / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial			2			
	Kosten			2			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: INTERNE ORGANISATION

Abkürzung: e.05.1	Klimafreundliche Betriebskantine						
Ziel	Die Betriebskantine im Hauptgebäude des Landratsamtes Konstanz soll ihr Angebot zukünftig klimafreundlich gestalten.						
Beschreibung	Um seiner Vorbildfunktion im Bereich Klimaschutz gerecht zu werden, soll das kulinarische Angebot der Betriebskantine im Hauptgebäude des Landratsamtes Konstanz zukünftig klimafreundlich gestaltet werden. Durchschnittlich summiert sich der prozentuale Anteil der Ernährung an den gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland auf rund 15 % und ist somit bedeutsam. Betriebskantinen können somit einen signifikanten Beitrag leisten, die Treibhausgasemissionen der Belegschaft der Kreisverwaltung zu senken. Um eine Betriebskantine klimafreundlich zu gestalten, können beispielsweise Betriebsprozesse optimiert, Lebensmittelverschwendung verringert, klimafreundliche, saisonale und regionale Zutaten gewählt sowie das Menüangebot angepasst werden. Da eine komplette Umstellung auf biologische Lebensmittel nicht immer realisierbar ist, könnte beispielsweise auch ein Bio-Gericht pro Tag oder auch ein Bio-Tag pro Woche angeboten werden. Entsprechende Anforderungen sollen nach Auslaufen des aktuellen Pachtvertrages in den nachfolgenden Pachtvertrag aufgenommen werden. Zusätzlich können potenziell erhöhte Kosten durch eine Quersubventionierung der Kreisverwaltung zumindest teilweise abgedeckt werden.						
Akteure / Zielgruppe	Kantinenbetreiber / Hauptamt / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [x] Indirekt []						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial		3				
	Kosten			2			
	Aufwand		3				
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	Nkl: 4.2.10 d) Elektrogeräte der höchsten Effizienzklasse						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: INTERNE ORGANISATION

Abkürzung: e.06	Klimaschutz in Corporate Identity und Außenwirkung						
Ziel	Der landkreisweite Klimaschutz soll als "Marke" etabliert und in die Corporate Identity integriert werden.						
Beschreibung	Der Transfer von Wissen und Informationen stellt eine wesentliche Grundlage einer erfolgreichen Klimaschutzarbeit dar. Daher ist es wichtig, das Thema Klimaschutz als eigene „Marke“ im Landkreis zu etablieren und hierdurch in die Corporate Identity und somit die Außenwirkung zu integrieren. Im Rahmen dessen wurde ein Klimaschutz-Logo entwickelt, dass zukünftig in sämtlichen Kommunikationsmaterialien mit Klimaschutzbezug genutzt werden soll. Beispiele für die Nutzung sind Briefbögen, E-Mails oder Publikationen zu sämtlichen klimaschutzrelevanten Themen, wodurch ein Erkennungsmerkmal geschaffen wird, das zu einer Vorbildfunktion beiträgt. Zusätzlich soll die Teilnahme des Landkreises am European Energy Award stärker kommuniziert werden, wodurch eine weitere Erkennungs- und Vorbildfunktion geschaffen wird. Daher soll auch das Logo des European Energy Award für eine positiv wahrgenommene Außenwirkung verstärkt im Zusammenhang mit klimaschutzrelevanten Themen genutzt und kommuniziert werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial				1		
	Kosten				1		
	Aufwand		3				
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.01	Etablierung von Klimaschutz-Netzwerken zur Förderung von Kommunikation und/oder Austausch									
Ziel	Klimaschutz-Netzwerke sollen zur Förderung der Kommunikation und des Austauschs zwischen relevanten Stakeholdern etabliert werden.									
Beschreibung	Ein umfassender Klimaschutz benötigt einen landkreisweiten Austausch zwischen unterschiedlichen klimaschutzrelevanten Stakeholdern. Um die Kommunikation beziehungsweise den Austausch zwischen verschiedenen Stakeholdern zu fördern, sollen weitere Klimaschutz-Netzwerke etabliert werden. Als Beispiele für bereits existierende Klimaschutz-Netzwerke kann das Klimaschutz- & Energieeffizienznetzwerk GHD, das Bodensee-Netzwerk Klimaschutz; das Netzwerk-Klimaschutz Landkreis Konstanz, das Klimaschutz-Netzwerk-Randenkommission, das Netzwerk Mobilität sowie die Austausch-Runden zwischen den kommunalen Klimaschutzmanagern und Umweltfachpersonen des Landkreises genannt werden.									
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Kommunen / Klimaschutzmanager / Unternehmen / Einwohnerinnen und Einwohner									
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig									
In Umsetzung?	Ja									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität	5								
	THG-Minderungspotenzial								0	
	Kosten							1		
	Aufwand		4							
	Anwendbarkeit	5								
	Vorbildwirkung		4							
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.5 a) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Gewinnungsphase, 4.1.5 b) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Netzwerkphase									
Zusatzinformation										
eea-Systematik	6.3.1 Energieeffizienzprogramme in und mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie, Dienstleistung									

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.02	Sensibilisierung bestehender Unternehmensnetzwerke																																										
Ziel	Bestehende Unternehmensnetzwerke sollen hinsichtlich möglicher umzusetzender Klimaschutzmaßnahmen sensibilisiert werden.																																										
Beschreibung	Die Sektoren Industrie und GHD sind für 24 % beziehungsweise 18 % des Endenergieverbrauchs des Landkreises verantwortlich. Daher nehmen Unternehmen eine wichtige Rolle hinsichtlich der Minderung von Treibhausgasemissionen im Landkreis ein. Aus diesem Grund sollen bereits bestehende Unternehmensnetzwerke regelmäßig hinsichtlich möglicher Klimaschutzmaßnahmen sensibilisiert werden. Mit Blick auf den unternehmerischen Klimaschutz umfassen zu kommunizierende Themen beispielsweise: - Zu nutzende Fördermittel, - Möglichkeiten zur Energieeinsparung, - betriebliches Mobilitätsmanagement, - Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen, - Abwärme und Beschaffung. Die Sensibilisierung kann neben neu geschaffenen Formaten auch über die existierenden Newsletter des Amts für Klimaschutz und Kreisentwicklung sowie den Unternehmensdialog erfolgen.																																										
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Unternehmen																																										
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig																																										
In Umsetzung?	Ja																																										
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]																																										
Bewertung	<table><tr><td>Priorität</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>THG-Minderungspotenzial</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>Kosten</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>Aufwand</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Anwendbarkeit</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vorbildwirkung</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Priorität	5						THG-Minderungspotenzial					1		Kosten					1		Aufwand			3				Anwendbarkeit		4					Vorbildwirkung		4				
Priorität	5																																										
THG-Minderungspotenzial					1																																						
Kosten					1																																						
Aufwand			3																																								
Anwendbarkeit		4																																									
Vorbildwirkung		4																																									
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.5 b) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Netzwerkphase																																										
Zusatzinformation																																											
eea-Systematik	6.3.1 Energieeffizienzprogramme in und mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie, Dienstleistung																																										

