

LANDKREIS
REUTLINGEN



Basispapier Energie und Klimaschutz

Friedrich Huster
Kreisamt für nachhaltige
Entwicklung
05.04.2016

Impressum

Bearbeitung und Herausgeber:

Landkreis Reutlingen
Kreisamt für nachhaltige Entwicklung
Gartenstraße 49
72764 Reutlingen

Tel: 07121/4803323

E-Mail: eea@kreis-reutlingen.de

Internet: www.kreis-reutlingen.de/eea



Verfasser:

Friedrich Huster (Kreisamt für nachhaltige Entwicklung)
Tobias Kemmler (KlimaschutzAgentur Reutlingen gGmbH)
Udo Schmermer (Klima Kommunal)

Mitwirkende:

KlimaschutzAgentur Reutlingen gGmbH
Lindachstr. 37
72764 Reutlingen



Klima Kommunal Udo Schmermer
Zingster Str. 23
13051 Berlin



Datengenauigkeit:

Bei der Berechnung der Ergebnisse wurde mit der höchst möglichen und sinnvollen Genauigkeit gerechnet. Durch Rundungen und unterschiedlichen Datenquellen können die Ergebnisse jedoch kleine Abweichungen enthalten.

Haftungsausschuss:

Wir haben alle in dem hier vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

Datum: 05.04.2016

Gefördert durch die



Inhaltsverzeichnis

Impressum	1
Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	4
1 Einführung.....	6
1.1 Zielsetzung des Basispapiers.....	6
1.2 Einführung in den Landkreis Reutlingen.....	6
1.2.1 Überblick über den Landkreis.....	6
1.2.2 Nachhaltigkeit und Klimaschutz im Landkreis Reutlingen.....	7
1.2.3 Der European Energy Award® -Prozess im Landkreis	8
1.2.4 Abgrenzung des Papiers zum IKENA-Projekt.....	9
1.3 Übergeordnete politische Regelungen und Zielsetzungen.....	9
1.3.1 Der Beitrag des Landkreises zur lokalen Energiewende.....	9
1.3.2 Zielsetzungen der EU.....	10
1.3.3 Zielsetzungen des Bundes	10
1.3.4 Zielsetzungen des Landes Baden-Württemberg.....	11
2 Energie- und Treibhausgasbilanz	12
2.1 Methodik	12
2.2 Grunddaten	13
2.2.1 Bevölkerung, Haushaltsgröße, Wohnungen	13
2.2.2 Wohnungsbaubedarf	14
2.2.3 Demografischer Wandel.....	15
2.2.4 Flächenaufteilung im Landkreis Reutlingen	18
2.2.5 Veränderung der Nutzung von Ackerflächen im Landkreis	19
2.2.6 Natur- Landschafts- und Wasserschutzgebiete	20
2.2.7 Energie- und Wasserversorgung im Landkreis	25
2.3 Energiebilanz	26
2.3.1 Endenergieverbrauch im Landkreis Reutlingen 2010	26
2.3.2 Stromverbrauch, Stromerzeugung.....	29

2.3.3	Wärmeverbrauch.....	33
2.3.4	Verkehr	37
2.4	Treibhausgas-Bilanz.....	44
3	Potenzialanalyse	47
3.1	Methodik	47
3.2	Effizienzpotenziale	50
3.2.1	Vorbemerkung.....	50
3.2.2	Energieeffizienzpotenziale bis 2020	51
3.2.3	Energieeffizienzpotenziale bis 2030	53
3.3	Erneuerbare Energien	53
3.3.1	Potenziale der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien.....	54
3.3.2	Potenziale der Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien.....	63
3.3.3	Potenziale der KWK (inkl. Biomasse KWK).....	67
3.3.4	weitere Energieperspektiven	69
3.4	Potenziale im Mobilitätssektor	71
3.5	Treibhausgas-Minderungspotenziale.....	71
3.5.1	THG-Minderungspotenziale der Energieeffizienz	72
3.5.2	Emissionsvermeidung durch Erneuerbare Energien.....	72
3.5.3	THG-Absenkepfad bis 2050	73
3.6	Nachwort über die Genauigkeit der Vorhersagen	75
4	Zusammenfassung und Ausblick	76
4.1	Zusammenfassung.....	76
4.2	Bausteine zur lokalen Energiewende	77
	Glossar.....	81
	Literaturliste zur Potenzialanalyse	84

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.2.1-a Lage des Landkreises Reutlingen.....	6
Abbildung 2.2.1-a Gebäudestruktur nach Anzahl der Wohnungen.....	14
Abbildung 2.2.2-a Wohnungsneu- und ersatzbedarf bis 2030.....	15
Abbildung 2.2.3-a Bevölkerungsentwicklung und Demografie im Landkreis	16
Abbildung 2.2.3-b Bevölkerungsentwicklung bis 2030	17
Abbildung 2.2.4-a Flächenarten im Landkreis.....	18
Abbildung 2.2.6-a Naturschutzgebiete im Landkreis.....	20
Abbildung 2.2.6-b Landschaftsschutzgebiete im Landkreis	21
Abbildung 2.2.6-c Wasserschutzgebiete im Landkreis.....	22
Abbildung 2.2.6-d Biosphärengebiet und Zonierung	24
Abbildung 2.3.1-a Endenergieverbrauch 2010 nach Sektoren	27
Abbildung 2.3.1-b Endenergieverbrauch nach Energieträgern.....	28
Abbildung 2.3.2-a Stromverbrauch 2010 nach Sektoren.....	30
Abbildung 2.3.2-b Anteil der lokalen Erzeugung von Strom am Stromverbrauch	31
Abbildung 2.3.2-c Erneuerbare Stromerzeugung im Landkreis.....	31
Abbildung 2.3.2-d EE-Stromproduktion: Vergleich mit Bund und Land	32
Abbildung 2.3.3-a Anteil der lokalen Erzeugung von Wärme am gesamten Wärmeverbrauch	34
Abbildung 2.3.3-b Anteil der Wohngebäude nach Baujahr.....	35
Abbildung 2.3.3-c Durchschnittliche Effizienzkennwerte in Abhängigkeit des Baujahres	36
Abbildung 2.3.3-d Heizungsarten nach Gebäudealter	37
Abbildung 2.3.4-a Anteile am Kfz-Bestand im Landkreis	38
Abbildung 2.3.4-b Anteile am Endenergieverbrauch des KFZ-Bestandes.....	39
Abbildung 2.3.4-c Neuzulassungen nach Antriebsarten 2010.....	40
Abbildung 2.3.4-d Entwicklung des PKW-Bestandes und der PKW/EW	41
Abbildung 2.3.4-e Ein- und Auspendler in den Landkreis-Kommunen pro Einwohner	42
Abbildung 2.3.4-f Pendler-Saldi der Landkreis-Kommunen	43
Abbildung 2.3.4-a Abbildung THG-Emissionen nach Sektoren	45
Abbildung 2.3.4-b THG-Emissionen nach Energieträgern	46
Abbildung 2.3.4-a Flächenbedarf der EE für den Jahresstrombedarf einer Person.....	49
Abbildung 3.2.1-a Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1990-2014	51
Abbildung 3.2.2-a Energieeinsparpotenziale nach Sektoren für das Haupt-Szenario	52
Abbildung 3.2.3-a Einsparpotenziale der Sektoren je Szenario bis 2030	53
Abbildung 3.3.1-a Entwicklung und Anteile der Stromerzeugung aus EE	54
Abbildung 3.3.1-b Szenarien der Erzeugung von Strom aus EE bis 2050.....	55
Abbildung 3.3.2-a Wärmeenergie aus erneuerbaren Quellen	63
Abbildung 3.5.3-a Absenkpfad der THG-Emissionen.....	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.2.1-a Grunddaten und Haushalte im Landkreis 2010	13
Tabelle 2.2.1-b Anzahl der bewohnbaren Gebäude und Wohnungen im Landkreis	13
Tabelle 2.2.1-c Anzahl der Wohnungen im Landkreis und Eigentumsverhältnisse	14
Tabelle 2.2.4-a Flächenaufteilung im Landkreis Reutlingen.....	18
Tabelle 2.2.5-a Veränderung der Nutzung von Ackerflächen im Landkreis.....	19
Tabelle 2.2.7-a Zuständigkeiten für Ver- und Entsorgungsleistungen im Landkreis	26
Tabelle 2.3.1-a Endenergieverbrauch 2010 nach Sektoren	26
Tabelle 2.3.1-b Endenergieverbrauch 2010 nach Energieträgern.....	28
Tabelle 2.3.1-c Ergebnisse der CO ₂ -Bilanzierung für den Endenergieverbrauch	28
Tabelle 2.3.2-a Stromverbrauch 2010 nach Sektoren.....	29
Tabelle 2.3.2-b Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien 2010	33
Tabelle 2.3.3-a Wärmeverbrauch und Anteil der lokal/erneuerbar erzeugten Wärme	33
Tabelle 2.3.4-a Kfz-Bestand, Anteile und Energieverbrauch 2010.....	38
Tabelle 2.3.4-a Treibhausgasemission nach Sektoren	45
Tabelle 2.3.4-b Bilanzierungsergebnisse für die THG-Emissionen in Tonnen.....	46
Tabelle 3.2.2-a Energieeffizienzpotenziale 2020	52
Tabelle 3.3.1-a Prognostizierte Anteil der EE am Gesamtstromverbrauch.....	54
Tabelle 3.3.1-b Steckbrief Biomasse	56
Tabelle 3.3.1-c Steckbrief Photovoltaik.....	57
Tabelle 3.3.1-d Steckbrief Wasserkraft.....	58
Tabelle 3.3.1-e Steckbrief Windkraft.....	59
Tabelle 3.3.1-f Steckbrief Tiefengeothermie	60
Tabelle 3.3.1-g Steckbrief Klärgas.....	61
Tabelle 3.3.1-h Steckbrief Deponiegas.....	62
Tabelle 3.3.2-a Steckbrief Solarthermie.....	64
Tabelle 3.3.2-b Steckbrief Umweltwärme	65
Tabelle 3.3.2-c Steckbrief Wärme aus Biomasse	66
Tabelle 3.3.3-a Klassifizierung von BHKW-Anlagen	67
Tabelle 3.3.3-b Steckbrief Kraft-Wärme-Kopplung.....	68
Tabelle 3.5.1-a THG-Reduktionspotenziale bis 2020 in t/a	72
Tabelle 3.5.2-a jährliche Treibhausgas-Vermeidung durch Nutzung der EE bis 2050.....	73
Tabelle 3.5.3-a Übersicht der Energiewende-Anpacker.....	78

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Basispapiers

Das vorliegende Basispapier hat mehrere Ziele: es will

- a) die für das Basisjahr 2010 durchgeführte Energie- und CO₂-Bilanzierung aller relevanten Sektoren im Landkreis Reutlingen erstmalig grafisch und textlich aufbereiten - und zwar so, dass eine regelmäßige Fortschreibung dieser Situationsanalyse ermöglicht wird.
- b) Auskunft geben über den Status Quo und die Potenziale von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz der unterschiedlichen Sektoren im Landkreis-Gebiet und
- c) basierend auf den Zielen von Land, Bund und EU mögliche Entwicklungs-Szenarien für den Landkreis ableiten. Diese können wiederum als Diskussionsgrundlage dienen für die politische Entscheidungsfindung im Hinblick auf kreiseigene Klimaschutzziele.

1.2 Einführung in den Landkreis Reutlingen

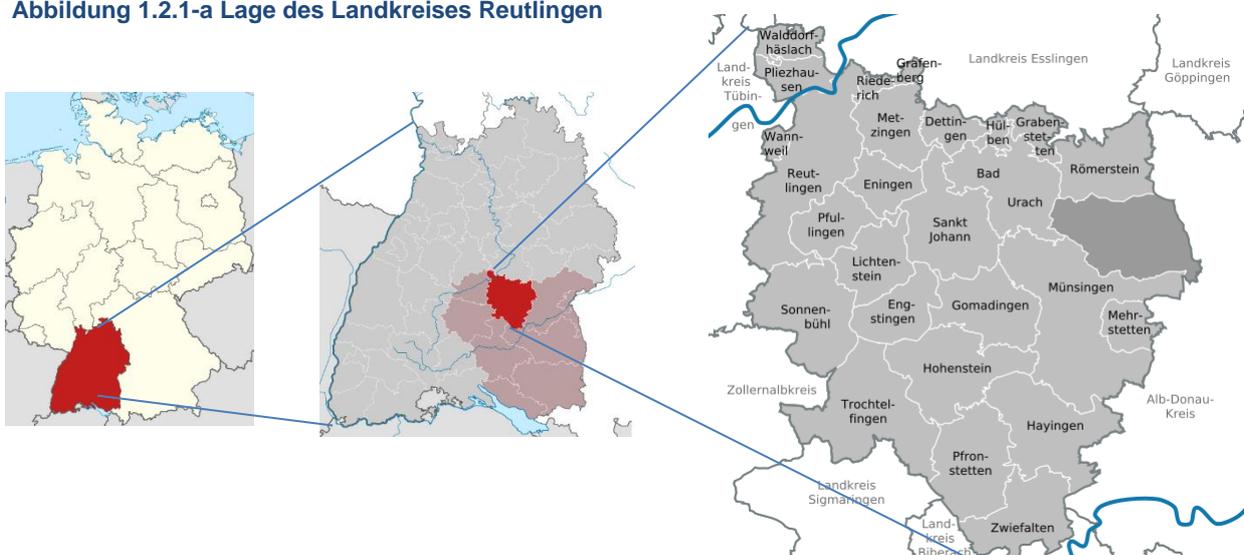
1.2.1 Überblick über den Landkreis

Im Landkreis Reutlingen, südlich der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart gelegen, leben derzeit ca. 278.000 Einwohner auf einer Fläche von 1.094 km².¹

Der Landkreis umfasst 26 Städte und Gemeinden. Mit ca. 112.000 Einwohnern ist die Stadt Reutlingen die größte Stadt im Landkreis. Sie ist ebenfalls Sitz des Landratsamtes. Metzingen ist die zweite Große Kreisstadt.

Der Landkreis Reutlingen bildet zusammen mit dem Landkreis Tübingen und dem Zollernalbkreis die Region Neckar-Alb und gehört zum Regierungsbezirk Tübingen.

Abbildung 1.2.1-a Lage des Landkreises Reutlingen



¹ Quelle: Statistisches Landesamt, Stand 3/2014

Die Vielfältigkeit des Landkreises ergibt sich aus der urbanen Struktur des nördlichen Landkreises und dem ländlich geprägten Südosten mit der Schwäbischen Alb. So bildet das Albvorland einen Verdichtungsraum rund um die zwei großen Kreisstädte Reutlingen und Metzingen. Verwaltungssitz ist die Stadt Reutlingen im Nordwesten des Landkreises - die Stadt gehört mit dem näheren Umfeld zur Metropolregion Stuttgart. Im Süden reicht das Kreisgebiet fast bis an die Donau. Die Höhenlage erstreckt sich von 290 m ü. NN in Mittelstadt bis 881 m ü. NN auf dem Bolberg bei Sonnenbühl-Willmandingen.

Der Landkreis Reutlingen hat einen erheblichen Anteil am UNESCO-Biosphärenreservat „Biosphärengebiet Schwäbische Alb“. Das gilt nicht nur für die Fläche - denn der Landkreis Reutlingen hat einen Flächenanteil von zwei Dritteln des Biosphärengebietes - sondern vor allem auch für das Engagement bei der Entwicklung und Erhaltung des Gebiets.

Die vielseitige und natürliche Landschaft der Schwäbischen Alb macht die Region zu einem beliebten Ausflugsziel mit vielfältigen kulturellen und touristischen Angeboten.

Die Wirtschaftsstruktur ist im Landkreis Reutlingen sehr vielfältig und durch die Mischung aus großen Industriebetrieben, kleinen Hightech-Schmieden, bodenständigem Handwerk und attraktivem Einzelhandel geprägt. 107.450 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte haben ihren Arbeitsplatz im Landkreis, davon sind 497 in der Land- und Forstwirtschaft tätig, 46.401 im Produzierenden Gewerbe und 63.552 im Dienstleistungssektor. Aktuell beträgt die Arbeitslosenquote 3,7 %.²

Branchenschwerpunkte der Wirtschaft sind Fahrzeugbau, Maschinenbau, Ernährung, Textil und Bekleidung. Einer der bekanntesten und größten Arbeitgeber ist die Robert Bosch GmbH. Dies macht den Landkreis zu einer besonders wirtschaftsstarken Region.

Die Stadt Reutlingen beherbergt die Hochschule Reutlingen, die Hochschule mit dem höchsten Anteil an ausländischen Studenten im deutschsprachigen Raum.

1.2.2 Nachhaltigkeit und Klimaschutz im Landkreis Reutlingen

Die Landkreis-Verwaltung engagiert sich bereits seit vielen Jahren für Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Klimaschutz. So erfolgt seit 1989 im Gebäudemanagement eine jährliche Energierevision inklusive Energiebericht mit laufend aktualisiertem Anlagenkataster und Sanierungsplanung für die technischen Anlagen. Unter den zahlreichen daraus resultierenden Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Situation hat sicherlich der Bau der Georg-Goldstein-Schule in Bad Urach als zertifiziertes Passivhaus

² Statistisches Landesamt, Stand 3/2015, ALQ: Stand September 2015

Leuchtturmcharakter. Damit das Gebäude nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch die Bezeichnung „Passivhaus“ verdient, ermittelte und analysierte man über eine mehrjährige wissenschaftliche Begleitforschung die dort anfallenden Energieströme.

In den Jahren von 2001 bis 2013 wurden die Regionalentwicklungsprogramme PLENUM und REGIONEN AKTIV (Letzteres bis 2007) im Landkreis Reutlingen umgesetzt. In diesen 12 Jahren wurden mehr als 500 Projekte in den Bereichen nachhaltige Regionalentwicklung durchgeführt. Nach dem Motto „Schützen durch Nützen“ wurden insbesondere Projekte gefördert, die ein wirtschaftlich tragfähiges Vorhaben mit einem Nutzen für Natur und Umwelt verbinden. Die daraus resultierende Vernetzung der regionalen Akteure war ein wichtiger Grund dafür, dass das erste UNESCO-Biosphärenreservat in Baden-Württemberg, das „Biosphärengebiet Schwäbische Alb“, in Rekordzeit etabliert werden konnte. Als offizielle Partner des Biosphärengebiets Schwäbische Alb können sich Betriebe präsentieren, die anspruchsvolle Kriterien in diversen Bereichen, bspw. der Produktion einhalten. Hierbei wurden auch explizit Klimaschutz-Kriterien berücksichtigt.

Im Jahre 2008 hat die KlimaschutzAgentur im Landkreis Reutlingen die Arbeit aufgenommen. Die Gründungsinitiative ging dabei vom Landkreis aus. Die enge Kooperation mit der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg im Bereich der Energieberatung hat bundesweit als sogenanntes "Reutlinger Modell" Anerkennung gefunden.

Die maßgeblich durch den Landkreis Reutlingen geprägte Region „Mittlere Alb“ wurde unter 25 Bewerbern in das europäische Förderprogramm LEADER für die Jahre 2015 - 2020 aufgenommen. Hierbei stehen für diesen Zeitraum bis zu 4 Millionen Euro an Zuschüssen für gute Projekte mit Schwerpunkt auf sozialer und ökonomischer Nachhaltigkeit bereit.

1.2.3 Der European Energy Award® -Prozess im Landkreis

Im April 2011 veranstaltete der Landkreis in Bad Urach einen Klimaschutzkongress mit hochrangigen Gästen aus Politik und Wirtschaft. Nach dem Kongress suchte der Landkreis das richtige Instrument, um konsequent in Sachen Klimaschutz weiter voranzukommen. So wurde die Teilnahme am European Energy Award® beschlossen. Die Kick-Off-Sitzung war im März 2012. Hier setzte sich erstmals das Energieteam zusammen. Dies fungiert als Motor der Energie- und Klimaschutzarbeit im eea-Prozess und ist breit aufgestellt, sodass Entscheidungsträger aller klimarelevanten Bereiche der Verwaltung beteiligt sind. Auch ist es hochrangig besetzt, was die Stellung des Energieteams in der Verwaltung und die Entscheidungskompetenz zusätzlich stärkt. Durch das Energieteam sowie die zusätzliche Einstellung eines eea-Koordinators im jetzigen Kreisamt für nachhaltige Entwicklung hat der Landkreis beispielhaft die personellen Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung des

eea geschaffen und konnte im Juli 2013 - nach lediglich 16 Monaten - erstmalig mit einer Bewertung von 64% zertifiziert werden. Der Kreistag beschließt seit 2012 jährlich einen Maßnahmenplan mit Projekten zu Energie und Klimaschutz, die alle Handlungsfelder kommunalpolitischer Energie- und Klimaschutzpolitik abdecken. Ferner wird der Kreistag jährlich über die laufende Projektumsetzung informiert. Nach einem internen Audit im Jahr 2015 befindet der Landkreis sich aktuell bei einer eea-Bewertung von 74%. Für das Jahr 2017 ist die turnusgemäße Re-Zertifizierung vorgesehen.

1.2.4 Abgrenzung des Papiers zum IKENA-Projekt

Reutlingen ist einer der drei Landkreise der Region Neckar-Alb, welche das "Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept Neckar-Alb" (IKENA) entwickelt hat. Dabei handelt es sich um ein breit angelegtes Dachkonzept, das alle klimarelevanten Bereiche abdeckt. Mitarbeiter des Landkreises sowie der Klimaschutzagentur begleiteten hierbei den Prozess zur Erstellung des Konzeptes in den beiden Arbeitskreisen Umwelt und Energie. Es wurden hier bereits auch landkreisscharfe Daten erhoben, auf die in diesem Basispapier aufgebaut werden kann³.

Da sich IKENA allerdings als Dachkonzept für die gesamte Region Neckar-Alb sieht, ist es notwendig, dass der Landkreis selbst detailliertere Energie- und Klimaschutzplanungen vornimmt bzw. daraus ableitet, um stärker auf die konkrete Sachlage vor Ort eingehen zu können und eigene Ziele der Energie- und Klimaschutzpolitik zu formulieren. Hier setzt dieses Basispapier an.

1.3 Übergeordnete politische Regelungen und Zielsetzungen

1.3.1 Der Beitrag des Landkreises zur lokalen Energiewende

EU, Bund und Länder haben sich zum Gelingen der Energiewende eine Vielzahl ambitionierter Ziele gesetzt. Diese Ziele sind laut dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ohne die Mitwirkung der Kommunen nicht zu erreichen. Es gibt für die öffentliche Hand hierbei 43 Millionen Tonnen CO₂ an, die jährlich in Deutschland verursacht werden.⁴ Städte, Gemeinden und Landkreise haben somit die Chance, durch aktiven Klimaschutz nicht nur eine Vorbildfunktion einzunehmen, sondern reale Treibhausgas-Emissionen in beachtlichem Umfang einzusparen. Durch Maßnahmen im Bereich Kommunikation und Kooperation können dabei auch Minderungspotenziale im

³ Da die Verfügbarkeit realer Verbrauchsdaten für die betrachteten Regionen sehr unterschiedlich war, musste sich IKENA auf den kleinsten gemeinsamen Nenner im Bezug auf die Daten begrenzen.

⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: „Klimaschutz in der Kommune“ (2011). In Deutschland betragen die CO₂-Emissionen 2011 insgesamt 804 Millionen Tonnen.

privaten Sektor und im Wirtschaftssektor erschlossen werden. Somit ist der Einfluss von Kommunen bei der Reduktion von CO₂ tatsächlich noch um ein Vielfaches höher als die angegebenen 43 Mio. Tonnen.

Der Landkreis Reutlingen sollte bei der zukünftigen Ausgestaltung seiner Energie- und Klimaschutzpolitik die Zielsetzungen der EU, des Bundes und des Landes Baden-Württemberg mitdenken und versuchen, seinen Beitrag zur Erreichung dieser Ziele entsprechend zu leisten. Der Landkreis ist hierbei auch maßgeblich auf die Unterstützung seiner Städte und Gemeinden und die weiteren im Landkreis befindlichen Akteure angewiesen. Es folgt ein Überblick über die zahlreichen politischen Zielsetzungen im Bereich Energie und Klimaschutz.

1.3.2 Zielsetzungen der EU

Richtlinien- und Zielpaket Klimaschutz der EU

20-20-20 Ziele

- 20% weniger Treibhausgas-Emissionen (THG) bis 2020 gegenüber 1990
- 20% Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamt-Endenergieverbrauch bis 2020
- 20% weniger Primärenergiebedarf bis 2020

Richtlinie für die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Niedrigstenergie-Gebäude als Baustandard beim

- Neubau ab 2019 für die öffentliche Hand
- Neubau ab 2021 für den privaten Sektor

Energiefahrplan 2050 (Energy Roadmap 2050)

Skizziert Elemente einer langfristigen Energiestrategie, mit deren Hilfe das von den EU-Staats- und Regierungschefs verkündete Ziel erfüllt werden soll, bis zum Jahr 2050 85-90% der EU-Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Wert des Jahres 1990 einzusparen.

EU-Energieeffizienz-Richtlinie (EED)

Sieht weitere Aktivitäten zur Stärkung der Energieeffizienz vor, die von den Mitgliedsstaaten umgesetzt werden sollen.

1.3.3 Zielsetzungen des Bundes

Ziele der Bundesregierung bis 2020:

- Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 20% gegenüber 2008
- Reduzierung des Stromverbrauchs um 10% gegenüber 2008
- Erhöhung der regenerativen Stromerzeugung von 17 auf 35%
- Erhöhung der regenerativen Wärmeerzeugung von 6 auf 14%
- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung von 12 auf 25%
- Reduzierung der CO₂-Emissionen um 40% gegenüber 1990

- Steigerung der Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz von 1 auf 6%
- Verdoppelung der Energieproduktivität gegenüber 1990

Atomausstieg 2022

- schrittweise Abschaltung aller Kernkraftanlagen bis 2022

Längerfristige Ziele – Energiekonzept 2050 der Bundesregierung:

- Reduzierung des Energieverbrauchs um 50% gegenüber 2008
- Erhöhung der regenerativen Stromerzeugung auf 80%
- Reduzierung der CO₂-Emissionen um 80 bis 95% gegenüber 1990

1.3.4 Zielsetzungen des Landes Baden-Württemberg

Klimaschutzkonzept 2020plus, Baden-Württemberg:

- Reduzierung der CO₂-Emissionen um 30% gegenüber 1990
- Steigerung des Windenergieanteils auf 10% der Bruttostromerzeugung
- Energieeffizienzsteigerungen, Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
- Vorbildfunktion von Kommunen, z. B. klimaneutrale Verwaltung

Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg

- Reduzierung der CO₂-Emissionen um 25% bis 2020 gegenüber 1990⁵
- Reduzierung der CO₂-Emissionen um 90% bis 2050 gegenüber 1990
- Entwicklung eines integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts (IEKK)
- Ausbau der erneuerbaren Energien - Energieeffizienzsteigerungsmaßnahmen
- Umwandlung, Nutzung und Speicherung der Energie
- Vorbildfunktion der öffentlichen Hand

In diesem Zuge wurde durch die Landesregierung auch das **Motto „50-80-90“** formuliert. Im Einzelnen sollen durch die geplanten Maßnahmen bis zum Jahr 2050 folgende Zielgrößen erreicht werden:

- 50% weniger Energieverbrauch als im Jahr 2010
- 80% Anteil der Erneuerbaren am Energiemix
- 90% Reduktion der THG-Emissionen gegenüber dem Referenzjahr 1990

Diese Ziele decken sich somit mit dem Energiekonzept 2050 der Bundesregierung.

⁵ durch den beschlossenen Atomausstieg wurde das Ziel hier von 30 auf 25% herabgesetzt

2 Energie- und Treibhausgasbilanz

2.1 Methodik

Die Bilanzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgas-Emissionen im Landkreis Reutlingen erfolgte durch das Landes-CO₂-Tool BiCO₂BW und basiert auf einer umfangreichen Sammlung an energie- und emissionsrelevanten Daten für das Basisjahr 2010. Da die Emissionsdaten des Landes Baden-Württemberg über das statistische Landesamt erst immer einige Jahre später verfügbar sind, ist 2010 das frühestmöglich verfügbare Basisjahr zum Zeitpunkt der Erstellung⁶. Da die Bilanz primär langfristige Trends im Bereich Energie- und Klimaschutz abbilden soll, ist der Abstand von fünf bis sechs Jahren hin zum Basisjahr akzeptabel, wenngleich eine regelmäßige Aktualisierung notwendig ist.⁷

Bei den nachfolgenden Schaubildern und Tabellen wurde darauf geachtet, möglichst durchgängig dieses Basisjahr einzuhalten, um eine gute Vergleichbarkeit und in sich konsistente Entwicklung über die Jahre darzustellen, wenngleich natürlich in Einzelfällen aktuellere Daten vorliegen. Allerdings fließen auch Ergebnisse aus dem Zensus 2011 mit in die Bilanzierung ein, da so weitere aufschlussreiche Kennzahlen gebildet werden können. Zahlreiche Daten liegen auch gemeindescharf vor, werden aber in diesem Konzept aus Platzgründen nicht immer gemeindescharf abgebildet. Bei Interesse können Landkreis-Kommunen gemeindescharfe Daten für 2010 beim Landkreis Reutlingen oder der KlimaschutzAgentur Reutlingen anfordern.

2010 war ein ganzjährig überdurchschnittlich kaltes Jahr. Dies wirkt sich auf den Endenergieverbrauch aus und auf bestimmte Teilbereiche, wie die Fernwärmebereitstellung im Landkreis, sogar sehr deutlich. Auch großen Einfluss auf die Energie- und Treibhausgas-Emissionen hat die Wirtschaftslage, diese hatte sich nach dem schwachen Jahr 2009 im Jahre 2010 wieder deutlich verbessert. Eine Energie- und THG- Bilanz bildet also leider nicht nur die tatsächlichen Fortschritte in Sachen Energieeffizienz und Klimaschutz ab, sondern wird durch diese Faktoren deutlich beeinflusst. Somit behält sie in der Darstellung von langfristigen Entwicklungen die größte Aussagekraft. Um eine bessere Vergleichbarkeit über die Zeit zu gewährleisten, werden an passender Stelle die Daten auch witterungsbereinigt⁸ dargestellt. Allerdings wird hauptsächlich mit den tatsächlich auftretenden Zahlen gerechnet. Schließlich ist es das Ziel jeder Bilanz, die Realität so gut es geht abzubilden.

⁶ Stand: Start der Erstellung 2014

⁷ Der eea-Prozess empfiehlt beispielsweise eine Aktualisierung alle zwei Jahre

⁸ Eine Witterungsbereinigung dient dem besseren Vergleich des jährlichen Heizenergieverbrauchs trotz wechselnder klimatischer Bedingungen und geschieht durch einen Klimakorrekturfaktor, der durch sog. Gradtagszahlen ermittelt wird.

2.2 Grunddaten

2.2.1 Bevölkerung, Haushaltsgröße, Wohnungen

Diese Daten, die auf dem Basisjahr 2010 beruhen, verschaffen einen ersten Eindruck über den Landkreis Reutlingen und können ferner zur Bildung von Kennwerten oder ggf. zur Ermittlung von Pro-Kopf-Verbräuchen herangezogen werden.

Einwohner ⁹ :	280.931 ¹⁰
Fläche:	1.094,04 km ²
Bevölkerungsdichte:	257 Einwohner/km ² (Land Baden-Württemberg: 301 EW/km ²)
Wohnfläche:	12,04 km ² (ca. 1,1% der Gesamtfläche)
Anzahl Haushalte	124.051
Haushaltsgröße	2,3 Personen/Haushalt (zum Vergleich - Bund: 2,0; Land: 2,2)

Tabelle 2.2.1-a Grunddaten und Haushalte im Landkreis 2010

Die durchschnittliche Haushaltsgröße im Landkreis Reutlingen ist mit 2,3 Personen pro Haushalt deutlich höher als der Bundes- und etwas höher als der Landesdurchschnitt. (siehe Tabelle 2.2.1-a) Diese Zahl ist zum Beispiel wichtig, um zu ermitteln, wie viele Haushalte im Landkreis Reutlingen mit welcher Menge Strom durchschnittlich versorgt werden können. Aus dem Datenpool des Zensus 2011¹¹ konnte die Anzahl der bewohnbaren Gebäude im Landkreis und deren Unterteilung nach Wohnungsanzahl ermittelt werden:

Anzahl der Gebäude im Landkreis,	70.629
davon mit 1 Wohnung ¹²	47.277
2 Wohnungen	13.431
3 - 6 Wohnungen	7.699
7 - 12 Wohnungen	1.854
13 und mehr Wohnungen	368

Tabelle 2.2.1-b Anzahl der bewohnbaren Gebäude und Wohnungen im Landkreis

Somit sind im Landkreis zwei Drittel der bewohnbaren Gebäude Einfamilienhäuser. In einzelnen, kleineren Gemeinden ist dieser Prozentsatz sogar noch höher, beispielsweise liegt er in Zwiefalten sogar bei 73%. Im nachfolgenden hierzu noch die grafische Veranschaulichung.

⁹ Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

¹⁰ Derzeit leben im Landkreis rund 278.000 Einwohner. Das Stichjahr der CO₂-Bilanzierung war vor dem Jahr des Zensus, durch welchen zahlreiche Zahlen zur Bevölkerungsentwicklung korrigiert wurden.

