



**KLIMASCHUTZKONZEPT**  
– STADT WENDLINGEN AM NECKAR –

[WWW.STEG.DE](http://WWW.STEG.DE)

[WWW.WENDLINGEN.DE](http://WWW.WENDLINGEN.DE)

die **STEG**



**Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,**

Sie halten das Klimaschutzkonzept der Stadt Wendingen am Neckar in Händen.

Zunehmend wächst die Erkenntnis, dass die Energiewende und ihre konkreten Auswirkungen nur dann zu schaffen sind, wenn lokal Maßnahmen ergriffen werden, die sowohl der Energieeinsparung als auch der Verwendung von erneuerbaren Energien dienen.

Die Stadt Wendingen am Neckar hat sich deshalb auf den Weg gemacht, gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern vor Ort, die in einer Arbeitsgruppe mitgewirkt haben, zum einen eine Bestandsanalyse vorzunehmen und zum anderen Leitziele zu erarbeiten und mit einem konkreten Maßnahmenkatalog zu unterlegen, die es aus unserer Sicht ermöglichen bis zum Jahr 2050 den Energieverbrauch um 50 % zu senken und 90 % der Treibhausgasemissionen zu reduzieren.

Dazu ist aber die Mithilfe der gesamten Bevölkerung notwendig. Daher bitte ich Sie, Stadtverwaltung, Gemeinderat und die genannte Arbeitsgruppe bei der Umsetzung der Ziele im Klimaschutzkonzept zu unterstützen.

Im beiliegenden Handlungskatalog finden Sie dazu zahlreiche Anregungen. Die Arbeitsgruppe Klimaschutz wird sich regelmäßig treffen, um die Umsetzung einzelner Maßnahmen anzuregen.



Ich danke an dieser Stelle allen Beteiligten, insbesondere den Ehrenamtlichen in der Arbeitsgruppe, im Gemeinderat und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadtverwaltung, sowie der STEG Stadtentwicklung GmbH für die Erarbeitung dieses Klimaschutzkonzeptes, das uns wichtige Leitlinien für unser Handeln in der Zukunft mit auf den Weg gibt.

Ich würde mich freuen, wenn Sie das Klimaschutzkonzept nicht nur zur Lektüre, sondern zum aktiven Handeln anregt, da wir alle letztendlich selbst für unsere Umwelt und den Erhalt unserer Erde verantwortlich sind.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr



Steffen Weigel  
Bürgermeister

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>KONZEPTERSTELLUNG</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>KURZINFORMATIONEN DER STADT</b>	<b>8</b>
3.1	Steckbrief	8
3.2	Bisherige Klimaschutzaktivitäten	9
<b>4</b>	<b>ENERGIEBILANZ</b>	<b>11</b>
4.1	Verbrauch der Endenergie	13
4.1.1	Verbrauchssektor Private Haushalte/ Gebäude	15
4.1.2	Verbrauchssektor Wirtschaft	16
4.1.3	Verbrauchssektor Verkehr	17
4.1.4	Energieverbrauch pro Kopf	18
4.2	Erzeugung von Strom mit Erneuerbaren Energien	20
4.2.1	Photovoltaik	20
4.2.2	Wasserkraft	21
4.3	Erzeugung von Wärme mit Erneuerbaren Energien	22
4.3.2	Biomasse	23
4.3.1	Solarthermie	22
4.4	Energiegewinnung mit Kraft-Wärme-Kopplung	23
<b>5</b>	<b>CO<sub>2</sub>-BILANZ</b>	<b>24</b>
5.1	Emissionen Private Haushalte/ Gebäude	25
5.2	Emissionen Wirtschaft	25
5.3	Emissionen Verkehr	25
5.4	Emissionen pro Kopf	26
<b>6</b>	<b>POTENZIALANALYSE</b>	<b>28</b>
6.1	Potenziale im Bereich der Wärmeversorgung	28
6.2	Potenziale im Bereich der Stromversorgung	29
6.3	Potenziale im Bereich der kommunalen Verwaltung	29
6.4	Potenziale im Bereich des Verkehrs	30
6.5	Potenziale der Erneuerbaren Energien	31
6.5.1	Oberflächennahe Geothermie	31
6.5.2	Solarenergie	33
6.5.3	Wasserenergie	42
6.5.4	Windenergie	43
6.5.5	Bioenergie	48

<b>7</b>	<b>AKTEURSBETEILIGUNG</b>	<b>51</b>
7.1	Bürgerinformationsveranstaltung	51
7.2	Inhalte und Auswertung des Fragebogens	51
7.3	Beteiligte Akteure	55
7.4	Arbeitskreis Klimaschutz	56
<b>8</b>	<b>LEITBILD UND ZIELSETZUNG</b>	<b>57</b>
8.1	Formulierung des Leitbildes	57
8.2	Maßnahmenkatalog	57
8.2.1	Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit	60
8.2.2	Handlungsfeld Mobilität und Verkehr	68
8.2.3	Handlungsfeld Kommunale Verwaltung	76
8.2.4	Handlungsfeld Erneuerbare Energien	86
8.2.5	Handlungsfeld Private Haushalte und Gebäude	92
8.2.6	Handlungsfeld Industrie, Gewerbe, Handwerk, Handel	96
8.3	Fazit	100
<b>9</b>	<b>CONTROLLING-KONZEPT</b>	<b>102</b>
9.1	Allgemein	102
9.2	Controlling Elemente	102
9.2.1	Zuständigkeiten	102
9.2.2	Beginn des Controllings	102
9.2.3	Controlling der Ziele	102
9.2.4	Controlling einzelner Maßnahmen	103
9.2.5	Dokumentation	103
<b>10</b>	<b>ÖFFENTLICHKEITSKONZEPT</b>	<b>104</b>
<b>11</b>	<b>FINANZIERUNG VON KLIMASCHUTZMAßNAHMEN</b>	<b>105</b>
11.1	Kommunale Klimaschutzmaßnahmen	105
11.2	Private Klimaschutzmaßnahmen	105
<b>12</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>106</b>
<b>13</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>107</b>
<b>14</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>108</b>



# 1 EINLEITUNG

Die Begrifflichkeiten „Klimawandel“ und „globale Erwärmung“ haben in den vergangenen Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Es handelt sich hierbei um einen Anstieg der bisherigen und zukünftigen Durchschnittstemperaturen der erdnahen Atmosphäre und der Meere. Die Funktionsweise dieser Erwärmung ist dabei relativ simpel. Treibhausgase wie z.B. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) entstehen u.a. bei der Verbrennung fossiler Energieträger (durch Verkehr, Heizen, Stromerzeugung, Industrie) und verhindern, dass die Erde die aufgenommenen Wärmestraahlen aus der Atmosphäre wieder in selbige zurück lässt. Dadurch erwärmt sich die Erde. Je mehr Treibhausgase sich in der Atmosphäre der Erde befinden, desto weniger Wärmestrahlung kann durch die Erde abgegeben werden und desto größer wird die Erwärmung.

Auswirkungen dieser Erderwärmungen sind zum Teil bereits jetzt schon in Form von extremen Wetterereignissen zu spüren. Hierzu gehören neben der Häufung von Hitzeperioden und Hochwasser (kaum Niederschlag im Sommer und viel Niederschlag im Winter) auch die Gletscherschmelze und damit einhergehend der Verlust von Lebensräumen vieler Tiere.

Die globale Erderwärmung bzw. der Klimawandel hat nicht nur Auswirkungen auf die Tierwelt, das Wetter und die Pflanzen sondern auch auf die Menschheit. Um eine weitere Entwicklung des Klimawandels, d.h. die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Klimaveränderungen zu begrenzen, sind alle Bewohner der Erde gefordert.

Maßnahmen mit dem Ziel des Klimaschutzes müssen ergriffen werden und zwar als eine Gemeinschaftsaufgabe. Seit über 15 Jahren setzen sich die verschiedenen staatlichen Ebenen mit den Auswirkungen des Klimawandels und dessen Reduktion auseinander. Es wurden Projekte, Konzepte, Richtlinien und Gesetze mit den unterschiedlichsten Vorgaben und Zielen verabschiedet.

Laut Artikel 74 Abs. 1 des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland handelt es sich bei dem Gebiet der Energiewirtschaft um ein konkurrierendes Rechtsgebiet. Hier hat der Bund zwar Vorrang, kann aber den Ländern Handlungsspielraum dadurch einräumen, dass er selbst von einer Regelung absieht. Was der Bund in diesem Zuständigkeitsbereich nicht geregelt

hat, können die Länder so lange durch eigene Gesetze regeln, bis der Bund von seiner Kompetenz Gebrauch macht und seinerseits den Sachverhalt für das gesamte Bundesgebiet regelt. Für alle Kommunen innerhalb des Bundeslandes Baden-Württemberg gibt es ergänzende gesetzliche Rahmenbedingungen sowie Konzepte und Richtlinien. Diese sollen im Folgenden kurz dargestellt werden. Abgeleitet aus diesen Rahmenbedingungen ergeben sich Ziele die mit der Umsetzung der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog erreicht werden sollen. Diese werden im Kapitel 8 näher erläutert.

Auf Ebene des Landes Baden-Württemberg gelten folgende Regelungen und Gesetze:

Das Energiekonzept 2020 sowie der Nachfolger Klimaschutzkonzept 2020PLUS. Bei dem **Energiekonzept 2020** ist der Zielhorizont das Jahr 2020. Bis dahin sollen unter anderem 20% der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Um die Ziele dieses Konzeptes zu erreichen, wurden folgende fünf Handlungsfelder definiert:

- Energieeffizienz (Steigerung der Energieproduktivität, Senkung des Primärenergieverbrauchs, Vermeidung eines weiteren Stromverbrauchsanstiegs, Erhöhung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) an der Stromerzeugung auf 20%)
- Erneuerbare Energien (Anteil bei Stromerzeugung auf mindestens 20% erhöhen, Anteil bei Wärmebereitstellung auf 16% erhöhen)
- Energieversorgung (größten Teil des Strombedarfs durch Erzeugungskapazitäten im eigenen Land decken)
- Ökonomische Aspekte (Förderung einer wirtschaftlichen und bedarfsgerechten Energieversorgung)
- Energieforschung (Ausbau der Forschungseinrichtungen im Bereich Energieforschung, Beschleunigung von Technologietransfer von Forschung zu Anwendung)

Die innerhalb des Energiekonzepts 2020 verwendete Definition für erneuerbare Energien wird im Zuge des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes als Grundlage verwendet. „Als „erneuerbar“ werden alle Energieträger bezeichnet, die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind, insbesondere Wasserkraft, Wind- und Sonnenenergie, Biomasse sowie Erdwärme. Erneuerbare Energieträger lassen sich sowohl zu Strom- als auch zur Wärmeerzeugung sowie im Verkehrsbe-

reich einsetzen.“ (Energiekonzept 2020, Baden-Württemberg)

Die Fortschreibung des Energiekonzept 2020 erfolgte mit der Erstellung der **Klimaschutzkonzept 2020PLUS**. Dieses beinhaltet Maßnahmen und Ziele für einen Zielhorizont des Jahres 2050, aber auch Zwischenziele für das Jahr 2020. Bis zum Jahr 2050 sollen die Treibhausgase um 80% reduziert werden.