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.02.1	Unternehmensdialog Energie und Wirtschaft im Wandel						
Ziel	Unternehmen des Landkreises sollen mit Hilfe des Unternehmensdialogs zu unternehmerischem Klimaschutz angeregt werden.						
Beschreibung	Die Sektoren Industrie und GHD sind für 24 % beziehungsweise 18 % des Endenergieverbrauchs des Landkreises verantwortlich. Um Unternehmen landkreisweit hinsichtlich eines unternehmerischen Klimaschutzes zu motivieren, soll ein regelmäßiger Unternehmensdialog veranstaltet werden. Im Rahmen dieses Kommunikationsformats sollen Unternehmen aus der Dienstleistungsbranche sowie aus den Bereichen Industrie, Handel und Handwerk durch Impulsvorträge zu Best-Practice-Beispielen sowie Themen wie Klimaschutz und wie Biodiversität sensibilisiert werden. Gleichzeitig sollen Möglichkeiten zur Einwerbung finanzieller Förderungen für den unternehmerischen Klimaschutz aufgezeigt werden. Die ersten Unternehmensdialoge wurden im April, September und Oktober 2022 durchgeführt.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung, Unternehmen / IHK Hochrhein-Bodensee / Handwerkskammer Konstanz / Energieagentur / KEFF+ Hochrhein-Bodensee						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial					1	
	Kosten					1	
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit		4				
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.5 b) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Netzwerkphase						
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.03	Förderung von Klimaschutz in Unternehmen																																										
Ziel	Unternehmerischer Klimaschutz soll gefördert und langfristig etabliert werden.																																										
Beschreibung	Die Sektoren Industrie und GHD sind für 24 % beziehungsweise 18 % des Endenergieverbrauchs des Landkreises verantwortlich. Daher nehmen Unternehmen eine wichtige Rolle hinsichtlich der Minderung von Treibhausgasen im Landkreis ein. Aus diesem Grund soll der unternehmerische Klimaschutz im Gebiet des Landkreises weiter gefördert und langfristig etabliert werden. Zu nutzende Formate und Werkzeuge umfassen beispielsweise: - Das Programm "KLIMAfit" für Unternehmen, - Informationsveranstaltungen zur Erstellung von CO₂-Bilanzen, - ein möglicher Beitritt von Unternehmen zum Klimabündnis BW, - Eine allgemeine Beratung durch die Energieagentur.																																										
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Unternehmen / Energieagentur																																										
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig																																										
In Umsetzung?	Nein																																										
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]																																										
Bewertung	<table><tr><td>Priorität</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>THG-Minderungspotenzial</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>Kosten</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aufwand</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Anwendbarkeit</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vorbildwirkung</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Priorität	5						THG-Minderungspotenzial					1		Kosten				2			Aufwand		4					Anwendbarkeit		4					Vorbildwirkung		4				
Priorität	5																																										
THG-Minderungspotenzial					1																																						
Kosten				2																																							
Aufwand		4																																									
Anwendbarkeit		4																																									
Vorbildwirkung		4																																									
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.5 b) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Netzwerkphase																																										
Zusatzinformation																																											
eea-Systematik	6.3.1 Energieeffizienzprogramme in und mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie, Dienstleistung																																										

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.04	Förderung von umweltfreundlichem Tourismus						
Ziel	Ein umwelt- und klimafreundlicher Tourismus soll im Landkreis weiter verstärkt gefördert werden.						
Beschreibung	Um den für den Landkreis Konstanz bedeutsamen Tourismus-Sektor klima- und umweltfreundlich zu gestalten, soll das Projekt klimaneutraler Urlaub am Bodensee gefördert werden. Das Tourismus-Konzept umfasst unter anderem eine An- und Abreise per ÖPNV, weitläufige Radrouten vor Ort sowie Unterkünfte wie das „Nullenergiehotel Radolfzell“. Zusätzlich soll die Region westlicher Bodensee als „Green Destination“ zertifiziert werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / REGIO Konstanz-Bodensee-Hegau e.V. / Tourismussektor						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial		3				
	Kosten				1		
	Aufwand	4					
	Anwendbarkeit	4					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	6.3.3 Lokale, nachhaltige Wirtschaftsentwicklung						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.05	Klimaschutz in Schulen und weiteren Bildungseinrichtungen						
Ziel	Klimaschutzprojekte sollen in Schulen und weiteren Bildungseinrichtungen verstärkt gefördert und ausgebaut werden.						
Beschreibung	Der Landkreis und die Kommunen sollen zukünftig noch stärker mit Schulen und weiteren Bildungseinrichtungen zusammenarbeiten, um pädagogische Klimaschutzprojekte sowie Klimaschutzbildung im Allgemeinen zu fördern. Zu fördernde Klimaschutzprojekte umfassen unter anderem: - Lernkoffer - Aktionstage für 4.-Klässler - Energieprojekte wie Balkonkraftwerke, - Nachhaltigkeitskampagnen hinsichtlich Abfall, - Fahrradförderung, - "Klimatalks“, - Energiescouts, - Energiesparwochen inklusive der Beteiligung an den finanziellen Einsparungen durch Boni oder fifty-fifty-Modelle.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Kommunen / Bildungseinrichtungen						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Ja						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	5					
	THG-Minderungspotenzial					1	
	Kosten				2		
	Aufwand		4				
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.4 Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen, 4.2.10 d) Elektrogeräte der höchsten Effizienzklasse						
Zusatzinformation							
eea-Systematik	6.4.3 Schulen, Kindergärten,			6.2.4 Universitäten und Forschungseinrichtungen			

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.06	Sozialverträglicher Klimaschutz						
Ziel	Der landkreisweite Klimaschutz soll sozialverträglich gestaltet werden.						
Beschreibung	Maßnahmen zur Förderung des Klimaschutzes und der Energiewende können mit hohen Kosten verbunden sein. Um den landkreisweiten Klimaschutz sozialverträglich zu gestalten, sollen Haushalte mit geringem Einkommen durch verschiedene Maßnahmen unterstützt werden. Beispiele hierfür umfassen unter anderem: - Die Auslobung eines Inklusionspreises für sozialverträgliche Klimaschutzmaßnahmen, - die Unterstützung einkommensschwacher Haushalte bei dem Austausch energieeffizienter Elektrogeräte und Leuchtmittel, - Flyer mit Energiespartipps in verschiedenen Sprachen.						
Akteure / Zielgruppe	Landkreis Konstanz / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial	4					
	Kosten			2			
	Aufwand	5					
	Anwendbarkeit		3				
	Vorbildwirkung	4					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	6.5.3 Finanzielle Förderung						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.07	Ausbau des Dienstleistungsspektrums der Energieagentur					
Ziel	Das Dienstleistungsspektrum der Energieagentur Kreis Konstanz soll ausgebaut werden.					
Beschreibung	Die Energieagentur Kreis Konstanz bietet bereits eine neutrale Beratung für Privatpersonen, Kommunen und Unternehmen des Landkreises Konstanz hinsichtlich Themen wie erneuerbarer Energien und Energieeinsparung. Besonders Einwohnerinnen und Einwohner des Landkreises sollen zukünftig noch stärker durch die Energieagentur hinsichtlich ihrer Klimaschutzaktivitäten unterstützt werden. Hierzu hat die Energieagentur bereits eine zusätzliche Stelle „E-Mobilitätsstelle“ geschaffen. Für das komplette Angebotsspektrum der Energieagentur Kreis Konstanz sollen weitere Stellen geschaffen werden, da Beratungssuchende derzeit wochenlang auf einen Beratungstermin warten müssen.					
Akteure / Zielgruppe	Energieagentur Kreis Konstanz / Landkreis Konstanz / Einwohnerinnen und Einwohner / Unternehmen					
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig					
In Umsetzung?	Nein					
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]					
Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial				1	
	Kosten			2		
	Aufwand			2		
	Anwendbarkeit	4				
	Vorbildwirkung	4				
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.8 c) Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen aus einem Klimaschutzkonzept					
Zusatzinformation						
eea-Systematik						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.08	Digitales Klima-Maßnahmen-Register									
Ziel	Der Maßnahmenkatalog des IKK soll künftig online dargestellt und aktualisiert werden.									
Beschreibung	Das IKK des Landkreises Konstanz kann und muss als „lebendes Konzept“ begriffen werden. Um den Umsetzungsstatus und auch zukünftige Weiterentwicklungen des IKK transparent und aktuell für sämtliche Akteure darstellen zu können, soll in Anlehnung an das Klima-Maßnahmen-Register der Landesregierung, der Maßnahmenkatalog online dargestellt und fortlaufend aktualisiert werden. Auf diese Art und Weise können Änderungen am Maßnahmenkatalog der breiten Öffentlichkeit auf eine einfache Art und Weise kommuniziert werden. Das Klima-Maßnahmen-Register soll im Rahmen der künftigen Klima-Plattform des Landkreises umgesetzt werden.									
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Einwohnerinnen und Einwohner									
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig									
In Umsetzung?	Nein									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität			3						
	THG-Minderungspotenzial					1				
	Kosten					1				
	Aufwand			3						
	Anwendbarkeit			3						
	Vorbildwirkung		4							
Fördermöglichkeiten										
Zusatzinformation										
eea-Systematik	6.4.1 Arbeitsgruppen, Partizipation									