¹¹ Quelle: <https://www.zensus2011.de>, Achtung: Datenbasis 2011, nicht 2010, daher Abweichungen zu den Bilanzierungszahlen möglich

¹² Einfamilienhäuser, sowohl frei stehend, als auch Doppel- und Reihenhaushälften

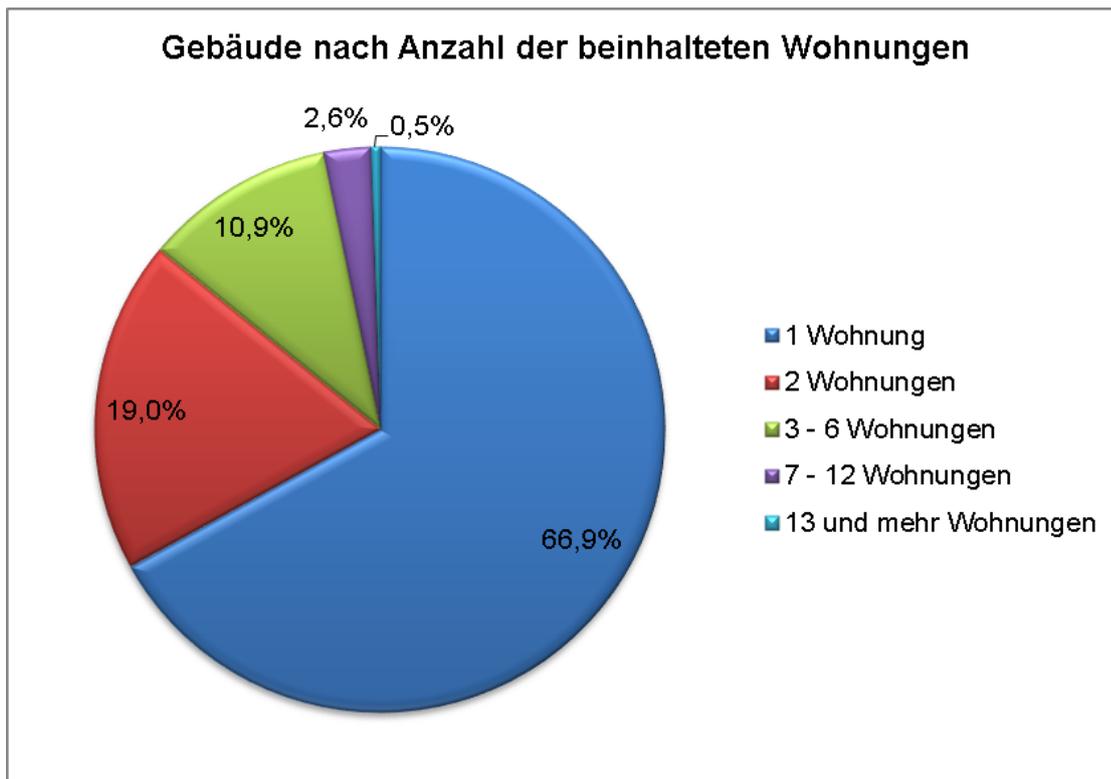


Abbildung 2.2.1-a Gebäudestruktur nach Anzahl der Wohnungen

Insgesamt befinden sich so 128.302 Wohnungen im Landkreis Reutlingen, die man wiederum nach den Eigentumsverhältnissen aufteilen kann.

Anzahl der Wohnungen im Landkreis,	128.302
davon von Eigentümer/-in bewohnt	71.328
zu Wohnzwecken überlassen (auch mietfrei)	50.710
Ferien- und Freizeitwohnung	645
leer stehend	5.619

Tabelle 2.2.1-c Anzahl der Wohnungen im Landkreis und Eigentumsverhältnisse

Diese Zahlen geben beispielweise darüber Aufschluss, welche Zielgruppen durch welche Produkte im Rahmen von Energieberatungen angesprochen werden können und welche Potenziale vorhanden sind, um bspw. die Sanierungsrate zu erhöhen.

2.2.2 Wohnungsbaubedarf

Der zukünftige Wohnungsbaubedarf setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: dem sich abzeichnenden Wohnungsneubedarf und dem Wohnungersatzbedarf. Aus der Veränderung der Haushaltszahlen resultiert der Wohnungsneubedarf. Wachsende Haushaltszahlen begründen für die Zukunft einen neuen Bedarf an Wohnraum, sinkende Haushaltszahlen einen Bedarfsrückgang. Wohnungersatzbedarf entsteht dagegen durch aus dem Bestand wegfallenden Wohnraum (Abgang durch Abriss, Umnutzung oder Zusammenlegung von Wohnraum).

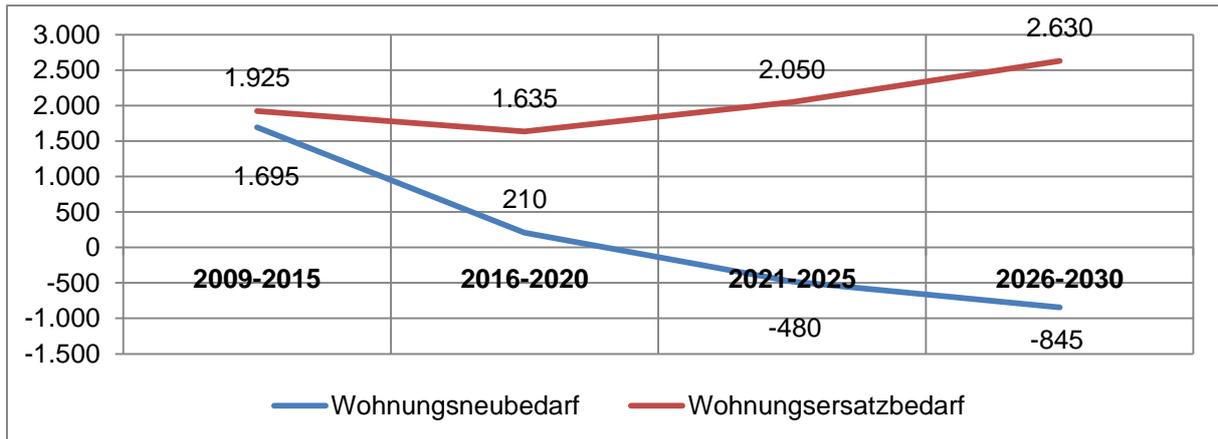


Abbildung 2.2.2-a Wohnungsneu- und ersatzbedarf bis 2030

Es wird ein rückläufiger Wohnungsneubedarf prognostiziert sowie ein deutlich steigender Wohnungsersatzbedarf. In der Summe besteht somit ein Wohnungsbaubedarf von +7% (8.825 Wohnungen) im Vergleich zum Bestand des Basisjahrs 2008. Dies deutet zukünftig auf einen steigenden Handlungsbedarf bei der Innenentwicklung hin, wohingegen der Bedarf von städtebaulicher Außenentwicklung in vielen Kommunen im Landkreis zukünftig bei unveränderten Rahmenbedingungen noch weiter sinken wird. Die Bedeutung von Ortskernsanierungen oder Quartierskonzepten im Bestand wird in Zukunft voraussichtlich weiter steigen. Hier bietet sich die Chance, das Thema Energie und Klimaschutz in derlei konzeptionellen Überlegungen als wesentlichen Bestandteil zu integrieren.¹³

2.2.3 Demografischer Wandel

2.2.3.1 Bevölkerungsentwicklung

Nachfolgendes Schaubild veranschaulicht die Bevölkerungsentwicklung und die Entwicklung der Altersstruktur im Landkreis Reutlingen:¹⁴

¹³ Zum Zeitpunkt der Erstellung des Konzeptes war der hohe Bedarf an Wohnraum durch den immensen Zugang an Asylbewerberinnen und Asylbewerbern noch nicht abzusehen. In einer Aktualisierung dieser Erhebung wird diese Entwicklung selbstverständlich berücksichtigt werden.

¹⁴ Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

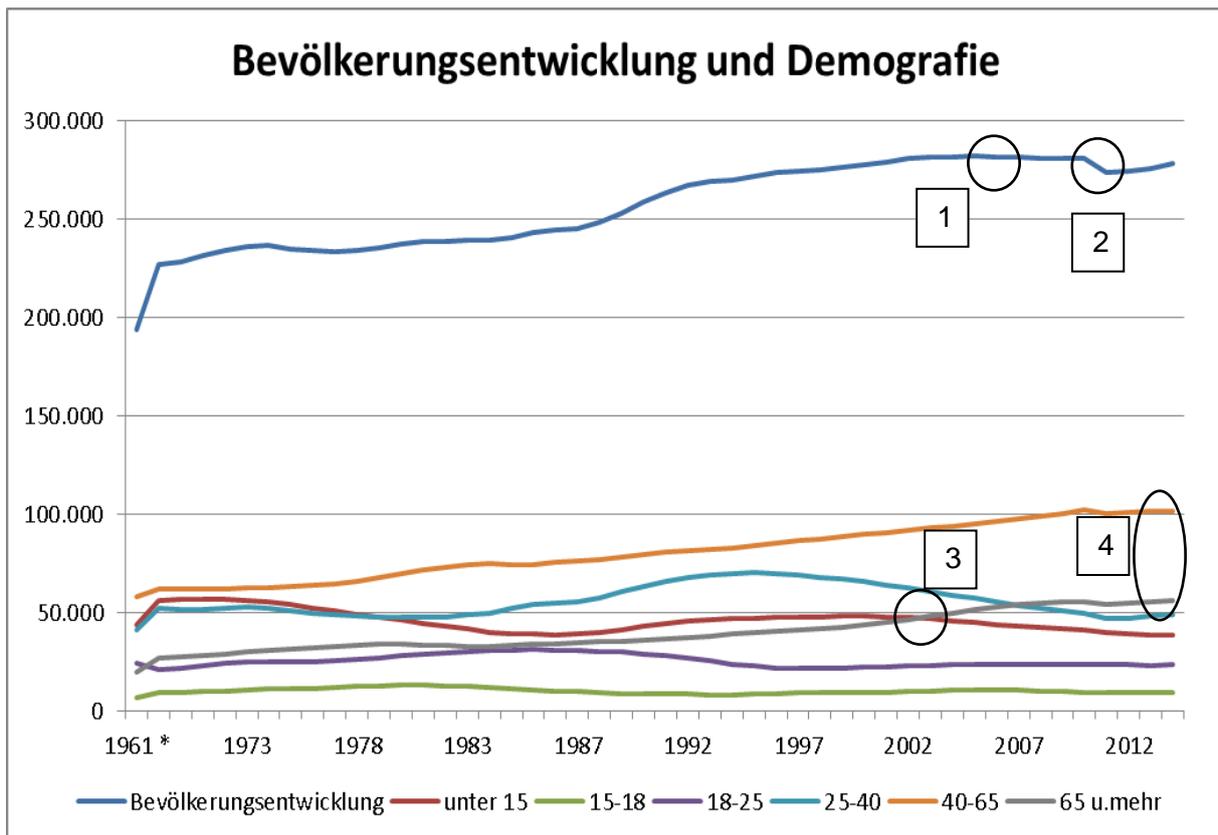


Abbildung 2.2.3-a Bevölkerungsentwicklung und Demografie im Landkreis

Ergänzungen zu den Markierungen im Schaubild:

zu Punkt 1: Nach Phasen starken Bevölkerungswachstums ist seit 2005 eine leichte Abnahme der Bevölkerung zu erkennen.

zu Punkt 2: Durch den 2011 durchgeführten Zensus wurden die Daten auf einen grundsätzlich neuen Stand gebracht, was den Knick von 2010 auf 2011 bei der Entwicklung der Gesamtbevölkerung erklärt.

zu Punkt 3: seit 2003 gab es im Landkreis erstmals mehr Personen über 65 Jahre als Personen unter 15 Jahre, also mehr Senioren als Kinder.

zu Punkt 4: Die absolut größte Bevölkerungsgruppe sind die sogenannten „Baby-Boomer“, mehr als jede dritte Person im Landkreis ist zwischen 40 und 65 Jahre alt. Diese Altersgruppe wird in Zukunft in den Bereich „65 u. mehr“ migrieren, wodurch eine weitere starke Zunahme in dieser Altersgruppe zu erwarten ist.

Da die Geburtenraten in der Vergangenheit stark gesunken sind, muss auch im Landkreis Reutlingen von einem anhaltenden Rückgang der Bevölkerung und einem demografischen Wandel im besonderen Hinblick auf eine weitere Alterung der Gesellschaft ausgegangen werden. Die nachfolgende Voraussrechnung des Statistischen Landesamtes bestätigt diese Vermutung.

2.2.3.2 Vorausrechnung des Statistischen Landesamtes

Nach Prognose des Statistischen Landesamtes werden 2030 noch 266.384 Personen im Landkreis Reutlingen wohnen.¹⁵ Das ist im Vergleich zu 2010 eine Abnahme von 5,2%. Der Anteil der über 40jährigen wird von 56% auf 61% ansteigen, mehr als jede vierte Person wird älter als 65 Jahre sein. 8% der Kreisbevölkerung wird über 80 Jahre alt sein.

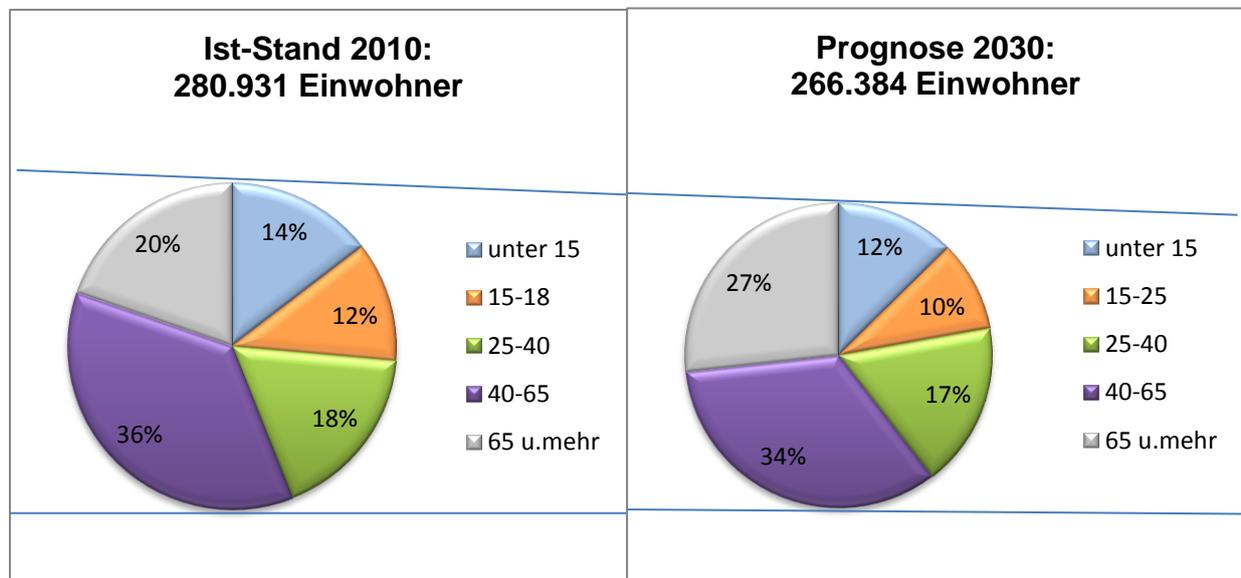


Abbildung 2.2.3-b Bevölkerungsentwicklung bis 2030

Demografischer Wandel und Klimawandel sind große Herausforderungen der Zukunft. Es entstehen hierbei auch zahlreiche Wechselwirkungen zwischen Klimaschutz und Demografie. Beispiele hierfür sind:

- Maßnahmen der Klimawandelfolgen-Anpassung¹⁶. Hier gilt es zukünftig, einen besonderen Schutz von älteren Menschen sicherzustellen. (z.B. Hitzeschutz, gerade im urban geprägten, nördlichen Landkreis)
- Stadt- und Bauplanung: Berücksichtigung einer Abnahme der Bevölkerung gerade im ländlichen Raum. Städtebauliche Integrationsmaßnahmen für ältere Menschen nehmen an Bedeutung zu. Zum Beispiel das Leitbild „Stadt der kurzen Wege“.¹⁷
- Nachhaltige praktikable Mobilitätsangebote sollten an Relevanz gewinnen, v.a. im ländlichen Raum, ein Beispiel sind Bürgerbusse. Durch eine angenommene Zunahme von sog. „Best Agern“ oder rüstigen Senioren kann auf eine Zunahme von einsatzbereiten, ehrenamtlichen Hilfskräften spekuliert werden, von denen Projekte wie etwa der Betrieb einer Bürgerbus-Linie leben. So findet sich hier auch wieder eine Chance im demografischen Wandel.

¹⁵ Auch hier ist der immense Zugang an Asylbewerbern noch nicht einkalkuliert und wird selbstverständlich bei der nächsten Aktualisierung berücksichtigt.

¹⁶ Den Themenkomplex Klimawandel und Klimawandelfolgen hat der Landkreis in seiner Publikation „Der Lokale Klimawandel - Ursachen, Folgen, Anpassung“ untersucht.

¹⁷ Dieses städteplanerische Leitbild hat das Ziel, räumliche Distanzen so gering wie möglich zu halten, so dass Verkehr vermieden und die Fußgängerfreundlichkeit erhöht wird.

Natürlich wirkt sich eine Abnahme der Bevölkerungszahl auch ganz wesentlich auf den zukünftigen Endenergieverbrauch aus. Dieser Aspekt wird in der Potenzialabschätzung im Rahmen dieses Konzeptes berücksichtigt.

2.2.4 Flächenaufteilung im Landkreis Reutlingen

Die Aufteilung der 109.404 Hektar an Landkreis-Fläche in Flächenarten hilft dabei, Abschätzungen über die Potenziale der regenerativen Energien im Landkreis abzugeben.¹⁸

Flächenart	Hektar	Prozent	BaWü
Landwirtschaftliche Fläche	52.852	48,3	45,7
Waldfläche	41.289	37,7	38,3
Siedlungsfläche	8.551	7,9	8,7
Gebäude- und Freifläche ¹⁹	7.313	6,7	7,6
sonst.(Erholung, Friedhof,...)	1.238	1,2	1,1
Verkehrsfläche	5.625	5,1	5,5
Wasserfläche	268	0,2	1,1
übrige Nutzungsarten ²⁰	820	0,7	0,7

Tabelle 2.2.4-a Flächenaufteilung im Landkreis Reutlingen

Hier die grafische Darstellung der anteiligen Flächenarten:

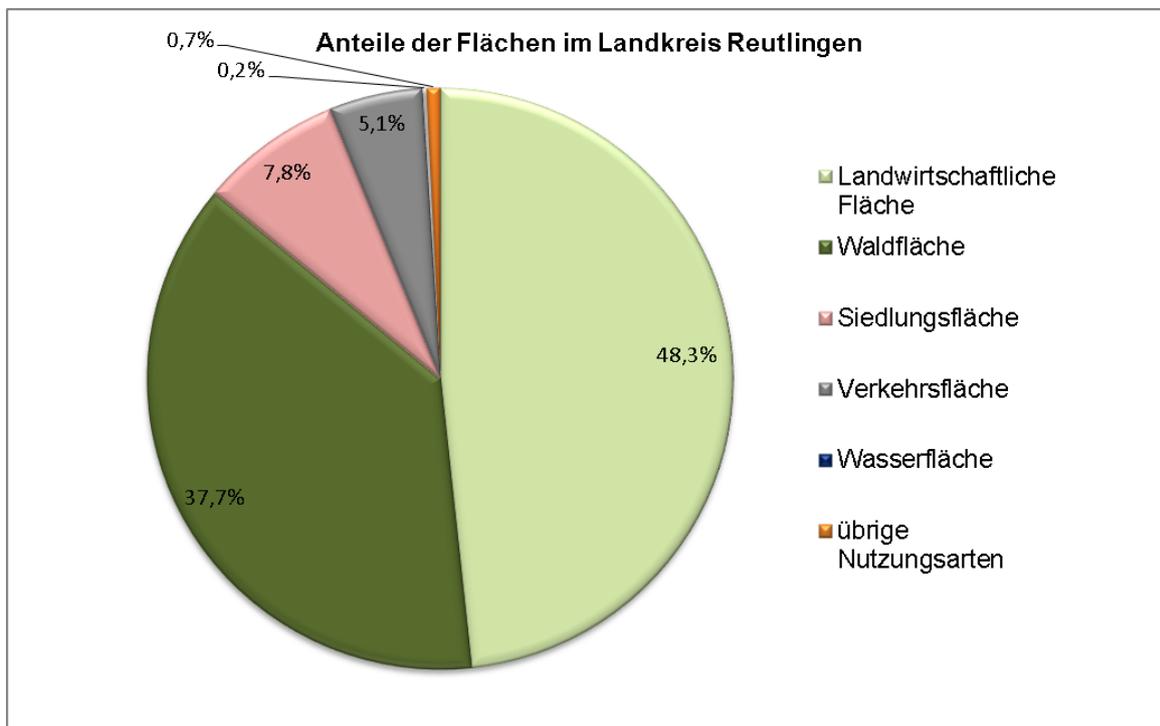


Abbildung 2.2.4-a Flächenarten im Landkreis

Deutlich ist der überdurchschnittlich hohe Anteil an landwirtschaftlicher Fläche, der Landkreis besitzt auch einen hohen Anteil an Waldfläche. Dies könnte eine Affinität zur Biomasse-

¹⁸ Quelle: Statistisches Landesamt

¹⁹ Wohnen: 3.890 ha, Gewerbe und Industrie: 1.075 ha

²⁰ Summe aus Abbauand und Flächen anderer Nutzung

Nutzung begründen. Schwach ausgeprägt sind dagegen die Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie die im Diagramm kaum wahrnehmbaren Wasserflächen, die sich im Landkreis auf einen kleinen Abschnitt des Neckars sowie diverse kleinere Zu- und Nebenflüsse von Donau und Neckar reduzieren. Dies könnte darauf hindeuten, dass für die Wasserkraftnutzung eher geringe Potenziale erschließbar sind. Ausführlich wird dies in Kapitel 3 behandelt.

2.2.5 Veränderung der Nutzung von Ackerflächen im Landkreis

Interessant ist auch ein Blick auf die Nutzung der Ackerflächen im Landkreis Reutlingen, insbesondere im Hinblick auf die Veränderungen in den letzten Jahren.

Anbau auf dem Ackerland	1999	2010	Anteil 2010	Veränderung 2010/1999
	in ha		in Prozent	
Ackerland	19.819	20.144	100,00%	+1,6%
davon Getreide	12.332	11.882	59,00%	-3,6%
Weizen	3.800	4.878	24,2%	+28,4%
Roggen	267	135	0,7%	-49,5%
Triticale	744	817	4,1%	9,8%
Wintergerste	1.878	1.747	8,7%	-7,0%
Sommergerste	3.957	2.907	14,4%	-26,6%
Hafer	1.468	1.200	6,0%	-18,3%
Körnermais/CCM	48	86	0,4%	+80,4%
davon Hülsenfrüchte	341	304	+1,5%	-10,9%
davon Hackfrüchte ²¹	239	147	0,7%	-38,6%
davon Gartenbauerzeugnisse ²²	57	58	0,3%	+1,0%
Handelsgewächse	1.561	1.008	5,0%	-35,4%
Pflanzen zur Grünernte	3.923	6.491	32,2%	+65,4%
dar. Silomais	1.383	3.259	16,2%	+135,7%
Bracheflächen	1.365	181	0,9%	-86,7%

Tabelle 2.2.5-a Veränderung der Nutzung von Ackerflächen im Landkreis

Bemerkenswert ist neben der grundsätzlichen Dynamik beim Anbau der Ackerflächen auch die deutliche Intensivierung der Nutzung (es gibt deutlich weniger brach liegende Flächen). Auch die enorme Zunahme des Anbaus von Silomais (+136%) spricht für sich und deutet auf ein hohes Maß an Gewinnung von Biomasse durch dieses Substrat hin.

²¹ v.a. Kartoffeln und Zuckerrüben

²² v.a. Gemüse, Spargel, Erdbeeren, Blumen und Zierpflanzen

2.2.6 Natur- Landschafts- und Wasserschutzgebiete

Als Hilfe zur Ermittlung möglicher regenerativer Potenziale, bzw. deren möglicher Grenzen ausfindig zu machen, dienen die folgenden Darstellungen der Natur- Landschafts- und Wasserschutzgebiete im Landkreis Reutlingen.

2.2.6.1 Naturschutzgebiete

Im Folgenden zeigen die magentafarbenen Gebietsmarkierungen alle Naturschutzgebiete im Landkreis Reutlingen.

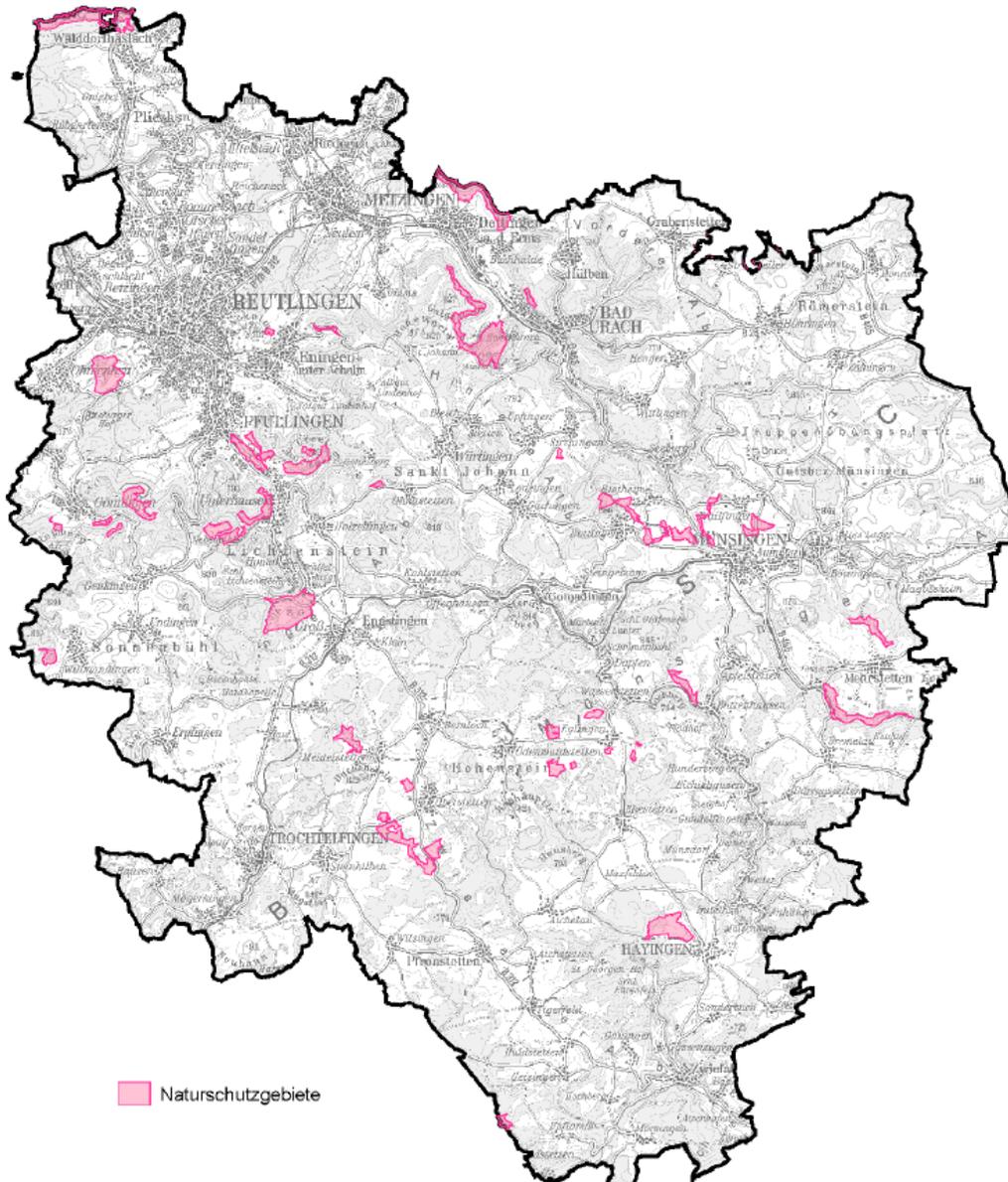


Abbildung 2.2.6-a Naturschutzgebiete im Landkreis

Insgesamt sind 42 Naturschutzgebiete mit einer Gesamt-Fläche von 1.975 Hektar²³ vorhanden. Damit beträgt der Anteil an der Gemarkungsfläche 1,9% und ist damit nur um 0,6% geringer im Vergleich zum Land Baden-Württemberg.

²³ Quelle: Statistisches Landesamt auf Basis von 2010

2.2.6.2 Landschaftsschutzgebiete

Im Folgenden zeigen die grünen Gebietsmarkierungen alle Landschaftsschutzgebiete im Landkreis Reutlingen.

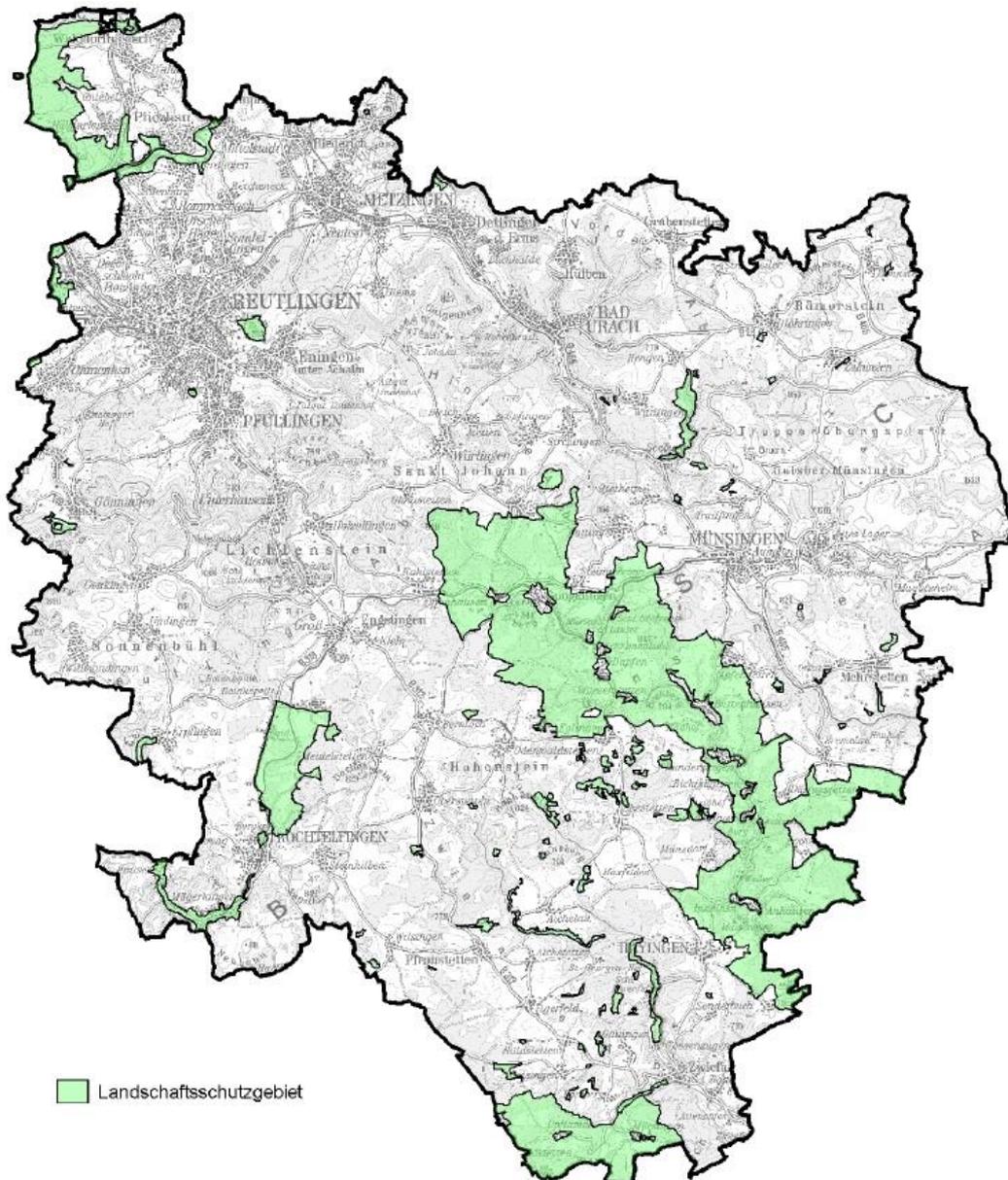


Abbildung 2.2.6-b Landschaftsschutzgebiete im Landkreis

Insgesamt sind hierbei 96 Landschaftsschutzgebiete mit einer Gesamt-Fläche von 23.942 Hektar²⁴ vorhanden. Damit beträgt der Anteil an der Gemarkungsfläche 22,3%, was fast exakt den Durchschnitt des Landes Baden-Württemberg trifft.