Am 17. Juli 2013 hat der Landtag das Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg beschlossen (**Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KSG BW)**). Am 31. Juli 2013 ist das Gesetz in Kraft getreten. Innerhalb dieses Gesetzes sind verbindliche Ziele für die Minderung von Treibhausgasemissionen für das Land Baden-Württemberg geregelt. Bislang ist das Klimaschutzgesetz vor allem durch die Werte 50 – 80 – 90 der breiten Öffentlichkeit vorgestellt worden.

**50** Der Energieverbrauch soll bis zum Jahr 2050 um 50% reduziert werden, damit einhergehend sollen Wärme und Strom effizienter genutzt werden.

**80** Im Jahr 2050 sollen 80% der Energien aus erneuerbaren Energien gewonnen werden. Im Bereich der Stromerzeugung sollen die Energieträger Wind und Sonne verstärkt genutzt werden. Sonne, Umweltwärme und Geothermie rücken im Bereich der Wärmeerzeugung in den Vordergrund. Durch eine Abnahme der Rohstoffimporte soll es Baden-Württemberg gelingen von Preisanstiegen des Weltmarktes unabhängiger zu sein.

**90** Die Treibhausgasemissionen sollen bis zum Jahr 2050 um 90% reduziert werden. Als Zwischenziel ist bis zum Jahr 2020 eine Reduktion von 25% vorgesehen.

Das Gesetz enthält Änderungen im Landesplanungsgesetz die das Klimaschutzziel mit der Regionalplanung verbinden.

Zur Umsetzung der Klimaschutzziele dient das derzeit noch in der Entwicklung stehende **Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK)**. Das Konzept wird u.a. Maßnahmen aus den Handlungsfeldern „private Haushalte“, „öffentlicher Sektor“, den Bereichen „Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung“ sowie „dem Sektor Verkehr“ enthalten. In diesem, von allen Ministerien getragenen Entwurf, werden insgesamt 110 Maßnahmen aufgelistet, mit deren Umsetzung die Ziele

der Landesregierung beim Klimaschutz und der Energiepolitik erreicht werden sollen. Das Land sieht sich bei der Umsetzung der Energie- und Klimawende auch als Förderer zur finanziellen oder organisatorischen Unterstützung und hat mit den kommunalen Landesverbänden die Einrichtung eines gemeinsamen ‚Forums Energiewende‘ vereinbart.

Ohne die Unterstützung einzelner Kommunen und damit jeder einzelnen Bürgerin und Bürgers kann die Energiewende und damit der Klimaschutz nicht gelingen. Das heißt, die Umsetzung und Durchführung einzelner Maßnahmen, die auf höheren Ebenen vorgegeben werden, muss vor Ort in den Kommunen erfolgen.

Die Stadt Wendlingen am Neckar hat sich daher entschlossen ihren Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und mit dem Ersten Schritt, nämlich der Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes, zu beginnen. Für die Verwaltung und Gremien bildet das Klimaschutzkonzept eine fundierte Entscheidungsgrundlage für zukünftige Entwicklungen und stellt so einen strategischen Leitfaden für eine langfristig angelegte Klimaschutzpolitik dar. Die Maßnahmen, die im Zuge der Erstellung erarbeitet werden, beziehen sich auf alle Sektoren innerhalb der Stadt. Lokale Gegebenheiten der Stadt Wendlingen am Neckar werden dabei berücksichtigt und Bedingungen für Umsetzung der einzelnen Maßnahmen benannt.

Durch neue Projekte im Bereich des Klimaschutzes werden möglicherweise neue Arbeitsplätze vor allem im Bereich der Bau- und Industriebranche geschaffen und die lokale Wertschöpfung positiv beeinflusst. Sowohl privat als auch kommunal können langfristig Einsparungen und Energieeffizienzsteigerungen erzielt werden.

Die Stadt Wendlingen am Neckar hat mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ihre Vorbildfunktion für die Bürgerinnen und Bürger hinsichtlich des Klimaschutzes begonnen. Mit Hilfe des Konzeptes ist die Bevölkerung und lokale Wirtschaft aktiviert worden. Nach diesem Konzept geht es darum, kontinuierlich den Prozess fortzuführen, Maßnahmen umzusetzen und den Klimawandel positiv zu beeinflussen.

## 2 KONZEPTERSTELLUNG

Das vorliegende Klimaschutzkonzept wurde unter Verwendung von Fördermitteln durch die Nationale Klimaschutzinitiative vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert. Um den Vorgaben des Fördermittelgebers zu entsprechen besteht das vorliegende Klimaschutzkonzept für Wendlingen am Neckar aus den folgenden Bausteinen (s. Abb.1):

**Abb. 1: Bausteine des Klimaschutzkonzeptes**



*Quelle: Eigene Darstellung, dieSTEG*

Zur Darlegung der IST-Situation ist es notwendig zunächst eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz zu erstellen. Diese gibt Auskunft über den aktuellen Energieverbrauch und damit Energiebedarf der Gesamtstadt Wendlingen am Neckar sowie die daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. Mit Hilfe einer durchgeführten Potenzialanalyse können Aussagen über die CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale getroffen werden.

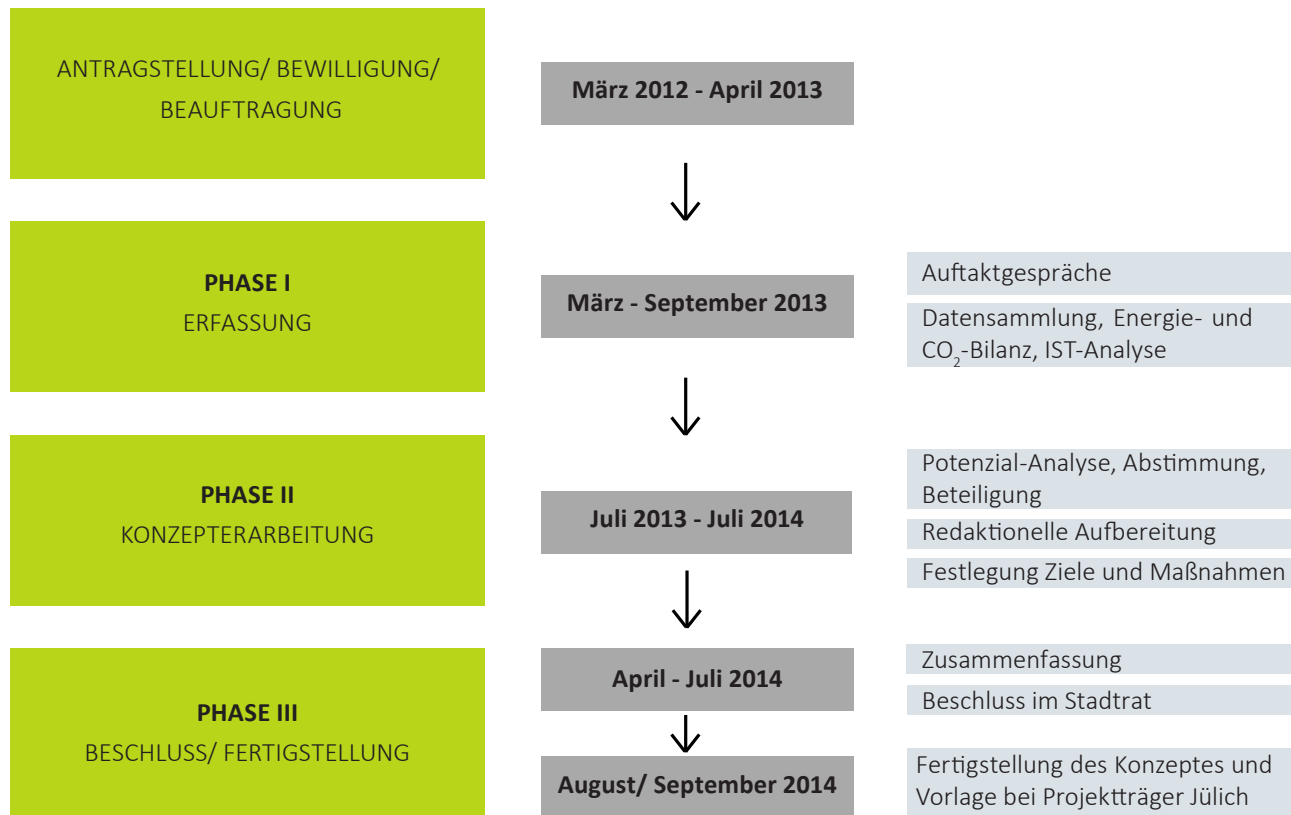
Die Beteiligung stellt ein wesentliches Merkmal eines Klimaschutzkonzeptes dar. Durch eine Einbeziehung von lokalen Akteuren kann auf lokales Wissen zurückgegriffen werden. Innerhalb der durchgeführten Arbeitskreistreffen konnten auf die erstellten Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen sowie die Potenzialanalyse als Grundlage zurückgegriffen werden. Ergebnis der Arbeitskreistreffen ist ein Maßnahmenkatalog. In ihm werden einzelne Maßnahmen und Projekte aufgeführt, kurz erläutert und priorisiert.

Die Erstellung eines Controllingkonzeptes sowie einem Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit ermöglichen eine Überprüfung der umgesetzten Maßnahmen sowie eine Berichterstattung gegenüber der Öffentlichkeit über einen längeren Zeitraum.

Ziel eines geförderten Klimaschutzkonzeptes durch das BMU ist es, hauptsächlich die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Diese Senkung kann erreicht werden durch Energieeinsparung, durch Steigerung der Energieeffizienz sowie die Erhöhung des Einsatzes Erneuerbarer Energien. Daraus ergeben sich die Schlagworte: EINSPARUNG, VERMEIDUNG, EFFIZIENZ, die innerhalb dieses Konzeptes immer wieder Berücksichtigung finden.

Die Bearbeitung, Erstellung und Dokumentation des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Wendlingen am Neckar erfolgte im Zeitraum Januar 2013 bis August 2014. Diesem Zeitraum ging die Antragstellung und Bewilligung voraus. Die Auftaktgespräche mit der Verwaltung sowie die Datensammlung und Festlegung der IST-Situation erfolgte im Zeitraum Februar bis August 2013. Die Erarbeitung der Potenzial-Analyse, die Festlegung der Maßnahmen und Ziele sowie die durchgeführte Beteiligung konnten innerhalb eines knappen Jahres abgeschlossen werden. Der Bericht sowie die Beschlüsse im Gemeinderat konnten von April bis August 2014 erstellt werden (s. Abb. 2).

**Abb. 2: Zeitlicher Ablauf des Konzeptes**



Quelle: Eigene Darstellung, dieSTEG

## 3 KURZINFORMATIONEN DER STADT

### 3.1 Steckbrief

Der folgende Steckbrief dient als Übersicht über die zugrundeliegenden Daten für die erstellte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Wendlingen am Neckar und basiert auf Angaben der Stadt selbst sowie Auswertungen des Statistischen Landesamtes.