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.08.1	Digitale Klimaschutz-Wunschbox "Das lebende IKK"						
Ziel	Es soll eine digitale Klimaschutz-Wunschbox für zukünftig umzusetzende Klimaschutzmaßnahmen eingerichtet werden.						
Beschreibung	Um den landkreisweiten Klimaschutz ganzheitlich zum Erfolg zu führen, muss sich auch eine breite Mehrheit der Einwohnerinnen und Einwohner hinsichtlich des Klimaschutzes engagieren. Da Einwohnerinnen und Einwohner wertvolle neue Blickwinkel und Vorschläge hinsichtlich des landkreisweiten Klimaschutzes liefern können, soll auf der Landkreishomepage eine Wunschbox für zukünftige Klimaschutzmaßnahmen eingerichtet werden. Gegebenenfalls soll zusätzlich eine Funktion zur öffentlichen Abstimmung über die eingereichten Vorschläge integriert werden.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Einwohnerinnen und Einwohner						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität			3			
	THG-Minderungspotenzial				1		
	Kosten				1		
	Aufwand			3			
	Anwendbarkeit				2		
	Vorbildwirkung			3			
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	6.4.1 Arbeitsgruppen, Partizipation						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.09	Regelmäßige Mitarbeiterfortbildung der Landkreisverwaltung						
Ziel	Es sollen regelmäßig Fortbildungen zu Klimaschutzrelevanten Themen für die Belegschaft der Landkreisverwaltung durchgeführt werden.						
Beschreibung	Um die Belegschaft der Landkreisverwaltung kontinuierlich hinsichtlich klimaschutzrelevanter Themen weiterzubilden und in diesem Rahmen zu klimafreundlichen Verhaltensweisen zu motivieren, sollen regelmäßig Mitarbeiterfortbildungen durchgeführt werden. Hierzu soll der Landkreis sämtliche Kontaktpunkte mit seiner Belegschaft nutzen. Beispiele hierfür umfassen unter anderem: - Das Einspielen von Energiespartipps nach dem Bootvorgang der Computer, - Informationen per E-Mail, - Informationen im Intranet, - Klimaschutztipps in der Hauszeitschrift LRAKN-Aktuell, - Fortbildungen der Hausmeister im Bereich Heizungswartung, - Spritspartraining des ADAC.						
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Hauptamt / Belegschaft						
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität	4					
	THG-Minderungspotenzial					0	
	Kosten				1		
	Aufwand		3				
	Anwendbarkeit	5					
	Vorbildwirkung	5					
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik							

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.10	Kooperations- & Unterstützungsangebote für Kreiskommunen etablieren					
Ziel	Es sollen Kooperations- und Unterstützungsangebote für sämtliche Kreiskommunen etabliert werden.					
Beschreibung	Die Energieagentur Kreis Konstanz steht den Kreiskommunen bereits durch Beratungsangebote im Bereich des Ausbaus und der Nutzung erneuerbarer Energien sowie Energieeffizienz zur Verfügung. Zusätzlich unterstützt der Landkreis die Kommunen im Rahmen verschiedene Kommunikations- und Kooperationsformate (zum Beispiel „Runder Solartisch“) dabei, ihre Klimaschutzziele zu erreichen. Diese Kooperations- und Unterstützungsangebote sollen weiter ausgebaut werden. Unter anderem soll in der Kreisverwaltung eine Stelle „Klimakoordination“ gefördert werden.					
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Kommunen / Energieagentur					
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig					
In Umsetzung?	Ja					
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]					
Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial				1	
	Kosten				1	
	Aufwand	4				
	Anwendbarkeit	4				
	Vorbildwirkung	4				
Fördermöglichkeiten	NKL: 4.1.5 b) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Netzwerkphase					
Zusatzinformation						
eea-Systematik						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.11	Verleihung eines Klimaschutzpreises					
Ziel	Um Klimaschutzprojekte verschiedener Stakeholder im Landkreis anzuregen, soll ein dotierter Klimaschutzpreis verliehen werden.					
Beschreibung	Zur Würdigung herausragender Klimaschutzanstrengungen innerhalb des Landkreises Konstanz sollen jährlich ab dem Jahr 2022 innovative Projekte im Bereich des Klimaschutzes ausgezeichnet werden. Der Klimaschutzpreis, der mit insgesamt 10.000 Euro dotiert ist, wird für Leistungen vergeben, die in besonderem Maße zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung im Gebiet des Landkreises beitragen. Einwohnerinnen und Einwohner, Vereine sowie Unternehmen sind berechtigt, sich mit erfolgreich umgesetzten Klimaschutzprojekten zu bewerben. Der Klimaschutzpreis soll dazu anregen, eigene Ideen und Projekte mit dem Ziel des Klimaschutzes umzusetzen und gleichzeitig ein landkreisweites Bewusstsein für die Notwendigkeit des Klimaschutzes schaffen. Dies wird unter anderem durch die mediale Berichterstattung erreicht.					
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Einwohnerinnen und Einwohner / Vereine / Unternehmen					
Umsetzungszeitraum	Langfristig					
In Umsetzung?	Ja					
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]					
Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial				1	
	Kosten			2		
	Aufwand		3			
	Anwendbarkeit	4				
	Vorbildwirkung	4				
Fördermöglichkeiten						
Zusatzinformation						
eea-Systematik						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.12	Informationsveranstaltung "Klimaschutz & Gesundheit"									
Ziel	Die Informationsveranstaltung „Klimaschutz & Gesundheit“ soll speziell für den Gesundheitssektor des Landkreises durchgeführt werden.									
Beschreibung	Die umfangreiche Anzahl an Liegenschaften des Gesundheitssektors des Landkreises Konstanz weisen ein großes Klimaschutzpotenzial auf. Um dieses Potenzial zu heben, soll der Landkreis in Kooperation mit dem Gesundheitsamt regelmäßig eine Informationsveranstaltung „Klimaschutz & Gesundheit“ durchführen, um Themen wie Energieeffizienz und Klimaschutz im Handeln der Betreiber von Kliniken, Pflegeheimen oder Kurhäusern noch stärker zu verankern.									
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Gesundheitsamt / Gesundheitssektor									
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig									
In Umsetzung?	Nein									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität				2					
	THG-Minderungspotenzial					1				
	Kosten					1				
	Aufwand			3						
	Anwendbarkeit		4							
	Vorbildwirkung			3						
Fördermöglichkeiten	NKI: 4.1.5 a) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Gewinnungsphase, 4.1.5 b) Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke - Netzwerkphase									
Zusatzinformation										
eea-Systematik										

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.13	Umsetzung eines Kommunikationskonzeptes
Ziel	Zur zielgerichteten Kommunikation soll ein Kommunikationskonzept für das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung umgesetzt werden.
Beschreibung	Um seine Zielgruppen in Form von Einwohnerinnen und Einwohnern, Unternehmen und Kommunen durch relevante Inhalte über die Fortschritte des landkreisweiten Klimaschutzes zielgerichtet zu informieren, soll für das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung ein umfassendes Kommunikationskonzept erstellt und umgesetzt werden. Neben dem reinen Wissenstransfer soll das Kommunikationskonzept auch dazu dienen, ein stärkeres Klimawandelbewusstsein zu schaffen und zusätzlich zu Klimaschutzaktivitäten anzuregen. Ein wichtiger Baustein des Kommunikationskonzeptes werden beispielsweise Konsumartikel sein, die außerhalb der Landkreisgrenzen produziert werden und somit nicht in die Energie- und Treibhausgasbilanz einfließen: Der geschätzte Textil- und Papierkonsum umfasst pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr knapp 800 kg CO₂-Äquivalente und somit rund 60 % des verbleibenden jährlichen CO₂-Budgets des 1,5 °C-Ziels. Dies veranschaulicht die Bedeutsamkeit der individuellen Konsumententscheidungen hinsichtlich des Klimaschutzes. Die zu nutzenden Kommunikationskanäle und -instrumente umfassen unter anderem: - Homepage (externe Kommunikation), - Newsletter (externe Kommunikation), - Flyer (externe Kommunikation), - Informationsveranstaltungen (externe Kommunikation), - Klimatage (externe Kommunikation), - 25 fürs Klima (externe Kommunikation), - Schüleraktionstage (externe Kommunikation), - LRAKN Aktuell (interne Kommunikation), - Sonstige Hinweise und Berichterstattung (interne Kommunikation).
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Hauptamt / Büro des Landrats / Einwohnerinnen und Einwohner / Unternehmen
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
In Umsetzung?	Ja
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]

Bewertung	Priorität	4				
	THG-Minderungspotenzial				1	
	Kosten			2		
	Aufwand	4				
	Anwendbarkeit	4				
	Vorbildwirkung	4				
Fördermöglichkeiten						
Zusatzinformation						
eea-Systematik	6.1.1 Konzept für Kommunikation und Kooperation					