2.2.6.3 Wasserschutzgebiete

Zur langfristigen Sicherung der Grundwasservorkommen und damit auch der Trinkwasserversorgung sind große Teile der Region als Wasserschutzgebiet ausgewiesen. Wasserschutzgebiete dienen der Freihaltung des unmittelbaren Einzugsbereichs von

²⁴ Quelle: Statistisches Landesamt auf Basis von 2010

Trinkwassergewinnungsanlagen von möglichen Wasser gefährdenden Stoffen. Großflächige Wasserschutzgebiete befinden sich auf der Schwäbischen Alb. Im Folgenden zeigen die farbigen Gebietsmarkierungen alle Wasserschutzgebiete im Landkreis Reutlingen.

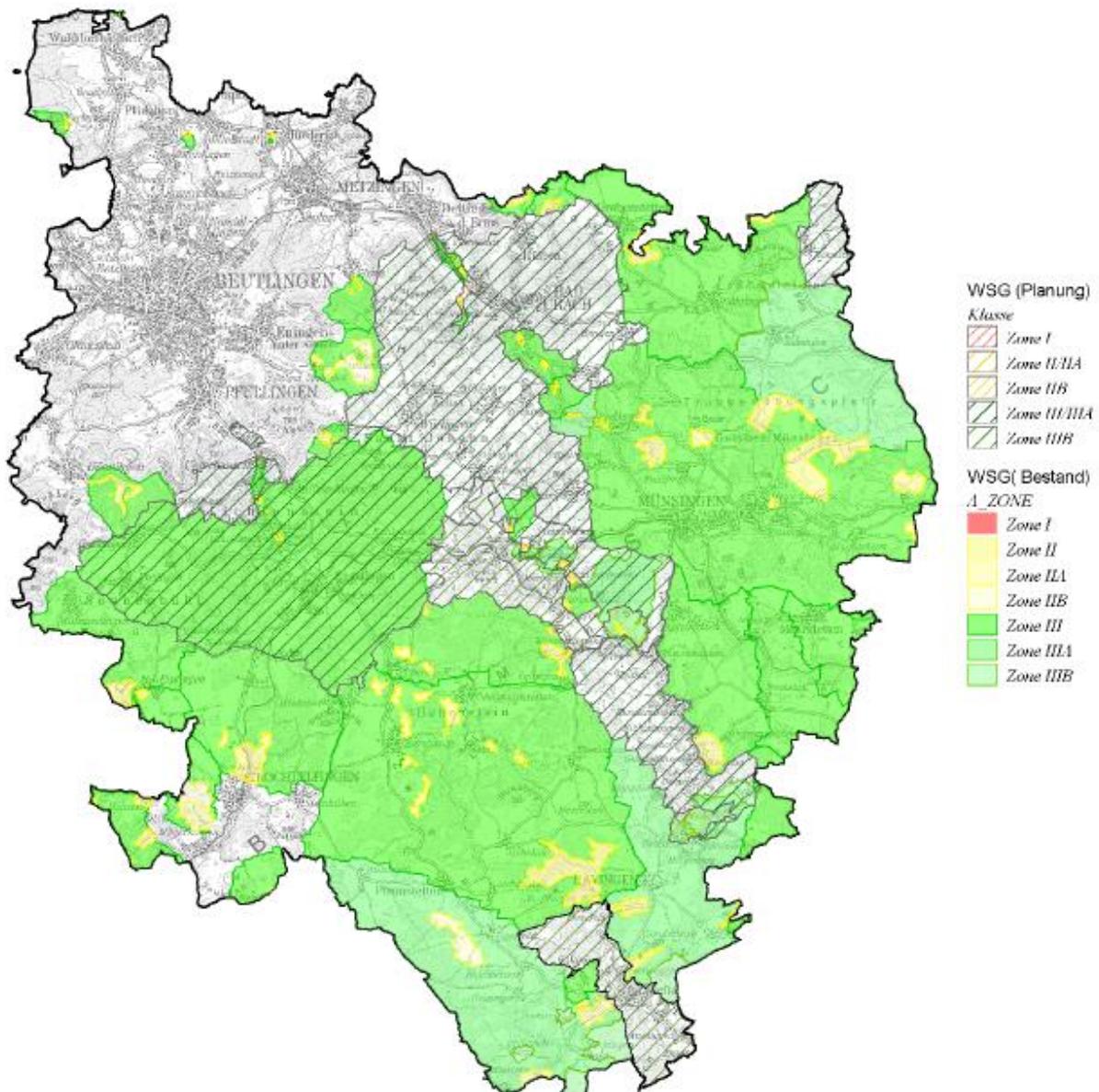


Abbildung 2.2.6-c Wasserschutzgebiete im Landkreis

Insgesamt sind hierbei 47 Wasserschutzgebiete mit einer Gesamt-Fläche von 65.501 Hektar²⁵ vorhanden. Damit beträgt der Anteil an der Gemarkungsfläche 59,9% - der Anteil ist somit wesentlich größer als der Durchschnitt des Landes Baden-Württemberg (26,1%).

²⁵ Quelle: Statistisches Landesamt auf Basis von 2010

2.2.6.4 Zonierung im Biosphärengebiet Schwäbische Alb

Der Landkreis Reutlingen hat darüber hinaus einen sehr großen Flächenanteil (56.278 Hektar) am Biosphärengebiet Schwäbische-Alb. Das entspricht einem Flächenanteil von ca. 67%. Im Biosphärengebiet werden gemäß dem Konzept der Biosphärenreservate drei verschiedene Zonen unterschieden:

- Kernzonen: Ca. 3% der Fläche des Biosphärengebietes besteht aus Kernzonen, welche dem unbeeinflussten Naturzustand sehr nahe kommen sollen. Die Kernzonen im Biosphärengebiet Schwäbische Alb umfassen vor allem Hangbuchen- und Hangschuttwälder an den steilen Hängen des Albtraufs, die Schluchtwälder seiner tief einschneidenden Seitentäler und die klassischen Kuppenwälder der "Kuppenalb".
- Pflegezonen: Das Credo der Pflegezone wird am besten mit "Schützen durch Nützen" beschrieben. Für den Menschen können diese Bereiche, unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte, zur Erholung, der Umwelterziehung oder der nachhaltigen Landwirtschaft dienen. Der aktuelle Anteil der Pflegezone im Biosphärengebiet Schwäbische Alb liegt bei rund 42%. Beinahe der komplette ehemalige Truppenübungsplatz, kleinere Teile zählen zu den Kernzonen, wurde als Pflegezone ausgewiesen. Der größte Anteil der Pflegezone steht heute bereits unter Flächenschutz (Landschaftsschutz, Naturschutz, Natura 2000).
- Entwicklungszonen: In der Entwicklungszone schließlich steht der wirtschaftende Mensch im Vordergrund. In dieser Zone soll u.a. durch Förderprogramme die nachhaltige Entwicklung von Mensch und Natur gefördert werden, es soll versucht werden, die Wertschöpfung der Region auf eine umweltschonende und ressourcenschonende Weise zu steigern. Die Entwicklungszone des Biosphärengebiets Schwäbische Alb machen die restlichen 55% der Gesamtfläche, welche weder zu den Kern- noch Pflegezonen gehören, aus. Hierunter fallen alle Städte und Gemeinden mit ihren Siedlungsräumen und der dazugehörigen Infrastruktur, aber auch Flächen mit ökologisch geringerem Wert.



Abbildung 2.2.6-d Biosphärengebiet und Zonierung²⁶

²⁶ Bildquelle: <http://biosphaerengebiet-alb.de/>

2.2.7 Energie- und Wasserversorgung im Landkreis

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die Organisationseinheiten, die für die Ver- und Entsorgung im Landkreisgebiet zuständig sind.²⁷

<p>Netzbetrieb Strom:</p>	<p><u>Fair-Netz GmbH²⁸</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzbetreiber für Reutlingen, Pfullingen, Wannweil, Eningen, Pliezhausen, Riederich, Walddorfhäslach • Mittel- und Niederspannungs-Netzebene <p><u>Netze BW²⁹</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzbetreiber für den restlichen Landkreis • Hoch- Mittel- und Niederspannungsebene <p><u>EWR Netze GmbH</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzbetreiber für einen Teil der Gemeinde Lichtenstein • Mittel- Nieder- und Umspannungsebene <p><u>Stadtwerke Metzingen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzbetreiber für Metzingen ab 1.1. 2016 • Mittel- und Niederspannungsebene <p><u>Getreidemühle Zwiefalten e.G.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzbetreiber für ca. 1.100 EW in Zwiefalten • Niederspannungsebene
<p>Netzbetrieb Gas:</p>	<p><u>Fair-Netz GmbH</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasnetzbetreiber für Reutlingen, Pfullingen, Wannweil, Eningen, Lichtenstein, Riederich, Grafenberg • vorgelagerter Netzbetreiber in Metzingen, Bad Urach, Münsingen, Pfullingen, Bad Urach, Dettingen <p><u>EnergieSüdwest Netz GmbH</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasnetzbetreiber in Zwiefalten <p><u>ErmstalEnergie Dettingen an der Erms GmbH & Co. KG</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasnetzbetreiber in Dettingen <p>→ 14 Landkreis-Kommunen verfügen über keinen Anschluss</p>
<p>Gas-, Wärme- und Stromvertrieb:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EnBW • FairEnergie • div. örtliche Stadtwerke (Stadtwerke Metzingen, SW Pfullingen, SW Bad Urach, SW Münsingen, ErmstalEnergie,

²⁷ Quelle: eigene Erhebungen, aktueller Stand (1/2015)

²⁸ Tochterunternehmen der FairEnergie GmbH

²⁹ Konzerntochter der EnBW AG

	GW Eningen u. A.)
Wasserversorgung:	<ul style="list-style-type: none"> • div. Kommunen sowie kommunale Wasserzweckverbände • Fernwasserversorgung über Bodensee-Wasserversorgung und Landeswasserversorgung
Abwasserverband	div. Kommunen sowie kommunale Abwasserzweckverbände
Abfallentsorger	Zweckverband Abfallverwertung Tübingen/Reutlingen (ZAV)

Tabelle 2.2.7-a Zuständigkeiten für Ver- und Entsorgungsleistungen im Landkreis

2.3 Energiebilanz

Die im Folgenden vorgestellten und diskutierten Ergebnisse wurden mit dem Landes-CO₂-Bilanzierungsprogramm BiCO₂BW erstellt.

2.3.1 Endenergieverbrauch im Landkreis Reutlingen 2010

Nachfolgend eine tabellarische und grafische Darstellung des Endenergieverbrauchs im Landkreis Reutlingen im Jahre 2010, aufgeteilt nach Sektoren.

Sektor	Verbrauch (MWh)	Prozent	Verbrauch pro Kopf (MWh/EW)	Baden-Württemberg	Ba-Wü pro Kopf (MWh/EW)
Private Haushalte	2.762.247	40%	9,83	32,2%	8,86
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	1.573.462	23%	5,6	11,1%	3,85
Industrie	1.102.771	16%	3,93	28,3%	7,6
Verkehr	1.463.429	21%	5,21	28,4%	7,81
Gesamt	6.901.908	100%	24,49	100%	26,51

Tabelle 2.3.1-a Endenergieverbrauch 2010 nach Sektoren³⁰

Nachfolgend die grafische Veranschaulichung:

³⁰ Quelle: Energiebilanz 2010 des Landes Baden-Württemberg

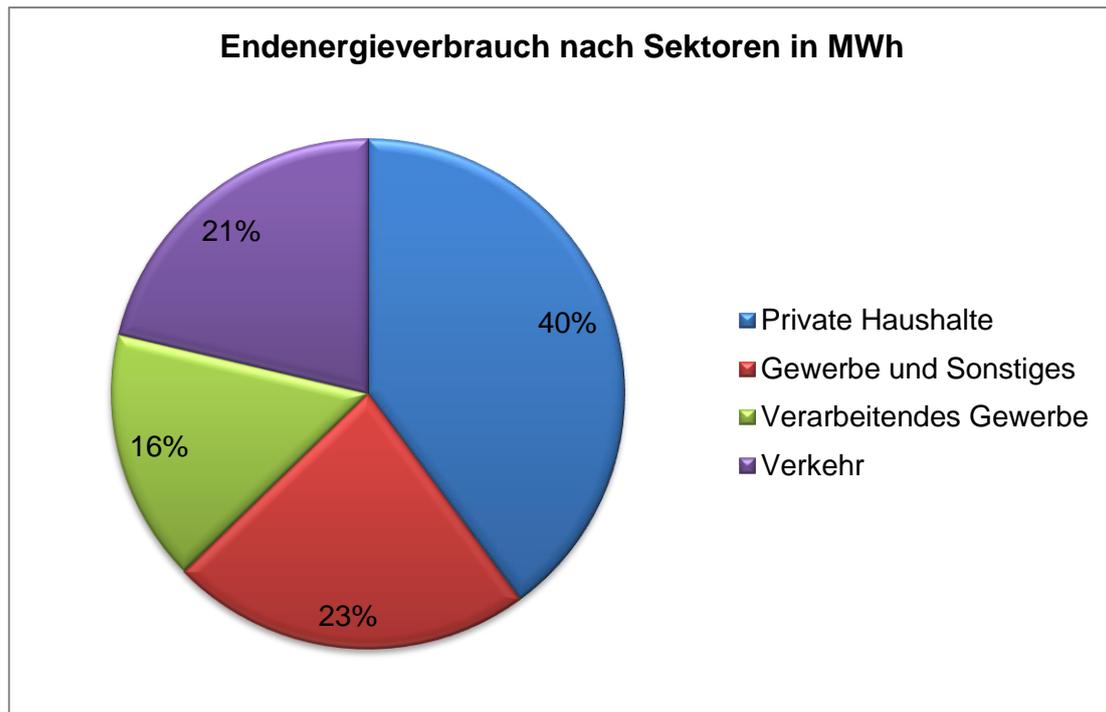


Abbildung 2.3.1-a Endenergieverbrauch 2010 nach Sektoren

Endenergie ist die Form der Energie, die beim Verbraucher ankommt, etwa in Gestalt von Brennstoffen und Kraftstoffen oder elektrischer Energie (Strom). Sie ist allerdings nicht immer identisch mit der vom Verbraucher letztendlich genutzten Energieform. Beispielsweise kann ein Verbraucher Endenergie in Form von Strom nutzen, um damit durch einen Fön Niedertemperaturwärme zu erzeugen - diese letzte Umwandlungsstufe bezeichnet man dann als Nutzenergie. Insgesamt wurden 2010 ca. 6,9 Terrawattstunden (ca. 6,9 Milliarden Kilowattstunden) Endenergie im Landkreis Reutlingen verbraucht. Beim Pro-Kopf-Verbrauch ist man mit 24,5 MWh pro Einwohner unter dem Landes-Durchschnitt. Die oben genannten Zahlen sind nicht witterungsbereinigt. Eine Witterungsbereinigung, also eine rechnerische Rücksichtnahme auf die Tatsache, dass im Jahre 2010 eine überdurchschnittlich kalte Witterung herrschte, ergibt einen Endenergieverbrauch von 6,7 Terrawattstunden.

Deutlich werden der hohe Anteil am Verbrauch im privaten Sektor und der eher geringe Anteil des Energieverbrauchs in den Sektoren Verarbeitendes Gewerbe (Industrie) und Verkehr. Beim Industrie-Sektor ist fast jede zweite verbrauchte Kilowattstunde Endenergie dem Endenergieträger Strom zuzurechnen. Beim Sektor Verkehr ist der geringe Anteil in erster Linie auf die Tatsache zurückzuführen, dass im Landkreis keine Autobahnen vorhanden sind; auf diesen wird aus bilanzieller Sicht nämlich ein Großteil der Emissionen des Verkehrssektors generiert. Trotz dieser bilanziell guten Situation bestehen aber natürlich auch im Sektor Mobilität weiterhin große Reduktionspotenziale, hierauf wird später weiter eingegangen. Im Vergleich zum Land Baden-Württemberg fällt im Wesentlichen der deutlich höhere Anteil des privaten Sektors am Endenergieverbrauch auf Kreisebene auf.

Im Folgenden wird der Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Energieträgern dargestellt.

Energieform	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Kohle	EE-Wärme	Kraftstoffe	sonst.
Verbrauch in MWh	1.545.055	1.506.837	1.651.654	157.822	25.565	560.462	1.440.513	14.001
Anteil in %	22,4	21,8	23,9	2,3	0,4	8,1	20,9	0,2
BW in %	24,6	41,1 *	21,0	4,5	1	4,2	41,1*	0,3

Tabelle 2.3.1-b Endenergieverbrauch 2010 nach Energieträgern

* In der Energiebilanz des Landes BW werden Mineralöle nicht in Kraftstoffe und Heizöl unterteilt.

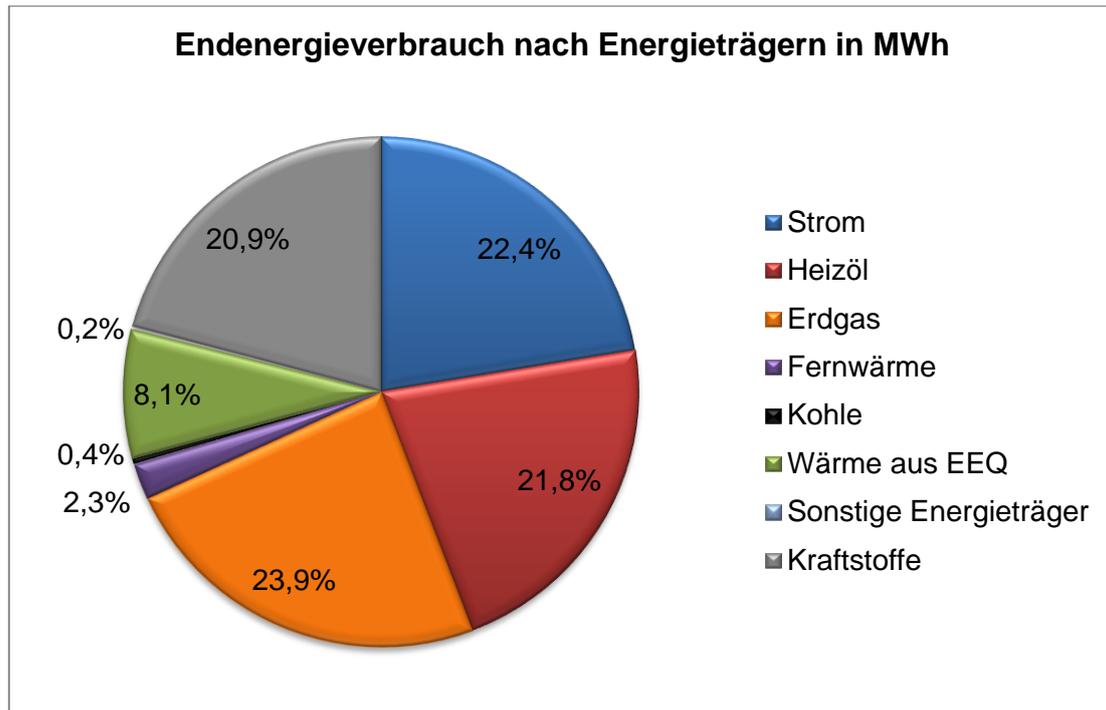


Abbildung 2.3.1-b Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Erdgas ist im Landkreis Reutlingen der Endenergieträger Nummer 1, dicht gefolgt von Strom, Heizöl und Kraftstoffen. Insgesamt lässt sich ein sehr ausgeglichener Endenergie-Mix feststellen. Während Kohle (außer den Anteilen, die sich im Strom-Mix befinden) kaum eine Rolle spielt, wird Wärme aus Erneuerbaren Energien zu 8,1 % bereitgestellt und Fernwärme zu 2,3%, letztere zum überwiegenden Teil im Stadtgebiet Reutlingen.

Abschließend folgt eine tabellarische Gesamt-Übersicht über die Bilanzierungs-Ergebnisse:

Endenergieverbrauch (MWh)									
	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Sonstige Energieträger	Kraftstoffe	Summe
Private HH	531.521	1.125.000	717.051	105.490	2.750	280.434	-	-	2.762.247
Gewerbe+sonst.	382.561	338.565	691.270	52.332	306	108.428	-	-	1.573.462
Verarb. Gewerbe	608.056	43.272	243.333	-	22.509	171.599	14.001	-	1.102.771
Verkehr	22.916	-	-	-	-	-	-	1.440.513	1.463.429
Summe	1.545.055	1.506.837	1.651.654	157.822	25.565	560.462	14.001	1.440.513	6.901.908

Tabelle 2.3.1-c Ergebnisse der CO₂-Bilanzierung für den Endenergieverbrauch

Wie bereits erwähnt, hängt der Endenergieverbrauch auch stark von Witterung und Wirtschaftsleistung ab. Neben einer Witterungsbereinigung empfiehlt es sich abschließend einmal, den witterungsbereinigten Endenergieverbrauch in Relation zum erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukt des Landkreises zu setzen. Die so ermittelte witterungsbereinigte

Energieintensität im Landkreis Reutlingen kann zukünftig ebenfalls als Indikator für die Energieeffizienz im Landkreis dienen. 2010 betrug das BIP im Landkreis 8.480 Mio. Euro³¹. Damit erhält man eine Energieintensität des Bruttoinlandproduktes im Landkreis von 0,79 Kilowattstunden pro Euro. Zwar sagt dieser Faktor wenig über den tatsächlichen Endenergieverbrauch aus, dient aber als wichtiger Vergleichswert, da er mit einer höheren Zuverlässigkeit über die tatsächliche Entwicklung der Energieeffizienz und des Energiesparens im Landkreis informiert. Der Wert für die Bundesrepublik Deutschland beträgt 1,04 Kilowattstunden pro Euro - im Landkreis Reutlingen herrscht also eine deutlich effizientere Energieintensität des erwirtschafteten BIPs, da man weniger Energie braucht um einen vergleichbaren wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen. Natürlich ist die Beschreibung der Energieintensität als statistische Kennzahl, trotz dem Versuch, „Störfaktoren“ zu eliminieren, mit einer gewissen Unschärfe verbunden.

2.3.2 Stromverbrauch, Stromerzeugung

Nachfolgend wird die Struktur der Stromerzeugung im Landkreis näher beleuchtet.

2.3.2.1 Stromverbrauch nach Sektoren

Folgende Tabelle zeigt den Stromverbrauch im Landkreis und die Aufteilung auf die verschiedenen Sektoren:

Sektor	Private Haushalte	GHD ³²	Industrie	Verkehr	Total
Stromverbrauch in MWh	531.521	382.561	608.056	22.916	1.545.055

Tabelle 2.3.2-a Stromverbrauch 2010 nach Sektoren

Die grafische Darstellung wird im nachfolgenden Kreisdiagramm vorgenommen:

³¹ <http://www.kreis-reutlingen.de/de/Wirtschaft+Bildung/Strukturdaten>

³² Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

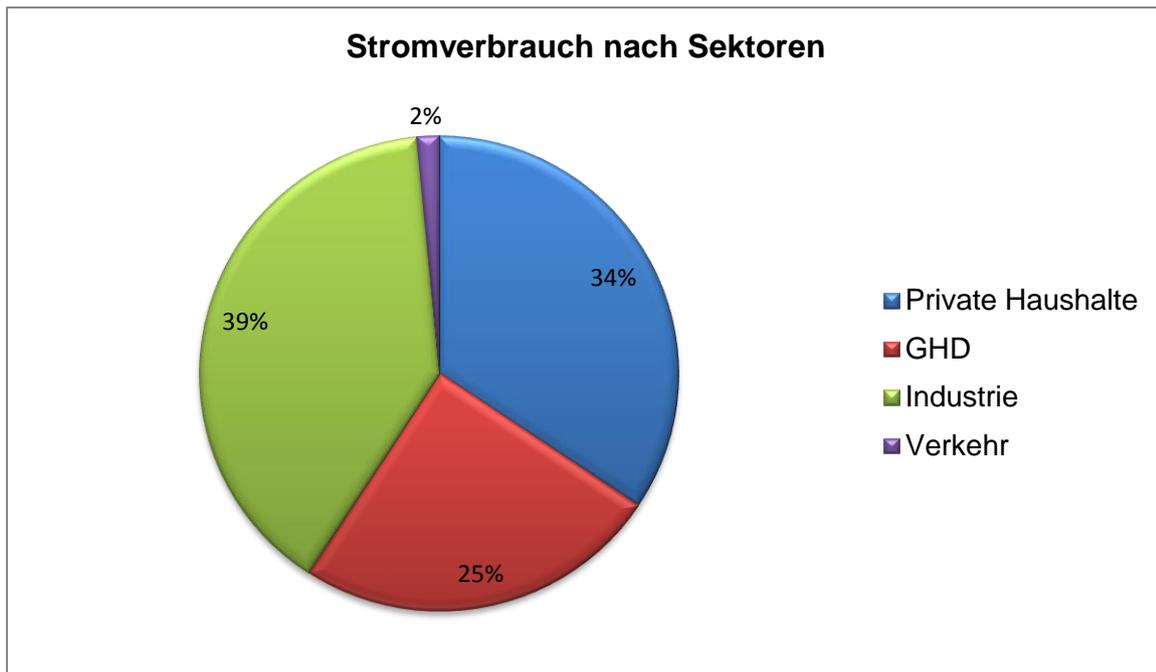


Abbildung 2.3.2-a Stromverbrauch 2010 nach Sektoren

Trotz des eher unterdurchschnittlichen Anteils der Industrie am gesamten Endenergieverbrauch ist die Industrie im Bereich Strom der größte Konsument, womit in diesem Sektor auch die größten Effizienz- und Einsparpotenziale zu erschließen sind. Der anteilige Stromverbrauch im Bereich Verkehr von 2% kann dagegen gerne noch zulegen, bspw. durch die vollständige Elektrifizierung des Zugverkehrs oder durch einen Ausbau der Elektromobilität.

2.3.2.2 Lokale und Erneuerbare Stromerzeugung

Im Landkreis Reutlingen wurden 2010 von ca. 1.545.055 MWh Strom 305.102 MWh lokal erzeugt, was einer Quote von 20% entspricht. Damit wird jede fünfte Kilowattstunde Strom, die im Landkreis verbraucht wird, vor Ort generiert. Mit lokal erzeugtem Strom ist hierbei einerseits Strom aus lokalen Erneuerbaren-Energien-Anlagen sowie aus lokalen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen gemeint. 226.542 der 1.545.055 MWh stammen aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Der Anteil der Erneuerbaren am Stromverbrauch beträgt somit 15% und liegt für 2010 etwas unter dem Bundes-Wert von 16,8%.

13,6 % der lokalen Stromerzeugung entsteht via Kraft-Wärme-Kopplung, entweder in Biomasse KWK-Anlagen (Biogasanlagen mit BHKW, Holzhackschnitzel-Heizkraftwerk in Hohenstein), in BHKW, die fossile Energieträger verarbeiten oder in sonstigen KWK-Anlagen (Erzeugung von Energie durch Palmöl oder Bio-Methan).

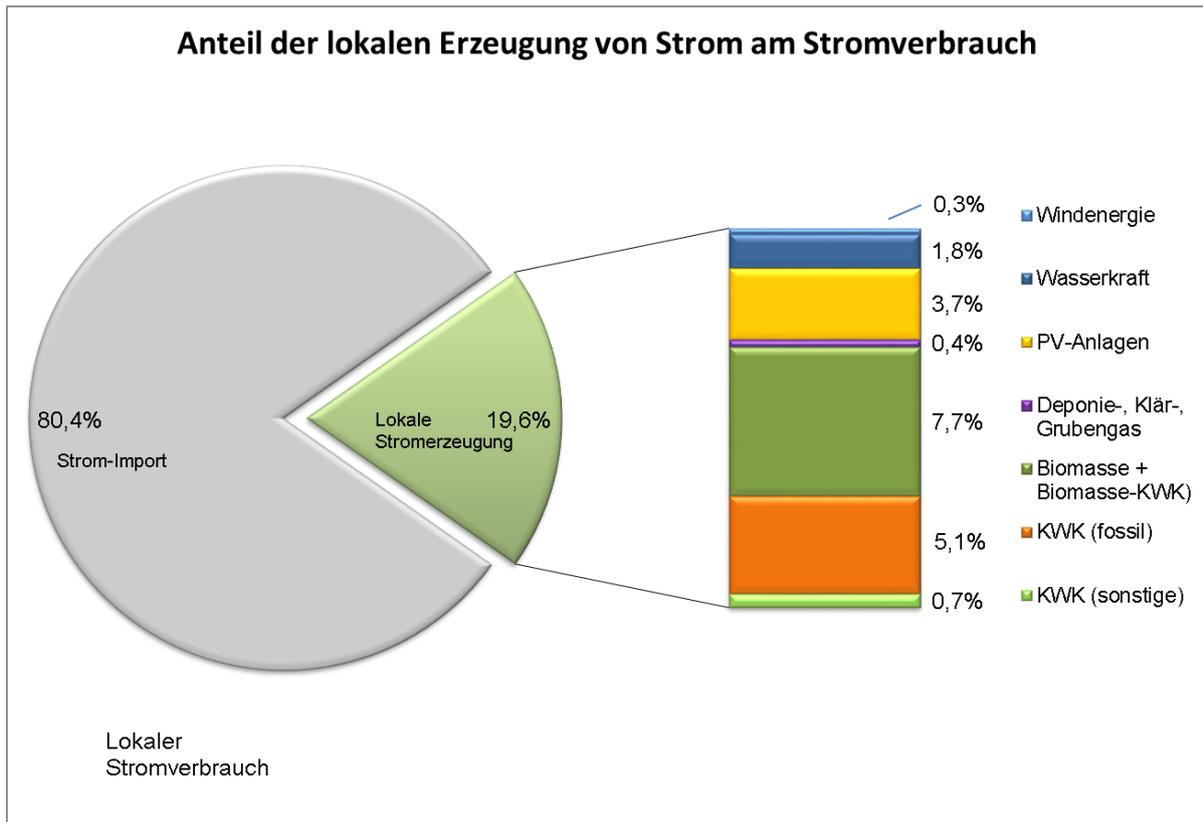


Abbildung 2.3.2-b Anteil der lokalen Erzeugung von Strom am Stromverbrauch

Das nachfolgende Schaubild zeigt noch einmal isoliert die Anteile der einzelnen Erzeugungsarten an der regenerativen Stromerzeugung.

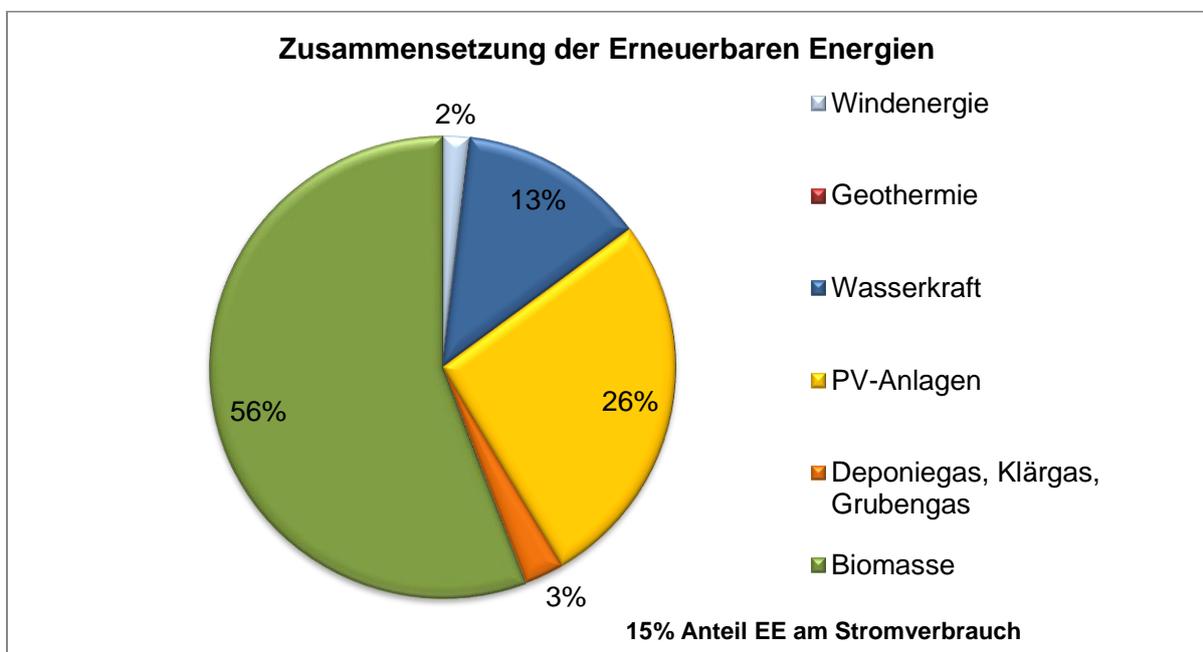


Abbildung 2.3.2-c Erneuerbare Stromerzeugung im Landkreis

Auffällig ist, dass mehr als die Hälfte des Erneuerbaren Stromes im Landkreis aus Biomasse stammt.³³ Jede vierte Kilowattstunde entstammt dagegen einer Photovoltaik-Anlage, aber

³³ Dies deckt sich sehr gut mit den Vermutungen, die in Kapitel 2.2.4 aufgestellt wurden.

nur jede Fünzigste aus einer Windkraft-Anlage. So werden lediglich 2% der regenerativen Stromerzeugung über die Windkraft abgedeckt.

Das nachfolgende Schaubild vergleicht die anteilige Produktion von Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) im Jahre 2010 mit Baden-Württemberg und Deutschland.