**Tabelle 1: Steckbrief der Stadt**

STECKBRIEF	JAHR 2012
EINWOHNERZAHL	15.606
FLÄCHE INSGESAMT	1.215 ha
SIEDLUNGS- UND VERKEHRSFLÄCHE	486 ha (Stand 2011)
HAUSHALTE	7.431
BELEGUNGSDICHTE (EINWOHNER / WOHNUNG)	2,1
WOHNFLÄCHE PRO EINWOHNER	40 m <sup>2</sup>
BRUTTOGESCHOSSFLÄCHE IN KOMMUNALEN GEBÄUDE	53.837 m <sup>2</sup>
WOHNGEBÄUDE	3.319
WOHNUNGEN	7.594
SOZIALVERSICHERUNGSPFLICHTIGE BESCHÄFTIGTE (GESAMT)	4.933
GERINGFÜGIG ENTLOHNTE BESCHÄFTIGTE	1.289
GEMELDETE FAHRZEUGE	10.950
KONZESSIONSNEHMER ERDGAS	Stadtwerke Esslingen (SWE)
KONZESSIONSNEHMER STROM	EnBW Regional AG

Quelle: Statistisches Landesamt & Stadt Wendlingen am Neckar



## 3.2 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Die Stadt Wendlingen am Neckar konnte bereits vor der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes einige Projekte initiieren, die zu Klimaschutzmaßnahmen gezählt werden können. Hierzu gehören folgenden Maßnahmen/ Projekte:

### Kommunale Projekte

- Treffpunkt Stadtmitte: Kombination aus PV-Anlage mit Geothermie, Wärmepumpe und Gas
- Sporthalle „Gartenschule“: PV-Anlage
- Sporthalle „Im Speck“: Kombination aus PV- und Geothermie-Anlage mit Wärmepumpe zur Erzeugung von Strom und Wärme (energieoptimiert, Vorzeigeprojekt)
- BHKW-Anlagen (Erdgas betrieben) im Bereich der „Ludwig-Uhland-Schule“ sowie dem Bildungszentrum „Am Berg“
- Umbau der Hallenbeleuchtung in der Sporthalle „Am Berg“ zur Stromeinsparung
- Erneuerung der Straßenbeleuchtung (Umstellung auf LED)
- Umbau der Tiefgaragenbeleuchtung des Rathauses auf LED mit Bewegungsmelder (in Planung)
- Platzierung einer Aufladestation für Elektrofahrzeuge in der Tiefgarage des Rathauses
- Gute ÖPNV-Anbindung (Anbindung an den Regionalverkehr der Hauptstrecke (Stuttgart – Tübingen; seit 2009 durch S-Bahnlinie S1 – Kirchheim/Teck nach Herrenberg – im Nahverkehr mit der Region Stuttgart verknüpft)
- Mitglied in der Energieagentur Landkreis Esslingen GmbH um beispielsweise kostenlose Energieberatungen für die Bürgerinnen und Bürger zu ermöglichen
- Lauter: Beauftragung einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sowie Ertragsprognosen eines möglichen kleinen Wasserkraftwerks (aktuell in Bearbeitung)

Weiterhin gibt es einige Projekte, die durch die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Wendlingen am Neckar unterstützt bzw. gegründet wurden.

### Private Projekte

- Johannes-Kepler-Realschule: Bürger PV Anlage (Fläche ca. 209,56 m<sup>2</sup>, erzeugte Solarstrommenge seit Inbetriebnahme 2010: 84.256 kWh)
- Neckar: zwei Wasserkraftanlagen der Firma HOS GmbH und Co.
- Carsharing-Verein (Verein Ökologie und Mobilität Wendlingen e.V. Ökomob)

Der auf der folgenden Seite dargestellte Plan zeigt eine Verortung der bisherigen Projekte.

Es gilt diese Projekte auszubauen und weitere neue Maßnahmen, die im Zuge dieses Konzeptes erarbeitet wurden, umzusetzen.

# 3 KURZINFORMATIONEN DER STADT

die **STEG**

## Umgesetzte Energie-Projekte

### Kommunale Projekte

Kommunale PV-Anlagen

- 1 Trefpunkt Stadtmitte  
(Kombination mit Geothermie & Wärmepumpe, Gas)
- 2 Sporthalle Gartenschule
- 3 Sporthalle Im Speck  
(Kombination mit Geothermie & Wärmepumpe)
- Kommunale Blockheizkraftwerke (Erdgasbetrieben)
- 4 Areal Ludwig-Uhland-Schule
- 5 Bildungszentrum Am Berg  
(Robert-Bosch-Gymnasium)
- Weitere kommunale Projekte
- 6 Umbau Hallenbeleuchtung Sporthalle am Berg
- 7 Umbau Tiefgaragenbeleuchtung  
(LED mit Bewegungsmelder)
- 8 Mitglied Energieagentur Landkreis Esslingen GmbH

### Private Projekte

Bürger PV-Anlage

- 9 Johannes-Kepler-Realschule
- Wasserkraftanlagen
- 10 Wasserkraftanlage HOS GmbH & Co.
- 11 Wasserkraftanlage HOS GmbH & Co.



Stadt  
Wendingen am Neckar  
Klimaschutzkonzept

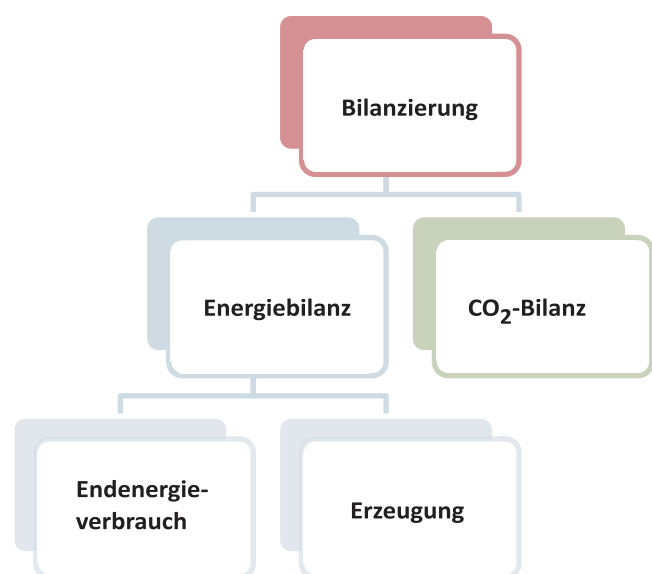
die STEG  
Stadtenwicklung GmbH  
Ogarestraße 54  
70182 Stuttgart  
Projektleiter: 03520  
07.05.2014 / htp  
28.07.2014 / jr



Um den IST-Zustand der Stadt Wendlingen am Neckar darzustellen, ist im Zuge des Klimaschutzkonzeptes eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt worden. Von dieser Bilanzierung können mögliche Ansatzpunkte und Schwerpunkte für Klimaschutzaktivitäten und damit Maßnahmen abgeleitet werden. Des Weiteren eignet sich die Bilanzierung als Controlling-Instrument in der, nach der Fertigstellung der Klimaschutzkonzeptes, beginnenden Umsetzungsphase.

Die Bilanzierung der Energie teilt sich in den Bereich „Endenergieverbrauch“ und „Erzeugung von Strom und Wärme mit Erneuerbaren Energien“ (siehe Abb. 3). Das heißt, mit Hilfe der Bilanzierung wird ermittelt, wie viel Energie in den jeweiligen Sektoren „Haushalte/Gebäude“, „Wirtschaft“ und „Verkehr“ und „kommunale Liegenschaften“ verbraucht wird und welche erneuerbaren Energieträger zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

**Abb. 3: Aufteilung Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz**



Quelle: Eigene Darstellung, dieSTEG

Die Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist abhängig von der Energiebilanz. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist die wichtigste Größe bei der Bilanzierung von Treibhausgasen und wird bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas etc.) freigesetzt.

Für die Analyse und Erfassung des Endenergieverbrauchs sowie der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wurden zwei unterschiedliche Bilanzierungsmethoden verwendet. Der Endenergieverbrauch wurde nach dem Territorialprinzip bilanziert. Das bedeutet, dass sämtliche konsumierte Energie innerhalb der Gemarkungsgrenze erfasst wird, auch der Verkehrssektor. Gemessen wird die Endenergie ab der Abnahme beim Endverbraucher also die Werte die direkt aus der Steckdose bzw. dem Gashahn usw. kommen. Die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung erfolgte nach dem Verursacherprinzip. Die Emissionen aus der Förderung, der Bereitstellung, dem Transport und der Umwandlung der Energie werden für die Energiebereitstellung auch außerhalb der Gemarkung berücksichtigt, d.h. die Vorketten werden mit einbezogen. Die Berechnung erfolgt anhand der sogenannten LCA Faktoren (Life Cycle Assessment/ Ökobilanz).

(Quelle: ECORegion, Difu, Leitfaden)

Die Erstellung der Bilanz erfolgt unter Verwendung des, von der EU sowie dem Klimabündnis e.V. empfohlenen, internet-basierten Tools ECORegion der Firma ECOSPEED AG. Dieses Bilanzierungstool verwendet bundesweite Kennzahlen als Grundlage zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung. Bei den Bundesdurchschnittswerten handelt es sich um Hochrechnungen die jedes Jahr und auch rückwirkend aktualisiert werden.

Mit vorhandenen Daten der Stadt Wendlingen am Neckar wurden die Daten für die Bilanzierung überarbeitet bzw. ergänzt. Dieses Vorgehen ermöglicht eine konkrete Darstellung für die Stadt Wendlingen am Neckar. Hierbei gilt der Hinweis „je mehr Daten herangezogen werden können desto genauer ist die Bilanzierung der Energieversorgungsstruktur sowie des Energieverbrauchs und den damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen“.

Die Entwicklung der Datenvielfalt und damit einhergehend die Zunahme der Datengenauigkeit ist wie folgt erklärbar. Im Jahr 1990 basieren die Daten von Wendlingen am Neckar nur auf Bundesdurchschnittswerten. Mit zunehmender Jahreszahl ändert sich das anteilige Verhältnis von Durchschnittswerten und konkreten Daten für Wendlingen am Neckar. Das Jahr 2012 ist dabei das Jahr, das die meisten konkreten Zah-

## 4 ENERGIEBILANZ

lenwerte aufweist. Trotzdem sind in diesem Jahr auch vereinzelt noch Bundesdurchschnittswerte aufgeführt, da nicht alle Daten der Stadt in entsprechendem Detaillierungsgrad zur Verfügung stehen.

Die vorliegende Bilanzierung im Klimaschutzkonzept der Stadt Wendlingen am Neckar wurde auf Basis des Jahres 2012 erstellt.

Bei einer Fortschreibung der Bilanzierung sind in Wendlingen am Neckar die Werte des Jahres 2012 als Grundlage zu verwenden, um eine möglichst konkrete Darstellung zu gewährleisten. Die Jahre vor 2012 sind für eine weitere Bearbeitung für Wendlingen am Neckar aufgrund der zuvor erläuterten Datenqualität zu ungenau.

## 4.1 Verbrauch der Endenergie

Innerhalb dieses Kapitels wird der Endenergieverbrauch der Stadt für das Jahr 2012 dargestellt und erläutert.

Die Messung der Endenergie erfolgt dabei ab der Abnahme beim Endverbraucher, d.h. die Energie, die ab der Steckdose bzw. dem Gasanschluss gemessen wird. Als Endenergie wird also die Energie bezeichnet, die dem Verbraucher nach der Umwandlung zur unmittelbaren Erzeugung von Nutzenergie zur Verfügung steht (z.B. Kohlebriketts, Heizöl, Erdgas, Strom, Fernwärme, Wärme aus Sonnenkollektoren).