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.14	Einrichtung eines Abfall-Lehrpfades						
Ziel	Es soll ein öffentlicher Abfall-Lehrpfad eingerichtet werden.						
Beschreibung	Um das Bewusstsein der Einwohnerinnen und Einwohner für die Minimierung, Trennung und das Recycling von Haushaltsabfällen zu stärken, soll in Kooperation mit den Abfallwirtschaftsbetrieben ein öffentlicher Abfall-Lehrpfad errichtet werden. Auf dem Lehrpfad sollen Familien sowie Kindergarten- und Schulgruppen spielerisch durch vielfältige Lernstationen den Zusammenhang zwischen Mensch, Abfall, Klima und Natur begreifen lernen. Eine kurz- bis mittelfristige Umsetzung des Abfall-Lehrpfades ist nach Aussage des Abfallwirtschaftsbetriebes nicht möglich, wird aber langfristig angestrebt.						
Akteure / Zielgruppe	Abfallwirtschaftsbetrieb / Einwohnerinnen und Einwohner / Schulen und Kindergärten						
Umsetzungszeitraum	Langfristig						
In Umsetzung?	Nein						
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]						
Bewertung	Priorität				2		
	THG-Minderungspotenzial					1	
	Kosten					1	
	Aufwand			3			
	Anwendbarkeit			3			
	Vorbildwirkung		4				
Fördermöglichkeiten							
Zusatzinformation							
eea-Systematik	6.4.3 Schulen, Kindergärten						

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.15	Kunst und Kultur mit Klimaschutz verbinden									
Ziel	Die Bereiche der Kunst und Kultur sollen hinsichtlich einer Reichweitenerhöhung der Klimaschutzinitiativen unterstützend wirken.									
Beschreibung	Die Bereiche der Kunst und Kultur im Landkreis Konstanz bieten vielfältige Kontaktpunkte mit den Einwohnerinnen und Einwohnern. Um die Reichweite der landkreisweiten Klimaschutzinitiativen zu erhöhen, soll der Bereich der Kunst und Kultur klimaschutzrelevante Punkte in seine Kommunikation aufnehmen und somit unterstützend wirken. Beispiele für Anknüpfungspunkte umfassen unter anderem: - Das Cluster Bodensee Kreativ, - Veranstaltungsprogramme, - Kunst-Ausstellungen, - Kooperationen mit Theatern und/oder Künstlern des Landkreises zu Klimaschutz-Themen wie Informations- oder Partizipationsprojekte.									
Akteure / Zielgruppe	Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Kultursektor / Einwohnerinnen und Einwohner / Vereine									
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig									
In Umsetzung?	Nein									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität				2					
	THG-Minderungspotenzial							0		
	Kosten					1				
	Aufwand							0		
	Anwendbarkeit				2					
	Vorbildwirkung				2					
Fördermöglichkeiten										
Zusatzinformation										
eea-Systematik										

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION, KOOPERATION

Abkürzung: f.16	Unterstützung eines regionalen Ernährungsrates									
Ziel	Durch die Unterstützung eines regionalen Ernährungsrates soll eine klimafreundliche Lebensmittelversorgung gefördert werden.									
Beschreibung	Die Bereiche Lebensmittelproduktion und Ernährung haben einen großen Einfluss auf die lokalen Treibhausgasemissionen. Landkreisweit existieren viele Landwirtschaftsbetriebe, die nach ökologischen und klimafreundlichen Prinzipien wirtschaften und ihre Produkte über verschiedene Absatzkanäle lokal vertreiben. Der Landkreis soll im Rahmen einer Kommunikations- und Vernetzungskampagne sowie einer direkten Unterstützung eines regionalen Ernährungsrates dazu beitragen, dass sich Einwohnerinnen und Einwohner vermehrt regional und klimafreundlich ernähren.									
Akteure / Zielgruppe	Landwirtschaftsamt / Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung / Einwohnerinnen und Einwohner / Landwirtschaft / Gastronomie / Unternehmen									
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig									
In Umsetzung?	Nein									
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [x]									
Bewertung	Priorität				2					
	THG-Minderungspotenzial					1				
	Kosten							0		
	Aufwand				2					
	Anwendbarkeit		4							
	Vorbildwirkung			3						
Fördermöglichkeiten										
Zusatzinformation										
eea-Systematik										

14 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Eine Verstetigungsstrategie im Rahmen des IKK hat das Ziel, das Thema Klimaschutz als vorrangige Priorität langfristig im Bewusstsein und somit im Tätigkeitsfeld des Landkreises festzuschreiben. Somit soll erreicht werden, dass die umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen des IKK die positiven Effekte hinsichtlich einer Treibhausgasreduktion nach sich ziehen, wie dies im Rahmen des IKK vorgesehen ist.

14.1 CONTROLLING- UND MONITORINGKONZEPT

Im betriebswirtschaftlichen Sinne wird unter dem Begriff Controlling ein Aufgabenbereich verstanden, der eine Transparenzfunktion erfüllt, indem er Informationen zusammenträgt, aufbereitet und diese im Anschluss als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung stellt. Die Bereiche Planung, Steuerung und anschließende Kontrolle sind somit Kernaufgaben des Controllings (Weber, 2019). Der Begriff des Monitorings wird im betriebswirtschaftlichen Sinne explizit dem Aufgabenbereich der Ergebniskontrolle zugeschrieben (Szczytkowski, 2018). Eine Ergebniskontrolle der umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen ist für einen dauerhaft erfolgreichen kommunalen Klimaschutz von genauso großer Bedeutung wie die regelmäßige Erstellung einer landkreisweiten Energie- und Treibhausgasbilanz, die den Gesamterfolg sämtlicher Klimaschutzmaßnahmen im Vergleich zur Vorperiode aufzeigt. Somit kann überprüft werden, ob die bereits umgesetzten sowie zukünftig umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen ausreichen, um die Treibhausgasemissionen des Landkreises wie geplant zu verringern. Sollte der nachgezeichnete Verringerungspfad von dem prognostizierten abweichen, können bereits laufende Klimaschutzaktivitäten nachgeschärft beziehungsweise zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen angestoßen werden, um den Fehlentwicklungen entgegenzuwirken. Das in dem IKK des Landkreises Konstanz verwendete Controlling- und Monitoringkonzept besteht aus den nachfolgend beschriebenen Bausteinen, die sich gegenseitig ergänzen und somit ein umfassendes Controlling ermöglichen.

ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ IM RAHMEN DES MONITORS ENERGIEWENDE

Auch in der Zukunft wird die landkreisweite Energie- und Treibhausgasbilanz als Teil des Monitors Energiewende Landkreis Konstanz in einem Turnus von maximal vier Jahren fortgeschrieben und veröffentlicht werden. In der Vergangenheit wurden bereits fünf Ausgaben des Monitors Energiewende in den Jahren 2015, 2016, 2017, 2020 und 2022 veröffentlicht. Die nächste Ausgabe wird somit spätestens im Jahr 2026 veröffentlicht werden und aufzeigen, in welchem Ausmaß sich der Energieverbrauch sowie die Treibhausgasemissionen im Vergleich zu der Ausgabe des Monitors Energiewende 2022 verändert haben.

EUROPEAN ENERGY AWARD

Der eea kann im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes als Qualitätsmanagementsystem eingesetzt werden. Bei einer kontinuierlichen Rezertifizierung, wie dies bei dem Landkreis Konstanz der Fall ist, fungiert der eea somit als kontinuierlicher Prozess, der die Umsetzung, Steuerung und Kontrolle der klimaschutzrelevanten Aufgaben der Kreisverwaltung auf eine transparente Art und Weise erfasst und im Vergleich zu einem zuvor erfassten Ist-Zustand bewertet. Der Ablauf des eea ist prozessorientiert und hat das Ziel, den Landkreis hinsichtlich der Energieeinsparung sowie der Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien zu unterstützen. Die zu überprüfenden Handlungsfelder des externen Audits decken sich mit den Handlungsfeldern des für den Landkreis Konstanz erstellten IKK. Die

kontinuierliche Rezertifizierung des eea wird durch das sogenannte Energieteam des Landkreises begleitet.

AMT FÜR KLIMASCHUTZ UND KREISENTWICKLUNG

KLIMASCHUTZMANAGEMENT

Das Querschnittsthema des Klimaschutzmanagements wird innerhalb der Landkreisverwaltung von dem Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung dauerhaft verantwortet. Durch die Neugründung des Amtes für Klimaschutz und Kreisentwicklung im Jahr 2022 verdeutlicht der Landkreis den Willen, die Klimaschutzziele des Klimaschutzpaktes BW umzusetzen und somit seinen Teil zur deutlichen Begrenzung des Anstieges der globalen Oberflächentemperatur beizutragen. Somit ist der Aufgabenbereich zentral in einem Amt gebündelt, was Klarheiten über die Zuständigkeiten schafft und gleichzeitig die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachämtern erleichtert.