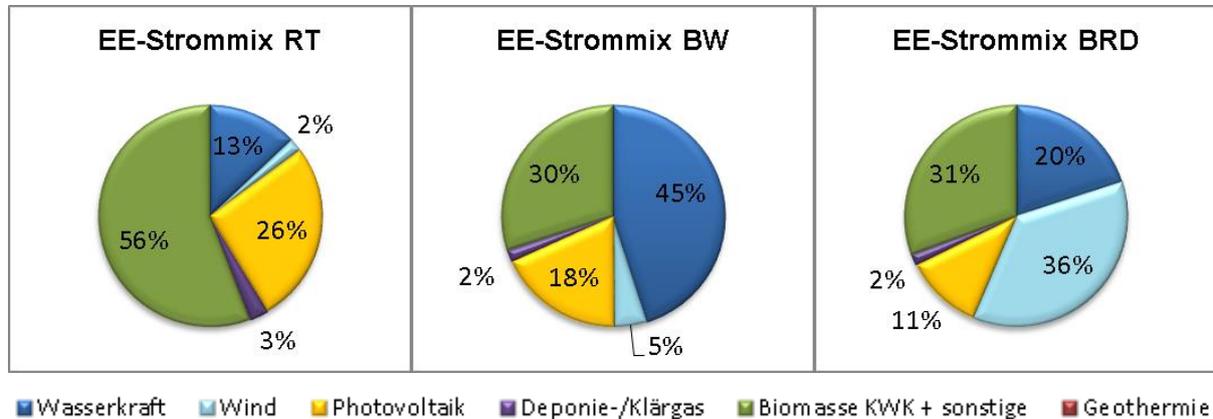


Abbildung 2.3.2-d EE-Stromproduktion: Vergleich mit Bund und Land

Im Vergleich zum Land Baden-Württemberg fällt der deutlich geringere Anteil der Wasserkraftnutzung und erhöhte Anteil der Biomasse-Nutzung im Landkreis auf. Im Vergleich zum Bund fällt die deutlich geringere Windkraftnutzung auf. Allerdings zeigt auch der Vergleich mit Baden-Württemberg (hier stammte 2010 nur 4,8% der Erneuerbaren Stromerzeugung aus Windkraft), dass die schwache Ausprägung dieser Erzeugungsart in Baden-Württemberg keine Seltenheit ist. Dafür ist man bei der Erzeugung von Solarstrom deutlich über dem Bundesschnitt. Eher mäßig im Vergleich zum Land ist die Ausbeute im Bereich der Wasserkraft, obgleich die Potenziale hier nahezu ausgeschöpft sind³⁴. Stromerzeugung aus Tiefen-Geothermie fand und findet (Stand: 2014) nicht statt. Ein Projekt in Bad Urach zur Erzeugung von Strom und Wärme durch das Hot-Dry-Rock-Verfahren wurde aus wirtschaftlichen Gründen nicht weiter verfolgt.³⁵ Durch die Verstromung von Deponiegas und Klärgas wurden 2010 knapp 6 GWh Strom gewonnen. Insgesamt ist der Anteil der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch im Landkreis mit 15% um 2% geringer als im Vergleich zu Land (17,2%) und Bund (16,8%).

Folgende Tabelle fasst die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien zusammen. Es werden durch die Nutzung der EE-Anlagen im Jahr ca. 150.000 Tonnen CO₂ vermieden³⁶.

³⁴ siehe hierzu Kapitel 4.3.2

³⁵ näheres hierzu in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

³⁶ Quelle der Vermeidungsfaktoren EE: UBA Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger 2013

Erneuerbare Energie	EE-Strom in MWh	Anteil EE-Strom in %	Anteil Strom gesamt in %	Vermeidung in CO ₂ Äq (g/kWh)	CO ₂ - Vermeidung in t/a
Photovoltaik	57.512	26,70%	3,72%	706	40.603
Windkraft	4.036	1,90%	0,26%	775	3.128
Wasserkraft	27.895	12,90%	1,81%	815	22.734
Biomasse	131.200	55,80%	8,49%	600	78.720
Deponiegas, Klärgas	5.899	2,70%	0,38%	780	4.601
Geothermie	0	0,00%	0,00%	601	0
Summe alle	226.542	100,00%	14,66%		149.787

Tabelle 2.3.2-b Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien 2010

2.3.3 Wärmeverbrauch

2.3.3.1 Lokale und Erneuerbare Wärmeerzeugung

Der Anteil der lokalen Wärmeerzeugung beträgt mit 752.147 MWh 19% des gesamten Wärmeverbrauchs, der insgesamt 3.893.424 MWh beträgt. Der Anteil der Erneuerbaren Wärme beträgt 582.223 MWh (15%). Der mit Abstand größte Anteil der Erneuerbaren Energien im Bereich Wärme wird über die Biomasse erzeugt. Dies geschieht durch Holzpellet-, Hackschnitzel- und Scheitholzanlagen genauso wie über die Abwärme bei der Biogas-Verbrennung im BHKW wie auch die großen Wärmemengen, die in den Biomasse-KWK-Anlagen der Fa. Schwörerhaus in Hohenstein produziert werden. Diese tauchen unter „sonstige Erneuerbare“ auf, da die Wärme als Prozesswärme im Betrieb genutzt wird, bspw. für die Trocknung von Holz. Unter der Kategorie „Sonstige“ werden fossile, also nicht-erneuerbare Heizwerke gelistet, diese produzieren nur Wärme, keinen Strom.

Anlagen	EE- Wärmeerzeugung	Anteil an der EE- Wärme-Erzeugung	Anteil am Gesamt- Wärmeverbrauch
Solarthermie	18.579 MWh	2,47%	8,73%
Umweltwärme	30.284 MWh	4,03%	0,48%
Biomasse	340.000 MWh	45,20%	0,78%
sonstige Erneuerbare ³⁷	171.599 MWh	22,81%	4,41%
KWK (fossil)	117.881 MWh	15,67%	3,03%
sonst. (Heizwerke)	73.804 MWh	9,81%	1,90%
Summe alle	752.147 MWh	100,0%	19,32%

Tabelle 2.3.3-a Wärmeverbrauch und Anteil der lokal/erneuerbar erzeugten Wärme

³⁷ Hierbei handelt es sich v.a. um die Prozesswärme der Biomasse-KWK-Anlagen von Schwörerhaus in Hohenstein. Diese zählt im Bilanzierungstool offiziell nicht unter KWK, da die Wärme bisher nicht in ein Nahwärmenetz eingespeist wurde.

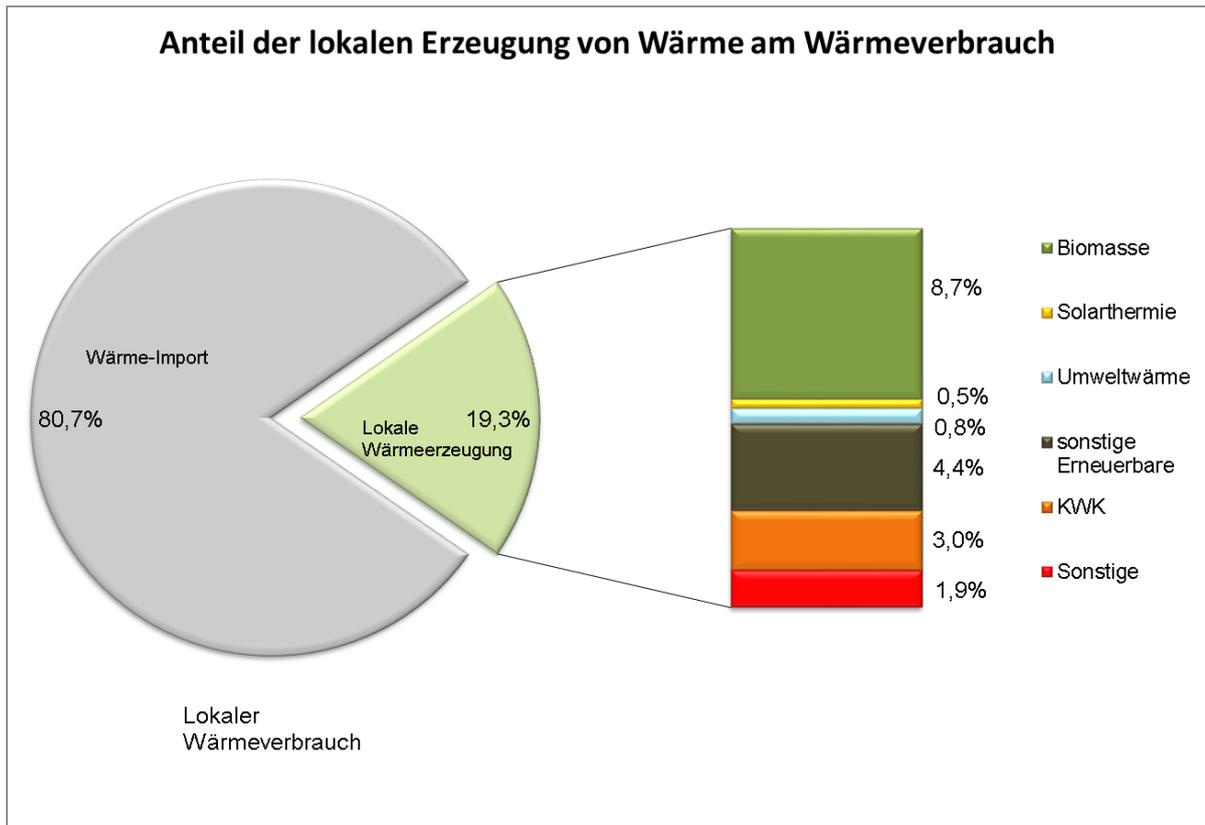


Abbildung 2.3.3-a Anteil der lokalen Erzeugung von Wärme am gesamten Wärmeverbrauch

2.3.3.2 Zustand und Wärmeverbrauch der Wohngebäude

Aus den Ergebnissen des Zensus 2011 kann man folgende grafische Darstellung der nach Baujahr-Intervallen geordneten Gebäudestruktur erkennen³⁸:

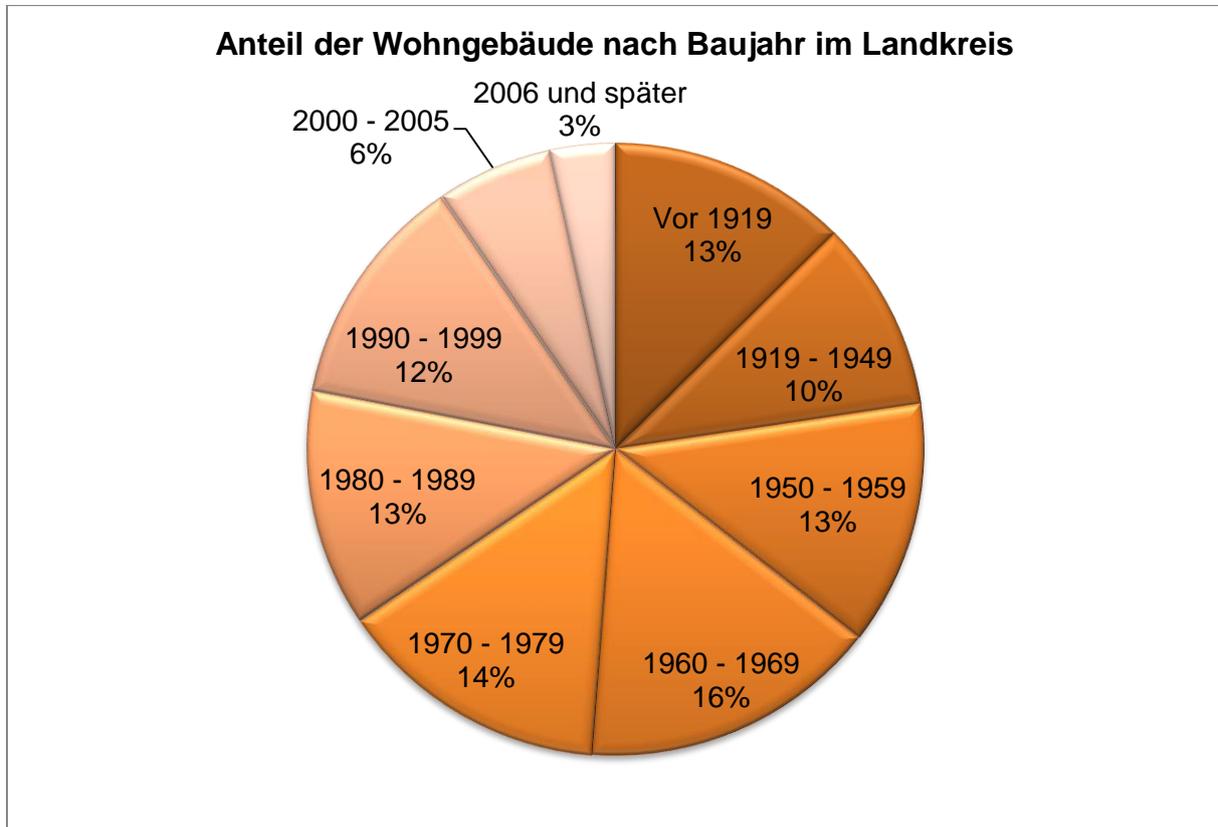


Abbildung 2.3.3-b Anteil der Wohngebäude nach Baujahr

Im Landkreis Reutlingen wurden ca. zwei Drittel (65,5%) der bestehenden Wohngebäude vor 1979 gebaut und sind somit Altbauten, die noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden. Damit liegt der Landkreis beim Anteil der Altbauten knapp über dem Landes-Schnitt (64,4%) und ziemlich genau im Bundes-Schnitt (65,4%).

Eine Aufstellung der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE) zeigt Durchschnittskennwerte (kWh pro Quadratmeter Fläche) beim Wärmeverbrauch von Wohngebäuden in Abhängigkeit vom Alter des Gebäudes (siehe nachfolgende Abbildung).³⁹

Berechnet man nun anhand dieser Durchschnittswerte und der zugrunde liegenden Altersklassen der Wohngebäude den durchschnittlichen Wärmeverbrauchs-kennwert im Landkreis, erhält man den Jahres-Wärmeverbrauch der Wohngebäude im Landkreis Reutlingen pro m². Dieser beträgt im Durchschnitt 173 kWh/m². Dies deckt sich sehr gut mit dem aus der CO₂-Bilanzierung resultierenden Wert von 175 kWh/m², der auf einem anderen Weg, nämlich über die Analyse der Heizungsarten und verbrauchten Brennstoff-Mengen hergeleitet wird. Bezogen auf die gesamte Wohnfläche im Landkreis von insgesamt

³⁸ Quelle: Zensus 2011

³⁹ Quelle: „Typische Energieverbrauchskennwerte deutscher Wohngebäude“ / Dietmar Walberg

12,04 km² ergibt sich somit ein Wärmeverbrauch bei den Wohngebäuden von jährlich ca. 2.000 Gigawattstunden bzw. 2 Terrawattstunden. Der Wärmeverbrauch der privaten Wohngebäude macht somit über ein Viertel des Gesamt-Energieverbrauchs des Landkreises aus, was die enormen Potenziale dieses Bereichs verdeutlicht. Darüber hinaus sind mehr als 70% des Endenergieverbrauchs im privaten Sektor auf den Wärmeverbrauch der Gebäude zurückzuführen.

Baualters- klasse	vor 1918	1918 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1987	1988 - 1993	1994 - 2004	2002 - 2008
	Verbrauchskennwerte nach Baualtersklasse								
in kWh/m²/a	188,2	199	202,3	196,6	185,5	155,7	144,1	114,5	91,4
	Aufteilung des Gebäudezustands								
nicht modernisiert	3%	2%	3%	5%	11%	29%	75%	85%	95%
gering modernisiert	64%	67%	73%	74%	74%	64%	20%	15%	5%
mittel/größtenteils modernisiert	33%	31%	24%	21%	15%	7%	5%		

Abbildung 2.3.3-c Durchschnittliche Effizienzkennwerte in Abhängigkeit des Baujahres

Auch die Strukturen der verwendeten Heizungsarten in den Gebäuden unterliegen Veränderungen in Abhängigkeit des Gebäudealters. Bei älteren Gebäuden ist tendenziell der Anteil von Einzel- und Mehrraumöfen höher, auch findet man noch hin und wieder Etagenheizungen, bei neuen Gebäuden ist das Bild wesentlich homogener: hier findet man überwiegend Zentralheizungen vor. Mit knapp 55.000 Objekten ist die Zentralheizung im Landkreis Reutlingen ganz klar die dominierende Heizungsart. Dennoch gibt es immerhin noch knapp 10.000 Einzel- oder Mehrraumöfen im Landkreis. Einzelöfen (Kohle- und Nachtspeicheröfen) beheizen jeweils nur den Raum, in dem sie stehen. In der Regel sind sie fest installiert. Mehrraumöfen (Kachelöfen) beheizen gleichzeitig mehrere Räume (auch durch Luftkanäle).

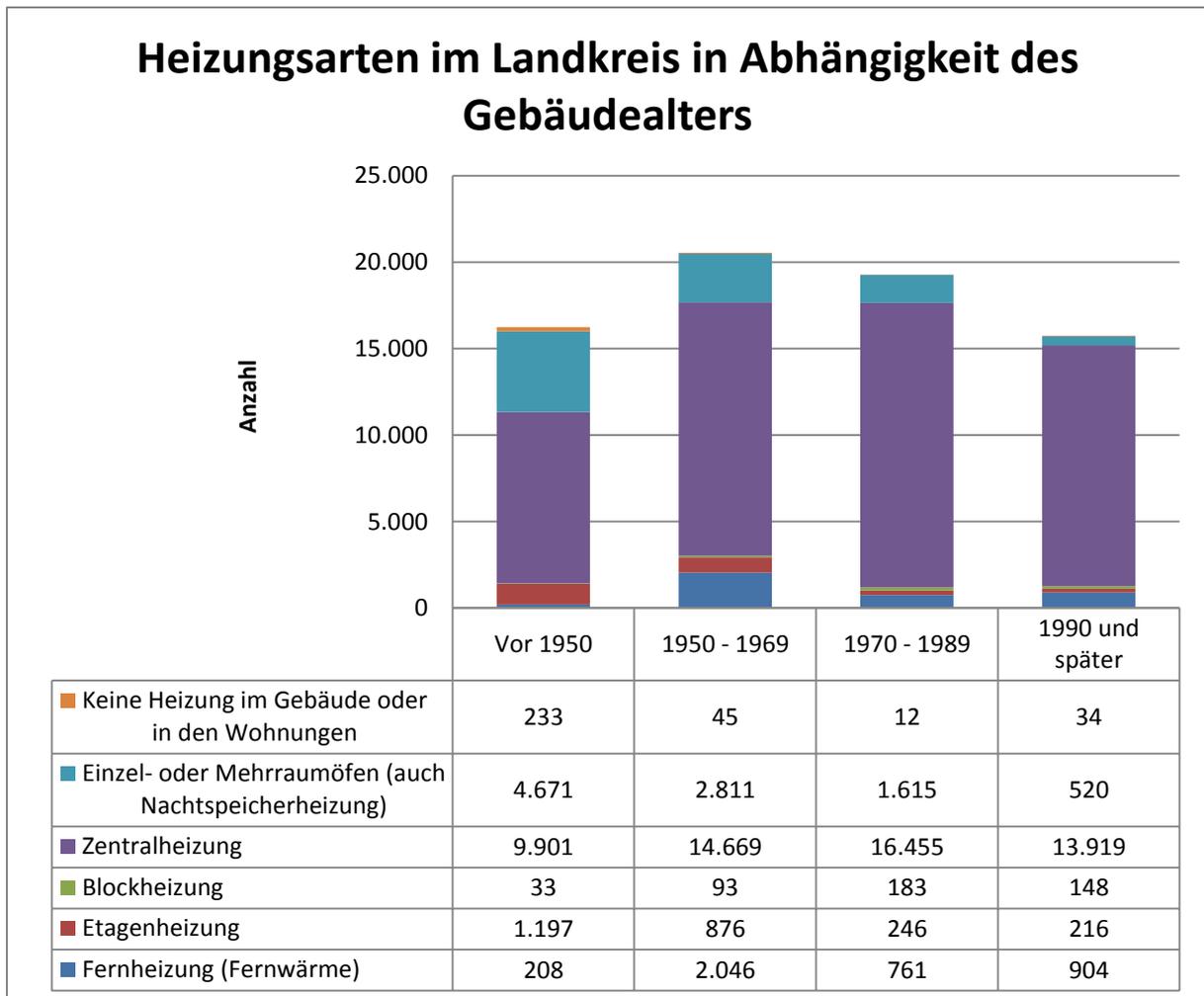


Abbildung 2.3.3-d Heizungsarten nach Gebäudealter

Insgesamt waren im Landkreis Reutlingen 70.629 Heizungen installiert.

Eine bundesweite Erhebung aus 2009 bzgl. der Heizungsarten zeigt auf, dass nur 12% aller installierten Heizungen auf dem Stand der Technik sind. Übernimmt man diesen Bundes-Kennwert und bricht ihn runter auf die Landkreis-Zahlen existiert somit ein Handlungsbedarf bei rund 62.000 Heizungsanlagen. Insgesamt kann allein über die Effizienzsteigerung bei den Heizungsanlagen der Verbrauch um 30% reduziert werden.

2.3.4 Verkehr

Ein Fünftel der CO₂-Emissionen im Landkreis Reutlingen entsteht durch den Sektor Mobilität. Dahinter steckt ein Endenergieverbrauch von 1.463.429 MWh

2.3.4.1 Motorisierter Individualverkehr

Wie bereits erwähnt profitiert der Sektor Verkehr im Rahmen dieser Bilanzierungsmethode dadurch, dass durch den Landkreis Reutlingen keine Autobahnen führen. Dennoch hat der motorisierte Individualverkehr mit Abstand den größten Anteil an den Emissionen im Mobilitätssektor.

2.3.4.1.1 Bestand, Fahrleistungen und Energieverbrauch im motorisierten Individualverkehr
Laut dem IKENA-Endbericht setzt sich der Bestand an Kraftfahrzeugen und der zugehörige Energieverbrauch im Landkreis Reutlingen für das Jahr 2010 wie folgt zusammen⁴⁰:

Landkreis Reutlingen 2010	Kfz-Bestand			Energieverbrauch	
	Anzahl	Prozent	pro 1.000 EW	TJ	Prozent
Mot. Zweiräder	15.511	8,13%	55	51,7	0,90%
Pkw	154.800	81,13%	551	4.326	75,72%
leichte Lkw	8.470	4,44%	30	435,7	7,63%
schwere LKW	11.006	5,77%	39	814,2	14,25%
Omnibusse u.a.	1.009	0,53%	4	86,0	1,51%
SUMME	190.796	100,00%	679	5.714	100,00%

Tabelle 2.3.4-a Kfz-Bestand, Anteile und Energieverbrauch 2010

Die folgende Darstellung veranschaulicht die Aufteilung des Kfz-Bestandes nach Fahrzeugarten:

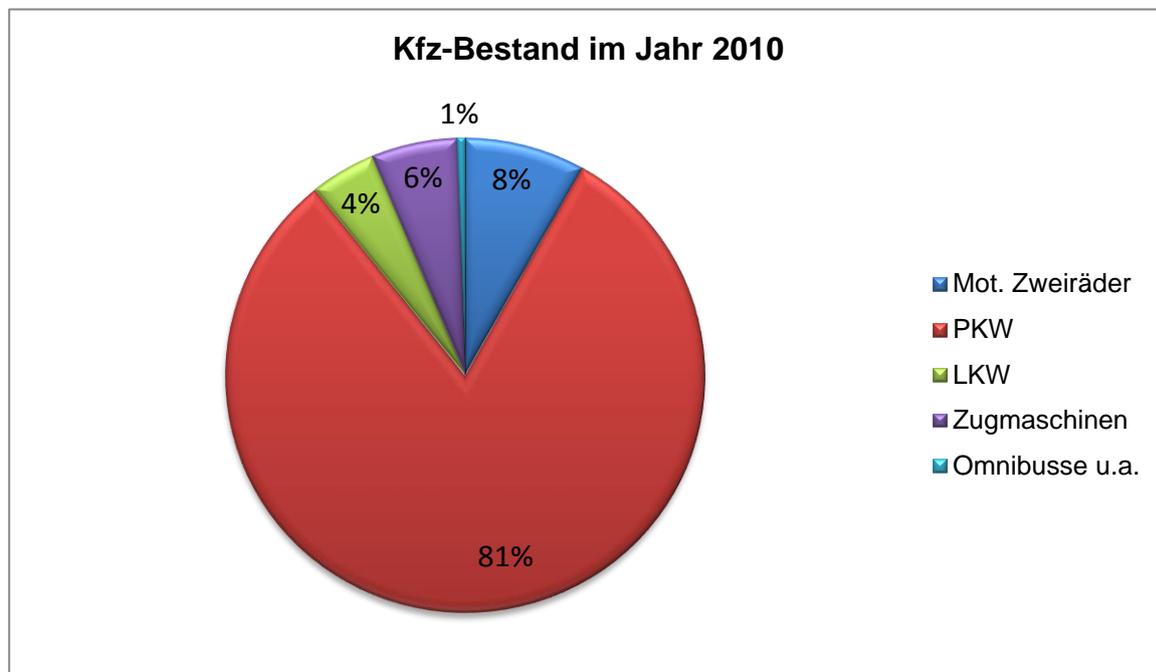


Abbildung 2.3.4-a Anteile am Kfz-Bestand im Landkreis

Der daraus resultierende Endenergieverbrauch setzt sich gemäß nachfolgender Darstellung zusammen und unterscheidet sich etwas im direkten Vergleich zur Zusammensetzung des Kfz-Bestandes. Auffällig ist hier, dass der LKW- und Zugmaschinen-Verkehr einen relativ hohen Anteil am Energieverbrauch hat (21%), obwohl er mengenmäßig nur 10% des Kfz-Bestands abbildet. Dennoch verbrauchen PKW im motorisierten Individualverkehr 76% der Energie. Hier zeichnet sich ein großes Minderungspotenzial ab.

⁴⁰ Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Region Neckar-Alb (IKENA) - Datengrundlage vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg

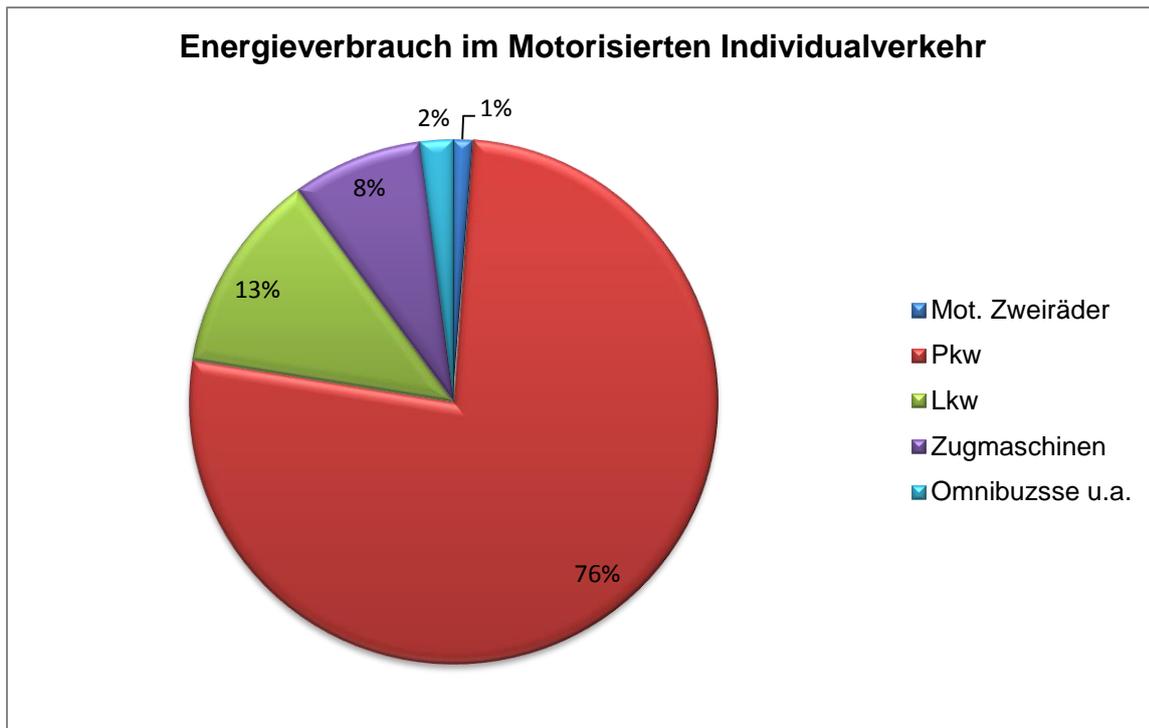


Abbildung 2.3.4-b Anteile am Endenergieverbrauch des KFZ-Bestandes

Interessant für die zukünftige Entwicklung des Motorisierten Individualverkehrs ist auch die Zusammensetzung der Neuzulassungen nach Antriebsarten. Insgesamt wurden so 2010 50.393 neue PKW zugelassen. Hier dominierten noch ausschließlich klassische Antriebsarten, also Otto- und Dieselmotoren. Zulassungen mit alternativen Antriebsarten wie Elektro- oder Gasmotor hatten insgesamt lediglich einen Anteil von 1%. Hier herrscht die Problematik, dass mit fehlender Infrastruktur Neuzulassungen in diesem Bereich nur langsam wachsen, gleichzeitig aber Investitionen in neue Infrastruktur wirtschaftlich erst Sinn machen, wenn eine größere Nachfrage vorhanden ist. So gibt es im Landkreis Reutlingen bspw. erst drei Erdgastankstellen⁴¹ (die verdichtetes Gas direkt aus dem Erdgasnetz anbieten), keine davon befindet sich auf der Schwäbischen Alb. So waren 2010 nur 0,1% der Neuzulassungen reine Erdgasfahrzeuge. Häufiger wurden Fahrzeuge mit sogenannten bivalenten Antrieben oder Hybridantrieben⁴² zugelassen (0,7% aller Neuzulassungen), am häufigsten darunter Benzin/Flüssiggaskombinationen. Flüssiggas kann an mehreren Tankstellen im Landkreis getankt werden, schneidet aber durch die Notwendigkeit eines Antransport über LKWs in der Ökobilanz schlechter ab. Verschwindend gering waren die Neuzulassungen reiner Elektrofahrzeuge oder Hybridfahrzeuge (Elektro-Benzin/Diesel). Im Folgenden hierzu das Schaubild mit der grafischen Darstellung der Anteile bei den Antriebsarten:

⁴¹ zwei in Reutlingen, eine in Metzingen, siehe: http://www.neckar-alb-gibt-gas.de/06_tankstellen.php

⁴² bivalenter Antrieb: ein Motor kann zwei unterschiedliche Kraftstoffe verbrennen - Hybridantrieb: zwei Motoren können je einen Kraftstoff verbrennen

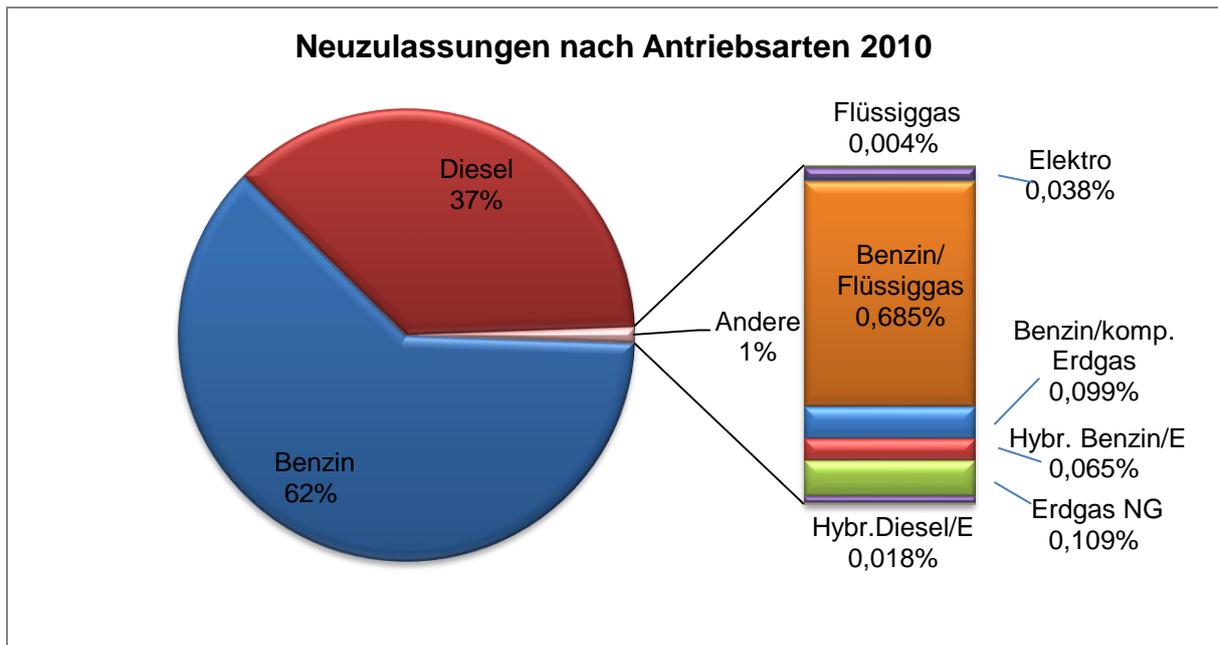


Abbildung 2.3.4-c Neuzulassungen nach Antriebsarten 2010

2.3.4.1.2 PKW-Bestand

Folgende Abbildung zeigt, wie sich der PKW-Bestand über die Jahre entwickelt hat. Die rote Linie zeigt das absolute Wachstum der PKWs im Landkreis auf. Die grüne Linie zeigt parallel dazu das Bevölkerungswachstum. Die blaue Linie wiederum zeigt die PKW pro Tausend Einwohner und ist somit das Resultat, wenn man PKW-Bestand und Bevölkerungsentwicklung ins Verhältnis setzt. Da die blaue Linie steigt, hat der PKW-Bestand in der Vergangenheit überproportional zum Bevölkerungswachstum zugenommen. Der Knick im Jahr 2008 ergibt sich aufgrund einer Umstellung der Erfassungssystematik: ab diesem Jahr wurden vom Statistischen Landesamt nur noch zugelassene PKW erhoben, davor wurden auch vorübergehende Stilllegungen oder Außerbetriebsetzungen in der Aufzählung berücksichtigt.