Leitungsgebundene Anlagen bzw. daraus resultierende Energieverbräuche wurden über die Stadtwerke Esslingen sowie die EnBW Regional AG bezogen. Nicht leitungsgebundene Energieverbräuche (Energieträger Holz, Heizöl und Kohle) basieren auf einer Abfrage bei den zuständigen Schornsteinfegern der Stadt Wendingen am Neckar. In diesem Zusam-

menhang wird auch von dem stationären Energieverbrauch gesprochen. Bei dem nicht stationären Energiebereich handelt es sich um den Bereich Verkehr. *(Quelle: Difu, Leitfaden)*

Die Endenergie aus den solarthermischen Anlagen der Stadt sowie den vorhandenen Wasserkraftanlagen wurden bei der Erstellung berücksichtigt und basieren auf einer Abfrage bei dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Erträge aus Photovoltaikanlagen werden gesondert erfasst, um eine mögliche Doppelbilanzierung innerhalb des Tools ECORegion zu vermeiden. Die Erhebung dieser Daten erfolgte durch eine Abfrage bei Transnet BW.

Die folgende Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über die Daten und entsprechenden Datengrundlagen, die für die Bilanzierung verwendet wurden. Alle hier nicht aufgeführten Werte wurden durch Bundesdurchschnittswerte aus ECORegion ergänzt.

**Tabelle 2: Datengrundlage**

DATENQUELLE	DATEN
TRANSNET BW EEG-ANLAGENDATEN	<b>Einspeisung der Wasserkraftanlagen und der PV-Anlagen</b>
BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE	<b>Solarthermische Anlagen</b>
ANGABEN DER STADT WENDLINGEN AM NECKAR	<b>Kommunaler Fuhrpark Strom und Wärmeverbrauch kommunaler Gebäude</b>
ENBW REGIONAL AG	<b>Konzessionsabgaben für Strom</b>
STADTWERKE ESSLINGEN	<b>Konzessionsabgaben für Gas</b>
SCHORNSTEINFEGER – DATEN (BIMSCHG- ABFRAGE)	<b>Heizungsanlagen feste Brennstoffe (Holz), Feuerungsanlagen (Öl und Gas)</b>
STATISTISCHES LANDESAMT	<b>Einwohnerzahlen, statistische Werte</b>
BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT	<b>Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen</b>
KRAFTFAHRTBUNDESAMT	<b>Anzahl der gemeldeten Fahrzeuge unterteilt nach Fahrzeugkategorien</b>

*Quelle: Eigene Darstellung, dieSTEG*

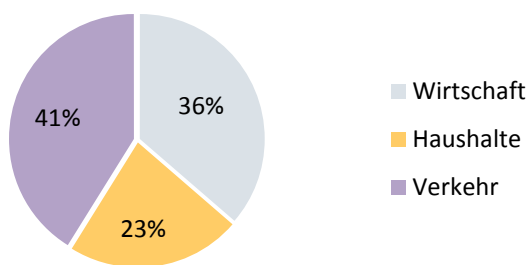


## 4 ENERGIEBILANZ

Der Endenergieverbrauch der Stadt Wendlingen am Neckar im Jahr 2012 beträgt insgesamt 446.225 MWh. Dies entspricht einem Wert von rund 447 GWh. In Baden-Württemberg liegt der Endenergieverbrauch für das Jahr 2012 bei rund 287.000.000 MWh.

Bei einer Aufschlüsselung nach den Sektoren ergibt sich ein prozentualer Anteil entsprechend der Abbildung 4. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch der Stadt nimmt der Sektor Verkehr, gefolgt vom Sektor Wirtschaft und dem Sektor Haushalte ein. Der Bereich der kommunalen Gebäude ist mit ca. 1% Anteil innerhalb des Sektor Wirtschaft beteiligt. Die kommunale Flotte wird hier nicht aufgeführt, da der Anteil unter ein Prozent liegt.

**Abb. 4: Endenergieverbrauch in Wendlingen am Neckar nach Sektoren (2012)**



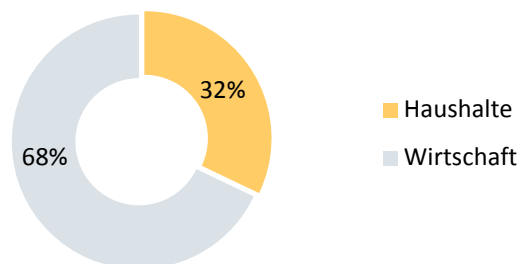
Quelle: ECORegion

Bei einer Analyse der Energieträger zeigt sich im stationären Energiebereich (ohne Verkehr), dass hauptsächlich Strom mit einem Anteil von 25%, dicht gefolgt von Erdgas (24%) genutzt wird. Die restlichen rund 50% werden verteilt auf Heizöl (17%) und Sonstige wie u.a. Holz, Solarkollektoren und Fernwärme.

Ein Vergleich des Stromverbrauchs der Bereiche Wirtschaft und Haushalte zeigt folgende Abbildung 5.

Der Anteil des Stromverbrauchs im Bereich der Wirtschaft liegt mit 68% deutlich über dem der Haushalte. Der Wirtschaftsbereich und entsprechend der Stromverbrauch sollten im Zuge der Umsetzungsphase nach dem Konzept berücksichtigt und regelmäßig geprüft werden.

**Abb. 5: Stromverbrauch in den Sektoren Haushalte und Wirtschaft in Wendlingen am Neckar (2012)**



Quelle: ECORegion

In Wendlingen sind im Jahr 2012 16 Betriebe im Bereich der Industrie registriert, die mehr als 20 Beschäftigte haben. Insgesamt sind 83 Betriebe dem Sektor Industrie zuzuordnen (ohne Handwerk und Handel), wenn die Anzahl der Beschäftigten nicht berücksichtigt wird. Es gibt sieben landwirtschaftliche Betriebe, wobei sechs davon der Rechtsform nach Einzelunternehmen sind. Bei fünf Betrieben handelt es sich um Haupterwerbsbetriebe, einer ist Nebenerwerbsbetrieb.

(Quelle: Statistisches Landesamt)

Zusätzlich sind bei der Industrie- und Handelskammer der Region Stuttgart für Wendlingen am Neckar insgesamt 992 Unternehmen gemeldet. Von diesen sind 670 Kleingewerbetreibende Unternehmen und 322 Unternehmen, die im Handels- und Genossenschaftsregister eingetragen sind.

Bei den Kleingewerbetreibenden nimmt der Sektor Industrie lediglich 2% ein. Der Dienstleistungssektor nimmt mit 98% den Hauptanteil ein. Bei den Unternehmen, die im Handels- und Genossenschaftsregister aufgeführt sind, ist die Verteilung ähnlich. 15% können dem Bereich Industrie und 85% dem Dienstleistungssektor zugeordnet werden.

(Quelle: IHK Stuttgart)

### 4.1.1 Verbrauchssektor Private Haushalte/ Gebäude

Im Jahr 2012 existierten in Wendlingen 3.319 Wohngebäude. Bei knapp 55%, also 1.813 Gebäude, handelt es sich um Einfamilienhäuser. In einem direkten Vergleich mit dem Landkreis Esslingen und dem Land Baden-Württemberg ist der Anteil der Einfamilienhäuser geringer (siehe Tabelle 3). Hier liegt der prozentuale Anteil bei 56% bzw. 58%.

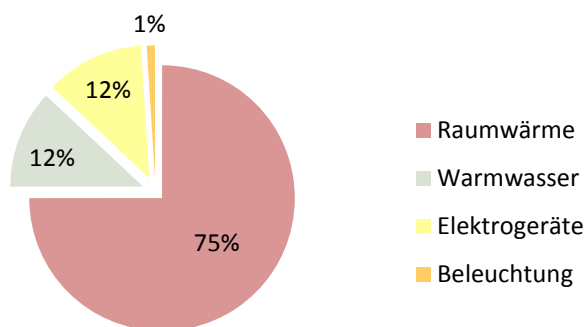
In Wendlingen am Neckar stehen jedem Einwohner im Jahr 2011 rund 40 m<sup>2</sup> Wohnfläche zur Verfügung. Im Bundesland Baden-Württemberg sind es durchschnittlich 43 m<sup>2</sup>.

Diese Werte zeigen, dass Wendlingen am Neckar zum Ballungsraum Stuttgart zu zählen ist und die Bebauungsdichte relativ hoch ist.

(Quelle: Statistisches Landesamt)

Ein durchschnittlicher 2-Personen Haushalt in Deutschland verbraucht für die Heizung der Räume am meisten Energie. Die Warmwasseraufbereitung sowie die Elektrogeräte sind zu gleichen Anteilen beteiligt. Die Beleuchtung der Räumlichkeiten nimmt, wie Abbildung 6 zeigt, lediglich 1 % ein.

**Abb. 6: Energieverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts in Deutschland**

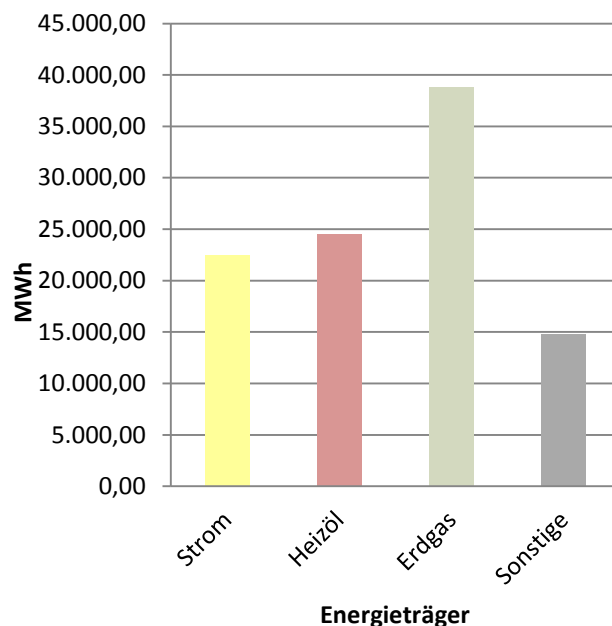


Quelle: BMWi

Wie in einem durchschnittlichen Haushalt in Deutschland ist auch in Wendlingen am Neckar der Anteil der Energieträger für die Raumwärme, also Erdgas (39%) und Heizöl (24%) am höchsten. Der Anteil für den Stromverbrauch liegt bei 22%.

Für die Nutzung von Strom, Heizung und Warmwasseraufbereitung werden in den privaten Haushalten in Wendlingen am Neckar 100.530 MWh der Endenergie verbraucht. Das entspricht einem prozentualen Anteil von rund 23% am Endenergieverbrauch.