KLIMANEUTRALE VERWALTUNG

Im Jahr 2022 wurde eine neue Stelle im Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung geschaffen, die explizit die Realisierung einer klimaneutralen Kreisverwaltung verantwortet. Das Thema der klimaneutralen Verwaltung konzentriert sich somit auf die Reduzierung des Energieverbrauchs und die Steigerung der Erzeugung erneuerbarer Energien im Rahmen der Liegenschaften der Kreisverwaltung Konstanz. Die jeweiligen Verbrauchsdaten der Liegenschaften werden hierbei mit dem Programm BICO2BW Verwaltung erfasst und ausgewertet.

KLIMAFREUNDLICHE MOBILITÄT

Für das Jahr 2023 wurde eine neue Stelle im Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung geschaffen, die explizit die Realisierung eines nachhaltigen und klimafreundlichen Mobilitätsangebotes verantwortet. Das Aufgabengebiet umfasst den Ausbau des ÖPNV, die Förderung einer verstärkten Fahrradnutzung sowie weitere alternative Mobilitätsangebote, die die Pkw-Nutzung substituieren und somit die Treibhausgasemissionen des motorisierten Individualverkehrs stark verringern sollen.

14.2 KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE

Die Kommunikationsstrategie des IKK legt fest, im Rahmen welcher Kommunikationskanäle die relevanten Zielgruppen über den landkreisweiten Klimaschutz informiert werden sollen. Neben dem reinen Informationstransfer steht die Schaffung eines vertieften Klimaschutzbewusstseins sowie die Motivation zu eigenständigen Klimaschutzmaßnahmen im Fokus. Aus diesem Grund soll eine möglichst große Anzahl von Einwohnerinnen und Einwohnern informiert beziehungsweise in die Kommunikationsstrategie miteinbezogen werden. Neben den Einwohnerinnen und Einwohnern sollen auch besonders Unternehmen adressiert werden. Um den Wiedererkennungswert zu steigern, kann im Rahmen der Kommunikationsstrategie das kürzlich eingeführte Klimaschutzlogo ergänzend zum offiziellen Logo des Landkreises Konstanz verwendet werden. Für die Umsetzung der Kommunikationsstrategie wurde ein entsprechender Maßnahmensteckbrief verfasst. Die nachfolgenden Kommunikationskanäle werden im Rahmen der umzusetzenden Kommunikationsstrategie die größte Bedeutung haben.

Die Website des Amtes für Klimaschutz und Kreisentwicklung bietet den Einwohnerinnen und Einwohnern vielfältige Informationen zu dem Thema Klimaschutz. Mit der zunehmenden Adaption des

Internets unter älteren Bevölkerungsgruppen steigt zudem die Bedeutung dieses Informationsmediums. Unter dem Reiter „Klima & Wirtschaft“ der Startseite der Website des Landkreises Konstanz werden unter anderem aktuelle Informationen hinsichtlich Klimaschutzrelevanten Informationsveranstaltungen, Preisausschreibungen, Beteiligungsformaten, Gesetzesvorhaben und Neuerungen sowie nützlichen Online-Tools geteilt. Unter weiteren Reitern werden die Nutzerinnen und Nutzer über den aktuellen Stand und die Ziele des Klimaschutzkonzeptes, die Teilnahme des Landkreises am eea, verschiedene Fördermöglichkeiten für Klimaschutzinitiativen, den Klimaschutzpreis des Landkreises Konstanz und klimaschutzrelevante Kooperationspartner informiert.

Seit dem Jahr 2022 informiert das Amt für Klimaschutz und Kreisentwicklung interessierte Einwohnerinnen und Einwohner in einem monatlich erscheinenden Newsletter über aktuelle Themen und Veranstaltungen mit Bezug zum Klimaschutz und der lokalen Wirtschaft. Interessierte können sich für den Newsletter auf der Website des Amtes für Klimaschutz und Kreisentwicklung anmelden und bekommen diesen dann einmal pro Monat an ihre hinterlegte E-Mail-Adresse versendet.

Flyer und Broschüren sollen gedruckt wie auch digital zu besonderen Anlässen wie beispielsweise bundes- oder weltweite Klimaschutztage mit den Einwohnerinnen und Einwohnern geteilt werden. Auf diese Weise kann auch in Bezug auf Bevölkerungsgruppen, die nur selten über Online-Kanäle erreicht werden, ein klimarelevanter Wissenstransfer realisiert werden. Digitale Flyer und Broschüren können zusätzlich über die Website und den Newsletter des Amtes für Klimaschutz und Kreisentwicklung geteilt werden.

Im Rahmen der zukünftig landkreisweit zu veranstaltenden Klimaschutztage sollen verschiedene Veranstaltungen und Aktionen das Bewusstsein für den Klimaschutz erhöhen, indem unter anderem umgesetzte Klimaschutzprojekte des Landkreises präsentiert werden. Gleichzeitig soll die jährliche Aktion einen Anstoß geben, dass Einwohnerinnen und Einwohner ihre Verhaltensweisen langfristig klimafreundlich ausrichten. Die jährlich in den Kommunen zu veranstaltenden Klimaschutztage haben das Potenzial, Einwohnerinnen und Einwohner zu erreichen, die ansonsten nicht oder nur schwer durch die restliche Kommunikationsstrategie erreicht werden würden. Um die Attraktivität zu erhöhen, können lokale Klimaschutzgruppen mit ihren Angeboten in die Klimaschutztage eingebunden werden. Ein möglicher Anlass für die Veranstaltung der Klimaschutztage wären die Energiewendetage Baden-Württemberg. Im Rahmen des IKK ist ein entsprechender Maßnahmensteckbrief verfasst worden.

Weitere Informationsveranstaltungen sollen die Aufmerksamkeit verschiedener Stakeholder hinsichtlich möglicher umzusetzender Klimaschutzmaßnahmen wecken. Beispiele für bereits existierende oder zukünftig umzusetzende Informationsveranstaltungen sind beispielsweise der Unternehmensdialog Energie und Wirtschaft im Wandel, die Informationsveranstaltung Klimaschutz und Gesundheit sowie weitere Klimaschutznetzwerke. Im Rahmen des IKK ist sind entsprechende Maßnahmensteckbriefe verfasst worden.

Externe Medien wie lokale Zeitungen sollen auch zukünftig in die Kommunikationsstrategie miteinbezogen werden. Lokale Zeitungen, Radio- und Fernsehsender haben eine sehr große Reichweite und können daher klimaschutzrelevante Inhalte in viele Haushalte des Landkreises tragen.