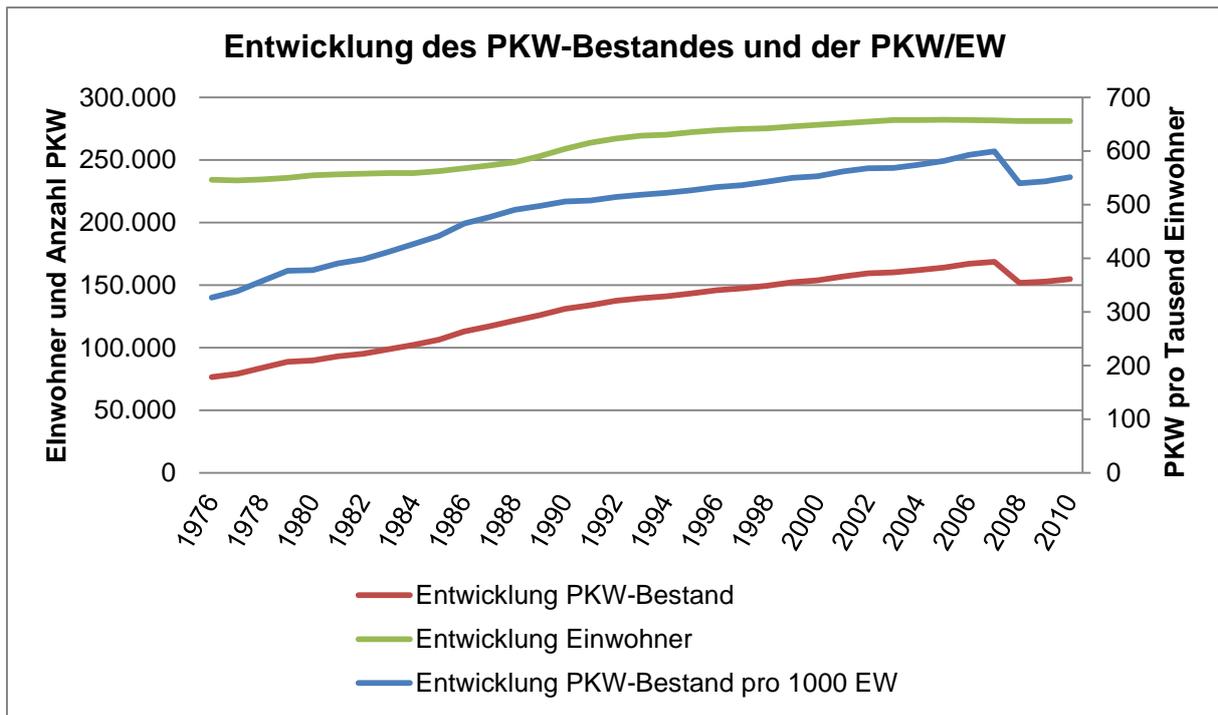


Abbildung 2.3.4-d Entwicklung des PKW-Bestandes und der PKW/EW

2.3.4.1.3 Pendlerströme

Laut Erhebung von 2011 beträgt die Summe der berufsbedingten Ein- und Auspendler im Landkreis 152.146. Die folgende Abbildung zeigt die Summe der Ein- und Auspendler im Landkreis im Verhältnis zur jeweiligen Einwohnerzahl der Kommune. Sie gibt Aufschluss darüber, in welchen Gemeinden besonders hohe Pendlerströme zu bewältigen sind.

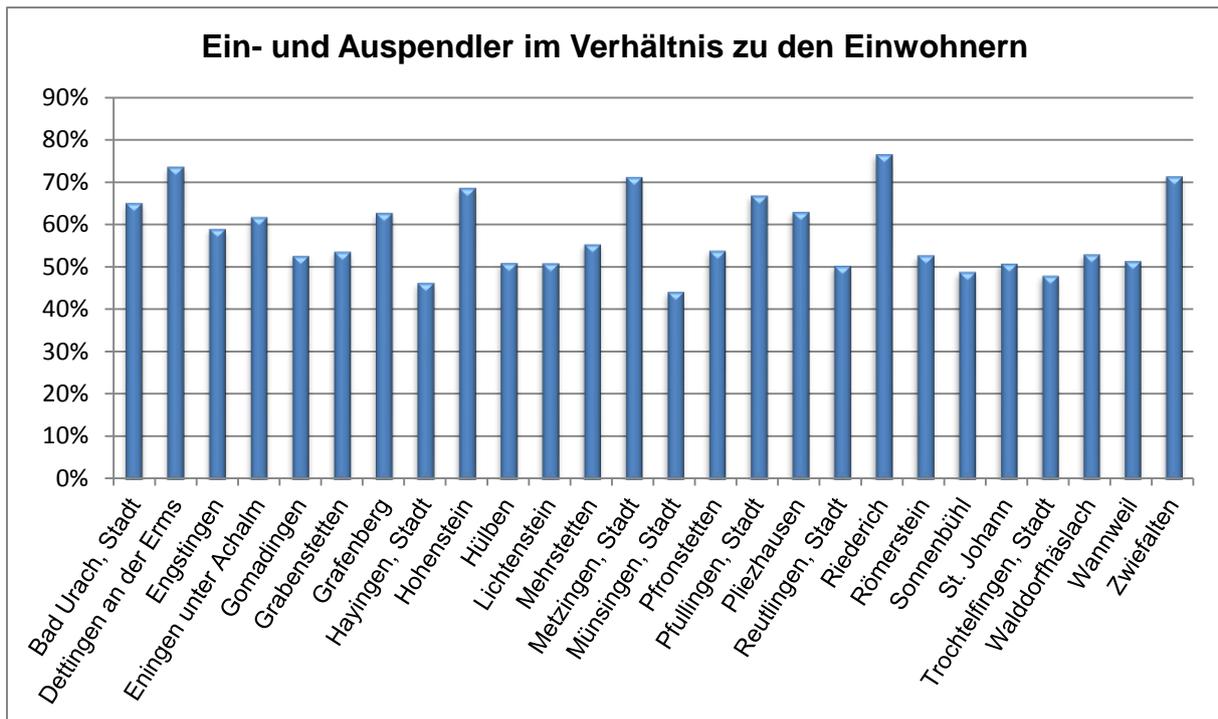


Abbildung 2.3.4-e Ein- und Auspendler in den Landkreis-Kommunen pro Einwohner

Deutlich wird beispielsweise, dass in Kommunen wie Riederich auf vier Einwohner drei Ein- oder Auspendler kommen. Auch Dettingen an der Erms und Zwielfalten erreichen hier sehr hohe Werte, was nicht zuletzt auf viele lokale Arbeitsplätze oder eine Wohnlage mit guter Anbindung zum Arbeitsort schließen lässt. Die Summe aller Einpendler in die Landkreis-Kommunen betrug 2011 73.426, die Summe der Auspendler 78.720. Insgesamt pendeln also ca. 5.000 Menschen mehr aus dem Landkreis zur Arbeitsstelle aus, als aus anderen Landkreisen eingependelt wird. Der Landkreis besitzt somit ein leicht negatives Pendler-Saldo. Eine Statistik des Umweltbundesamtes geht davon aus, dass im Schnitt lediglich 1,2 Personen pro PKW im Berufs-Pendelverkehr unterwegs sind. Hier könnte bspw. durch Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements die Auslastungsquote der PKW gesteigert und der Verkehr entlastet werden.

Nachfolgend zeigt eine Darstellung der Pendler-Saldi, ob in einen Ort häufiger ein- oder ausgependelt wird.

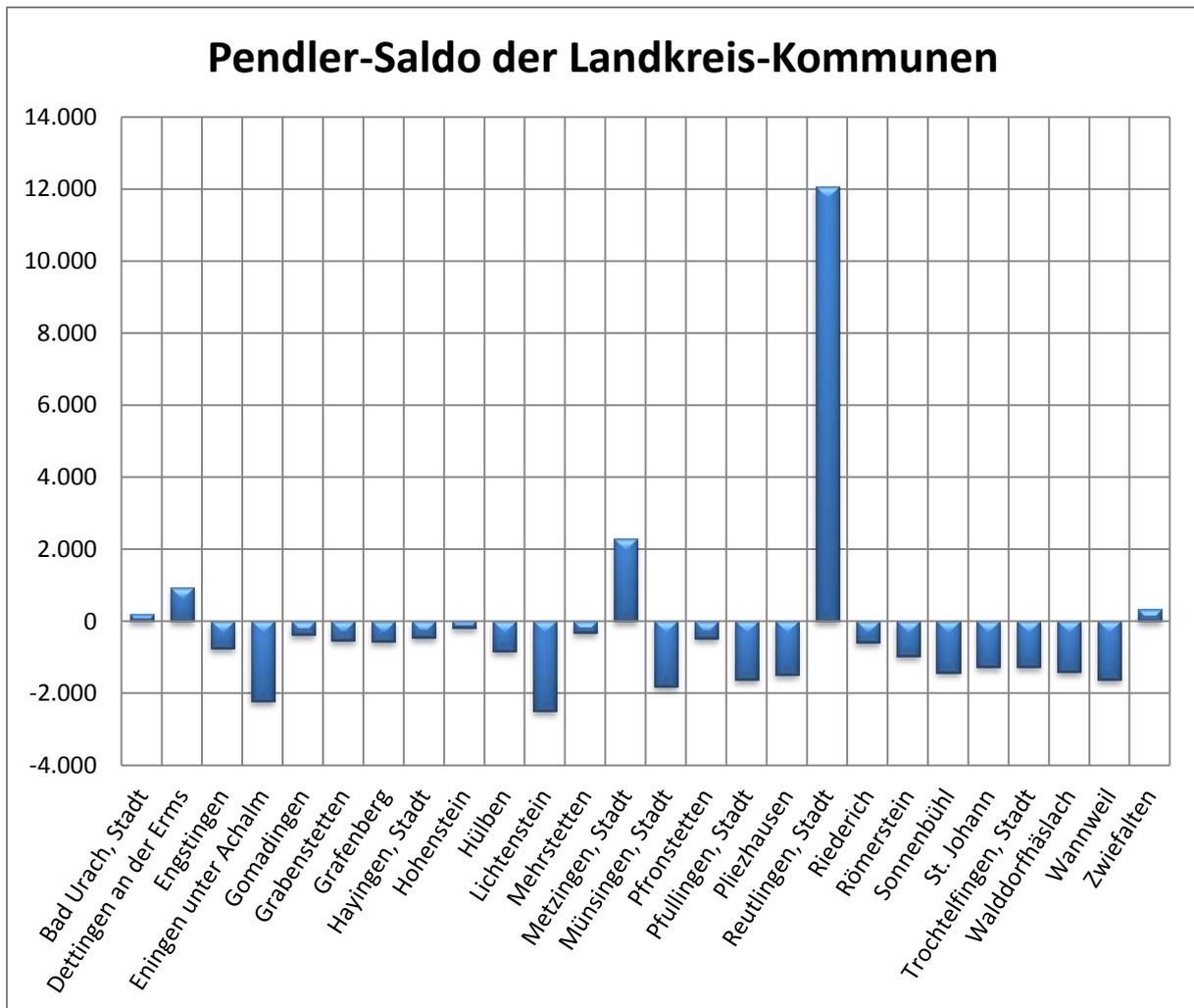


Abbildung 2.3.4-f Pendler-Saldi der Landkreis-Kommunen

Die Stadt Reutlingen hat somit einen Einpendler-Überschuss von über 12.000, wohingegen die meisten kleineren Gemeinden ein Auspendler-Überschuss (negatives Saldo) vorweisen. Eine Ausnahme ist hier Dettingen an der Erms, welches ein verhältnismäßig großes Angebot an Industriebetrieben aufweisen kann. Auch Metzingen und Zwiefalten haben ein positives Pendlersaldo, hier gibt es im Verhältnis zur Kommunen-Größe ein deutlich erhöhtes Arbeitsplatz-Aufkommen.

2.3.4.2 ÖPNV

Zum ÖPNV sind derzeit nur sehr wenige Daten vorhanden. Aufgrund der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsunternehmen sind dazu viele Daten wettbewerbsmäßig geschützt und stehen dem Landkreis nicht zur Verfügung. Auch beim Verkehrsverbund naldo werden keine Zählungen erhoben, aus denen sich kreisscharfe Daten ableiten können.

Der Landkreis Reutlingen wird 2016/2017 seinen Nahverkehrsplan fortschreiben. Parallel wird 2019 die vergaberechtliche Übergangsregelung des Personenbeförderungsgesetzes auslaufen. In diesem Kontext wird die Datenerhebung in Zukunft eine neue Perspektive

erhalten. Generell wird der Nahverkehrsplan sich zum Ziel setzen, den ÖPNV insbesondere im ländlichen Raum weiter zu entwickeln und vermehrt auf die Bedürfnisse von wahlfreien Fahrgästen, wie Pendlern, aber auch von zunehmend abhängigeren Fahrgästen, wie bestimmte Seniorengruppen, einzugehen.

2.3.4.3 Modal Split

Die letzte Erhebung des kompletten Modal Splits⁴³ für den Landkreis Reutlingen erfolgte im Zuge der Nahverkehrsplanung 1998/1999. Seitdem wurden im Zuge des Regionalstadtbahnprozesses zwar neuere Daten erhoben, diese beziehen sich jedoch stark auf die zukünftige Regionalstadtbahn-Trasse und führen zu einer Überbewertung des Verdichtungsraumes. Deutlich wird aus dem Modal Split die Dominanz des motorisierten Individualverkehrs (Anteil: 60%) und die schwache Ausprägung des ÖPNV (Anteil: 11%) im Landkreis. Der Bereich Fuß&Rad ergänzt die Darstellung mit einem Anteil von 29%. Im gesamten Landkreis stieg seit dieser Erhebung die Anzahl der PKW pro Einwohner weiter um rund 7,6% (Vergleich 1998 zu 2014). Grundsätzlich muss man sicherlich unterscheiden zwischen einer wesentlich höheren ÖPNV-Nutzungsrate im Verdichtungsraum des nördlichen Landkreises und der geringeren Nutzungsrate im ländlichen Raum. Gerade im ländlichen geprägten, südlichen Landkreis nahm die Anzahl der PKW pro Einwohner in den letzten 20 Jahren bei bestimmten Gemeinden um zweistelligen Prozentwerte zu. Der Trend zu kleineren Haushalten und der demographische Wandel haben hier sicherlich ihre Einflüsse. Generell ist jedoch davon auszugehen, dass durch den Anstieg der PKW pro Einwohner der motorisierte Individualverkehr prozentual weiter am Modal Split gestiegen ist.

2.4 Treibhausgas-Bilanz

Nachfolgend die Darstellung der Treibhausgas-Bilanz des Landkreises Reutlingen für das Basisjahr 2010. Im Gegensatz zur CO₂-Bilanz berücksichtigt die Treibhausgas-Bilanz neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) auch noch weitere Treibhausgase. Diese Vereinheitlichung erfolgt durch eine Umrechnung der unterschiedlichen Treibhausgase in die Einheit CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq.)

Sektor	Emissionen (t CO ₂ -Äq.)	Prozent	Emissionen pro Kopf t/a
Private Haushalte	890.513	38%	3,17
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	524.938	23%	1,87

⁴³ Eine Aufteilung aller getätigten Fahrten nach Verkehrsmittel

(GHD)			
Industrie	468.105	20%	1,7
Verkehr	448.081	19%	1,6
Gesamt	2.331.637	100%	8,3

Tabelle 2.3.4-a Treibhausgasemission nach Sektoren

Im Landkreis Reutlingen sind die privaten Haushalte mit Abstand die größten Treibhausgas-Emittenten, ihr Anteil beträgt 38%. Mehr als jede dritte Tonne CO₂-Äquivalent wird somit durch die privaten Haushalte emittiert. Die Anteile der anderen Sektoren sind mit ungefähr jeweils 20% auf einem ähnlichem Niveau.

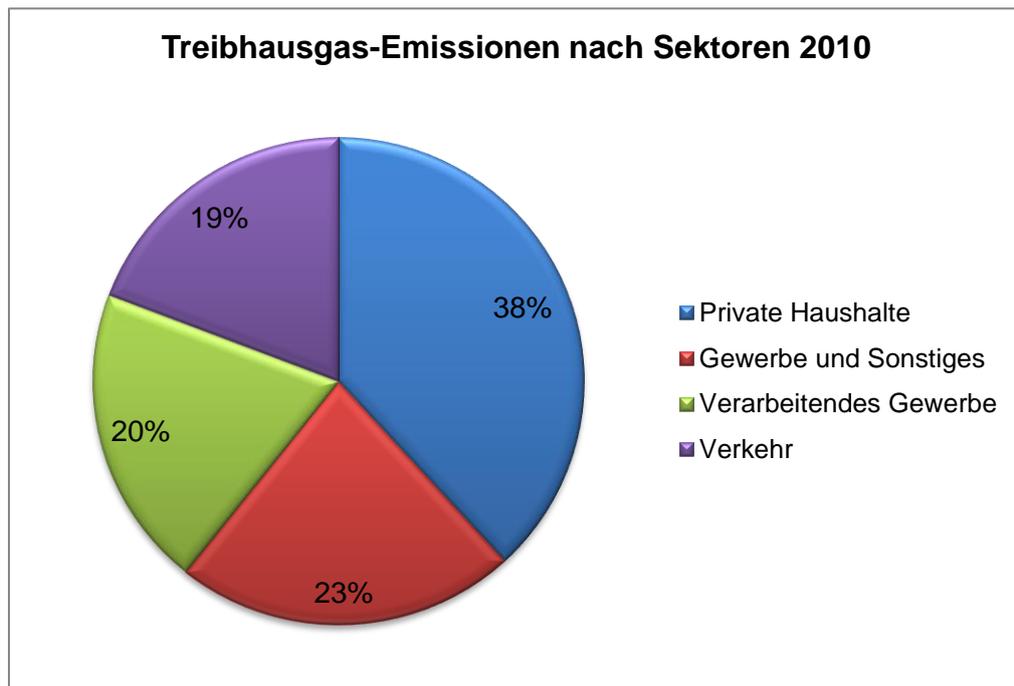


Abbildung 2.3.4-a Abbildung THG-Emissionen nach Sektoren

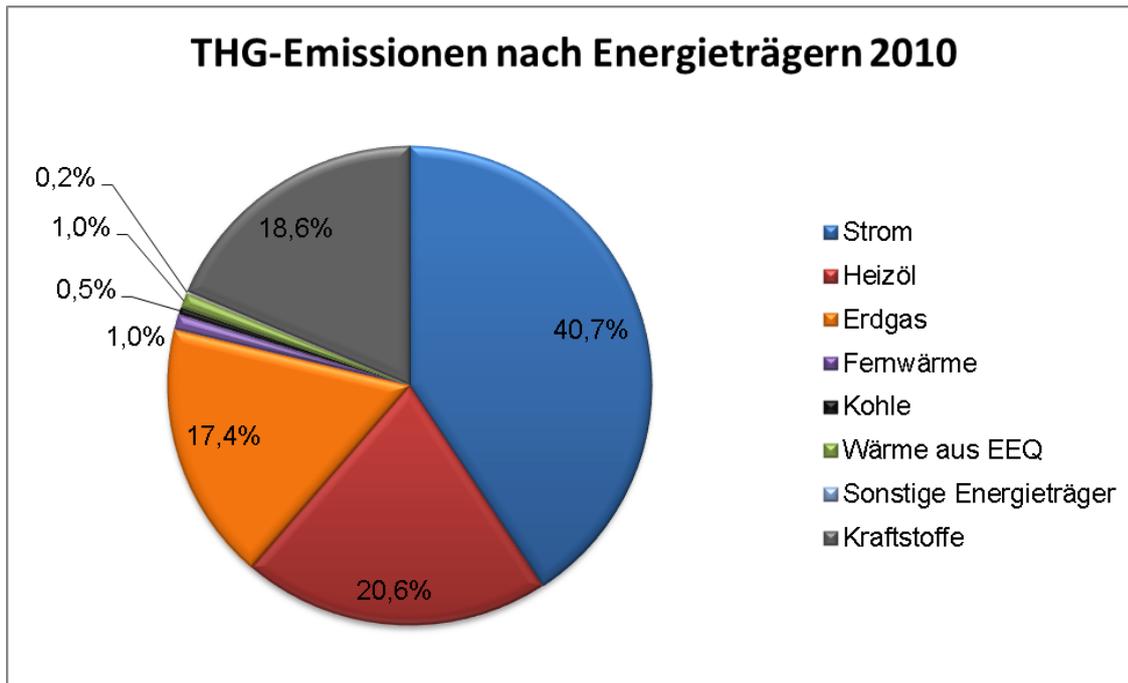


Abbildung 2.3.4-b THG-Emissionen nach Energieträgern

Die meisten Emissionen entstehen durch den Endenergieträger Strom. Dann folgen anteilig mit etwas Abstand Heizöl, Kraftstoffe und Erdgas. Kohle hat zwar in der obigen Darstellung nur einen Anteil von 0,5% - allerdings versteckt sie sich anteilig bei den THG-Emissionen auch in der Zusammensetzung des Strom-Mix. Da Erdgas für einen fossilen Energieträger einen vergleichsweise guten CO₂-Emissionsfaktor besitzt und Erdgas im Landkreis der am häufigsten verwendete Energieträger ist, wirkt sich dies positiv auf die CO₂- Bilanz im Landkreis aus.

Abschließend erfolgt eine tabellarische Gesamt-Übersicht über die Bilanzierungsergebnisse bei den THG-Emissionen für das Jahr 2010 - die Angaben sind nach Sektoren und Energieträger aufgeteilt und die Angabe erfolgt in der Einheit Tonnen.

<i>in t</i>	Strom	Heizöl	Erdgas	Fern- wärme	Kohle	Wärme aus EE	sonst. Energie- träger	Kraft- stoffe	Summe
priv. HH	326.354	358.875	176.395	15.966	1.187	11.737	-	-	890.513
GHD	234.893	108.002	170.052	7.920	132	3.939	-	-	524.938
Industrie	373.346	13.804	59.860	-	9.713	7.602	3.780	-	468.105
Verkehr	14.903	-	-	-	-	-	-	433.177	448.081
Gesamt	949.496	480.681	406.307	23.886	11.031	23.278	3.780	433.177	2.331.637

Tabelle 2.3.4-b Bilanzierungsergebnisse für die THG-Emissionen in Tonnen

Somit gehören neben dem fossilen Kraftstoffen im Verkehrssektor und dem Stromverbrauch in der Industrie auch der Heizölverbrauch und der Stromverbrauch in den Privat-Haushalten zu den größten THG-Emittenten.

3 Potenzialanalyse

Nach der im letzten Kapitel aufgestellten Energie- und THG-Bilanz werden nun darauf aufbauend die im Landkreis vorhandenen Potenziale der Energieeffizienz, der Erneuerbaren Energien sowie des Mobilitätssektors und schließlich die daraus resultierenden Treibhausgas-Reduktionspotenziale vorgestellt. Hierzu wird vorab das methodische Vorgehen erläutert. Danach geschieht die eigentliche Potenzialerhebung. Im Kapitel „Erneuerbaren Energien“ wird zusätzlich steckbriefartig auf die einzelnen Erneuerbaren Energie-Erzeugungstechnologien eingegangen und auch im Zusammenhang mit ergänzenden Studien beurteilt. Das Kapitel „Energieperspektiven“ wagt einen Blick über den Tellerrand. Ein Nachwort zur besseren Einordnung der Ergebnisse komplettiert dieses Kapitel.

3.1 Methodik

Ausgehend von der Auswertung mehrerer Studien zur künftigen Entwicklung des Energieverbrauchs, der Erzeugung von Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energien und der Steigerung der Energieeffizienz werden Eckdaten für den Landkreis abgeleitet.

Die Grundlage hierfür bilden Szenarien für die Entwicklung wirtschaftlicher Potenziale in Deutschland, in erster Linie in der sogenannten „Leitstudie“ des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR 2012).⁴⁴ Die Leitstudie des DLR verwendet hierbei „zielorientierte Szenarien“.⁴⁵ Die wesentlichen Rahmenbedingungen für ihre Ausgestaltung liefern die quantifizierten Ziele der „Energiewende“, die im Sommer 2011 im Gesetzespaket der Bundesregierung bestätigt und bekräftigt wurden. Insofern stellen die Szenarien also keine „Prognose“ der zukünftigen Entwicklung des Energiesystems dar.

In den Szenarien wächst das Bruttoinlandsprodukt (ausgehend vom Niveau 2010) bis zum Jahr 2050 real um über 40%. Die Bevölkerung Deutschlands geht bis 2050 um 10% zurück, während die den Energiebedarf bestimmenden Größen Personenverkehrsleistung sowie Wohn- und Nutzfläche noch gering wachsen. Der Kernenergieausstieg wird entsprechend

⁴⁴ Die Studie ist die umfassendste Szenarienanalyse unter Federführung des DLR im Auftrag des (BMU. Sie wurde erstellt unter der Mitarbeit des Fraunhofer IWES in Kassel und des IfnE in Teltow. Ein Literaturliste zur Potenzialanalyse mit genauer Nennung der zugrunde gelegten Studien befindet sich am Ende dieses Basispapiers

⁴⁵ Unter Beachtung der technisch-strukturellen Möglichkeiten zum Umbau des Energiesystems und unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Gegebenheiten und Interessen und den daraus resultierenden Hemmnissen und Anreizen werden mehrere, in sich konsistente Entwicklungen aufgezeigt, die prinzipiell zu einer Erfüllung der Zielvorgaben führen.

des Bundestagsbeschlusses vom 30. Juni 2011 (13. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes) berücksichtigt.

Das Szenario „2011 A“ der Leitstudie bildet das Hauptszenario dieser Potenzialanalyse. Um die Spannbreite möglicher Entwicklungen bzw. die Unsicherheiten abzubilden, werden für den Stromsektor weitere Szenarien betrachtet und Minimal- bzw. Maximalwerte angegeben:

- zwei weitere Szenarien aus DLR (2012), dort als „2011 B“ und „2011 C“ bezeichnet. Sie unterscheiden sich von „2011 A“ in erster Linie in den angenommenen Entwicklungen im Mobilitätssektor,
- zwei Szenarien aus einer Studie, die von Prognos und dem Öko-Institut e.V. im Auftrag des „World Wide Fund For Nature“ (WWF) erstellt wurde (WWF 2009). Darin wird ein Referenzszenario mit dem Szenario einer sehr ambitionierten Energiepolitik verglichen.
- ein vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) entwickeltes Szenario neueren Datums (Fraunhofer 2013).⁴⁶

Die im vorherigen Kapitel vorgestellte Startbilanz des Landkreises Reutlingen für das Jahr 2010 wird herangezogen, um diese Szenarien auf die spezifischen Bedingungen des Landkreises zu kalibrieren. Ebenso werden vorhandene Untersuchungen und Publikationen, wie z. B. der Potenzialatlas Erneuerbare Energien der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und lokale Untersuchungen zu einzelnen Energieträgerpotenzialen mit in die Potenzialerhebung einbezogen. Ferner werden Zahlen aus dem Energiebericht Baden-Württemberg (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2012) zugrunde gelegt.

Da der Endenergieverbrauch stark mit der Bevölkerungsentwicklung korreliert, wird zur Prognose der Verbrauchsentwicklung das Verhältnis der Bevölkerungsentwicklung des Landkreises zur Bevölkerungsprognose Baden-Württembergs bzw. der Bundesrepublik herangezogen. Auch ohne steuernde „Eingriffe“ oder durch Steigerungen der Energieeffizienz sinkt so der Energieverbrauch allein durch die abnehmende Bevölkerung.

In den Studien werden die Effizienzpotenziale entweder prozentual oder als Absolutwerte angegeben. Im letzteren Fall werden die Prozentwerte durch Division zum gesamtdeutschen Energieverbrauch berechnet. Die Effizienzpotenziale für Strom, Wärme und Kraftstoffe in den vier Sektoren werden bestimmt, indem die Prozentzahlen mit der für den Landkreis abgeschätzten Referenzentwicklung multipliziert werden.

⁴⁶ Ein Literaturliste zur Potenzialanalyse mit genauer Nennung der zugrunde gelegten Studien befindet sich am Ende dieses Basispapiers

Die regionale Erzeugung von Erneuerbaren Energien wird dagegen stärker von vorhandenen Flächen als von Einwohnerzahlen bestimmt. Bei der Abschätzung des zukünftigen Ausbaus von Erneuerbarer Energien werden die Relationen der Flächen des Landkreises zum Land und zur Bundesrepublik hinzugezogen. Die Fläche des Landkreises bleibt konstant, dennoch wird sich die anteilige Flächennutzung im Laufe der Zeit ändern. Es ist aber davon auszugehen, dass die wesentlichen Größen - wie das Verhältnis der land- und forstwirtschaftlichen Anteile - sich kaum und Siedlungsflächen sich nur geringfügig ändern werden.

Um die Abhängigkeit des Ausbaus von Erneuerbaren Energien von den Flächenpotenzialen zu veranschaulichen, zeigt die nachfolgende Abbildung, wie viel Fläche circa benötigt wird, um den jährlichen Strombedarf einer Person zu decken.

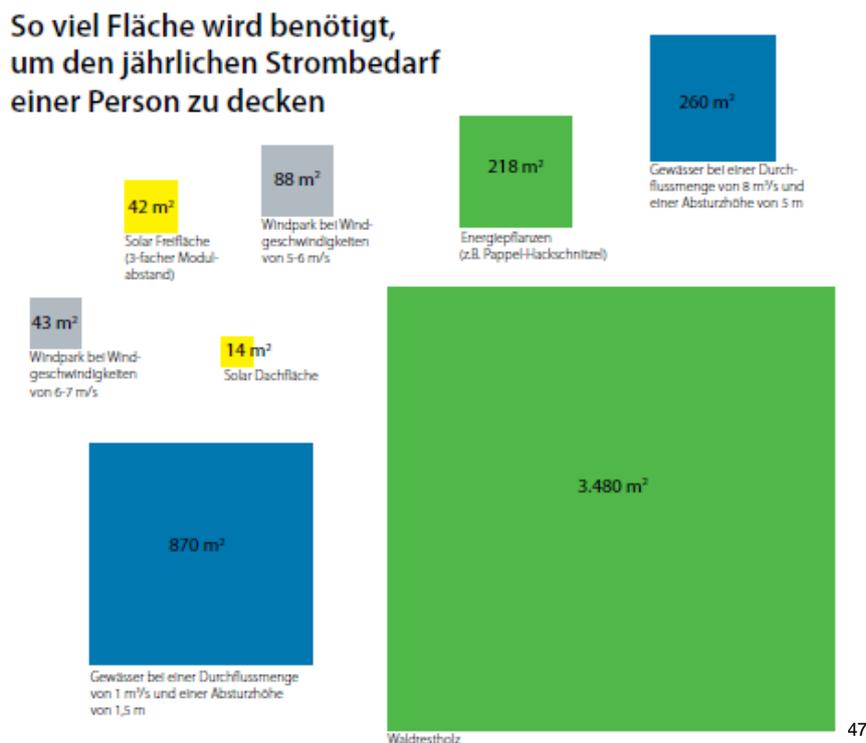


Abbildung 2.3.4-a Flächenbedarf der EE für den Jahresstrombedarf einer Person

Somit wird deutlich, dass vorhandene oder fehlende Flächenpotenziale schnell zum restriktiven Faktor beim Ausbau der Erneuerbaren Energien werden können. Ein Beispiel: mit einem Anteil von 14 %⁴⁸ der vorhandenen Ackerfläche für den Substratanbau für Biogasanlagen ist eine ökologisch vertretbare Obergrenze fast erreicht. Dagegen wird bei der Nutzung von Dachflächen für die solare Energiegewinnung mit 9% Prozent erst ein

⁴⁷ Prof Klärle, Erneuerbar.Komm, Potenzialanalyse für Erneuerbare Energien, 2011

⁴⁸ Stand 2013

Bruchteil des Potenzials genutzt. Am Beispiel der Dachfläche ist auch festzustellen, dass hier kaum Nutzungskonkurrenzen bestehen, sie bleibt auch mit der Solarnutzung erhalten. Das bedeutet, dass auch bei den scheinbar erreichten Grenzen Veränderungen und Entwicklungen möglich sind, die sich in der anderweitigen Nutzung der Flächen, dem Anbau ertragreicherer Sorten und vielen anderen Entwicklungen wie auch neuer, effizienterer Technologien zeigen werden. Die Unwägbarkeiten künftiger, sich zudem beeinflussender Effekte allgemeiner technologischer und wirtschaftlicher Entwicklungen auf der Ebene eines Landkreises zu modellieren, wäre im höchsten Grade unseriös für eine Vorschau einer Entwicklung bis 2020, 2030 und in einigen Punkten bis 2050⁴⁹.