**Abb. 7: Energieverbrauch in Haushalten in Wendlingen am Neckar (2012)**



Quelle: ECORegion

**Tabelle 3: Anteil der Einfamilienhäuser und Wohnfläche pro Person**

STAND 2011	STADT WENDLINGEN AM NECKAR	LANDKREIS ESSLINGEN	BADEN- WÜRTEMBERG
ANTEIL 1- FAMILIENHÄUSER	55%	56%	58%
WOHNFLÄCHE PRO PERSON	40m <sup>2</sup>	42m <sup>2</sup>	43m <sup>2</sup>

Quelle: Statistisches Landesamt & Stadt Wendlingen am Neckar

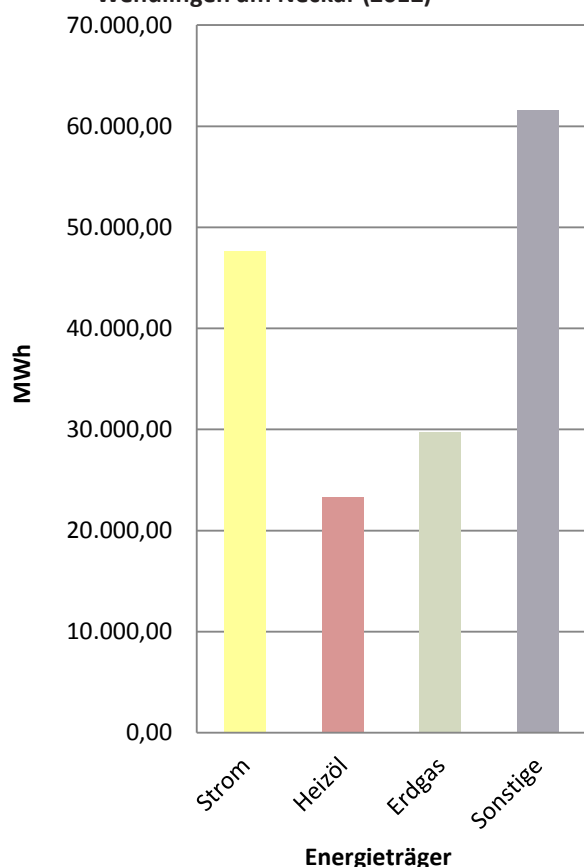
## 4 ENERGIEBILANZ

### 4.1.2 Verbrauchssektor Wirtschaft

Der Endenergieanteil des gesamten Wirtschaftsbereichs liegt bei 162.185 MWh und damit bei rund 36 %.

Prozentual teilen sich diese 36% auf folgende Energieträger auf (siehe Abb. 8): Der Hauptanteil mit rund 29% ist dem Energieträger Strom zuzuordnen. Zusammen mit den Energieträgern Heizöl (14%) und Erdgas (18%) ergeben sich bereits 71%. Die restlichen Energieträger werden unter Sonstige zusammengefasst. Hierunter fallen, zu fast gleichen Anteilen, Steinkohle (11%), Holz (13%) und Fernwärme (9%) sowie wenige Prozent auf Braunkohle, Flüssiggas, Umweltwärme, Sonnenkollektoren, Biogas, Abfall.

**Abb. 8: Energieverbrauch des Sektors Wirtschaft in Wendlingen am Neckar (2012)**



Quelle: ECORegion

Insgesamt sind im Jahr 2012 in Wendlingen am Neckar 4.933 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am Arbeitsort registriert. Bei den geringfügig entlohnten Beschäftigten am Ar-

beitsort sind im selben Jahr 1.289 erfasst. Die Zahl der Beamten wurde bei dieser Erhebung nicht berücksichtigt, da keine Datengrundlage genutzt werden konnte. Im Bereich „sonstige Dienstleistungen“ sowie „Handel, Gastgewerbe, Verkehr und Nachrichtenübermittlung“ ist im Jahr 2012 ein leichter Zuwachs zu verzeichnen.

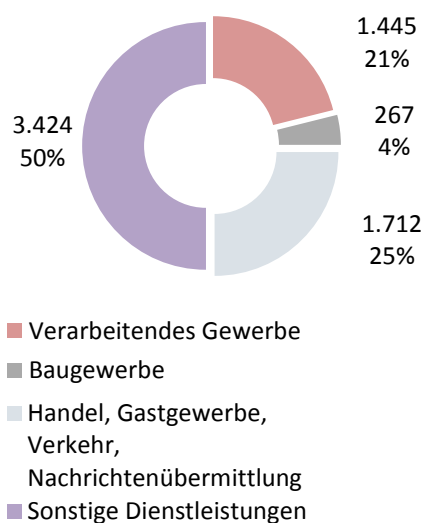
(Quelle: Bundesagentur für Arbeit)

Die Summe der Beschäftigten verteilt sich dabei auf die unterschiedlichen Wirtschaftszweige (siehe Abb. 9). Im Jahr 2012 ist die Hälfte der Beschäftigten im Bereich „sonstige Dienstleistungen“ beschäftigt. Die anderen 50% verteilen sich jeweils knapp zur Hälfte auf das „verarbeitende Gewerbe“ sowie den Bereich „Handel, Gastgewerbe, Verkehr und Nachrichtenübermittlung“. Etwa 4% sind im Baugewerbe tätig. Die Bereiche Land-, Forstwirtschaft, Fischerei sowie Energie- und Wasserversorgung sind in diesem Diagramm nicht dargestellt, da ihr prozentualer Anteil unter 1% liegt.

Die Anzahl der Beschäftigten in den einzelnen Wirtschaftszweigen spiegelt den hohen Stromverbrauch des Gesamtbereichs wieder.

Von den 162.185 MWh im Verbrauchssektor Wirtschaft fallen 81,45% (132.098 MWh) auf den Sekundären Sektor, also produzierendes Gewerbe und 18,55% (30,87 MWh) auf den tertiären Sektor. Die wenigen landwirtschaftlichen Betriebe im primären Sektor haben keinen prozentualen Anteil.

**Abb. 9: Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen (2012)**



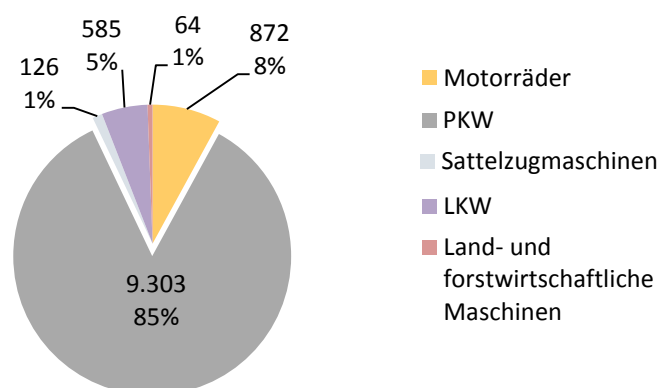
Quelle: ECORegion, Grundlage: Bundesagentur für Arbeit

### 4.1.3 Verbrauchssektor Verkehr

Der Verbrauchssektor Verkehr beansprucht den größten Anteil des Energieverbrauchs mit 183.490 MWh bzw. rund 41%. Davon sind rund 52% durch PKWs verursacht und rund 34% durch Nutzfahrzeuge.

Im Jahr 2012 waren in Wendlingen am Neckar 10.950 Fahrzeuge zugelassen. Den prozentualen Hauptanteil bilden dabei die PKWs mit 85% (siehe Abb. 10).

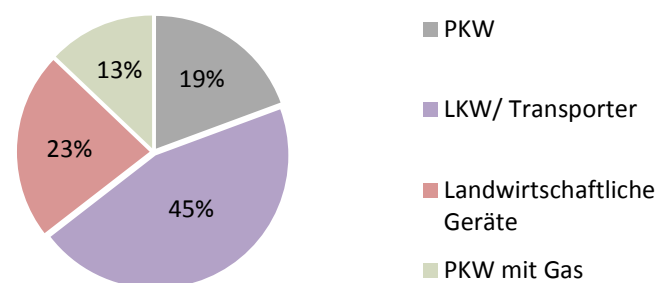
**Abb. 10: Zugelassene Fahrzeuge (2012)**



Quelle: ECORegion, Grundlage: KBA

31 der zugelassenen Fahrzeuge im Jahr 2012 werden kommunal genutzt. 45%, d.h. knapp die Hälfte der kommunalen Fahrzeuge, sind LKW/ Transporter (siehe Abb. 11). Hier runter fallen unter anderem die Fahrzeuge des Bauhofs und der Feuerwehr. Für die drei mit Erdgas betriebenen Fahrzeuge und ein mit Flüssiggas betriebenes Fahrzeug gibt es derzeit keine Verbrauchsangaben. Der prozentuale Anteil der kommunalen Fahrzeugflotte liegt bei unter 1% am Endenergieverbrauch.

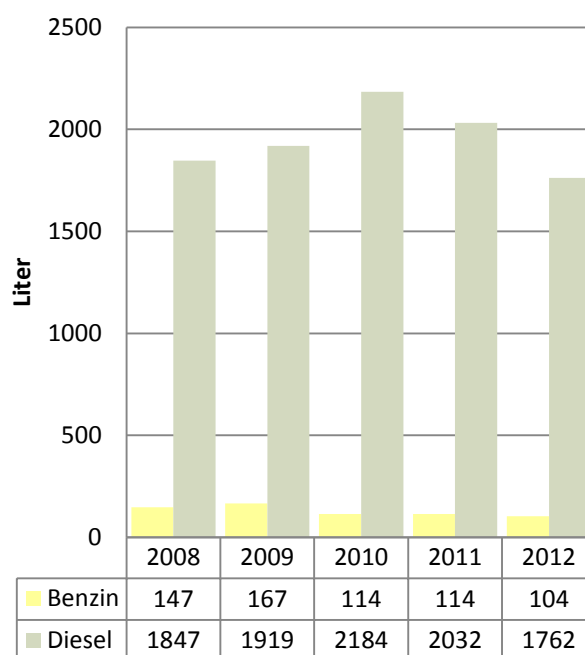
**Abb. 11: Verteilung der kommunalen Fahrzeuge (2012)**



Quelle: Stadt Wendlingen am Neckar

Die mit Diesel betriebenen Fahrzeuge (LKW/ Transporter) haben im Jahr 2012 1.762 Liter verbraucht. Im Vergleich zu den Vorjahren ist hier ein Rückgang zu verzeichnen (siehe Abb. 12).

**Abb. 12 : Diesel- und Benzinverbrauch der kommunalen Fahrzeuge (2012)**



Quelle: Stadt Wendlingen am Neckar

## 4 ENERGIEBILANZ

### 4.1.4 Energieverbrauch pro Kopf

Die Untersuchung des Verlaufs des Endenergieverbrauchs pro Einwohner zeigt Abbildung 13. Im Jahr 2012 fällt auf jeden Einwohner der Stadt Wendlingen am Neckar ein Endenergieverbrauch von 29 MWh.

Im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren zeigt sich, dass es sich hierbei um einen durchschnittlichen Wert handelt. Seit dem Jahr 2002 scheint der Verbrauch pro Kopf leicht zurückzugehen.