15 FAZIT UND AUSBLICK

Das IKK stellt für die Kreisverwaltung des Landkreises Konstanz eine Planungshilfe und strategische Entscheidungsgrundlage hinsichtlich der zukünftigen Umsetzung der notwendigen Klimaschutzmaßnahmen dar. Im Rahmen der Erstellung des IKK wurde im Anschluss an eine allgemeine Vorstellung der Rahmenbedingungen und des Untersuchungsgebietes der Ist-Zustand des Landkreises mit Hilfe einer Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der neusten verfügbaren Daten aus dem Jahr 2019 aufbereitet. Die als detailliert einzuschätzende Energie- und Treibhausgasbilanz wurde hinsichtlich der einzelnen Verbrauchssektoren und Energieträger aufgeschlüsselt. Zusätzlich wurde die bisherige landkreisweite Nutzung erneuerbarer Energien, die bisherigen Klimaschutzaktivitäten sowie die erneuerbaren Energiepotenziale innerhalb der Landkreisgrenzen aufgezeigt. Aufgrund der landkreisspezifischen Gegebenheiten ist ein weiterer verstärkter Ausbau von Windkraftanlagen als unrealistisch einzuschätzen, wodurch Photovoltaikanlagen auch in Zukunft die tragende Rolle der Energiewende im Landkreis spielen werden. In den dargestellten Klimaschutzzszenarien lässt sich durch eine hohe allgemeine Energieeffizienz der Verbrauchssektoren in Kombination mit einem großflächigen Ausbau an erneuerbaren Energien eine Energieautonomie von bis zu 90 % erreichen. Mit Blick auf das 1,5 °C-Ziel des Pariser Klimaabkommens werden im Klimaschutzzszenario 2035 CO₂-Äquivalente in Höhe von 146 % des verbliebenen CO₂-Budgets ausgestoßen. Im Klimaschutzzszenario 2040 werden CO₂-Äquivalente in Höhe von 197 % des verbliebenen CO₂-Budgets ausgestoßen. Um das Klimaschutzzszenario 2040 vollständig zu realisieren, wurde im Rahmen verschiedener Akteursbeteiligungen wie beispielsweise einer Umfrage unter Einbezug der Kommunen, der Bürgerbeteiligung und dem Fachämterworkshop 74 Klimaschutzmaßnahmen gesammelt und im Anschluss im Rahmen eines internen Workshops der Kreisverwaltung durch die Fachamtsleiterinnen und Fachamtsleiter bewertet und priorisiert. 53 der Klimaschutzmaßnahmen haben eine hohe Priorität erhalten. Hinsichtlich einiger Klimaschutzmaßnahmen wurde schon parallel zu der Erstellung des IKK die jeweilige Umsetzung angestoßen. Neben den Klimaschutzmaßnahmen der Kreisverwaltung ist ein erfolgreicher landkreisweiter Klimaschutz allerdings auch auf die Motivation und Tatkraft der lokalen Bevölkerung, Unternehmen und Kommunen angewiesen. Zu diesem Zweck sind vor allem Klimaschutzmaßnahmen aus dem Handlungsfeld Kommunikation und Kooperation erfolgreich umzusetzen. Auf diese Weise können Einwohnerinnen und Einwohner, Unternehmen und Kommunen motiviert sowie mit klimaschutzrelevanten Informationen versorgt werden. Das Controlling- und Monitoringkonzept soll die Erreichung der Ziele des Klimaschutzzszenarios 2040 langfristig sicherstellen. Der regelmäßig zu erstellende Monitor Energiewende wird die hierzu notwendige Energie- und Treibhausgasbilanz liefern, die Fortschritte hinsichtlich des Klimaschutzes überprüfbar macht. Zusätzlich bietet eine kontinuierliche Zertifizierung des eea die Möglichkeit einer langfristigen Erfolgskontrolle und gibt Impulse, existierende Potenziale zu heben. Das IKK muss als dynamisches Konzept verstanden werden, das den Rahmen für die zukünftige Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen vorgibt. Das IKK ist daher in der Zukunft zu aktualisieren, um einen langfristigen Erfolg des landkreisweiten Klimaschutzes sicherzustellen. Im Rahmen der nächsten Neuauflage des IKK sollen beispielsweise Erfolgsindikatoren für die einzelnen Maßnahmensteckbriefe erarbeitet werden, die zukünftig auf Grundlage einer gesicherten Datenbasis Fortschritte hinsichtlich der zu erreichenden Reduktion der Treibhausgasemissionen aufzeigen sollen.

Die kommenden Jahre werden von der Umsetzung der am höchsten priorisierten Klimaschutzmaßnahmen geprägt sein, mit dem Ziel, eine signifikante Verringerung der landkreisweiten

Treibhausgasemissionen zu erreichen. Für eine erfolgreiche Umsetzung der landkreisweiten Energiewende sind neben einem starken Ausbau der erneuerbaren Energien – vor allem in Form der durch die Solaroffensive geförderte Dachflächen- und Freiflächenphotovoltaikanlagen – eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz sowie eine umfängliche Elektrifizierung der Verbrauchssektoren unabdingbar. Der Verbrauchssektor Wohnen (private Haushalte) stellt die wichtigste Zielgruppe für die umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen dar, da dieser den größten prozentualen Anteil am Gesamtenergieverbrauch des Landkreises aufweist. Eine hohe zukünftige Sanierungsquote der Wohngebäude hat das Potenzial, diesen hohen Energieverbrauch in Form von Wärme signifikant senken. Der Verbrauchssektor Verkehr weist den zweitgrößten Energieverbrauch im Landkreis auf und ist daher eine weitere wichtige Zielgruppe hinsichtlich der umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen. Aus diesem Grund muss der Umweltverbund neben alternativen Mobilitätsangeboten eine der Hauptsäulen des zukünftigen Personenverkehrs werden. Die verbleibenden Pkw und LNF müssen zudem schnellstmöglich elektrifiziert werden. In der Vergangenheit hatte der Verkehrssektor den geringsten Anteil an der bisherigen landkreisweiten Energiewende, allerdings bietet er das größte Potenzial, in relativ kurzer Zeit und mit einem relativ geringen Kapitaleinsatz große Einsparungen hinsichtlich des Endenergieverbrauchs zu erreichen. Aus diesem Grund umfasst das Handlungsfeld „Mobilität“ mit 20 Klimaschutzmaßnahmen im Vergleich zu den restlichen fünf Handlungsfeldern die größte Anzahl an umzusetzenden Maßnahmen. Auch der Energieverbrauch der Verbrauchssektoren Industrie, GHD und Landwirtschaft muss in den nächsten Jahren schnellstmöglich durch Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Kommunikation und Kooperation gesenkt werden. Im direkten Sektorenvergleich ist der Verbrauchssektor öffentliche Liegenschaften zwar nur für den geringsten Energieverbrauch verantwortlich, ist aber für die Kreisverwaltung und den Maßnahmenkatalog des IKK durch die Möglichkeit einer direkten Einflussnahme ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur erfolgreichen Umsetzung des Klimaschutzszenarios 2040. Eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzszenarios 2040 verlangt nach hohen Investitionen, bietet dem Landkreis aber auch die Chance auf geringe zukünftige Energiekosten, die im Rahmen hoher weltweiter Energiepreise eine relativ schnelle Amortisation ermöglichen können. Die zukünftige Umsetzung der geplanten Klimaschutzmaßnahmen hängt zudem direkt von den Haushaltsplanungen der kommenden Fiskaljahre ab. Aus diesem Grund müssen die umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen in den Gremienvorlagen und der Haushaltsplanung deutlich als Teil des IKK erkennbar sein, damit ihre Bedeutung veranschaulicht wird. Um das Klimaschutzszenario 2040 realisieren zu können, muss der Landkreis Konstanz für die nächsten Haushaltsjahre weitere zielgerichtete finanzielle Mittel für die Umsetzung der Maßnahmensteckbriefe zur Verfügung stellen.

16 LITERATURVERZEICHNIS

- AGFK-BW. (2022). *Verein*. Abgerufen am 26. September 2022 von <https://www.agfk-bw.de/verein>
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (23. März 2021). *Flächen für die Rohstoffe der Zukunft*. Abgerufen am 7. Februar 2023 von <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/nachwachsende-rohstoffe-flaechen.html>
- Bundesministerium für Umwelt, N. u. (7. Juli 2021). *Lesefassung des Bundes-Klimaschutzgesetzes 2021 mit markierten Änderungen zur Fassung von 2019*. (N. u. Bundesministerium für Umwelt, Hrsg.) Abgerufen am 25. Juli 2022 von https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/ksg_aendg_2021_bf.pdf
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2022). *KOMMUNALRICHTLINIE*. Abgerufen am 27. Juli 2022 von <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie>
- Bundesnetzagentur. (14. Oktober 2022). *Überschuss aus dem Fördersystem des EEG im Jahr 2023*. Abgerufen am 23. Februar 2023 von https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/20221014_UberschussEEG.html
- Bundesverfassungsgericht. (29. April 2021). *Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich, Pressemitteilung Nr. 31/2021 vom 29. April 2021*. Abgerufen am 25. Juli 2022 von <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>
- Deutscher Bundestag. (2020a). *Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Wirtschaft und Energie (9. Ausschuss)*. Berlin: H. Heenemann GmbH & Co. KG, Buch- und Offsetdruckerei. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <https://dserver.bundestag.de/btd/19/201/1920148.pdf>
- Deutscher Bundestag. (Juni 2020b). *Bundestag vereinheitlicht Energieeinsparrecht für Gebäude*. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2020/kw25-de-energieeinsparrecht-698640>
- Deutscher Bundestag. (2022a). *Entwurf eines Gesetzes zur Absenkung der Kostenbelastungen*. Berlin: H. Heenemann GmbH & Co. KG, Buch- und Offsetdruckerei. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <https://dserver.bundestag.de/btd/20/015/2001548.pdf>
- Hagar66. (23. April 2010). *Municipalities in KN*. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>. Abgerufen am 7. Februar 2023 von https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Municipalities_in_KN.svg
- HTWG Konstanz. (24. August 2022). *Monitor Energiewende 2022. Landkreis Konstanz(2022)*. (L. Konstanz, Hrsg., & S. Simon, Redakteur) Konstanz. Abgerufen am 6. September 2022

- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. Connors, C. Péan, S. Berger, . . . B. Zhou, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (S. 3-32). Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009157896.001
- IPCC. (2022a). Summary for Policymakers. In H.-O. Pörtner, D. Roberts, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, . . . A. Okem, *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC. (2022b). Summary for Policymakers. In P. Shukla, J. Skea, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, . . . J. Malley, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009157926.001
- Landesregierung von Baden-Württemberg. (2015). *Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWärmeG)*. Stuttgart. Abgerufen am 26. Juli 2022 von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/EWaermeG_BW/150317_Novelle_Erneuerbare_Waerme-Gesetz.pdf
- Landesregierung von Baden-Württemberg. (20. September 2022). *Klimaschutz - Neues Klimaschutzgesetz auf den Weg gebracht*. Abgerufen am 16. November 2022 von <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/neues-klimaschutzgesetz-auf-den-weg-gebracht/>
- Landkreis Konstanz. (4. Januar 2018). *Netzkarte Radwegekonzept*. Abgerufen am 8. Februar 2023 von https://www.lrakn.de/site/lrakn/get/params_E-1810300747/2743636/2018-01-04_RK-LKKN_Netzplan-final.compressed.pdf
- Landkreis Konstanz. (2021). *Monitor Energiewende Landkreis Konstanz 2020*. Konstanz.
- Landtag von Baden-Württemberg. (2021). *Gesetz zur Änderung des Klimaschutzgesetzes*. Abgerufen am 26. Juli 2022 von https://www.landtag-bw.de/files/live/sites/LTBW/files/dokumente/WP17/Drucksachen/0000/17_0521_D.pdf
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2020). *Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG)*. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/energieeffizienz-von-gebaeuden/erneuerbare-waerme-gesetz-2015/>
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (22. Juni 2022a). *ENGAGEMENT FÜR DEN KLIMASCHUTZ - Klimaschutzpakt*. Abgerufen am 16. September 2022 von <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/kommunaler-klimaschutz/klimaschutzpakt/>
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (12. April 2022b). *GESETZLICHER RAHMEN - Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg*. Abgerufen am 26. Juli

- 2022 von <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz-in-baden-wuerttemberg/klimaschutzgesetz/>
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (1. Februar 2023). *Gesetzlicher Rahmen - Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg*. Abgerufen am 23. Februar 2023 von <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz-in-bw/klimaschutzgesetz-baden-wuerttemberg>
- Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg. (2023). *ÖPNV-Strategie 2030*. Abgerufen am 8. Februar 2023 von <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mobilitaet-verkehr/bus-und-bahn/oepnv-strategie-2030>
- Regionalverband Hochrhein-Bodensee. (12. September 2022). *Regionale Planungsoffensive - Regionale Planhinweiskarte*. Abgerufen am 9. Dezember 2022 von https://hochrhein-bodensee.de/regionale_planungsoffensive_regionale_planhinweiskarte/
- SBB GmbH. (2023). *seehas: Die SBB GmbH am Bodensee*. Abgerufen am 8. Februar 2023 von <https://www.sbb-deutschland.de/strecken-und-tarife/seehas/>
- Seo, S. (26. Juni 2017). Beyond the Paris Agreement: Climate change policy negotiations and future directions. *Regional Science Policy & Practice, Volume 9*(Issue 2), S. 121-140. doi:<https://doi.org/10.1111/rsp3.12090>
- Stadt Konstanz, Hauptamt – Statistik und Steuerungsunterstützung. (2022). *Konstanz in Zahlen 2022*. (H. –S. Stadt Konstanz, Hrsg.) Abgerufen am 16. August 2022 von https://www.konstanz.de/site/Konstanz/get/params_E1209927266_Dattachment/421534/Konstanz%20in%20Zahlen%202022.pdf
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (1. Dezember 2020). *Energieverbrauch in der Industrie 2019 um 4,0 % gegenüber dem Vorjahr gesunken*. Abgerufen am 9. Dezember 2022 von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/12/PD20_476_435.html
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2022). *Erwerbstätige am Arbeitsort nach Wirtschaftsbereichen*. Abgerufen am 16. August 2022 von <https://www.statistik-bw.de/Arbeit/Erwerbstaetige/03043010.tab?R=KR335>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2022a). *Bevölkerung nach Nationalität – vierteljährlich*. Abgerufen am 16. August 2022 von <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Bevoelkerung/01035055.tab?R=KR335>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2022b). *Bevölkerungsvorausberechnung nach Altersgruppen*. Abgerufen am 7. September 2022 von <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Vorausrechnung/98015021.tab?R=KR335>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2022c). *Flächennutzung im Kreisvergleich seit 2015*. Abgerufen am 27. 07 2022 von <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/GebietFlaeche/GB-BdSuVFlaeche.jsp>
- Szczutkowski, A. (19. Februar 2018). *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Monitoring*. (S. G. Verlag, Herausgeber) Abgerufen am 11. November 2022 von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/monitoring-38533/version-261954>

- translake GmbH. (2022a). *Auswertung: Integriertes Klimaschutzkonzept Landkreis Konstanz*.
- translake GmbH. (2022b). *Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Konstanz, Dokumentation Workshop 21. Juli 2022, 19:30-20:45 Uhr, Zoom*.
- Umweltbundesamt. (10. September 2021). *Erneuerbare-Energien-Gesetz*. Abgerufen am 25. Juli 2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-gesetz#erfolg>
- VHB Verkehrsunternehmen Hegau-Bodensee Verbund GMBH. (Dezember 2022). *VHB-Zonenplan*. Abgerufen am 8. Februar 2023 von https://www.vhb-info.de/fileadmin/Seiten/Downloads/Tarif_und_Befoerderung/VHB_Tarifzonen.pdf
- VHB Verkehrsunternehmen Hegau-Bodensee Verbund GMBH. (2023). *Der VHB*. Abgerufen am 8. Februar 2023 von <https://www.vhb-info.de/service/der-vhb/>
- Weber, J. (15. Juli 2019). *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Controlling*. (S. G. Verlag, Herausgeber) Abgerufen am 11. November 2022 von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/controlling-30235/version-370809>
- ZUG. (2022a). *Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)*. Abgerufen am 27. Juli 2022 von <https://www.z-u-g.org/aufgaben/nationale-klimaschutzinitiative-nki/>
- ZUG. (2022b). *Über uns*. Abgerufen am 27. Juli 2022 von <https://www.z-u-g.org/ueber-uns/>

17 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Karte des Landkreises Konstanz (Hagar66, 2010)	12
Abbildung 2: Absolute Veränderung der Hauptflächennutzungen 2010 - 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	13
Abbildung 3: Relative Veränderung der Hauptflächennutzungen 2010 – 2020 (Prozent) (HTWG Konstanz, 2022)	13
Abbildung 4: Relative Veränderung der pro Einwohnerin und Einwohner verfügbaren Flächen 2010 - 2020 (Prozent) (HTWG Konstanz, 2022).....	14
Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Konstanz 2000 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	15
Abbildung 6: Altersstruktur der Bevölkerung im Landkreis Konstanz 2010 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022).....	15
Abbildung 7: Erwerbstätige im Landkreis Konstanz nach Wirtschaftsbereichen 2002 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	16
Abbildung 8: Absolute Veränderung der Wohngeldhaushalte 2005 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022) .	17
Abbildung 9: Absolute Veränderung der privaten Wohnhaushalte nach Haushaltsgröße 2013 – 2017 (HTWG Konstanz, 2022)	17
Abbildung 10: Genutzte Wohnfläche pro Person 2011 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	18
Abbildung 11: Vollsanierungsäquivalente pro 100 Wohneinheiten 2015 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022).....	19
Abbildung 12: Jahresfahrleistungen im Straßenverkehr 2000 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022).....	21
Abbildung 13: Kraftfahrzeugbestand pro 1.000 Einwohner 2010 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	22
Abbildung 14: Anzahl der Pkw mit Elektromotor und Ziel der Bundesregierung 2015 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022)	22
Abbildung 15: Berufspendler in Relation zur Erwerbstätigenzahl am Arbeitsort 2003 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	23
Abbildung 16: Beförderungsleistung des VHB 2000 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	23
Abbildung 17: VHB-Zonenplan (VHB Verkehrsunternehmen Hegau-Bodensee Verbund GMBH, 2022)	24
Abbildung 18: Endenergieverbrauch der Schifffahrt 2014 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	25
Abbildung 19: Länge der Radwege und des mit dem Rad befahrbaren Netzes (HTWG Konstanz, 2022)	25
Abbildung 20: Radverkehrsnetz Landkreis Konstanz (Landkreis Konstanz, 2018)	26
Abbildung 21: Stromnetzbetreiber innerhalb des Landkreises Konstanz (HTWG Konstanz, 2022).....	27
Abbildung 22: Gasnetzbetreiber innerhalb des Landkreises Konstanz (HTWG Konstanz, 2022)	27
Abbildung 23: Entwicklung des Heizungsbestandes in Wohngebäuden 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022).....	28
Abbildung 24: Bestand an Wärmepumpen 2012 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022).....	28
Abbildung 25: Entwicklung der landkreisweiten Ladeeinrichtungen 2010 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022).....	29
Abbildung 26: Wertstoffaufkommen nach Stoffarten 1996 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	30
Abbildung 27: Endenergieverbrauch nach Energieträger pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	36