Demgegenüber sind diese Faktoren in den Leitstudien soweit wie möglich berücksichtigt. Mit dem „Herunterbrechen“ der absehbaren oder gemutmaßten Entwicklungen der Energiewende in Deutschland auf den Landkreis, dem aktuellen Stand und den bekannten Faktoren wird eine gleichartige Entwicklung des Landkreises als Teil der Bundesrepublik im Rahmen der Szenarien postuliert. Die so gewonnenen Aussagen haben einen wesentlich höheren Aussagewert als ein Bottom-Up-Ansatz, sofern diesem ohnehin nur Schätzungen für Dachflächen mit Eignung zur Solarenergieerzeugung zu Grunde liegen. Deshalb wurde diese Methode als die am besten geeignete gewählt.

Im Folgenden werden nun auf dieser Methodik aufbauend die Potenziale dargestellt, wobei auch die relevanten Energieerzeugungs-Technologien vorgestellt werden. Das Kapitel „Energieperspektiven“ im Anschluss wagt einen Blick über den Tellerrand und stellt weitere Möglichkeiten nachhaltiger Energiegewinnung vor. Danach wird dargestellt, wie sich die einzelnen Potenziale auf die THG-Emissionen auswirken können.

3.2 Effizienzpotenziale

3.2.1 Vorbemerkung

Der Energieverbrauch wird sich nicht nur durch die Verringerung der Einwohnerzahlen sondern vor allem durch die effizientere Energienutzung verringern. Der Stromverbrauch von Haushaltsgeräten und -elektronik und Leuchtmitteln sinkt, Häuser werden gedämmt, neue Fenster eingebaut und Heizkessel ausgetauscht, neuere Autos haben in der Tendenz niedrigere Verbräuche. Auch in der Wirtschaft stellen steigende Energiekosten zunehmend einen wirtschaftlichen Faktor für die Unternehmen dar, so dass sich Einsparungen konkret auszahlen. Außerdem bindet der Gesetzgeber Privilegien wie die Befreiungen von Umlagen

⁴⁹ Es käme dem Versuch gleich, die Wirkung von Peak Oil auf der regionalen Ebene darzustellen ohne die absehbaren Verwerfungen der globalen Finanz- und Wirtschaftssysteme zu betrachten.

des EEG an Auflagen wie die Einführung eines Energiemanagements und motiviert damit zum Energiesparen.

Eine aktuelle Darstellung der AG Energiebilanzen zeigt den Trend des real sinkenden Primärenergieeinsatzes in Deutschland auf.

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1990 - 2014

in Petajoule (PJ)

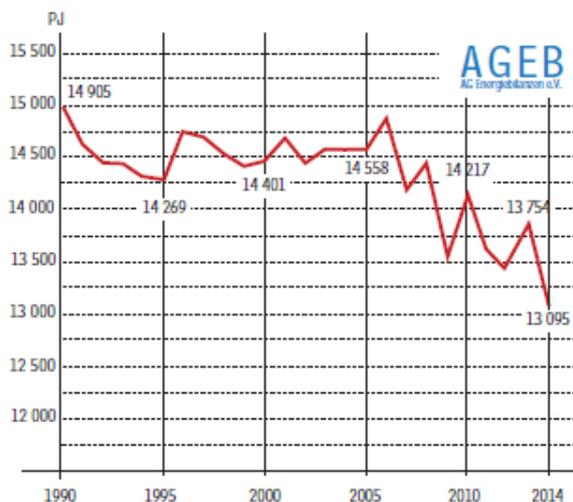


Abbildung 3.2.1-a Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1990-2014

Dazu ist festzustellen, dass sich der Pro-Kopf-Stromverbrauch in den letzten zwei Jahrzehnten um rund 1.000 kWh auf durchschnittlich 7.500 kWh erhöht hatte und erst seit 2012 langsam gesunken ist. Trotz der deutlich steigenden Ausstattung der Haushalte mit Elektronik wirken die Kostensteigerungen bei den Strompreisen und die bessere Energieeffizienz der Haushaltsgeräte insgesamt dämpfend auf den Verbrauch. Der zunehmende Einsatz von elektrischer Energie zum Heizen mittels Wärmepumpen und für die Mobilität wird diesen Trend voraussichtlich umkehren.

Der Energieverbrauch ist von verschiedenen anderen Faktoren, wie etwa der Preisentwicklung der Energieträger abhängig. Dabei muss man auch die unterschiedliche Entwicklung der Strompreise für die Haushalte und KMU (Kleine und mittlere Unternehmen) und der Industrie beachten. Der Wärmebedarf wiederum ist stark von der Witterung abhängig⁵⁰.

3.2.2 Energieeffizienzpotenziale bis 2020

Projiziert man nun das für die Potenzialerhebung verwendete Hauptszenario auf den Landkreis Reutlingen wird der Endenergieverbrauch bis 2020 um ca. 13 % sinken, wobei die Spannbreite der Werte von 8 % beim Minimalszenario bis zu 20 % im Maximalszenario geht.

⁵⁰ 2014 sank in Deutschland der Primärenergiebedarf um 4,8% gegenüber dem Vorjahr. Wie die AG Energiebilanzen e.V. berechnete, hätte der Energieverbrauch ohne Berücksichtigung des Witterungseinflusses um etwa 1% unter dem Vorjahresniveau gelegen

Zum Erreichen einer Reduktion um 20% wäre jedoch ein sehr ambitioniertes Vorgehen in allen Sektoren und bei allen Energieträgern erforderlich. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Energieeinsparpotenziale im Landkreis gemäß des Haupt-Szenarios.

alle Werte in GWh	Energieeinsparpotenzial bis 2020			
	Strom	Wärme	Kraftstoffe	gesamt
	<i>Haupt-Szenario</i>			
Priv. Haushalte	31,07	434,59		465,66
GHD ⁵¹	40,99	232,01		273,01
Industrie	71,08	48,19		119,27
Verkehr			41,43	41,43
Summe	143,14	714,80	41,43	899,37
Gesamtverbrauch 2010	1.545,06	3.916,34	1.440,51	6.901,91
Gesamtverbrauch 2020	1.401,92	3.201,54	1.399,08	6.002,54

Tabelle 3.2.2-a Energieeffizienzpotenziale 2020

Folgende Abbildung veranschaulicht für das Hauptszenario das Einsparpotenzial je Energieart und welche Anteile die einzelnen Sektoren daran haben.

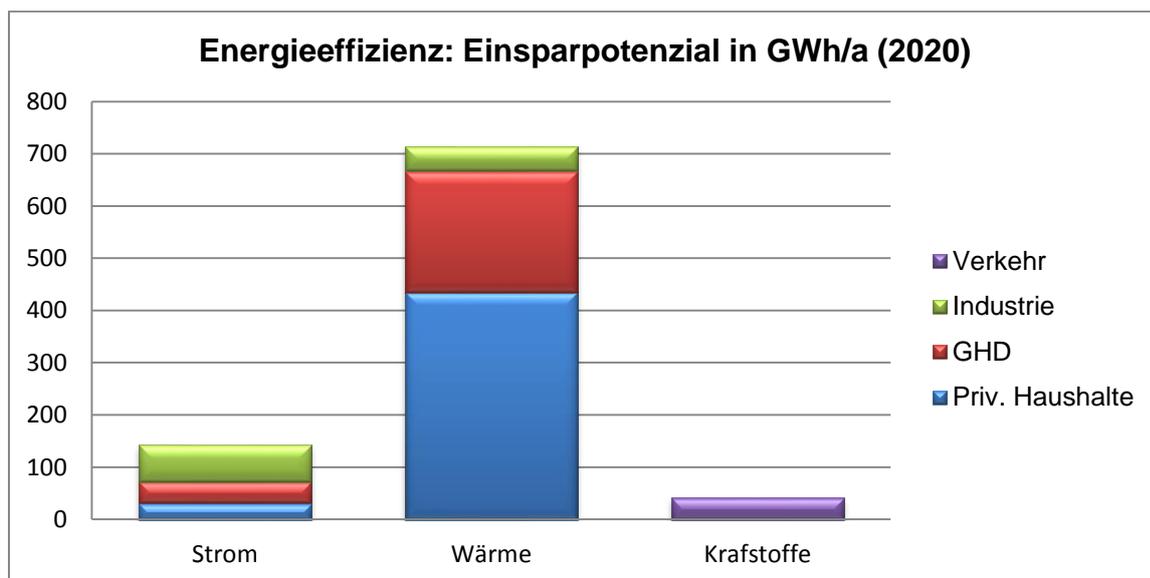


Abbildung 3.2.2-a Energieeinsparpotenziale nach Sektoren für das Haupt-Szenario

Das größte Einsparpotenzial liegt im Wärmeverbrauch der privaten Haushalte, die Industrie kann den größten Teil durch Einsparungen beim Strom beitragen. Der Stromverbrauch wird im Zeitraum bis 2020 gemäß Hauptszenario im Landkreis um ca. 143 GWh sinken. Damit erhöht sich der Anteil des Stromes aus lokal erzeugten Erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch auf 34 %.

Aus der durch Nutzung der Effizienzpotenziale bis zum Jahr 2020 zu erwartenden deutlichen Bedarfsreduzierung bei der Wärmeenergie um ca. 715 GWh folgt ein prognostizierter Verbrauch von 3.201,54 GWh.

⁵¹ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

3.2.3 Energieeffizienzpotenziale bis 2030

Bis zum Jahr 2030 liegen die Abschätzungen zwischen der minimal und maximal zu erreichenden Einsparung sehr weit auseinander, so dass keine weitere Unterteilung nach Energieträgern sinnvoll ist.

Gemäß folgender Abbildung liegt die mögliche Endenergie-Einsparung für den Landkreis in einem Korridor zwischen 410,80 GWh (Minimalszenario) und 2.598,89 GWh (Maximalszenario). Über alle Szenarien hinweg zeigt sich, dass die privaten Haushalte auch langfristig das größte Einsparpotenzial bergen.

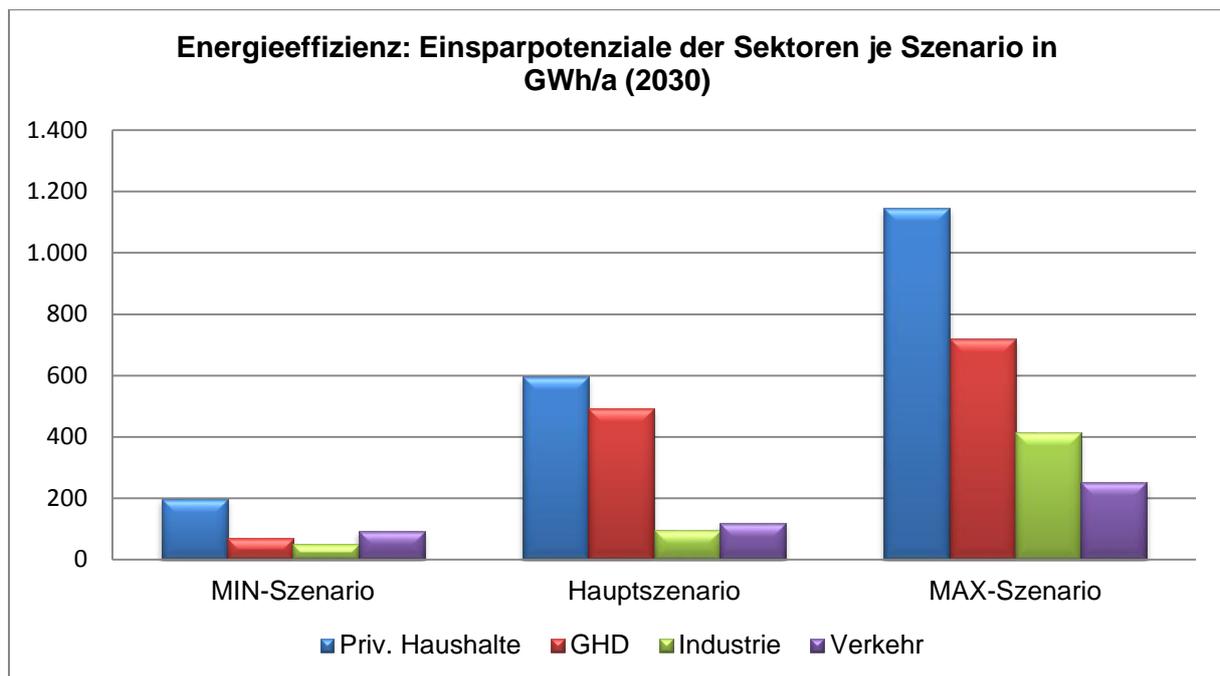


Abbildung 3.2.3-a Einsparpotenziale der Sektoren je Szenario bis 2030

Im Hauptscenario wird für 2030 von einem Energieeffizienzpotenzial von 1.306,82 GWh ausgegangen. Größtes Potenzial bergen mit knapp 600 GWh wiederum die privaten Haushalte.

3.3 Erneuerbare Energien

Dieses Kapitel widmet sich ausführlich den Erneuerbaren Energien im Landkreis. Als erstes werden dabei die Ergebnisse der Potenzialermittlung für den Bereich erneuerbarer Strom und erneuerbare Wärme insgesamt vorgestellt. Hierin enthalten sind auch die steckbriefartigen Darstellungen der Erneuerbaren Energieträger, eine Bewertung der bisherigen Ausbaudynamik und die Beurteilung der ermittelten Ausbaupotenziale. Auch werden weitere, noch nicht so stark etablierte Methoden zur nachhaltigen Gewinnung von Energie vorgestellt.

3.3.1 Potenziale der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Wie in 2.3.2 dargestellt liegt der Landkreis im Vergleich mit Baden-Württemberg bzw. Deutschland beim Anteil des aus Erneuerbaren Energien lokal erzeugten Stromes am Gesamtverbrauch unter dem Durchschnitt.

Das folgende Diagramm projiziert die Entwicklungspfade des Hauptszenarios bei der Erneuerbaren Stromproduktion auf die Ausgangssituation im Jahre 2010.

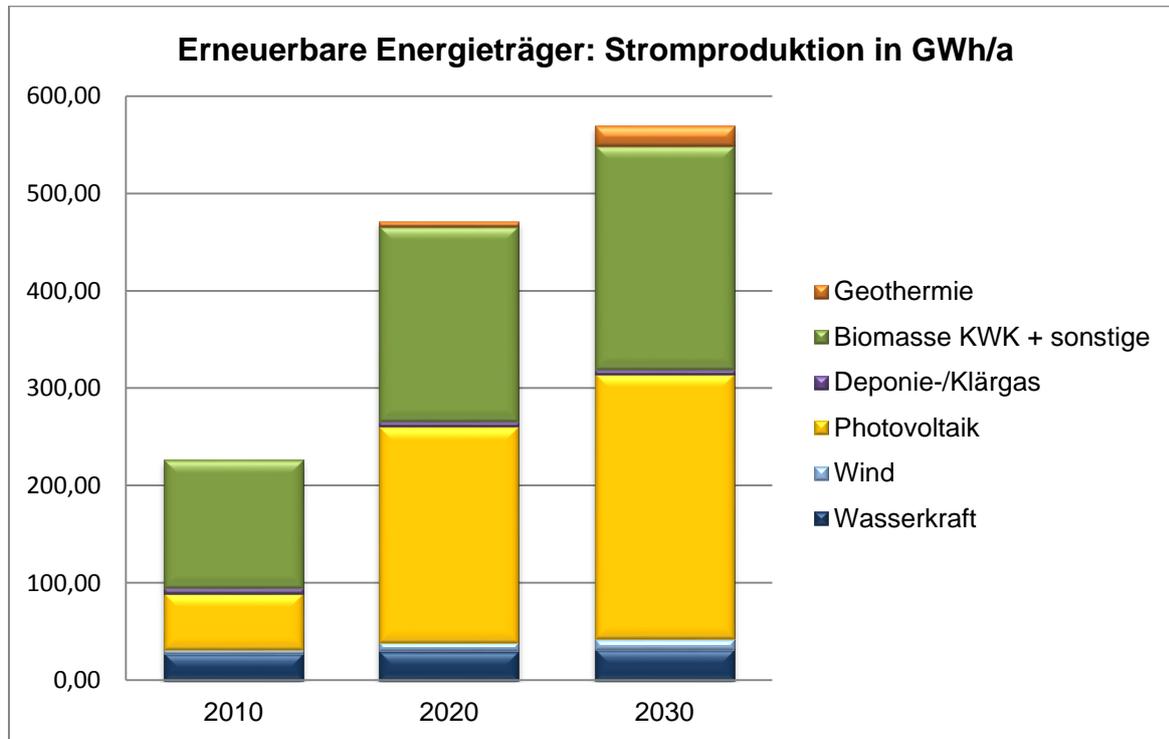


Abbildung 3.3.1-a Entwicklung und Anteile der Stromerzeugung aus EE

Bis 2020 ist demnach eine Verdopplung der Strom-Erzeugung aus Erneuerbaren Energien zu erwarten, der besonders aus dem hohen Ausbau der Photovoltaik, aber auch einer verstärkten Nutzung von Biomasse zur Stromerzeugung resultieren wird. In der folgenden Dekade (2020 auf 2030) ist die Steigerung nicht mehr so groß.

Wie die nachfolgende Tabelle zeigt, wird sich der Deckungsbeitrag der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energieträgern von 15% bis zum Jahr 2020 auf 31 % und bis 2030 auf fast 40% erhöhen.

alles in GWh	2010	2020	2030
Gesamtstromverbrauch	1.545,06	1.505,05	1.465,05
Anteil EE absolut	226,54	471,19	569,32
Anteil EE prozentual	15%	31%	39%

Tabelle 3.3.1-a Prognostizierte Anteil der EE am Gesamtstromverbrauch

Das folgende Diagramm zeigt die Spannweite der Szenarien, in deren Minimalvariante der Ausbau Erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung bis 2020 noch deutlich, danach nur noch unwesentlich bzw. gar nicht mehr steigt.

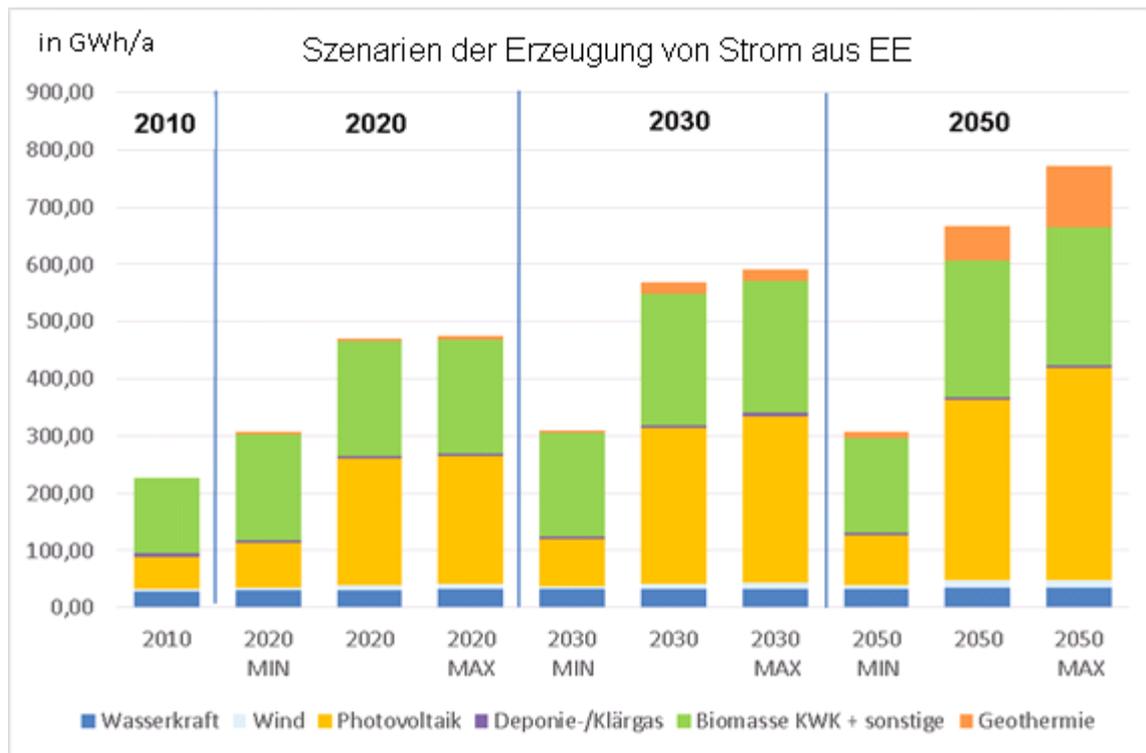


Abbildung 3.3.1-b Szenarien der Erzeugung von Strom aus EE bis 2050

Die zunehmende Differenz zwischen prognostiziertem Minimum und Maximum der möglichen Entwicklungen zeigt auch die steigende Unschärfe der Prognose, je weiter das Szenario in die Zukunft reicht. Zu beachten ist, dass dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung aus Erneuerbarer Energien auch dadurch Grenzen gesetzt sind, dass ein schnellerer Kapazitätszubau in anderen Regionen ggf. die eigene Entwicklung begrenzt (atmender Deckel).

Im Folgenden werden durch Steckbriefe Kurz-Einschätzungen zu den einzelnen Technologien zur Erneuerbaren Stromerzeugung im Landkreis gegeben.

3.3.1.1 Biomasse

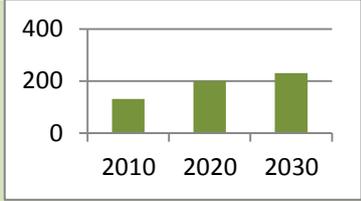
Status Quo			
Technik	Strom kann aus flüssiger, fester und gasförmiger Biomasse gewonnen werden. Der größte Teil des Bioenergie-Stroms wird durch Biogasanlagen in BHKWs erzeugt, sowohl im Landkreis als auch bundesweit. Auch die Verstromung fester Biomasse ist - im Gegensatz zu der Verstromung flüssiger Biomasse - gut ausgebaut. ⁵²		
Erzeugung 2010	120 GWh erzeugter Strom bei 17.560 kW _p inst. Leistung, davon <ul style="list-style-type: none"> • feste Biomasse: 57 GWh Strom durch Holzhackschnitzel in 2 Kesseln der Fa. SchwörerHaus in Hohenstein⁵³ (9.380 kW_p) • gasförmige Biomasse: 62 GWh durch Verstromung von Biogas in insgesamt 24 Biogasanlagen-BHKW (8.180 kW_p) 		
Ausbaudynamik 2010 - 2013	2013: 150 GWh erz. Strom bei ca. 22.000 kW _p ⁵⁴ inst. Leistung, davon <ul style="list-style-type: none"> • fest: 65 GWh durch Holzhackschnitzel (SchwörerHaus) • gasförmig: 85 GWh durch BGA (2013: 36 Anlagen, 12.700 kW_p) Bei den BGA gab es eine hohe Ausbaudynamik in den letzten Jahren.		
Im direkten Vergleich	Anteil der Biomasse an den Erneuerbaren im Landkreis: 58% Anteil der Biomasse an den Erneuerbaren in BW: 31% Anteil der Biomasse an den Erneuerbaren im Bund: 30% Im Landkreis Reutlingen wird im Verhältnis zu Bund und Land deutlich mehr Erneuerbarer Strom aus Biomasse gewonnen.		
Potenziale bis 2030			
Jahr	2010	2020	2030
Potenzial in GWh/a	131,20 ⁵⁵	200,28	230,32
			
Einordnung			
Fazit	Die hohe Ausbaudynamik der letzten Jahre passt zu den Aussagen der Potenzialerhebung. Allerdings gilt das ökologisch verträgliche Potenzial der Biogas-Gewinnung durch Substrate wie Mais als erschöpft. ⁵⁶		

Tabelle 3.3.1-b Steckbrief Biomasse

⁵² <http://www.unendlich-viel-energie.de/erneuerbare-energie/strom-aus-biomasse>

⁵³ die beiden Kessel haben zusammengenommen eine Leistung (Strom) von 9,4 kW_p

⁵⁴ Quelle der Daten aus 2013: transnet.bw EEG-Anlagendaten

⁵⁵ Die Zahl in der Prognose weicht leicht von dem oben genannten Wert unter Status Quo ab. Hier wurde aufgrund der Verfügbarkeit der Zahlen zur KWK der Wert aus 2011 gewählt.

⁵⁶ 20% der Ackerflächen werden für Substratanbau verwendet, das ist 14% der kompletten landwirtschaftlichen Nutzfläche im Landkreis.

3.3.1.2 Photovoltaik

Status Quo												
Technik	Mittels Solarzellen wird über den photoelektrischen Effekt im Licht gespeicherte Energie direkt in elektrische Energie umgewandelt.											
Erzeugung 2010	57,512 GWh erzeugter Strom bei 84.526 kW _p inst. Leistung											
Ausbaudynamik 2010 - 2013	2013: 102 GWh erz. Strom bei ca. 133.000 kW _p ⁵⁷ inst. Leistung Von 2010 bis 2013 hat sich die inst. Leistung um 68% erhöht. Es gab somit in den letzten Jahren eine sehr hohe Ausbaudynamik.											
Im direkten Vergleich	Anteil der PV an den Erneuerbaren im Landkreis: 25% Anteil der PV an den Erneuerbaren in BW: 18% Anteil der PV an den Erneuerbaren im Bund: 11% Im Landkreis Reutlingen wird im Verhältnis zu Bund und Land deutlich mehr Erneuerbarer Strom aus Photovoltaik gewonnen. Die Voraussetzungen für die Nutzung von Solarenergie sind sehr gut. ⁵⁸											
Besonderheiten:	Viele Alb-Gemeinden im südlichen Landkreis weisen eine sehr hohe Dichte an installierter PV pro Einwohner aus. Führend sind (Stand 2010) Pfronstetten, Mehrstetten, Zwiefalten, Hayingen, Engstingen, Hohenstein. Sie alle haben mehr installierte KW _p als Einwohner.											
Potenziale bis 2030												
Jahr	2010	2020	2030	<table border="1"> <caption>Potenziale bis 2030 (in GWh/a)</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Potenzial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>57,51</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>221,97</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>271,72</td> </tr> </tbody> </table>	Jahr	Potenzial	2010	57,51	2020	221,97	2030	271,72
Jahr	Potenzial											
2010	57,51											
2020	221,97											
2030	271,72											
Potenzial in GWh/a	57,51	221,97	271,72									
Einordnung												
weiterführende Erhebungen	<ul style="list-style-type: none"> • Solaratlas BW - Potenziale der Photovoltaik • Energieszenario 2030 des Vereins Sonnenergie Neckar-Alb • IKENA 											
Fazit	Die hohe Ausbaudynamik bestätigt die optimistische Potenzialerhebung. ⁵⁹ Auch zukünftig sind sehr hohe Potenziale zu erschließen. Durch das hohe techn. Potenzial (z.B. steigende Wirkungsgrade) ist nicht mit einer Flächenkonkurrenz mit der Solarthermie zu rechnen.											

Tabelle 3.3.1-c Steckbrief Photovoltaik

⁵⁷ Quelle der Daten aus 2013: transnet.bw EEG-Anlagendaten

⁵⁸ Grundlage ist die Karte der mittleren Globalstrahlung in Deutschland unter <http://www.dwd.de>

⁵⁹ Der Solaratlas BW geht sogar von einer pot. Stromerzeugung von bis zu 915 GWh aus, wobei aufgrund von zahlreichen Einschränkungen und baulichen Hindernissen davon ausgegangen wird, das hier real max. 458 GWh erschlossen werden können. Eine bewährte Faustregel besagt, dass grds. von einem umsetzbaren Prozentsatz von ca. 50% ausgegangen werden kann.

3.3.1.3 Wasserkraft

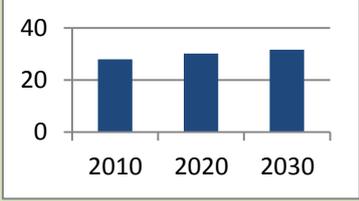
Status Quo			
Technik	Die kinetische Energie des fließenden Wasser wird mittels einer Turbine in mechanische Energie umgewandelt, die wiederum einen Generator antreibt, der Strom produziert.		
Erzeugung 2010	27,895 GWh erzeugter Strom bei 7.290 kW _p inst. Leistung		
Ausbaudynamik 2010 - 2013	2013: 29,620 GWh erz. Strom bei ca. 7.313 kW ⁶⁰ inst. Leistung Von 2010 bis 2013 hat sich die install. Leistung nur gering erhöht. Es gab in den letzten Jahren somit eine sehr geringe Ausbaudynamik.		
Im direkten Vergleich	Anteil der Wasserkraft am EE-Mix Landkreis: 13% Anteil der Wasserkraft am EE-Mix BW: 45% Anteil der Wasserkraft am EE-Mix Bund: 20% Im Landkreis Reutlingen wird im Verhältnis zu Bund und Land deutlich weniger Erneuerbarer Strom aus Wasserkraft gewonnen.		
Besonderheiten:	3 Anlagen im Bereich des Neckars (nördlicher Landkreis) bilden ca. 30% der ges. inst. Leistung ab. Jeweils weitere 30% tragen jew. ca. 20 Anlagen in der Erms und Echaz bei. Die Beiträge zur Wasserkraft an den Zu- und Nebenflüssen der Donau sind gering. (ca.5%)		
Potenziale bis 2030			
Jahr	2010	2020	2030
Potenzial in GWh/a	27,90	30,15	31,67
			
Einordnung			
alternative Erhebungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserkraftnutzung in der Region Neckar-Alb⁶¹ • Potenziale der Wasserkraft im Neckar-Einzugsgebiet⁶² 		
Fazit	Der Ausbau stagniert und kommt aufgrund topographischer und ökologischer Restriktionen an seine Grenzen. Das Umweltschutzamt geht von einer weiteren Steigung von max.10% aus, was sich recht gut mit der Potenzialanalyse deckt. Die Studie des Regionalverbands ist wesentlich optimistischer (+ca.25%), berücksichtigt aber nicht wesentliche Restriktionen, z.B. im Bereich der Gewässerökologie.		

Tabelle 3.3.1-d Steckbrief Wasserkraft

⁶⁰ Quelle der Daten aus 2013: transnet.bw EEG-Anlagendaten

⁶¹ Herausgeber: Regionalverband Neckar-Alb

⁶² Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

3.3.1.4 Windkraft

Status Quo				
Technik	Der Rotor einer Windkraftanlage nutzt die kinetische Energie des Windes. Die Anlage wandelt dann diese in elektrische Energie um.			
Erzeugung 2010	4,04 GWh erzeugter Strom bei 4.550 kW _p inst. Leistung ⁶³			
Ausbau dynamik 2010 - 2013	2013: 4,00 GWh erz. Strom bei ca. 4.550 kW ⁶⁴ inst. Leistung In den letzten 3 Jahren erfolgte somit kein Ausbau der Windkraft.			
Im direkten Vergleich	Anteil der PV am EE-Mix Landkreis: 2% Anteil der PV am EE-Mix BW: 5% Anteil der PV am EE-Mix Bund: 36% Land und Landkreis schneiden sehr schwach im Vergleich mit dem Bund ab, wo es allerdings an Standorten vor allem im Norden Deutschlands auch deutlich bessere Windhöffigkeit gibt. ⁶⁵			
Besonderheiten:	Auf der Schw. Alb ist Nutzung der Windkraft grundsätzlich möglich. ⁶⁶ Aufgrund landespolitisch motivierter restriktiver Regionalplanung kam es in der Vergangenheit aber zu einem sehr geringen Ausbau. Zwar erfolgte hier auf Landes-Ebene ein Kurswechsel ⁶⁷ , dennoch birgt das Thema vor Ort großes Konfliktpotenzial. ⁶⁸			
Potenziale bis 2030				
Jahr	2010	2020	2030	
Potenzial in GWh/a	4,04	8,78	12,61	
Einordnung				
Fazit	Die Erhebung geht von einem geringen Ausbau aus, wenngleich das techn. Potenzial deutlich höher ist: Eine WKA nach Stand der Technik ist sehr leistungsfähig ⁶⁹ , stellt aber auch durch ihre Größe einen tiefen Einschnitt in die Landschaft dar. Daher ist das tatsächliche Ausmaß der Entwicklung für den Landkreis nicht prognostizierbar.			

Tabelle 3.3.1-e Steckbrief Windkraft

⁶³ Die 7 Münsinger Anlagen im Landkreis haben eine eher schwache Leistung von jeweils 750-800 kW

⁶⁴ Quelle der Daten aus 2013: transnet-bw.de EEG-Anlagendaten

⁶⁵ Quelle: Windpotenzial im räumlichen Vergleich auf <http://100-prozent-erneuerbar.de/>

⁶⁶ viele Gebiete haben zumindest in der Theorie eine ausreichende Windhöffigkeit, allerdings ersetzt dies nicht eine Messung vor Ort. Windatlas <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/223149/>

⁶⁷ v.a. durch Änderung des Landesplanungsgesetzes im Mai 2012

⁶⁸ z.B. eine Vielzahl an Vorgaben durch den Artenschutz oder Bedenken der Bevölkerung insbesondere im Bezug auf die Auswirkungen auf das Landschaftsbild.