In einem Haushalt in Wendlingen leben durchschnittlich 2,1 Personen, d.h. es ist pro Haushalt ein Endenergieverbrauch von 60 MWh anzunehmen. *(Quelle: Statistisches Landesamt)*

**Abb. 13: Endenergieverbrauch pro Einwohner**  
(1990 bis 2012)



*Quelle: ECORegion*



Die wichtigsten Kennwerte des Endenergieverbrauchs der Stadt Wendingen am Neckar im Überblick:

**Tabelle 4: Kennwerte des Endenergieverbrauchs**

<b>ENDENERGIEVERBRAUCH 2012</b>	<b>GESAMT MWH (GERUNDET)</b>	<b>PRO KOPF MWH (GERUNDET)</b>
<b>GESAMT</b>	446.225 MWh	29 MWh
HAUSHALTE/ GEBÄUDE	100.530 MWh	6 MWh
WIRTSCHAFT (INKL. KOMMUNALE GEBÄUDE)	162.185 MWh	10,4 MWh
VERKEHR	183.490 MWh	12 MWh
KOMMUNALE FLOTTE	20 MWh	0,001 MWh
<b>HAUSHALTE/ GEBÄUDE</b>	100.530 MWh	
STROM	22.496 MWh	1,5 MWh
WÄRME (BRENNSTOFFE)	78.034 MWh	5 MWh
<b>WIRTSCHAFT</b>	162.185 MWh	
STROM	47.604 MWh	
WÄRME (BRENNSTOFFE)	114.581 MWh	

Quelle: Eigene Darstellung, dieSTEG  
Datengrundlage: ECORegion

# 4 ENERGIEBILANZ

## 4.2 Erzeugung von Strom mit Erneuerbaren Energien

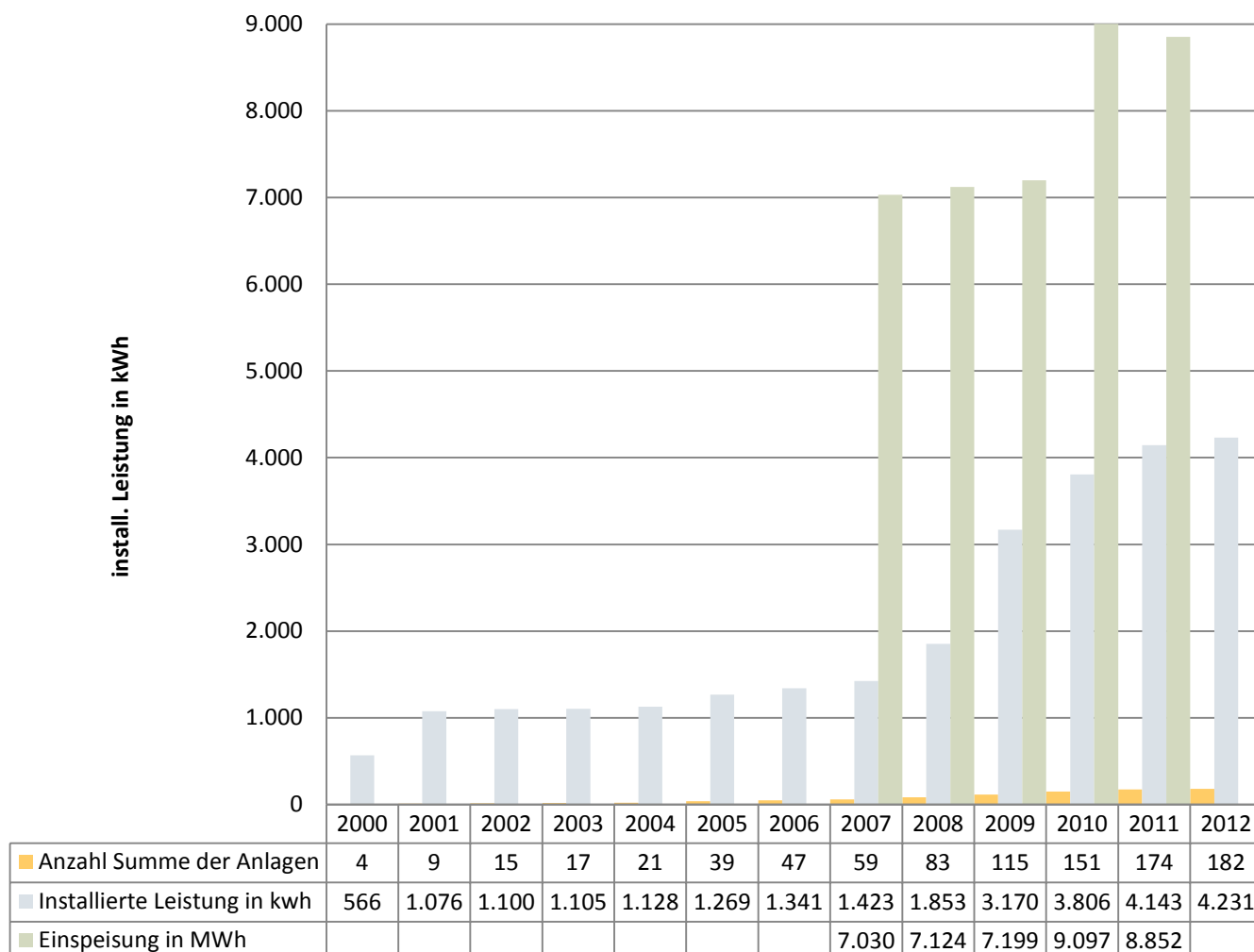
Aktuell werden in Wendlingen am Neckar zur Stromerzeugung zum einen Photovoltaik-Anlagen verwendet die den Energieträger Sonne nutzen und zum anderen zwei Wasserkraftwerke im Bereich des Neckar die den Energieträger Wasser verwenden.

### 4.2.1 Photovoltaik

In Wendlingen am Neckar sind derzeit zwei Photovoltaik-Anlagen in kommunalem Eigentum. Diese befinden sich auf dem Dach des „Treffpunkts Stadtmitte“ und auf dem Dach der „Sporthalle Gartenschule“. Letztere Anlage wurde erst im

Jahr 2012 in Betrieb genommen. Alle anderen Anlagen befinden sich im privaten Eigentum. Aus der Abbildung 14 geht hervor, dass im Jahr 2012 ca. 3.270 MWh Photovoltaik-Strom in das Netz eingespeist werden konnten. Das entspricht einem Anteil 4,5 % am Gesamtstromverbrauch in Wendlingen. Durch die beiden kommunale Photovoltaik Anlagen konnten circa 61 MWh im Jahr 2012 erzeugt werden, was einem Anteil von 1,9 % an der Stromerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen entspricht.

**Abb. 14 : Photovoltaik-Anlagen in Wendlingen am Neckar**



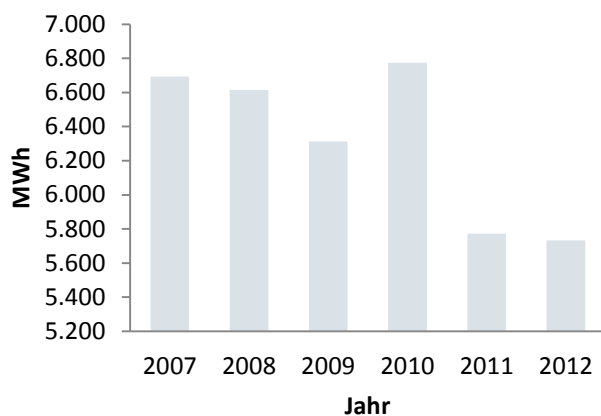
Quelle: TransnetBW

## 4.2.2 Wasserkraft

Zwei Wasserkraftanlagen der Firma HOS GmbH und Co. sorgen in Wendingen am Neckar im Jahr 2012 für eine Stromerzeugung von 5.733 MWh. Dieser Betrag wird zu 100% in das öffentliche Netz eingespeist und entspricht 8,2% des Gesamtstromverbrauchs im Jahr 2012.

Bei beiden Anlagen handelt es sich um ein Ausleitungskraftwerk. Dabei wird der Neckar in einem Wehr oder Kanal ausgeleitet und dort über Turbinen in Rotationsenergie und im Anschluss mittels Generatoren in Strom umgewandelt.

**Abb. 15 : Leistungen der Wasserkraftanlagen in Wendingen am Neckar**



Quelle: TransnetBW

**12,7% des Strombedarfs der Stadt Wendingen am Neckar konnten im Jahr 2012 durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.**

## 4 ENERGIEBILANZ

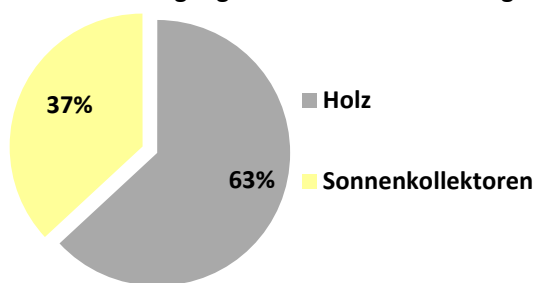
### 4.3 Erzeugung von Wärme mit Erneuerbaren Energien

In Wendlingen am Neckar werden durch den Einsatz der erneuerbaren Energieträger Sonne und feste Biomasse (Holz) 1,24% des Wärmebedarfs von privaten Haushalten gedeckt. Holz nimmt dabei mit 63% den größeren Anteil ein (siehe Abbildung 16).

#### 4.3.1 Solarthermie

Bis zum Jahr 2012 sind in Wendlingen am Neckar wie Tabelle 5 zeigt 151 solarthermische Anlagen in Betrieb genommen worden. Für das Jahr 2012 ergibt sich hieraus ein solarthermischer Ertrag von rund 48,8 MWh. Das entspricht einem Anteil von 0,06% des Wärmeverbrauchs des Haushalts- und Wirtschaftssektors der Stadt.

Abb. 16: Wärmeerzeugung durch Erneuerbare Energien



Quelle: Biomasseatlas, Wärmepumpenatlas, Angaben der Schornsteinfeger

Tabelle 5: Solarthermischer Ertrag

JAHR DER FÖRDERUNG	ANZAHL SOLAROTHERMISCHE ANLAGEN	KOLLEKTORFLÄCHE IN M <sup>2</sup>	ERTRAG IN MWH BEI 350KWH/ M <sup>2</sup> / JAHR
2001-2005	52	562,90	29,3
2006	27	243,44	6,6
2007	12	79,17	1,0
2008	32	219,45	7,0
2009	22	207,72	4,6
2010	2	55,72	0,1
2011	2	88,60	0,2
2012	2	79,38	0,2
<b>SUMME</b>	<b>151</b>	<b>1.536,38</b>	<b>48,8</b>

Quelle: Solaratlas

### 4.3.2 Biomasse

Aufgrund der Meldungen der für den Bezirk der Stadt Wendlingen am Neckar zuständigen Schornsteinfeger entsprechend des BImSchG lässt sich festhalten, dass es im Jahr 2012 in Wendlingen am Neckar 45 Heizungsanlagen für feste Brennstoffe mit einer Leistung von bis zu 50kW gibt. Hier runter fallen die erneuerbaren Energieträger Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel.

Im Jahr 2012 konnten diese Heizungsanlagen 919 MWh an Leistung erbringen, das einen Anteil von 1,18% des Wärmeverbrauchs der privaten Haushalte ausmacht.

*(Quelle: Schornsteinfeger Abfrage)*

**1,24 % des Wärmebedarfs von Privaten Haushalten konnten im Jahr 2012 durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.**

### 4.4 Energiegewinnung mit Kraft-Wärme-Kopplung

In Wendlingen am Neckar sind derzeit zwei kommunale Blockheizkraftwerke (BHKW) in Betrieb. Für die beiden BHKWs wird kein regenerativer/ erneuerbarer Energieträger verwendet, sondern Erdgas. Da es sich aber um einen effizienten Einsatz des Rohstoffes Erdgas handelt, werden die Werte/ Ergebnisse der Strom- und Wärmeerzeugung dieser beiden Anlagen hier zusätzlich dargestellt.