Abbildung 28: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	37
Abbildung 29: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	38
Abbildung 30: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Wohnen 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	39
Abbildung 31: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Verkehrsmitteln des Sektors Verkehr 2014 – 2021 (HTWG Konstanz, 2022)	39
Abbildung 32: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Verkehr 2014 – 2021 (HTWG Konstanz, 2022)	40
Abbildung 33: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Industrie 2004 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	41
Abbildung 34: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors GHD 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	41
Abbildung 35: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors öffentliche Liegenschaften 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	42
Abbildung 36: Endenergieverbrauch pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern der Liegenschaften des Landkreises 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	43
Abbildung 37: Stromverbrauch nach Unterkategorien der Liegenschaften des Landkreises 2021 (HTWG Konstanz, 2022)	43
Abbildung 38: Entwicklung des Endenergieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Landwirtschaft 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	44
Abbildung 39: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	45
Abbildung 40: Wärmeverbrauch nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	45
Abbildung 41: Kraftstoffverbrauch nach Kraftstoffarten 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	46
Abbildung 42: Energiebedingte Treibhausgasemissionen nach Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	47
Abbildung 43: Treibhausgasemissionen nach Verbrauchssektoren pro Einwohnerin und Einwohner (HTWG Konstanz, 2022)	47
Abbildung 44: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Wohnen 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	48
Abbildung 45: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Verkehrsmitteln des Sektors Verkehr 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	49
Abbildung 46: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Verkehr 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	49
Abbildung 47: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Industrie 2003 – 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	50
Abbildung 48: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors GHD 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	51
Abbildung 49: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors öffentliche Liegenschaften 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	51

Abbildung 50: Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern der Liegenschaften des Landkreises 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	52
Abbildung 51: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern des Sektors Landwirtschaft 2014 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	52
Abbildung 52: Indikatorenset Landkreis Konstanz 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	54
Abbildung 53: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung nach Energieträgern 2013 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	55
Abbildung 54: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern 2013 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	55
Abbildung 55: Entwicklung des Verbrauchs erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	56
Abbildung 56: Entwicklung des Verbrauchs im Landkreis produzierter erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	56
Abbildung 57: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen 2011 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	57
Abbildung 58: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Dachflächenphotovoltaikanlagen 2011 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	57
Abbildung 59: Entwicklung des jährlichen Zubaus an Freiflächenphotovoltaikanlagen 2006 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022)	58
Abbildung 60: Entwicklung der geschätzten jährlichen Stromerzeugung der Freiflächenphotovoltaikanlagen 2006 – 2022 (HTWG Konstanz, 2022)	58
Abbildung 61: Entwicklung der Kollektorfläche Solarthermie pro Einwohnerin und Einwohner 2011 – 2019 (HTWG Konstanz, 2022)	60
Abbildung 62: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Windkraftanlagen 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	61
Abbildung 63: Entwicklung der EEG-Stromerzeugung durch Wasserkraftanlagen 2011 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	61
Abbildung 64: Nutzung der Biogasanlagen nach Verwendung 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	62
Abbildung 65: Abwärmenutzung der Biogasanlagen nach Verwendung 2020 (HTWG Konstanz, 2022)	63
Abbildung 66: Entwicklung des Energieholzverbrauchs der Haushalte und Kleinverbraucher pro Einwohnerin und Einwohner 2015 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	63
Abbildung 67: Entwicklung des Verbrauchs erneuerbarer Energien pro Einwohnerin und Einwohner nach Energiesektoren 2014 – 2018 (HTWG Konstanz, 2022)	64
Abbildung 68: Annahmen zur Schätzung der landkreisweiten Potenziale hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien (HTWG Konstanz, 2022)	66
Abbildung 69: Erneuerbare Energiepotenziale nach Energiequelle pro Einwohnerin und Einwohner 2035 (HTWG Konstanz, 2022)	67
Abbildung 70: Erneuerbare Energiepotenziale nach Energieträgern pro Einwohnerin und Einwohner 2035 (HTWG Konstanz, 2022)	67
Abbildung 71: Entwicklung der erneuerbaren Stromproduktion nach Energiequellen im Jahreslauf (HTWG Konstanz, 2022)	68
Abbildung 72: Erneuerbare Wärmeerzeugung aus Blockheizkraftwerken und Solarthermie nach Energiequellen pro Einwohnerin und Einwohner (HTWG Konstanz, 2022)	69

Abbildung 73: Erneuerbare biogene Brennstoffe nach Energiequellen pro Einwohnerin und Einwohner (HTWG Konstanz, 2022)	69
Abbildung 74: Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Trendszenario 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022).....	80
Abbildung 75: Entwicklung des Stromverbrauchs und der Stromerzeugung im Trendszenario 2045 (HTWG Konstanz, 2022)	81
Abbildung 76: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Trendszenario 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)	82
Abbildung 77: Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzszenario 2035 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022).....	86
Abbildung 78: Entwicklung des Stromverbrauchs und der Stromerzeugung im Klimaschutzszenario 2035 (HTWG Konstanz, 2022)	87
Abbildung 79: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzszenario 2035 2014 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)	88
Abbildung 80: Entwicklung des Energieverbrauchs pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzszenario 2040 2016 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022).....	88
Abbildung 81: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohnerin und Einwohner nach Energieträgern im Klimaschutzszenario 2040 2014 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022)	89
Abbildung 82: Entwicklung des Heizungsbestandes nach Energieträgern in Wohngebäuden im Klimaschutzszenario 2035 2014 – 2050 (HTWG Konstanz, 2022).....	90
Abbildung 83: Energiekosten nach Energieträgern bei gleichbleibenden kWh-Preisen in den Klimaschutzszenarien (HTWG Konstanz, 2022).....	92
Abbildung 84 : Ausschnitt aus dem Umfrageergebnis der Kommunen (translake GmbH, 2022a).....	97
Abbildung 85: Screenshots der Bürgerbeteiligung (translake GmbH, 2022b)	98
Abbildung 86: Fotos des Fachämterworkshops	99

18 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Freiflächenphotovoltaikanlagen des Landkreises Konstanz (HTWG Konstanz, 2022)	59
Tabelle 2: Bezugsjahre und Bevölkerung der Klimaschutzszenarien (HTWG Konstanz, 2022)	82
Tabelle 3: Sektor Wohnen - Wärmegewinnung und Beheizungsstruktur (HTWG Konstanz, 2022)	82
Tabelle 4: Sektor Wohnen - Gebäudebeheizungsstruktur (prozentuale Anteile der Energieträger) (HTWG Konstanz, 2022)	83
Tabelle 5: Mobilität der Bevölkerung (HTWG Konstanz, 2022)	83
Tabelle 6: Modal Split im Individualverkehr (HTWG Konstanz, 2022)	83
Tabelle 7: Motorisierung der Pkw (bezogen auf die Anteile an der erbrachten Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)	83
Tabelle 8: Motorisierung leichter Nutzfahrzeuge (bezogen auf die erbrachte Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)	84
Tabelle 9: Motorisierung schwerer Nutzfahrzeuge (bezogen auf die erbrachte Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)	84
Tabelle 10: Motorisierung der Busse (bezogen auf die erbrachte Fahrleistung) (HTWG Konstanz, 2022)	84
Tabelle 11: Kapazität und Besetzungsgrad im Busverkehr (HTWG Konstanz, 2022)	84
Tabelle 12: Energieeinsparung und Elektrifizierung im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe (HTWG Konstanz, 2022)	84
Tabelle 13: Energieeinsparung und Elektrifizierung im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (HTWG Konstanz, 2022)	85
Tabelle 14: Sektor Landwirtschaft (HTWG Konstanz, 2022)	85
Tabelle 15: Import erneuerbarer Energie (HTWG Konstanz, 2022)	85
Tabelle 16: Nutzung lokaler erneuerbarer Energien (HTWG Konstanz, 2022)	85
Tabelle 17: Klimaschutzmaßnahmen nach Handlungsfeldern	100
Tabelle 18: Bewertungsmatrix der Klimaschutzmaßnahmen	104
Tabelle 19: Klimaschutzmaßnahmen der Priorität 5 oder 4 nach Handlungsfeldern und Umsetzungszeiträumen	105