⁶⁹ Heute haben Onshore-Anlagen durchaus 3 MW Leistung. Damit könnte schon der Bau einer Anlage die Gesamt-Stromerzeugung aus Windenergie verdoppeln.

3.3.1.5 Tiefengeothermie

Status Quo												
Technik	Tiefengeothermie ist die Nutzung von Erdwärme, die in Abteufungen ab 400 m hydrothermal oder petrothermal ⁷⁰ gewonnen werden kann.											
Erzeugung	Es gibt bis heute keine Strom- oder Wärmegegewinnung aus Tiefengeothermie. Bohrungen bis 4.500 m Teufe gab es zwar in Bad Urach, jedoch wurde das Projekt aus techn. und wirtschaftlichen Gründen nicht weiterverfolgt. Geplant war eine Erschließung von Geoenergie durch das „Hot-Dry-Rock“-Verfahren. ⁷¹ Die erste Bohrung stammt von 1976 - eines der ältesten Geothermie-Projekte in der BRD.											
Im direkten Vergleich	Anteil der Tiefengeothermie am EE-Mix Landkreis: 0% Anteil der Tiefengeothermie am EE-Mix BW: <0,05% Anteil der Tiefengeothermie am EE-Mix Bund: <0,1 % Sowohl landes- als auch bundesweit ist der Beitrag der Tiefengeothermie zur Stromerzeugung verschwindend gering.											
Besonderheiten:	Das Gebiet des Landkreises liegt im westlichen Bereich des Molassebeckens ⁷² und damit in einem der drei großen Bereiche Deutschlands mit hohem Geothermie-Potenzial. Thermalwasser wird von den Alb-Thermen in Bad Urach genutzt.											
Potenziale bis 2030												
Jahr	2010	2020	2030	<table border="1"> <caption>Potenziale bis 2030 (in GWh/a)</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Potenzial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>5,08</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>19,91</td> </tr> </tbody> </table>	Jahr	Potenzial	2010	0,00	2020	5,08	2030	19,91
Jahr	Potenzial											
2010	0,00											
2020	5,08											
2030	19,91											
Potenzial in GWh/a	0,00	5,08	19,91									
Einordnung												
Fazit	Obwohl die Nutzung tiefer Geothermie im konkreten Fall bisher gescheitert ist, erscheint gerade wegen der außerordentlich guten Voraussetzungen eine Projektion der bundesdeutschen Entwicklung auf das Gebiet des Kreises sinnvoll. Ähnlich wie bei der Windkraft ist aber auch hier eine belastbare Abschätzung nicht leistbar.											

Tabelle 3.3.1-f Steckbrief Tiefengeothermie

⁷⁰ Hydrothermische Verfahren nutzen die Wärme des Wassers im Untergrund, petrothermische Verfahren nutzen dagegen die Wärme im Gestein (z. B. Hot-Dry-Rock-Verfahren)

⁷¹ Bei diesem Verfahren wird in 170°C heißes, nicht wasserführendes Gestein durch Hochdruck Wasser eingebracht, welches das Gestein aufsprengt und durchlässig macht. Durch eine zweite Bohrung wird das erhitzte Wasser abgeführt und danach dem Kreislauf reinjiziert.

⁷² Das Molassebecken streckt sich vom Bodensee über das Allgäu nach Oberbayern bis an die österreichische Grenze

3.3.1.7 Klärgas

Status Quo											
Technik	Bei der Reinigung von Abwasser in kommunalen Klärwerken bildet sich in Klärschlammfaulungsanlagen Schlamm. Diesen kann man in Faultürmen unter Luftabschluss 2-3 Wochen ausfaulen lassen, um Faulgas (Klärgas) zu gewinnen. ⁷³										
Erzeugung 2010	In 7 Kläranlagen wurden insgesamt 4,6 GWh Strom erzeugt. Konkret erzeugten die Anlagen in RT-Nord, RT-West, RT-Mittelstadt, Metzingen, Pfullingen, Münsingen, Zwiefalten und Trochtelfingen-Mägerkingen Klärgas, welches vor Ort in BHKWs verwertet wird.										
Ausbau dynamik 2010 - 2014	2014: 4,9 GWh erzeugter Strom in 8 Kläranlagen. Die Erzeugung hat in den letzten Jahren nochmal leicht zugenommen.										
Im direkten Vergleich	Der Vergleich wird aus statistischen Gründen zusammen mit der Nutzung von Deponiegas im nächsten Steckbrief erfolgen.										
Besonderheiten:	Die Wärme wird nicht an Dritte weitergegeben, sondern für die eigenen, energieintensiven Prozesse genutzt. Die Wärmenutzung ist in der Regel schwer realisierbar, da in der Umgebung von Klärwerken im Normalfall keine weiteren baulichen Anlagen zu finden sind.										
Potenziale bis 2030											
Jahr	2010	2020	2030								
Potenzial in GWh/a⁷⁴	27,90	30,15	31,67								
	<table border="1" style="display: none;"> <caption>Bar Chart Data</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Potenzial (GWh/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>27,90</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>30,15</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>31,67</td> </tr> </tbody> </table>			Jahr	Potenzial (GWh/a)	2010	27,90	2020	30,15	2030	31,67
Jahr	Potenzial (GWh/a)										
2010	27,90										
2020	30,15										
2030	31,67										
Bemerkung	Die Potenzialermittlung erfolgt gemeinsam mit der Deponiegas-Nutzung. Das letztere Potenzial ist jedoch erschöpft ⁷⁵ , so dass sich hier die Potenziale fast ausschließlich auf die Klärgasnutzung beziehen.										
Einordnung											
Fazit	Weiterhin ist von einem geringen, aber konstanten Ausbau der Klärgasgewinnung auszugehen. Gemäß DWA ⁷⁶ wird ein neues Regelwerk zur Energieeffizienz in Kläranlagen erstellt, um zukünftig den Fokus noch stärker auf die Potenziale zu legen.										

Tabelle 3.3.1-g Steckbrief Klärgas

⁷³ Zwar ist der Energieinhalt nicht so hoch wie bei Erdgas, dennoch lassen sich aus einem m³ immerhin 7-7 kWh Energie erzeugen.

⁷⁴ inkl. Deponiegas

⁷⁵ siehe dazu nächster Steckbrief

⁷⁶ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

3.3.1.8 Deponiegas

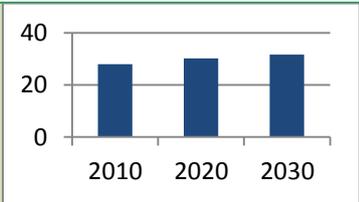
Status Quo											
Technik	Wenn sich auf Mülldeponien die organischen Inhaltsstoffe des Mülls aufgrund chemischer und bakteriologischer Prozesse zersetzen, entsteht Deponiegas. ⁷⁷										
Erzeugung 2010	Mit 949.730 m ³ Deponiegas konnten 1,4 GWh Strom produziert werden. Dies findet nur noch auf der Deponie in RT-Schinderteich statt. Ein Teil des Koppelprodukts Wärme wird für die Beheizung der eigenen Anlagen verwendet.										
Ausbaudynamik 2010 - 2014	Zwar waren die entnommenen Deponiegasmengen seit 2004 rückläufig, 2014 konnte jedoch mit einer Erzeugung von 1,9 GWh Strom aus 1.312.436 m ³ Deponiegas eine leichte Zunahme verzeichnet werden. Mittelfristig wird die Deponiegasnutzung aufgrund zu geringer Mengen nicht mehr wirtschaftlich sein.										
Im direkten Vergleich	Anteil der Klär- und Deponiegas am EE-Mix Landkreis: 3% Anteil der Klär- und Deponiegas am EE-Mix BW: 2% Anteil der Klär- und Deponiegas am EE-Mix Bund: 2%										
Besonderheiten:	Da die Deponiegasnutzung am Standort mittelfristig eingestellt wird und keine externen beheizbaren Anlagen in der Nähe sind, kommt ein Wärmekonzept für den Standort nicht in Frage.										
Potenziale bis 2030											
Jahr	2010	2020	2030								
Potenzial in GWh/a⁷⁸	27,90	30,15	31,67								
 <table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Deponiegas Potential Chart</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Potenzial (GWh/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>27,90</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>30,15</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>31,67</td> </tr> </tbody> </table>				Jahr	Potenzial (GWh/a)	2010	27,90	2020	30,15	2030	31,67
Jahr	Potenzial (GWh/a)										
2010	27,90										
2020	30,15										
2030	31,67										
Einordnung											
Fazit	Trotz eines Anstiegs der Deponiegasnutzung von 2010 auf 2014 wird diese mittelfristig zum Erliegen kommen, sobald die Nutzung aufgrund zu geringer Gasmengen nicht mehr wirtschaftlich ist. Wann genau dies der Fall sein wird, ist derzeit nicht absehbar.										

Tabelle 3.3.1-h Steckbrief Deponiegas

⁷⁷ Es besteht hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxid, Methangehalt: durchschnittl. 52,4 Vol.-%

⁷⁸ inkl. Klärgas

3.3.2 Potenziale der Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Im Jahr 2010 entfallen bei einem Endenergieverbrauch von 6.901.908 MWh auf die Wärmeerzeugung 3.916.341 MWh. Davon wurden ca. 15 % aus Erneuerbaren Energien gedeckt. Damit liegt der Landkreis schon jetzt deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 9,8%⁷⁹.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Erzeugung von Wärme aus Erneuerbaren Energien aufgezeigt.

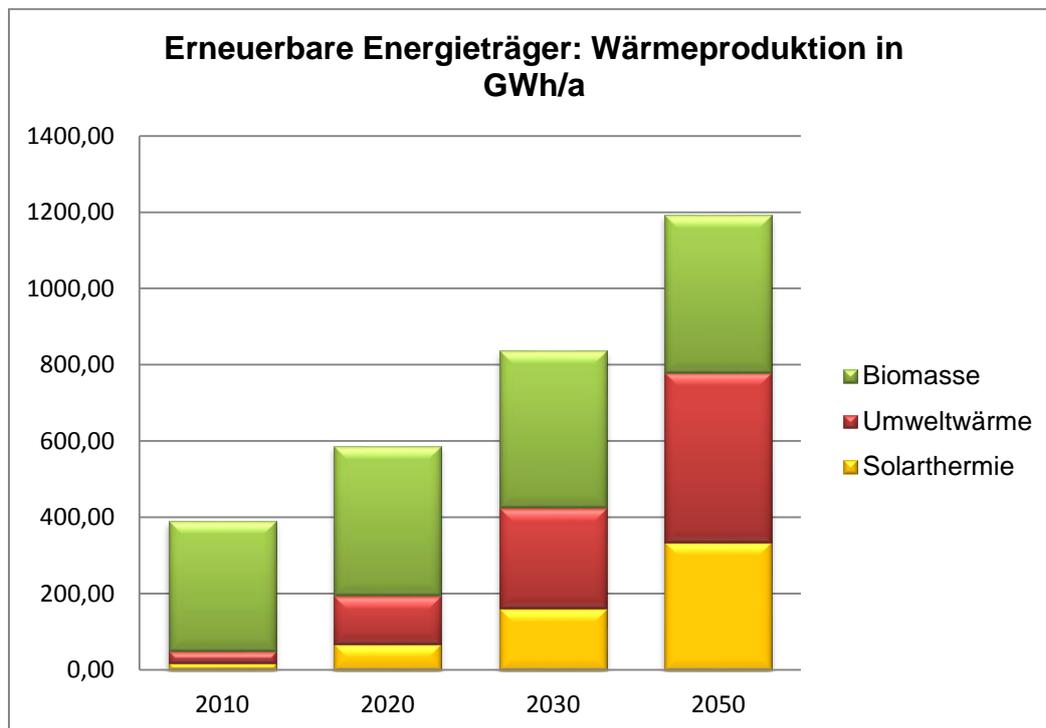


Abbildung 3.3.2-a Wärmeenergie aus erneuerbaren Quellen

Während die aus Biomasse erzeugte Wärme bis 2020 noch einmal von 340 GWh auf 391 GWh steigen wird, sind danach keine deutlichen Zuwächse mehr zu erwarten. Deutlich steigern wird sich aber die Nutzung von Solarthermie und von Umweltwärme (Wärmepumpen) und dies auch kontinuierlich bis 2050.

Im nachfolgenden werden die Wärmepotenziale aus Erneuerbaren Energien steckbriefartig dargestellt, sowie die KWK-Potenziale. Aufgrund der schwierigen Datenlage bei der Wärme ist hier leider nicht wie bei den Strom-Steckbriefen ein direkter Vergleich mit Bund und Land in Sachen „Anteil der Erneuerbaren Energien am EE-Mix“ möglich.

⁷⁹ Quelle: Publikation „Erneuerbare Energien 2010“ des BMUB. Für das Land Baden-Württemberg lagen keine Daten vor.

3.3.2.1 Solarthermie

Status Quo				
Technik	Sonnenkollektoren sind Vorrichtungen, welche die in der solaren Einstrahlung vorhandene Energie in Wärme umwandeln. Die Wärme wird zur Heizung, Kühlung oder Wasserdeseinfektion genutzt.			
Erzeugung 2010	6.000 Solarthermie-Anlagen mit einer Gesamtfläche von 54.000 m ² erzeugten 2010 ca. 18,58 GWh			
Ausbaudynamik 2010 - 2014	Ende 2014 waren über 6.800 Anlagen mit einer Gesamtfläche von 62.630m ² installiert. Die Wärmeerzeugung liegt etwa bei 21,92 GWh. ⁸⁰ Damit ist ein sehr ordentlicher Ausbau der Solarthermie erfolgt, der allerdings in seiner Geschwindigkeit nicht ganz mit dem außerordentlich hohen Ausbau der Photovoltaik mithalten kann.			
Besonderheiten:	Bei hoher Sonnenscheindauer und gleichzeitig langen Heizperioden macht die Solarthermie-Nutzung gerade auf der Schwäbischen Alb Sinn. ⁸¹ Gemäß der Solar-Regionalliga ⁸² hat so auch die Alb-Gemeinde St. Johann mit 0,66 m ² pro EW im Pro-Kopf-Vergleich die meiste Solarthermie installiert. Dahinter folgen Mehrstetten, Pfronstetten und Sonnenbühl, Römerstein und Grabenstetten. Sie alle haben mindestens einen halben Quadratmeter an Solarthermie pro Einwohner. Mit über 10.000 m ² hatte Reutlingen die höchste absolut installierte Fläche.			
Potenziale bis 2030				
Jahr	2010	2020	2030	
Potenzial in GWh/a	18,58	68,45	160,36	
Einordnung				
Fazit	Sowohl die Nutzung von Solarenergie über Photovoltaik, als auch die solarthermische Nutzung haben im Landkreis Reutlingen sehr gute Voraussetzungen und haben in der Vergangenheit beständig zugenommen. Es ist von nur geringer Flächenkonkurrenz zwischen den beiden Technologien auszugehen.			

Tabelle 3.3.2-a Steckbrief Solarthermie

⁸⁰ Hierbei wurde ein Erntefaktor von 350 kWh pro m² installierter Fläche zu Grunde gelegt.

⁸¹ Vergleiche hierzu „Energieszenario2030a“ des Sonnenenergie Neckar-Alb e.V., Seite 21

⁸² Hierbei handelt es sich um eine Erhebung der Vereins Sonnenenergie Neckar-Alb e.V., eine Art Ranking, das 2010 durchgeführt wurde und das Landkreis auf sein Kreisgebiet gefiltert hat.

3.3.2.2 Umweltwärme

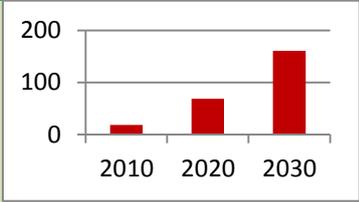
Status Quo			
Technik	Wärmepumpen entziehen der Umgebung (Luft, Wasser, Erdreich) Wärmeenergie und bringen das dort zu findende niedrige auf ein höheres Temperaturniveau. Erdwärmepumpen nutzen oberflächennahe Geothermie. Wasserwärmepumpen nutzen die thermische Energie im Grundwasser, Abwasser oder Oberflächenwasser. Luftwärmepumpen nutzen Außenluft. Auch Hybridsysteme kommen häufig zum Einsatz. Die Effizienz der Wärmepumpe wird über die Leistungszahl ⁸³ definiert, die durch das Verhältnis von Nutzwärme zu aufgewendeter Endenergie bestimmt wird. Rentabel sind Leistungszahlen ab 3,8.		
Erzeugung 2010	2010 waren 1.266 Anlagen installiert bei einem Wärmebeitrag von 30,28 GWh. ⁸⁴		
Ausbaudynamik	Vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA) wurden von 2007 bis Ende 2014 im Landkreis 269 Anlagen gefördert, darunter u.a. 161 Luft- und 104 Soleanlagen. Die in diesem Zeitraum geförderten Anlagen hatten im Schnitt eine Jahresarbeitszahl ⁸⁵ von 4,18 und insgesamt eine Wärmeleistung von 754 kW.		
Potenziale bis 2030			
Jahr	2010	2020	2030
Potenzial in GWh/a	30,28	126,64	264,30
			
Einordnung			
Fazit	Die Umweltwärme-Nutzung durch Wärmepumpen kann einen deutlichen Beitrag in der Energiebilanz des Landkreises leisten und im Trend einen erheblichen Zuwachs erfahren. Die zugrundgelegten Szenarien lassen eine Vervierfachung der erzeugten Wärmemenge bis 2020 und das Achtfache bis zum Jahr 2030 erwarten.		

Tabelle 3.3.2-b Steckbrief Umweltwärme

⁸³ für eine Begriffserklärung: siehe Glossar

⁸⁴ Zur Berechnung der erzeugten Wärmeenergie wurde im Bilanzierungstool eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 2,8 angegeben. Da allerdings viele Anlagen im Landkreis Umgebungsluft nutzen und diese Technologie als wenig effizient gilt, kann der reale Wert auch geringer sein.

⁸⁵ für eine Begriffserklärung: siehe Glossar

3.3.2.3 Biomasse

Status Quo												
Technik	Wärme aus Biomasse wird hauptsächlich im Landkreis aus der Biogas-Verwertung und aus der Verbrennung von Holz in Öfen zur Verwertung von Scheitholz, Holz-Pellets oder Holzhackschnitzel gewonnen.											
Erzeugung 2010	2010 wurden ca. 340 GWh an Wärme aus Biomasse generiert.											
Ausbaudynamik 2010 - 2014	Die Anzahl der im Rahmen des Marktanzreizprogrammes geförderten Biomasse-Kessel (<100 kW) betrug Ende 2014 bereits 2.075. Diese sorgten für eine thermische Leistung von 44.165,9 kW. Zusätzlich kommen die Holzhackschnitzel-Anlagen >100 kW die separat erhoben wurden. Diese 24 Anlagen (Stand: 2013) verfügen über eine thermische Gesamtleistung 7.855 kW. So sind mindestens 52.021 kW an thermischer Leistung über Biomasse-Kessel installiert, die ca. 208 GWh an Wärme produzieren.											
Besonderheiten:	Nicht in dieser Erhebung berücksichtigt ist die Anlage der Fa. SchwörerHaus, da sie neben Wärme auch Strom produziert und bereits im Kapitel „Strom aus Erneuerbaren Energien“ aufgenommen wurde.											
Potenziale bis 2030												
Jahr	2010	2020	2030	<table border="1"> <caption>Potenzial in GWh/a</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Potenzial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>340</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>391,97</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>411,46</td> </tr> </tbody> </table>	Jahr	Potenzial	2010	340	2020	391,97	2030	411,46
Jahr	Potenzial											
2010	340											
2020	391,97											
2030	411,46											
Potenzial in GWh/a	340	391,97	411,46									
Einordnung												
Fazit	Während die aus Biomasse erzeugte Wärme bis 2020 noch einmal von 340 MWh auf 391 MWh steigen wird, sind danach keine deutlichen Zuwächse aus diesem Bereich zu erwarten.											

Tabelle 3.3.2-c Steckbrief Wärme aus Biomasse

3.3.3 Potenziale der KWK (inkl. Biomasse KWK)

Bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) handelt es sich um eine Energieträger-offene Technologie, nicht um einen Erneuerbaren Energieträger. Sie beschreibt Prozesse in Heizkraftwerken, bei denen gleichzeitig Strom und nutzbare Wärme für Heizzwecke (Fernwärme/Nahwärme) oder für Produktionsprozesse (Prozesswärme) gewonnen wird. Dies geschieht am häufigsten bei der Verbrennung von fossilem Erdgas und vermehrt in kleinen, dezentralen Einheiten, den Blockheizkraftwerken (BHKW). Diese versorgen Wohngebiete oder auch Einzelobjekte (zum Beispiel in Form von Mikro-BHKWs). KWK ist selbstverständlich auch durch Erneuerbare Energien möglich. Die KWK durch fossile Energieträger kann durchaus ein wichtiger Bestandteil der Energiewende sein: schließlich sind hierbei Gesamtnutzungsgrade des Energieträgers von bis zu 90% möglich. Damit ist KWK, sofern sinnige Konzepte zur Nutzung der Abwärme gefunden werden, eine äußerst effiziente Art und Weise der Energiegewinnung.

Alle mit konventionellen Brennstoffen betriebenen KWK-Anlagen müssen in Deutschland beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) angemeldet werden. Im Rahmen des IKENA-Projektes wurde bereits für das Basisjahr 2011 eine Erhebung durchgeführt, welche die Basis für die nachfolgende Bestandsaufnahme bildet. Grundsätzlich reicht die Bandbreite der KWK-Anlagen im Landkreis Reutlingen von Anlagen mit einer installierten Leistung von 1 kW_{el} bis zu einer Anlage mit 10 MW_{el} (Faktor 10.000). Daher macht es Sinn, die unterschiedlichen BHKW-Größenklassen genauer zu untersuchen.⁸⁶

Klassifizierung	el. Leistung	Einsatzgebiete
Nano-BHKW ⁸⁷	<2,5 kW _{el}	Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern sowie auch in Niedrigenergiehäusern; größere Marktdurchdringung erst ab 2011; bisher nur sehr wenige Modelle.
Mikro-KWK	2,5 kW _{el} - 20 kW _{el}	Kommt zumeist in Mehrfamilienhäusern und kleineren Gewerbebetrieben zum Einsatz. Zu dieser Klasse gehören auch die in Deutschland am häufigsten verkauften BHKW-Modelle, hier herrscht große Vielfalt.
Mini-BHKW	20kW _{el} - 50 kW _{el}	Geeignet in größeren Immobilien und kleineren Nahwärmenetzen.
Groß-BHKW	ab 50 kW _{el}	v.a. in größeren Industrieanlagen und Nahwärmenetzen.

Tabelle 3.3.3-a Klassifizierung von BHKW-Anlagen

⁸⁶ Für die Abgrenzung der verschiedenen Leistungsklassen gibt es keine offizielle Normierung. Die nachfolgende Klassifizierung orientiert sich an der Einteilung unter bhw-infothek.de

⁸⁷ werden auch als Unterklasse der Mikro-BHKW angesehen

Status Quo												
Technik	KWK geschieht im Landkreis durch fossile Brennstoffe, v.a. durch Erdgas, aber auch durch u.a. Flüssiggas und Heizöl. Bei Biogasanlagen wird in den BHKW vor Ort ebenso durch KWK Energie erzeugt. Teilweise wurden in der Vergangenheit Konzepte zur vollständigen Abwärmenutzung umgesetzt, teilweise wird die Abwärme aber auch nur unvollständig genutzt, um die umliegenden Gebäude zu beheizen oder als Prozesswärme. Hier schlummern noch große Potenziale.											
Erzeugung 2011	132 konventionellen KWK-Anlagen haben Ende 2011 bei einer thermischen Leistung von 20,23 MW _{th} und einer elektrischen Leistung von 15,20 MW _{el} 110,88 GWh an thermischer und 78,56 GWh an elektrischer Energie erzeugt.											
Ausbaudynamik 2011 - 2013	Laut BAFA-Liste sind bis Ende 2013 insgesamt 168 KWK-Anlagen mit einer thermischen Leistung von 19 MW _{el} und 25 MW _{th} installiert. Der Ausbau der KWK geht damit im Landkreis gut voran.											
Besonderheiten:	Die mengenmäßig meisten Anlagen sind dem Mikro-BHKW-Bereich zuzuordnen (87 Anlagen im Bereich zwischen 2,5 und 20 kW _{el} .produzieren ca. 3 GWh Strom) Die meiste Energie wurde allerdings mit Abstand durch eine Groß-BHKW-Anlage in Reutlingen generiert. (Eine Groß-Anlage produziert 43 GWh Strom.)											
Potenziale bis 2030												
Jahr	2010	2020	2030	<table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Bar Chart: Potenzial in GWh/a</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Potenzial in GWh/a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>78,56</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>119,92</td> </tr> <tr> <td>Pot.</td> <td>745⁸⁸</td> </tr> </tbody> </table>	Jahr	Potenzial in GWh/a	2010	78,56	2020	119,92	Pot.	745 ⁸⁸
Jahr	Potenzial in GWh/a											
2010	78,56											
2020	119,92											
Pot.	745 ⁸⁸											
Potenzial in GWh/a												
Strom KWK fossil	78,56	119,92										
Wärme KWK ges.	117,88	359,89	745 ⁸⁸									
Einordnung												
Fazit	Der Ausbau ist im Landkreis auf einem guten Weg und es sieht danach aus, dass die Werte der Potenzialerhebung für 2020 gut eingehalten werden. Sinnvoll wäre es, in Zukunft auch bei bestehenden Biomasse-KWK-Anlagen nach zusätzlichen Möglichkeiten der Abwärmenutzung zu suchen. Dem steht entgegen, dass der Standort von Bio-KWK häufig nicht in direkter Nähe von Wohn- oder Gewerbegebieten ist.											

Tabelle 3.3.3-b Steckbrief Kraft-Wärme-Kopplung

⁸⁸ Bei den 745 GWh handelt es sich um einen Wert aus IKENA, der das technische Potenzial der KWK abschätzt.

3.3.4 weitere Energieperspektiven

Weitere Möglichkeiten zu nachhaltigen Erzeugung von Energie im Landkreis Reutlingen werden nachfolgend kurz vorgestellt.

3.3.4.1 Verwertung von Bioabfall

Energetische Nutzung von Bioabfall

Der Landkreis Reutlingen ist beim Bioabfall Entsorgungsträger für das Landkreisgebiet, jedoch ohne die Städte Reutlingen, Metzingen und Pfullingen. Derzeit wird im Komposthof Pfullingen der Bioabfall aus dem Landkreisgebiet (ohne Stadt Reutlingen) kompostiert und dann v.a. an den Garten- und Landschaftsbau und an private Haushalte verkauft. Jährlich werden etwa 5.500 Tonnen Bioabfall kompostiert.⁸⁹

Auch im Bioabfall steckt energetisches Potenzial. In der jüngeren Vergangenheit versuchte der Landkreis Reutlingen auszuloten, ob und wie er die eigenen Bioabfallmengen plus die Mengen einiger benachbarter Entsorgungsträger in einem Ausschreibungsverfahren bündeln kann, dass sich eine größtmögliche Chance für eine private Investition in eine regionale Bioabfallvergärung eröffnet. Das zukünftige Aufkommen an Bioabfall im Landkreis⁹⁰ wird aufgrund der höheren Anschlussquote an die Biotonne auf ca. 10.000 Tonnen geschätzt.

Denn spätestens aus den Markterkundungsgesprächen für eine Bioabfallvergärung, die der Landkreis im Sommer 2013 führte, ist bekannt dass die Bereitschaft von Unternehmen, in eine regionale Bioabfallvergärungsanlage zu investieren, entscheidend davon abhängt, welche Bioabfallmengen für welche Vertragslaufzeit in ein Ausschreibungsverfahren eingebracht werden. Akzeptable Marktpreise sind erst bei einer Ausschreibungsmenge von mindestens 30.000⁹¹ Tonnen Bioabfall pro Jahr zu erzielen. Die Erwartung an die Vertragslaufzeit orientiert sich an der durchschnittlichen wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Investition für eine Bioabfallvergärung - es wird daher eine vertragliche Bindung von ca. 15 Jahren erwartet.

Jedoch liegen die individuellen Zielvorgaben der vier in Frage kommenden Entsorgungsträger sehr weit auseinander. Daher erscheint eine energetische Bioabfallverwertung in der Region derzeit nicht umsetzbar.

⁸⁹ entspricht den Mengen des Landkreises inkl. Metzingen und Pfullingen, aber ohne Reutlingen

⁹⁰ entspricht den Mengen des Landkreises inkl. Metzingen und Pfullingen, aber ohne Reutlingen

⁹¹ besser: 35.000 Tonnen

3.3.4.2 Verwertung von Grüngut

Den weitaus größten Teil der organischen Abfälle im Entsorgungsgebiet des Landkreises Reutlingen macht das Grüngut aus. Nach Auswertung der Statistiken des Maschinenrings Alb-Neckar-Fils e.V. wurde in den vergangenen Jahren im Landkreis durchschnittlich 54.545 m³ Grüngut pro Jahr gehäckselt. Es wird angenommen, dass es sich hierbei bei 60% des Materials um holziges Grüngut und bei 40% um nicht-holziges, „feuchtes“ Grüngut handelt. Insgesamt wurden so jährlich ca. 22.500 Tonnen an Grüngut erfasst und verwertet.

Diese hohe Zahl resultiert zum einen aus dem komfortablen, flächendeckenden Angebot von Landkreis, Städten und Gemeinden, aber auch aus der bisher meist unbeschränkten Zugänglichkeit der Häckselplätze. Derzeit betreiben 15 Städte und Gemeinden 16 eigene Häckselplätze, die in das Grüngutkonzept des Landkreises Reutlingen integriert wurden: Davor wurde bis 2013 das Grüngut in unbehandelter Form landwirtschaftlich verwertet, was die Bioabfallverordnung nun nicht mehr gestattet. Im Oktober 2013 wurde deshalb vom Kreistag ein neues Konzept zur Erfassung und Verwertung von Grüngut verabschiedet, das auf eine energetische Verwertung ausgerichtet ist. Der Landkreis hat bis zum Ende des Jahres 2015 auf allen Häckselplätzen die getrennte Annahme von holzigem und nichtholzigen Material realisiert und verwertet das holzige Material mittlerweile vollständig energetisch. Das Material wird in mehreren kleinen kommunalen Anlagen verwertet, aber auch in der größeren Anlagen wie in der SchwörerHaus-Anlage oder im Biomasse-Heizkraftwerk in Herbrechtingen.

3.3.4.3 Erzeugung von Holz in Kurzumtriebsplantagen (KUP)

Kurzumtriebsplantagen sind Anpflanzungen schnell wachsender Bäume oder Sträucher. Der Energieertrag des Holzes ist gegenüber dem Anbau von Getreide (Mais) in der Regel höher und unter Umständen auch wirtschaftlicher. Gegenüber natürlich wachsendem Wald ist der Ertrag deutlich zu steigern, da eine Bewässerung sowie ggf. Pflanzenschutz und Düngung erfolgen und darüber hinaus einfachere Erntemethoden verwendet werden. Zudem ist die Ernte schon nach wenigen Jahren ertragreich. Zwar stellen KUP auch Einschränkungen der Biodiversität dar, die im Vergleich zu Maismonokulturen aber deutlich geringere Auswirkungen haben und KUP auch zur Verbesserung des Klima-, Boden- und Wasserschutzes beitragen.

Zudem besteht die Möglichkeit KUP auf Industriebrachen, Konversionsflächen an Straßenrändern u. ä. zu betreiben, ferner können KUP auch auf landwirtschaftlich minderwertigen Böden angelegt werden.

Als vergleichsweise neuer Trend hat sich die Anlage von KUP auf trockenen Böden und der Bewässerung mit gereinigtem Wasser aus Kläranlagen erwiesen, da einerseits

Ertragssteigerungen entstehen und andererseits das Wasser eine weitere biologische Reinigung und nährstoffreduzierende Nachbehandlung erfährt.

Als Ertrag von Kurzumtriebsplantagen werden im Schnitt etwa 8 - 10 Tonnen Trockensubstanz je Jahr und Hektar angegeben. Bei einem zugrunde gelegten Ertrag von 8 Tonnen Pappelholz pro Hektar werden 30 MWh Energie gewonnen. So könnten beispielsweise nur 20 Hektar KUP (das sind bezogen auf die Ackerfläche im LK 0,1 %) insgesamt 600 MWh Energie aus Biomasse pro Jahr zur Energiebilanz beitragen.

3.4 Potenziale im Mobilitätssektor

Der PKW-Bestand erneuert sich statistisch alle 14-15 Jahre. Durch EU-weite gesetzliche Vorgaben von Grenzwerten zu den CO₂-Immissionen der Fahrzeuge und Änderungen im Verkehrsverhalten werden die Energieverbräuche in diesem Sektor sinken. Im Hauptszenario wird eine Einsparung von 41 GWh bis 2020 erwartet.