Ein Blockheizkraftwerk befindet sich auf dem „Ludwig-Uhland-Schulareal“ und erzeugte im Jahr 2012 ca. 179 MWh Strom. Knapp 50% konnte ins Netz eingespeist werden. Die restlichen 50% des erzeugten Stroms werden von der „Ludwig-Uhland-Schule“ selbst genutzt. Das BHKW erzeugte außerdem rund 316 MWh Wärme im Jahr 2012.

Ein weiteres Blockheizkraftwerk befindet sich im „Bildungszentrum Am Berg“ und versorgt das „Robert-Bosch-Gymnasium“, die „Johannes-Kepler-Realschule“, die „Sporthalle Am Berg“ sowie die beiden Kindergärten in der Höhenstraße und der Kapellenstraße. Dieses BHKW erzeugt ca. 170 MWh Strom und unter ergänzender Verwendung eines Gaskessels rund 1.114 MWh Wärme.



## 5 CO<sub>2</sub>-BILANZ

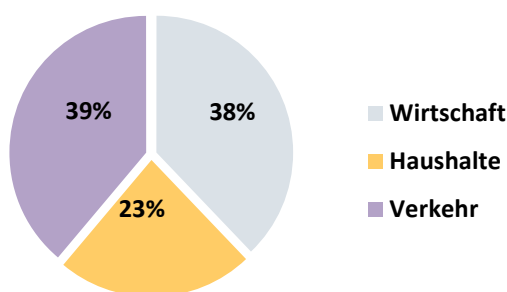
Dieses Kapitel erläutert die Ergebnisse der CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Gesamtstadt Wendlingen am Neckar und den CO<sub>2</sub>-Emissionsanteil pro Einwohner. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz steht, wie bereits in Kapitel 4 dargelegt, im Zusammenhang mit der Energiebilanz.

Für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen werden der gesamte Energieaufwand und alle CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet, die bei der Energiebereitstellung (Förderung, Transport, Umwandlung) anfallen. Mit diesem Vorgehen werden alle Emissionen erfasst, die bei der Energiebereitstellung und beim Energiekonsum entstehen.

Um dieses Ergebnis zu erhalten, werden die Daten aus ECO-Region unter Berücksichtigung der LCA-Methode ausgelesen. Es werden dabei auch die Verluste während der Produktion und Distribution der Energieträger außerhalb der eigenen Region berücksichtigt. Dieses Vorgehen wird von Seiten der Firma ECOSPEED AG sowie dem Klimabündnis e.V. favorisiert.

Die berechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Endenergiebilanz betragen im Jahr 2012 140.430 t. Den größten Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen übernimmt, wie bereits beim Endenergieverbrauch, der Sektor Verkehr. Der Bereich der kommunalen Gebäude ist, wie bei der bereits aufgeführten Energiebilanz, in den Sektor Wirtschaft eingerechnet (Anteil ca. 1%). Die kommunale Flotte wird nicht separat aufgeführt, da der prozentuale Anteil zu gering ist (unter 1%).

**Abb. 17 : CO<sub>2</sub>-Emissionen (2012) (LCA)**

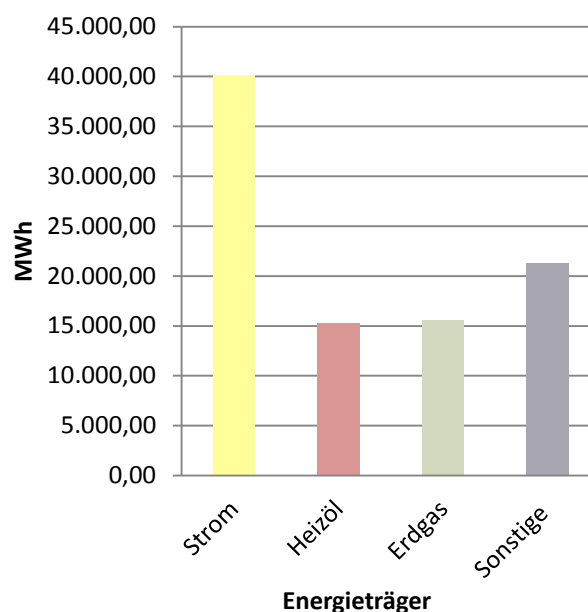


Quelle: ECORegion

Ein Vergleich zwischen Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Bilanz zeigt, dass Sektoren mit hohem Energieverbrauch auch hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen erzeugen.

Bei einer Betrachtung der stationär genutzten Energieträger (ohne Verkehr) ist erkennbar, dass Strom mit 43% den höchsten Anteil ausmacht. Erdgas und Heizöl sind in etwa gleich auf. Die „sonstigen“ Energieträger sind insgesamt mit 23% vertreten, wobei es sich hier um eine Vielzahl von Energieträgern mit sehr geringem prozentualen Anteil handelt (siehe Abb. 18). Die Emissionsanteile des Energieträgers Strom sind doppelt so hoch wie die von Erdgas und Heizöl. Dies hängt mit dem entsprechenden Umrechnungsfaktor für die Energieträger zusammen. Strom hat einen deutlich höheren Faktor als z.B. Erdgas oder Heizöl.

**Abb. 18: Emissionsanteile der Energieträger**

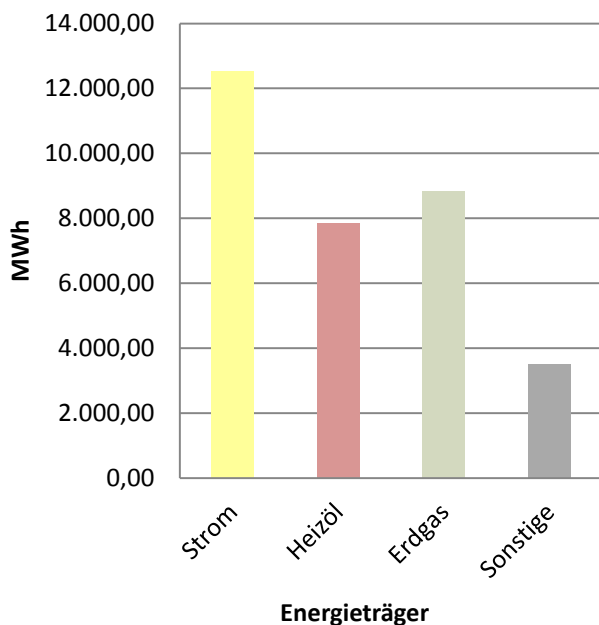


Quelle: ECORegion

## 5.1 Emissionen Private Haushalte/ Gebäude

Auf den Verbrauchssektor Haushalte entfallen 24% der Emissionen. Diese sind zu 38% dem Stromverbrauch zuzuordnen, gefolgt von Erdgas mit 27% und Heizöl mit 24%.

**Abb. 19: Emissionsanteile Private Haushalte**



Quelle: ECORegion

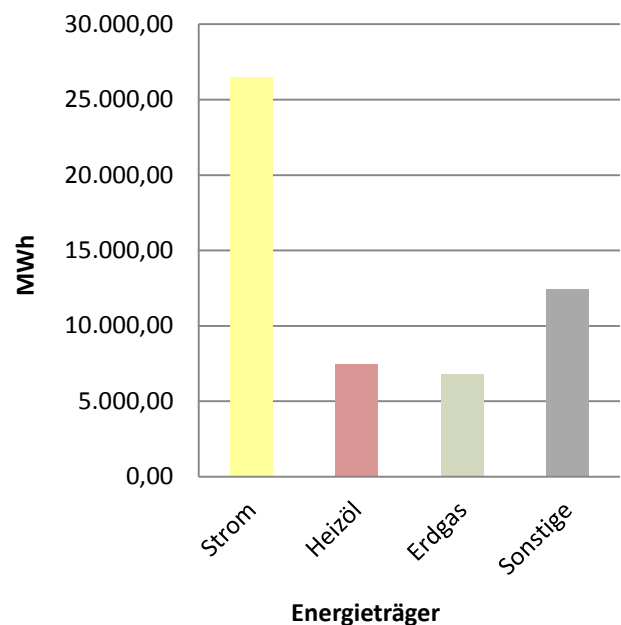
Mit dem Gesamtwert von 32.669 t CO<sub>2</sub> ergibt sich für den Bereich der Haushalte ein Wert von 2,09 t CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Einwohner der Stadt Wendingen am Neckar.

## 5.2 Emissionen Wirtschaft

Für den Verbrauchssektor Wirtschaft trägt der Strom mit 50% ebenfalls wie bei den Haushalten den Hauptanteil der Emissionen. Heizöl (14%), Erdgas (13%) folgen mit fast gleichen Anteilen (siehe Abb. 20).

Im Bereich des sekundären Sektors werden 42.033 t CO<sub>2</sub> (79%) und im tertiären Sektor 11.130 t (20%) emittiert.

**Abb. 20: Emissionsanteile Wirtschaft**



Quelle: ECORegion

## 5.3 Emissionen Verkehr

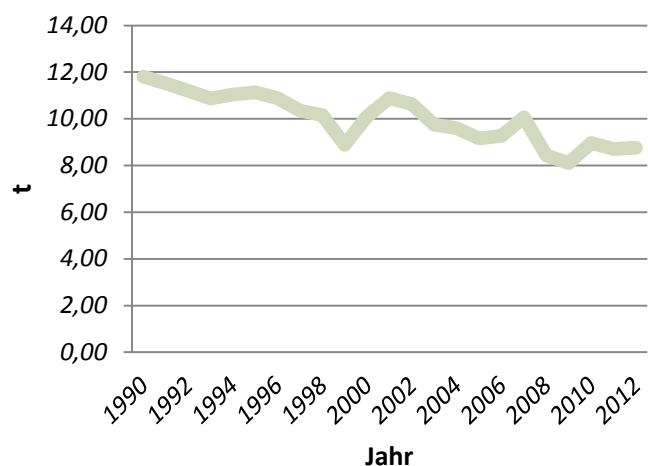
Der im Jahr 2012 emittierte CO<sub>2</sub>-Wert von 54.599 t für den Bereich Verkehr basiert anteilig zu 52% auf den PKWs gefolgt von 34% durch Nutzfahrzeuge.

# 5 CO<sub>2</sub>-BILANZ

## 5.4 Emissionen pro Kopf

Für das Jahr 2012 kann für die Einwohner von Wendlingen am Neckar eine Pro-Kopf-Emission von 8,76 t errechnet werden. Bei diesem Wert handelt es sich im Vergleich zu anderen Kommunen derselben Größe, um einen durchschnittlichen Wert.

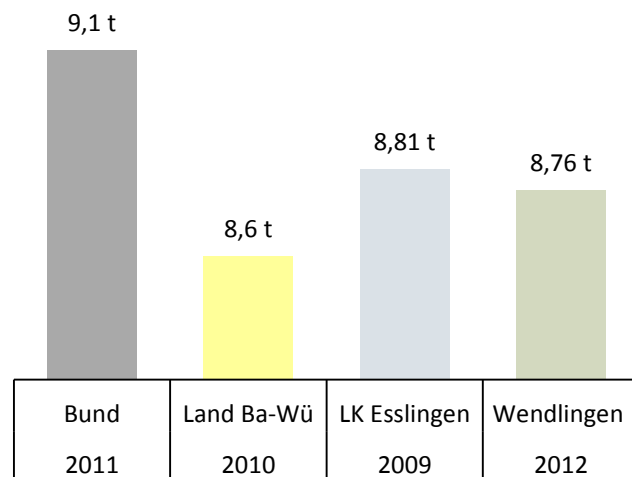
Abb. 21: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner



Quelle: ECORegion

Bei einem Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen mit dem Landkreis Esslingen, dem Land Baden-Württemberg und der Bundesrepublik Deutschland zeigt sich, dass Wendlingen am Neckar ebenfalls einen durchschnittlichen Wert aufweist (siehe Abb. 22). Bezogen auf den Landkreis hat Wendlingen einen leicht niedrigeren Wert.

Abb. 22: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf im Vergleich



Quellen:

Bund: Umweltbundesamt

Land: Statistisches Landesamt, Stand Mai 2013

Esslingen: Statistisches Landesamt, Stand März 2012

Durch die Berechnung der Bilanz mit Hilfe von ECORegion ergibt sich auch die Möglichkeit den CO<sub>2</sub>-Wert pro Kopf basierend auf den Bundesdurchschnittswerten zu berechnen. Abweichungen von den Pro-Kopf-Emissionen von 8,76 t ergibt sich mit Bundesdurchschnittswerten ein Wert von 9,18 t. Abweichungen von 10 bis 20% sind dabei als normal anzusehen.

Durch den vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energien, wie Wasserkraftanlagen, Photovoltaikanlagen, Solaranlagen und Windkraftanlagen, aber auch die Reduktion beispielsweise des Heizöls können die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden. Im Jahr 2012 wurden im Bereich der Stromerzeugung in Baden-Württemberg 13 TWh aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt, das entspricht einem Anteil von 23% an der Bruttostromerzeugung.

Die wichtigsten Kennwerte der CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Wendingen am Neckar im Überblick:

**Tabelle 6: Kennwerte der CO<sub>2</sub>-Bilanz**

<b>CO<sub>2</sub> EMISSIONEN</b>	<b>GESAMT T (GERUNDET)</b>	<b>PRO KOPF T (GERUNDET)</b>
<b>GESAMT</b>	140.430 t	9 t
HAUSHALTE/ GEBÄUDE	32.669 t	2,09 t
WIRTSCHAFT (INKL. KOMMUNALE GEBÄUDE)	53.162 t	3,4 t
VERKEHR	54.599 t	3,5 t
<b>HAUSHALTE/ GEBÄUDE</b>		
STROM	12.514 t	0,8 t
WÄRME (BRENNSTOFFE)	20.155 t	1,3 t
<b>WIRTSCHAFT</b>		
STROM	26.483 t	
WÄRME (BRENNSTOFFE)	26.679 t	

Quelle: Eigene Darstellung, dieSTEG

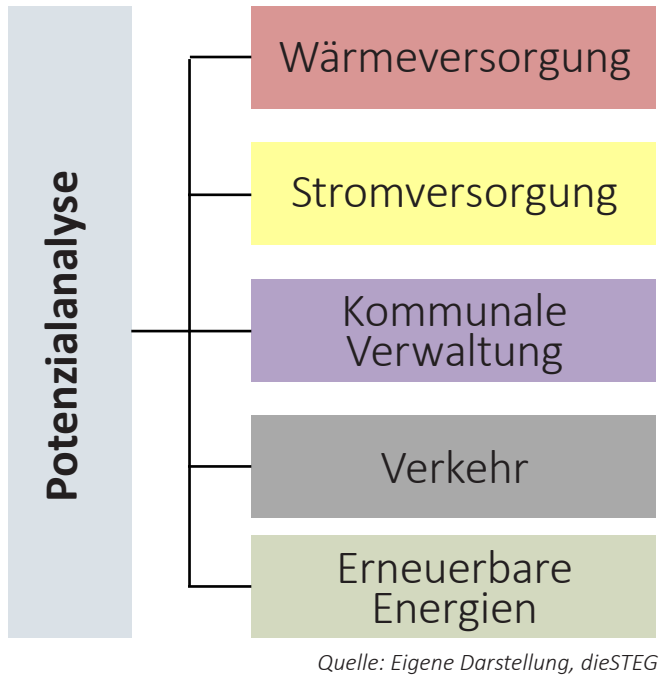
Datengrundlage: ECORegion

# 6 POTENZIALANALYSE

Innerhalb dieses Kapitels werden die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Möglichkeiten und damit Potenziale aufgeführt, um in einem ersten Schritt Energie einzusparen, also weniger zu verbrauchen (Energieeinsparung) und in einem zweiten Schritt die Energie effizienter zu nutzen (Effizienzsteigerung) sowie den Einsatz erneuerbarer Energien zu erhöhen und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren bzw. zu vermeiden (Vermeidung).

Die Potenzialanalyse wurde für insgesamt fünf Bereiche durchgeführt (siehe Abb. 23). Neben der Wärme- und Stromversorgung sind ebenfalls die Potenziale im Bereich der kommunalen Verwaltung analysiert worden sowie der Bereich Verkehr. Die Nutzung Erneuerbarer Energien und damit die Potenziale werden ebenfalls dargestellt. Hierbei wurde unter anderem der Potenzialatlas der LUBW verwendet, wobei die Auswertungen mit Ergebnissen aus der vorliegenden Bilanz ergänzt wurden.

**Abb. 23: Bereiche der Potenzialanalyse**



Ziel dieses Kapitels ist es, für die einzelnen Bereiche Potenziale zu definieren und von diesen, wo möglich, entsprechende Maßnahmen abzuleiten.

## 6.1 Potenziale im Bereich der Wärmeversorgung

Im Bereich der Wärmeversorgung kann für Wendlingen am Neckar ein hohes Einsparpotenzial festgehalten werden. Derzeit liegt der Energieverbrauch zur Wärmeversorgung, Heizung und Warmwasseraufbereitung bei ca. 80%.

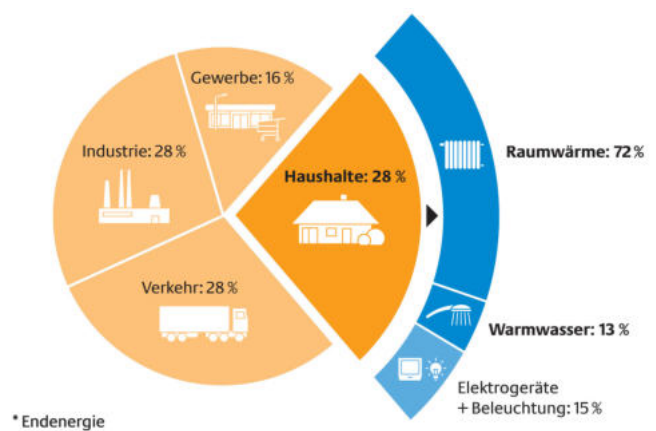
In Deutschland werden im Durchschnitt ca. 72% für Raumwärme verwendet, in Kombination mit ca. 12% zur Warmwasseraufbereitung (siehe Abb.: 24). Um hier eine Einsparung zu ermöglichen, ist neben dem Bewusstseinswandel der Eigentümer und Mieter und damit Bürgerinnen und Bürger, auch eine energetische Sanierung des entsprechenden Gebäudes von hoher Bedeutung.

Eine Analyse der letzten Jahre im Bereich der privaten Haushalte zeigt, dass der Energieverbrauch leicht gesunken ist.

*(Quelle: AEE)*

Um diesen Trend auch auf Wendlingen am Neckar für die nächsten Jahre fortzuführen, ist es wichtig, in die energetische Sanierung privater Haushalte zu investieren. Neben einer Reduktion des Energieverbrauchs kann so auch der Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen gemindert werden.

**Abb. 24: Energieverbrauch in Deutschland**



Allein durch Maßnahmen im Bereich der Dach-, Keller-, Außenwanddämmung sowie dem Einsatz neuer Fenster kann der Energieverbrauch eines Gebäudes deutlich reduziert werden. Aufschluss über die Potenziale einzelner Gebäude geben zum

Beispiel Untersuchungen mit sogenannten Wärmebildkameras. Die Potenziale im Bereich der Einsparung variieren dabei in Abhängigkeit des Baualters des Gebäudes, sowie den Maßnahmen die durchgeführt werden. Bei einem durchschnittlichen Gebäude, das zwischen 1958 und 1968 erbaut wurde, liegt der Energieverbrauch bei ca. 244 kWh/ m<sup>2</sup> pro Jahr. Würden alle bereits erwähnten Sanierungen durchgeführt, könnten theoretisch im ersten Jahr nach der Sanierung bis zu 67% Energie an diesem einen Gebäude eingespart werden. Dieser Wert entspricht einer theoretischen Einsparung von ca. 5,6 t im ersten Jahr.

*(Quelle: dieSTEG)*

Durchschnittlich erzeugt ein Gebäude aus einem Baujahr ab 2000 ca. 2 bis 4 t CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Innerhalb des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes der Stadt Wendlingen am Neckar wurden keine Datenerhebungen zum Sanierungszustand des Gebäudebestandes erhoben. An dieser Stelle ist jedoch festzuhalten, dass in Wendlingen am Neckar derzeit rund 1.813 Einfamilienhäuser sowie rund 795 Mehrfamilienhäuser vorhanden sind. Daneben existieren noch eine Reihe von Industriebetrieben und entsprechenden Gebäuden, die ebenfalls Potenziale im Bereich der energetischen Sanierung aufweisen (siehe Kapitel 4.1.1 und 5.1).

*(Quelle: Statistisches Landesamt)*

## 6.2 Potenziale im Bereich der Stromversorgung

Der Stromverbrauch kann durch sparsamen Gebrauch, die Verwendung von energieeffizienten Geräten und Anlagen, die Reduktion von elektrisch betriebenen Geräten sowie den Einsatz dezentraler Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gesenkt werden.

Die Reduktion des Stromverbrauchs hängt dabei nicht nur von der Anzahl der Personen ab, sondern auch vom persönlichen Lebensstil und den Verbrauchsgewohnheiten. Im Durchschnitt verbraucht jeder Single-Haushalt ca. 1.700kWh, jeder 2 Personen-Haushalt ca. 2.900 kWh und jeder 3-Personen-Haushalt 3.900 kWh. Durch eine Einsparung beim Stromverbrauch können die Haushaltskosten gesenkt werden. Rund 30% des Stromverbrauchs eines Haushaltes werden beispielsweise durch den Stand-by-Modus von IT-Geräten verursacht. Ohne die Verwendung des Stand-by-Modus, d.h. das alle elektronischen Geräte ausgeschaltet werden, ist eine Einsparung von bis zu 0,6 t CO<sub>2</sub>-Emissionen möglich, wenn von einem 2-Personen Haushalt ausgegangen wird.

*(Quelle: Stromverbrauch im Haushalt)*

## 6.3 Potenziale im Bereich der kommunalen Verwaltung

Im Bereich der kommunalen Verwaltung gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, um einerseits den Energieverbrauch zu reduzieren und andererseits den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern. Die Stadt Wendlingen am Neckar hat die Chance als Vorbild für die Bürgerinnen und Bürger voran zugehen.

Möglichkeiten der Energieeinsparung im Bereich der kommunalen Verwaltung sind u.a.:

- **Die Beschaffung und der Einsatz energieeffizienter Bürogeräte**

Durch den Einsatz von energieeffizienten Bürogeräten, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, können anfallende Stromkosten eingespart werden. Bei eine Er-