Eine weitere geringe Steigerung der Anzahl zugelassener Fahrzeuge entsprechend dem allgemeinen Trend in Deutschland ist wahrscheinlich, wird aber nur geringe Auswirkungen haben. Änderungen im Mobilitätsverhalten, sowohl bei den zurückgelegten Strecken und bei der Verkehrsmittelwahl (Modal Split) sind die bedeutsameren Faktoren. Dazu liegen jedoch keine quantifizierten Angaben vor.

In den zugrunde gelegten Szenarien spielte die Elektromobilität bis 2020 nur eine untergeordnete Rolle im Mobilitätsmix und wurde deshalb nicht berücksichtigt.

Geht man von der von der Bundesregierung angepeilten Zahl von 1 Mio. zugelassenen Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 aus, würde das bedeuten, dass dann rund 3.000 Fahrzeuge im Landkreis und damit ca. 1,6 % der zugelassenen Fahrzeuge einen elektrischen Antrieb haben werden. Da vorwiegend alte, ineffektive Fahrzeuge ersetzt werden, ist in der Folge eine Absenkung des gesamten Treibstoffverbrauchs von bis zu 2 % wahrscheinlich.

Wie die weitere Entwicklung bis zum Jahr 2030 erfolgen wird, ist ungewiss, jedoch ist von einer starken Steigerung des Anteils elektrisch betriebener Fahrzeuge auszugehen.

3.5 Treibhausgas-Minderungspotenziale

Mit der Darstellung der THG-Minderungspotenziale für die folgenden Jahre erfolgt der Abschluss dieses Kapitels. Minderungspotenziale der THG-Emissionen ergeben sich einerseits aus der Senkung des Energieverbrauchs und andererseits durch die Erhöhung des Anteils von Energieträgern mit geringeren Emissionen. Auch die höhere Effizienz der Energienutzung, z.B. durch Abwärmenutzung der Biogasanlagen hat darauf eine große Wirkung.

3.5.1 THG-Minderungspotenziale der Energieeffizienz

Folgende Tabelle veranschaulicht die Potenziale zur THG-Reduktion, die durch Energieeffizienz bis zum Jahr 2020 für den Landkreis erschlossen werden können. So können 2020 jährlich 268.810 Tonnen CO₂-Äq durch Energieeffizienz eingespart werden.

Sektor	Strom	Wärme	Kraftstoffe	gesamt
Priv. Haushalte	19.099	102.349	-	121.449
GHD	25.202	54.641	-	79.843
Industrie	43.698	11.349	-	55.048
Verkehr	-	-	12.472	12.472
Ergebnis	88.000	168.339	12.472	268.810

Tabelle 3.5.1-a THG-Reduktionspotenziale bis 2020 in t/a

Es wird ersichtlich, dass die größten Potenziale in den nächsten Jahren im Bereich der Wärmeerzeugung in privaten Haushalten und im Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor liegen. Auch die Reduktionspotenziale für den Strombereich, sind vor allem im Industriesektor sehr hoch. Da die Potenzialerhebung davon ausgeht, dass bis 2020 keine nennenswerten Reduktionspotenziale durch Elektromobilität zu heben sind, werden nur geringe Reduktionsbeiträge im Bereich Kraftstoff erwartet. Bis zum Jahr 2030 sind durch die Senkung des Energieverbrauchs und die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sogar jährlich 441.712 CO₂-Äq. einzusparen.

3.5.2 Emissionsvermeidung durch Erneuerbare Energien

Durch die Bereitstellung von Endenergie aus erneuerbaren Energien werden fossile Energieträger substituiert und dadurch Emissionen vermieden. Die sog. Substitutionsfaktoren geben dabei die jeweiligen Anteile der fossilen Energieträger an, die durch die Endenergiebereitstellung aus Erneuerbaren Energien verdrängt werden. Die Erneuerbaren Energien haben allerdings auch CO₂-Emissionsfaktoren: Verarbeitung, Transport, Lagerung und Umwandlung haben auf diese einen hohen Einfluss, ebenso der konkrete Anwendungsfall. Zum Beispiel hat die Heizung aus Umweltwärme mittels Wärmepumpe durch den Einsatz von Strom einen höheren Emissionsfaktor pro kWh als die Nutzung von Scheitholz. Das gilt auch dann, wenn der Strom für die Wärmepumpe aus Erneuerbaren Quellen stammt.

Auf Basis dieser Informationen werden für den Einsatz Erneuerbarer Energien Vermeidungsfaktoren bestimmt, die den spezifischen THG-Minderungseffekt einer Erneuerbaren Energieerzeugung angeben. Konkret wird die Differenz zwischen vermiedenen fossilen Emissionen und den auftretenden Emissionen der EE-Nutzung gebildet.⁹² Da hierbei auch die Vorketten der Energieerzeugung einberechnet werden, kann der spezifische Vermeidungsindex in Tonnen THG-Äquivalent höher sein, als die Differenz der

⁹² Umweltbundesamt (UBA) 2014 „Emissionsbilanz Erneuerbarer Energieträger, Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2013“

Emissionsfaktoren des ersetzten und des neuen Energieträgers. Die folgende Tabelle zeigt die THG-Vermeidung durch die im Landkreis erzeugten Erneuerbaren Energien auf.⁹³

Vermeidung / Jahr	2010	2020	2030	2050
t/a EE Strom	149.786	315.155	379.996	443.734
t/a EE Wärme	102.788	197.352	257.156	343.719
Ergebnis	252.575	512.507	637.153	787.454

Tabelle 3.5.2-a jährliche Treibhausgas-Vermeidung durch Nutzung der EE bis 2050

Bereits im Jahr 2010 wurden über 250.000 t CO₂-Äq. durch die Erneuerbaren Energien pro Jahr vermieden. Das entspricht pro Einwohner fast eine Tonne pro Jahr, bzw. rund 10 % der gesamten Emissionen des Landkreises pro Jahr. Dieser Wert kann sich bis zum Jahr 2020 verdoppeln und durch den Ausbau Erneuerbarer Energien bis zu einem Wert von 790.000 t/a im Jahr 2050 ansteigen.

3.5.3 THG-Absenkepfad bis 2050

Die Entwicklung der THG-Emissionen und die Beiträge zur THG-Vermeidung der Bereiche Effizienzsteigerung und erneuerbare Energien bis zum Jahr 2050 sind im folgenden Diagramm dargestellt. Der blaue Pfad zeigt die prognostizierte Abnahme der jährlich emittierten Treibhausgase, wohingegen die steigenden Pfade die Beiträge zur jährlichen THG-Vermeidung darstellen.

⁹³ Die Vermeidungsfaktoren unterliegen Veränderungen, die hier nicht berücksichtigt werden können.

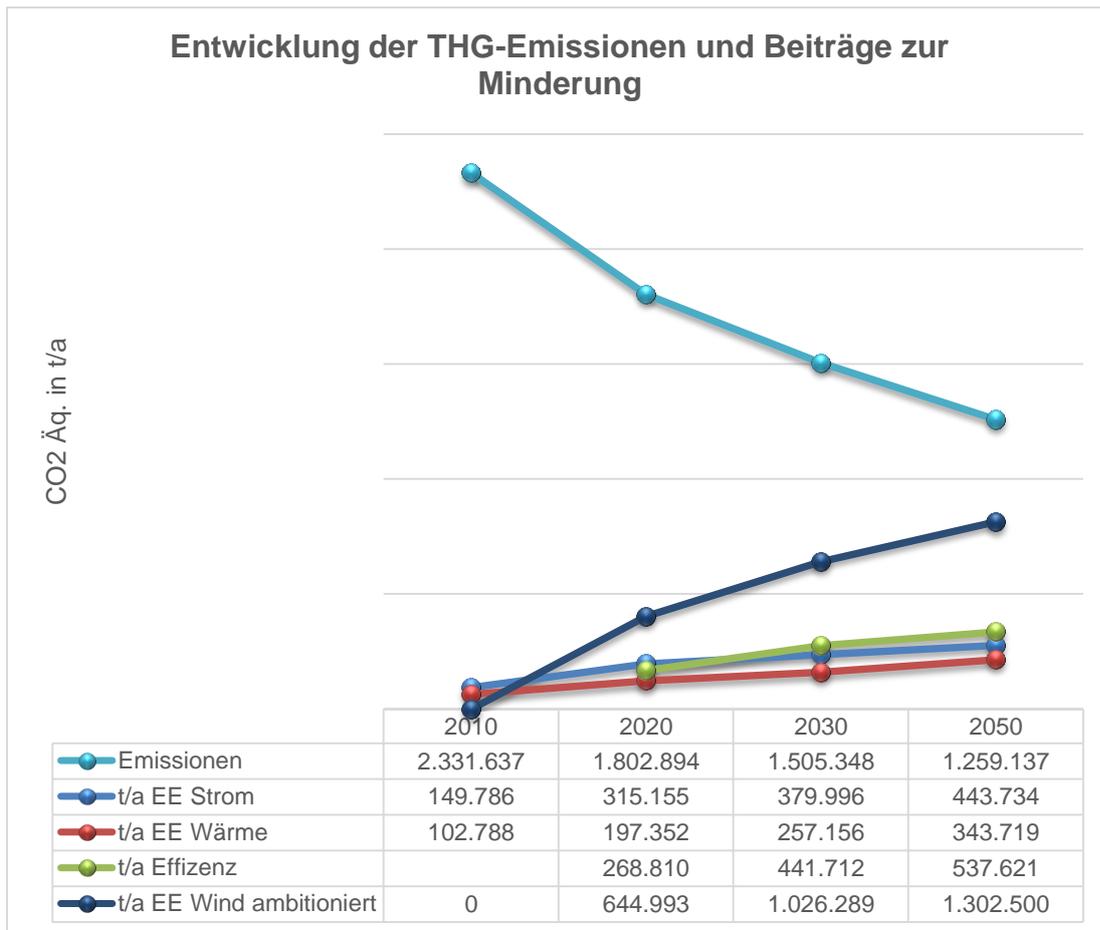


Abbildung 3.5.3-a Absenkpfad der THG-Emissionen

Bis zum Jahr 2020 ist eine THG Reduktion um 23 % und bis 2030 um 35 % gegenüber dem Basisjahr 2010 möglich. Den größeren Beitrag wird der Ausbau erneuerbarer Energien (Strom und Wärme zusammengenommen) leisten.

Damit liegt die erreichbare CO₂-Minderung über dem von der Bundesregierung vorgegeben Reduzierungsziel.

3.6 Nachwort über die Genauigkeit der Vorhersagen

Bei der Bewertung der getätigten Vorhersagen darf die hohe Dynamik des technologischen Fortschritts nicht unterschätzt werden. Die Energieerzeugung und -verwendung wird immer intelligenter, „smarter“. Zum einen ermöglicht die flächendeckende Verfügbarkeit des Internets die laufende Datenübertragung zur Messung, Überwachung und Steuerung von Energieanlagen und zum anderen können große Datenmengen immer effizienter automatisiert verarbeitet werden.

Im Energiebereich wird intensiv und breit geforscht. Ein Gebiet von vielen sind mobile und stationäre Speicher (für Strom und Wärme). Auch hier sind jederzeit fundamentale Veränderungen möglich, ja sogar wahrscheinlich. Die Wirtschaftlichkeit von Schlüsseltechnologien wird, wie es im Beispiel der Photovoltaik zu sehen ist, oft deutlich schneller erreicht als prognostiziert. Vor 15 Jahren war nicht absehbar, dass Erzeugungskosten für eine Kilowattstunde Solarstrom unter 10 Euro-Cent möglich sind oder eine einzelne Windenergieanlage eine Leistung von 7 Megawatt und mehr erreicht.

Die Energiepolitik und die rechtlichen Rahmenbedingungen haben sich in den letzten 15 Jahren in einem Zickzackkurs bewegt: Die Förderung bestimmter Entwicklungen mündeten häufig in alsbaldigen Versuchen dieser gegenzusteuern, wenn sich die Entwicklungen als dynamischer erwiesen als ursprünglich prognostiziert.

Die Projektionen setzten dabei immer eine Reihe von Annahmen voraus, die in komplexen Wechselwirkungen stehen. Voraussagen darüber, wie sich der Energiebedarf und die – Erzeugung bis zum Jahr 2030 entwickeln werden, haben damit schon einen hohen Grad der Unsicherheit. Deshalb schließlich wurden über das Jahr 2030 hinausgehende Prognosen nur für einen kleinen Teil der Faktoren gemacht.

4 Zusammenfassung und Ausblick

In Kapitel 2 wurde eine Übersicht über die Energie- und CO₂-Bilanz für den Landkreis Reutlingen gegeben. Diese wurde mittels des Bilanzierungstools BiCO₂BW erstellt. Darauf aufbauend wurden in Kapitel 3 die Energie-Potenziale abgebildet. Diese fußen auf einer fundierten Systematik, die am Anfang des Kapitels vorgestellt wurde. Dennoch können sie bedingt durch Methodik, Datenlage und Unsicherheiten bezüglich zukünftiger rechtlicher, politischer, wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und technologischer Entwicklungen nur als Annäherung verstanden werden. Siehe dazu auch Kapitel 3.6. Allerdings lassen sich sehr wohl aus den in Kapitel 3 getätigten Erhebungen mit ausreichender Sicherheit Felder mit größerem und Felder mit geringerem Potenzial ableiten.

Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse aus dem Basispapier und ein konkreter Vorschlag, wie mit den gewonnenen Erkenntnissen umgegangen werden kann.

4.1 Zusammenfassung

- Im Landkreis Reutlingen wurden zum Bilanzjahr 6.900 GWh Endenergie verbraucht. Auf die CO₂-Bilanz haben die Wirtschaftslage und die Witterung einen erheblichen Einfluss. 2010 war ein wirtschaftlich besseres und kälteres Jahr als 2009, wodurch das Ergebnis der CO₂-Bilanz maßgeblich leidet. Nach einer Witterungsbereinigung sind es immerhin noch 6.700 GWh Endenergie. Damit liegt der Landkreis beim Pro-Kopf-Verbrauch knapp unter dem Landes-Schnitt.
- Der private Sektor ist mit einem Anteil von 40% der wesentliche Energieverbraucher, während Gewerbe, Industrie und Verkehr ungefähr mit ca. 20% nah beieinander liegen. Jede vierte Kilowattstunde Energie im Landkreis wird für den Heizwärmebedarf im privaten Sektor benötigt. Hier liegen nach wie vor enorme Potenziale.
- Beim Strom herrscht das größte Einsparpotenzial im Sektor Industrie. 39% des verbrauchten Stromes sind dem verarbeitenden Gewerbe zuzuordnen. Aber auch die privaten Haushalte haben hier einen Anteil von 1/3 am Gesamt-Stromverbrauch.
- Beim Strom aus Erneuerbaren Energien ist die Landkreis-Quote für 2010 unterdurchschnittlich. Das liegt im Vergleich zum Land an den geringen Potenzialen der Wasserkraft und im Vergleich zum Bund an der bisherig geringen Nutzung von Windenergie. Bei der Nutzungs-Intensität von Photovoltaik und Biomasse liegt man im Trend, bzw. sogar noch darüber.

- Bei Wärme aus Erneuerbaren Energien ist die Landkreis-Quote v.a. wegen der hohen Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung gut. Ein großes Potenzial wird in der Nutzung von Solar- und Umweltwärme gesehen.
- Bei den Erneuerbaren Energien sind die Potenziale der klassischen Biomasse-Stromerzeugung durch Anbau von Substraten, der Wasserkraft und des Deponiegases nur noch als gering bis sehr gering einzuschätzen. Hoch sind die Potenziale dagegen bei der Stromerzeugung aus Windkraft und der Photovoltaik und durch energetische Nutzung weiterer Biomasse wie Bioabfall oder Kurzumtriebsplantagen.
- Eine komplette Energieversorgung aus Erneuerbaren Quellen ist für den Landkreis kurz- bis mittelfristig nicht abzusehen. Wenngleich zahlreiche Alb-Kommunen wie etwa Hohenstein, Hayingen, Pfronstetten oder Zwiefalten zumindest bei einer kompletten Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien auf einem sehr guten Weg sind, bzw. das Ziel schon erreicht haben (Hohenstein), ist der Energieverbrauch im industriell geprägten, nördlichen Landkreis entsprechend hoch und überkompensiert diese Entwicklung.
- Beim Sektor Verkehr wirkt sich die Tatsache, dass durch den Landkreis keine Autobahnen führen, sehr positiv auf die Bilanz aus. Da kurzfristig nicht von einem fundamentalen Ausbau der Elektromobilität ausgegangen wird, sind die kurzfristig erschließbaren Potenziale gering. In der Realität deuten die wenigen verfügbaren Indikatoren (teilweise schlechte Taktung im ÖPNV, viele PKW pro Einwohner) allerdings auf eine sehr große Dominanz des motorisierten Individualverkehrs hin. Hier sollten innovative, pragmatische, nachhaltige Mobilitätskonzepte umgesetzt werden, die am besten auch schon die in demographischen Entwicklungen mitberücksichtigen.

4.2 Bausteine zur lokalen Energiewende

Energie und Klimaschutz sind für den Landkreis Reutlingen schon lange wichtige Themen. 2007 durch die Gründung der KlimaschutzAgentur und 2012 durch die Teilnahme am European Energy Award für Landkreise wurden wichtige Schritte unternommen, die die Energie- und Klimaschutzpolitik der letzten Jahre im Landkreis wesentlich geprägt haben. Durch die enge und gute Kooperation zwischen KlimaschutzAgentur und Landkreis wurden zahlreiche Projekte geplant und realisiert.

Der eea-Prozess hat sich als effektives Instrument für die jährliche interdisziplinäre Klimaschutzarbeit erwiesen. Seit Prozessbeginn wurden ca. 50 eea-Projekte durchgeführt oder befinden sich in laufender Umsetzung. Für einige Leuchtturmprojekte wie den Bau einer Passivhausschule in Bad Urach oder seine Mitarbeiter-Sensibilisierungskampagne hat der Landkreis sogar bundesweit Anerkennung erhalten.

Der eea-Prozess ist ein Instrument, das im Wesentlichen den Fokus auf das Handeln der Verwaltung selbst legt. Dies ist richtig so, schließlich beginnt auch im privaten Leben der Klimaschutz immer bei einem selbst. Das vorliegende Basispapier zeigt jedoch auf, dass es für das Gelingen der lokalen Energiewende unerlässlich ist, die im Text beschriebenen Potenziale der Energieeinsparung und der Erneuerbaren Energien zu heben.

Aus der Potenzialanalyse in Kapitel 3 besitzen die im Folgenden aufgelisteten Themenfelder die größten THG-Minderungspotenziale. Zwar gibt es noch einige weitere Bereiche mit großem technischem Minderungspotenzial, doch sind es die im Folgenden aufgelisteten, die aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht nach derzeitigem Beurteilungsstand am Sinnvollsten sind. Die 5 größten Potenzialfelder werden im Folgenden als „Energiewende-Anpacker“ aufgelistet und in folgender Tabelle dargestellt.

Auflistung der möglichen Energiewende-Anpacker	
Anpacker 1	Wärmeeffizienz bei den Privaten Haushalten
Anpacker 2	Stromeinsparung im verarbeitenden Gewerbe
Anpacker 3	Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien
Anpacker 4	KWK und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien
Anpacker 5	Etablierung nachhaltiger Mobilitätskonzepte und -formen

Tabelle 3.5.3-a Übersicht der Energiewende-Anpacker

Der Landkreis Reutlingen fängt nicht „bei Null“ an, was das Vorantreiben der einzelnen Themenfelder betrifft. Daher gibt es im Nachfolgenden eine kurze Übersicht über die Potenzialfelder und wo wir in dem jeweiligen Feld derzeit stehen.

Anpacker 1: Wärmeeffizienz bei den Privaten Haushalten

- Energieberatung bei den privaten Haushalten (Kerngeschäft der KlimaschutzAgentur)
 - Die KlimaschutzAgentur berät in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Privat-Personen, mehrstufiges Modell
 - Quartierskonzepte
 - Info-Veranstaltungen, Messe-Auftritte
- Ergänzende Leistungen und Angebote des Landkreises
 - Bauherrenmappen
 - Baukontrolle im Hinblick auf Energiegesetze, Dialog suchen auch vor Ort
 - bei Stellungnahmen im Rahmen der Bauleitplanung dort wo sinnvoll Anmerkungen zum Klimaschutz

Anpacker 2 Stromeinsparung im verarbeitenden Gewerbe

- Die KlimaschutzAgentur hat sich an einem gemeinsamen Antrag für die vom Land initiierte Kompetenzstelle Energieeffizienz für die Region Neckar-Alb mit eingebracht. Nach Bewilligung des Antrages durch das Land, wird die KlimaschutzAgentur im Rahmen der Kompetenzstelle eine neutrale Lotsenfunktion insbesondere für die klein- und mittelständischen Unternehmen im Landkreis Reutlingen einnehmen. Durch Information der Unternehmen zu Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Fördermöglichkeiten sollen die Unternehmen Maßnahmen entwickeln und zu deren Umsetzung motiviert werden.
- Bereits in der Vergangenheit wurden Energietische mit Unternehmen durchgeführt.

Anpacker 3 Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

- Die Landkreis-Verwaltung bezieht Ökostrom aus 100% Erneuerbaren Energien mit Neuanlagen-Quote.
- Der Landkreis erzeugt Energie durch KWK, Biomasse und Photovoltaik. Er prüft grundsätzlich bei jedem Gebäude, ob eine Nutzung von Erneuerbaren Energien in Frage kommt.
- Engagement seitens der Landkreis-Verwaltung bezüglich der Realisierung von Wärmekonzepten bei den Biogasanlagen

Anpacker 4 KWK und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien

- Nutzung von BHKWs und Erneuerbarer Wärme durch Biomasse bei einigen Landkreis-Liegenschaften, z.B. wurde bei der neu gebauten Passivhausschule in Bad Urach ein Holzpellet-Kessel installiert.

Potenziale: Förderung des Ausbaus der Nutzung von Wärmepumpen und Solarthermie

Anpacker 5 Etablierung nachhaltiger Mobilitätskonzepte - und formen

- Berücksichtigung nachhaltiger Mobilitätskonzepte im Nahverkehrsplanungs-Prozess
- Umfassender Regionalstadtbahn-Prozess
- Betriebliches Mobilitätsmanagement (Mitfahr-Börse, Job-Ticket), Alternative Mobilitätsformen. und Produkte werden geprüft.
- Regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit und Mobilitätsmarketing.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Der Landkreis Reutlingen und die im Kreisgebiet aktiven Akteure sind in einigen Bereichen gut unterwegs - gerade das als wichtigstes

Energiewende-Handlungsfeld identifizierte - die „Wärmewende“ im Privaten Bereich - wurde intensiv bearbeitet. Doch auch in anderen Bereichen sind konkrete Projekte getätigt worden.

Es gilt nun, die bereits gut laufenden Bereiche weiter zu stabilisieren und zugleich die noch relativ neuen Handlungsfelder zu erschließen oder die dortigen Akteure nach Möglichkeit zu unterstützen. Der nächste Schritt muss sein, dass der Landkreis seine Strategie zur Umsetzung der lokalen Energiewende definiert und darauf aufbauend konkrete Maßnahmen ableitet.

Glossar

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BICO2BW	Bilanzierungstool von CO ₂ -Emissionen für Kommunen in Baden-Württemberg
BICO2BW	BICO2BW ist ein Tool zur Energie- und CO ₂ -Bilanzierung auf Excel-Basis, das Kommunen in Baden-Württemberg kostenlos zur Verfügung steht.
DLR	Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt sowie Energietechnik,
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall Endenergie
EnEV	Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist ein Teil des deutschen Wirtschaftsverwaltungsrechtes. In ihr werden vom Verordnungsgeber auf der rechtlichen Grundlage der Ermächtigung durch das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) Bauherren bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergiebedarf ihres Gebäudes oder Bauprojektes vorgeschrieben. Sie gilt für Wohngebäude, Bürogebäude und gewisse Betriebsgebäude.
European Energy Award® (eea)	Der eea ist ein europäisches Gütezertifikat für die Nachhaltigkeit der Energie- und Klimaschutzpolitik von Kommunen.
Fraunhofer ISE	Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE ist eine Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (FhG) und hat seinen Sitz in Freiburg im Breisgau. Seine Aktivitäten sind der angewandten Forschung und Entwicklung in den Fächern Ingenieurwissenschaft und Naturwissenschaft auf dem Gebiet der Solartechnik und der Photovoltaik zuzuordnen.
Jahresarbeitszahl (JAZ)	Die Jahresarbeitszahl ist das Maß der Effizienz einer Wärmepumpe. Sie bringt zum Ausdruck, wie viel Heizungswärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom von der Wärmepumpe im Laufe eines ganzen Jahres im betreffenden Objekt erzeugt wurde. Die verbrauchten Kilowattstunden Strom legen somit die Betriebskosten fest. Auch lassen sich Rückschlüsse auf die durch die Stromerzeugung entstehenden Emissionen ziehen. Deshalb dient die Jahresarbeitszahl auch als Messlatte für Förderungen bei Wärmepumpen.
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bzw. Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) ist die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der

Regel unmittelbar in elektrischen Strom umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme oder Nahwärme) oder für Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk. Es ist somit die Auskopplung von Nutzwärme insbesondere bei der Stromerzeugung aus Brennstoffen. In den meisten Fällen stellen KWK-Kraftwerke Wärme für die Heizung öffentlicher und privater Gebäude bereit, oder sie versorgen als Industriekraftwerk Betriebe mit Prozesswärme (z. B. in der chemischen Industrie). Die Abgabe von ungenutzter Abwärme an die Umgebung wird dabei weitestgehend vermieden. Zunehmend an Bedeutung gewinnen kleinere KWK-Anlagen für die Versorgung einzelner Wohngebiete, bzw. einzelner Mehr- und sogar Einfamilienhäuser, sogenannte Blockheizkraftwerke (BHKW).

kW

Das Watt ist die im internationalen Einheitensystem für die Leistung (Energieumsatz pro Zeitspanne) verwendete Maßeinheit. Eine Anlage mit einer installierten Leistung von 1 kW, die 1.000 Stunden jährlich Arbeit verrichtet erzeugt Energie von 1.000 kWh, also 1 MWh.

kWh

Eine Kilowattstunde ist eine Maßeinheit der Arbeit bzw. der Energie und entspricht der Energie, welche ein System (z. B. Maschine, Mensch, Glühlampe) mit einer Leistung von einem Kilowatt in einer Stunde aufnimmt oder abgibt

1.000 Wh (Wattstunden) = 1kWh

1.000 kWh = 1 MWh (Megawattstunde) = 1 Tsd. Kilowattstunden

1.000 MWh = 1 GWh (Gigawattstunde) = 1 Mio. Kilowattstunden

1.000 GWh = 1 TWh (Terawattstunde) = 1 Mrd. Kilowattstunden

**kW_p → Kilowatt-Peak
Spitzenlast**

Kilowatt-Peak (kW_p) steht für die (elektrische) Spitzenleistung. Gebräuchlich ist die Angabe Kilowatt-Peak bei Photovoltaik-Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Sonnenlicht. Der Begriff setzt sich zusammen aus der Einheit Kilowatt (kW) und dem englischen Wort "peak" für Spitze. Eine Photovoltaikanlage setzt sich aus zahlreichen kleinen Solarzellen zusammen. Deren maximal mögliche Leistung unter Standardbedingungen wird als Peak-Leistung definiert. Sie wird in Watt gemessen und als W_p (Watt, Peak) angegeben (Hinweis: 1000 Watt = 1 Kilowatt). In der Photovoltaik wird die maximal mögliche Leistung einer Solaranlage bei Standardbedingungen als Peak-Leistung definiert, sie wird in Watt gemessen und als W_p (Watt, Peak) angegeben. Als Standardbedingung wird eine optimale Sonneneinstrahlung von 1000 Watt pro Quadratmeter angesetzt, die in Deutschland in den Mittagsstunden eines schönen Sommertages erreicht wird (dabei ist ferner eine Temperatur der Solarzelle von 25 °C sowie ein Sonnenlichtspektrum gemäß AM = 1,5 (engl. Airmass -

	Luftmasse) unterstellt).
Leistungszahl	Sie beschreibt das Verhältnis des bei bestimmten Betriebsbedingungen abgegebenen Nutzwärmestroms einer Wärmepumpe bezogen auf die eingesetzte elektrische Leistung für den Antrieb des Verdichters und der Hilfsantriebe. Die Leistungszahl ist ein Laborwert, bei realen, wechselhaften Betriebsbedingungen vor Ort kann sie nicht gemessen werden.
MWel	Megawatt elektrische Leistung
MWth	Die thermische Leistung gibt die pro Zeiteinheit freigesetzte Wärmeenergie an und ist eine charakteristische Kenn-größe einer Energieumwandlungsanlage. Sie wird üblicherweise in Kilowatt (kW) oder Megawatt (MW) angegeben und beschreibt den Wärmestrom
Potenzialatlas Erneuerbare Energien	Der Potenzialatlas der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg stellt ein strategisches Informationsinstrument dar, richtet sich als umfassende analytische Handreichung an die interessierte Öffentlichkeit und dient insbesondere der Unterstützung lokaler und regionaler Energie- und Klimaschutzkonzepte.
Primärenergie	Primärenergie Als Primärenergie bezeichnet man in der Energiewirtschaft die Energie, die mit den ursprünglich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung steht, etwa als Brennstoff (z.B. Kohle oder Erdgas), aber auch Energieträger wie Sonne, Wind oder Kernbrennstoffe.
Quellenbezogener CO2-Ausstoß	Emissionen werden am Ort der Entstehung nachgewiesen, aber nicht beim tatsächlichen Endverbraucher
Solaratlas	Der „Solaratlas“ ist ein Online-Portal für Unternehmen und beratende Institutionen der Solarthermiebranche mit um-fassenden, aktuellen Informationen über den deutschen Solarthermiemarkt.
STALA	Statistisches Landesamt BW Stuttgart
TransnetBW GmbH	TransnetBW GmbH Die TransnetBW GmbH (bis 1. März 2012 EnBW Trans-portnetze AG) ist ein deutscher Übertragungsnetzbetreiber. Das Unternehmen ist eine 100 %-Tochter des EnBW-Konzerns und hat seinen Hauptsitz in Stuttgart.
UBA	Das deutsche Umweltbundesamt (UBA) ist die zentrale Umweltbehörde der Bundesrepublik Deutschland. Es gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).
Verursacherbezogener CO2 Ausstoß	Umverteilte Emissionen auf den Endverbraucher Beispiel: Erzeugt ein Landkreis Strom durch Kohlekraftwerke und exportiert diesen über die Landkreisgrenze hinweg, belastet dies zwar die Quellenbilanz (Ort der Entstehung ist im Landkreis), aber nicht die

Verursacherbilanz (die Emissionen entstehen außerhalb des Landkreises).

Windatlas Baden-Württemberg

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft hat die Erstellung eines Windatlas für Baden-Württemberg in Auftrag gegeben, um die Datengrundlage für die Windenergienutzung zu verbessern, die Diskussion um mögliche Standorte zu versachlichen und um regionalen und kommunalen Planern eine Planungshilfe bei der Ausweisung von mehr und besseren Vorranggebieten zur Verfügung zu stellen.

WWF

Der World Wide Fund For Nature ist eine Schweizer Stiftung mit Sitz in Gland, Kanton Waadt. Sie wurde 1961 gegründet und ist eine der größten internationalen Natur- und Umweltschutzorganisationen.

Literaturliste zur Potenzialanalyse

DENA (2012): Abschätzung: Wirtschaftlich erschließbare Endenergieeinsparpotenziale in Deutschland bis 2020.

http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Presse/Meldungen/2012/Abschaetzung_-_Wirtschaftlich_erschliessbare_Endenergiee.pdf

DLR (2012): DLR, Fraunhofer IWES, IfnE: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. 2012. (Sogenannte „Leitstudie 2011“)

http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal_2012_1/leitstudie2011_bf.pdf

Fraunhofer (2013): Fraunhofer ISE: Energiesystem Deutschland 2050. Sektor- und Energieträgerübergreifende, modellbasierte, ganzheitliche Untersuchung zur langfristigen Reduktion energiebedingter CO₂-Emissionen durch Energieeffizienz und den Einsatz Erneuerbarer Energien. 2013.

<http://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/studie-energiesystem-deutschland-2050.pdf>

IFEU (2011): IFEU, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS, IfnE: Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. 2011.

http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/NKI_Endbericht_2011.pdf

LUBW (ohne Jahr): Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Potenzialatlas Erneuerbare Energien.

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/225504/>

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012): Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Energiebericht 2012.

<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/806112002.pdf>

WWF (2009): WWF, Prognos, Öko-Institut: Modell Deutschland. Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken. 2009.

http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Modell_Deutschland_Endbericht.pdf

Bildnachweis:

Die Karten auf Seite 6 werden verwendet mit freundlicher Genehmigung des Urhebers TUBS im Rahmen einer Creative Commons-Lizenz.

©TUBS Datei: Locator map RT in Germany.svg Erstellt: 1. Januar 2009
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Locator_map_RT_in_Germany.svg

©TUBS Datei: Baden-Württemberg RT.svg Erstellt: 4. Dez. 2009
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Baden-W%C3%BCrttemberg_RT.svg

©Hagar66 based on a work by TUBS Datei: Municipalities in RT.svg, Erstellt: 5. Apr. 2014
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Municipalities_in_RT.svg