

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

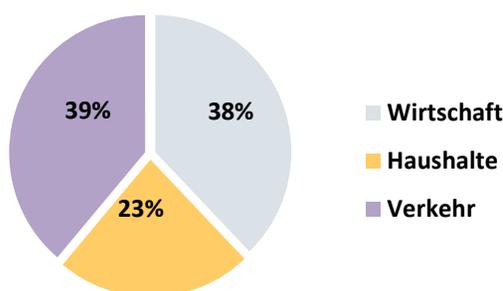
Dieses Kapitel erläutert die Ergebnisse der CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Gesamtstadt Wendlingen am Neckar und den CO<sub>2</sub>-Emissionsanteil pro Einwohner. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz steht, wie bereits in Kapitel 4 dargelegt, im Zusammenhang mit der Energiebilanz.

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)**

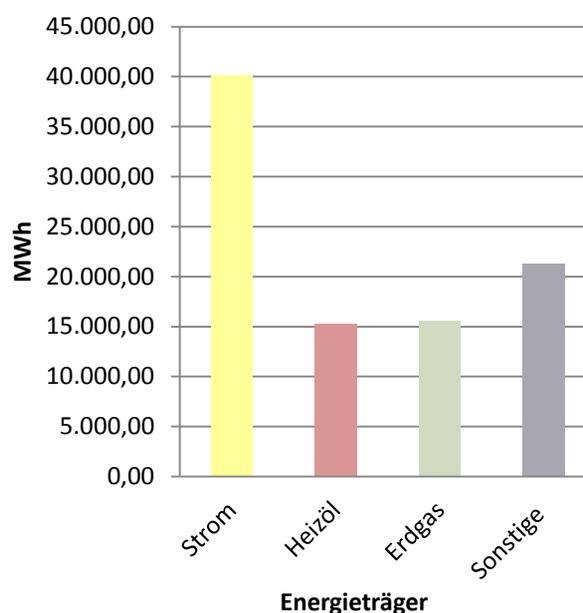


Quelle: ECORegion

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**

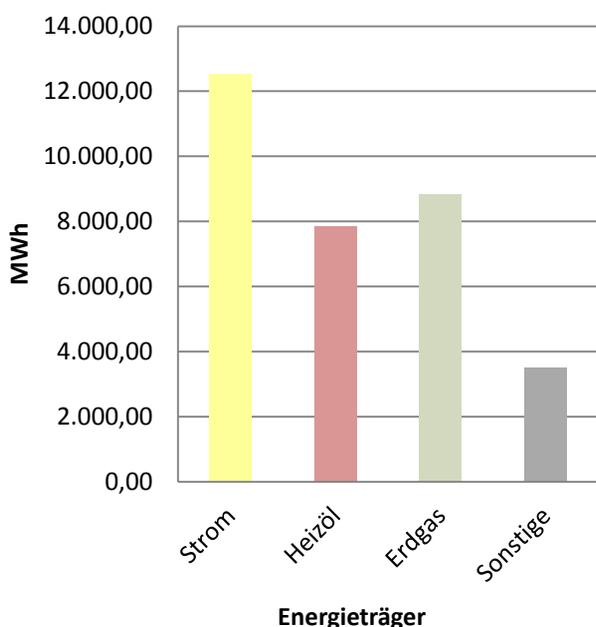


Quelle: ECORegion

## 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

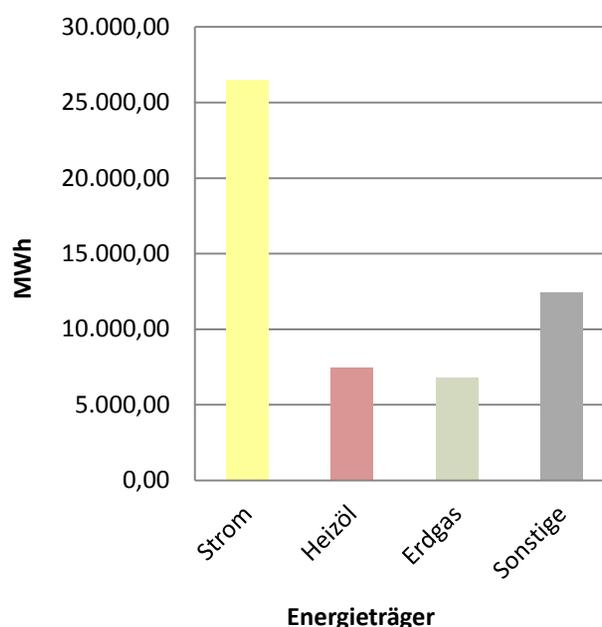
Mit dem Gesamtwert von 32.669 t CO<sub>2</sub> ergibt sich für den Bereich der Haushalte ein Wert von 2,09 t CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Einwohner der Stadt Wendingen am Neckar.

## 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

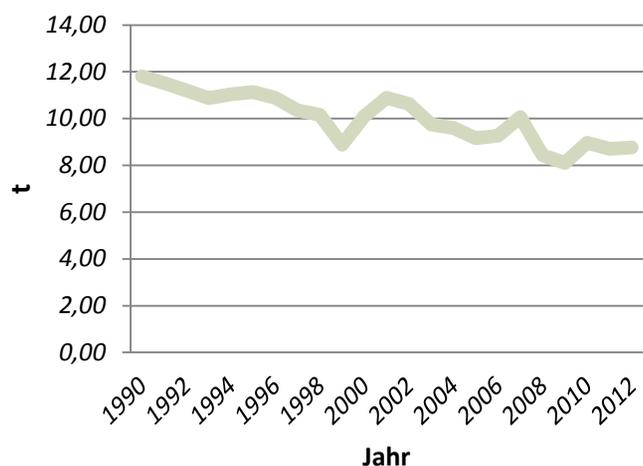
Der im Jahr 2012 emittierte CO<sub>2</sub>-Wert von 54.599 t für den Bereich Verkehr basiert anteilig zu 52% auf den PKWs gefolgt von 34% durch Nutzfahrzeuge.

## 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.

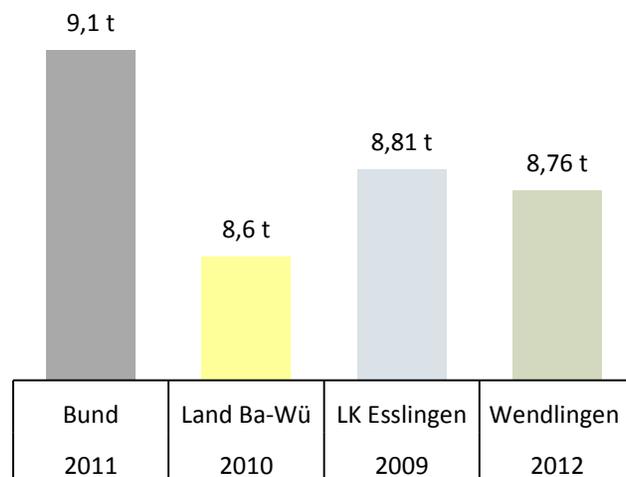
Abb. 21: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner



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

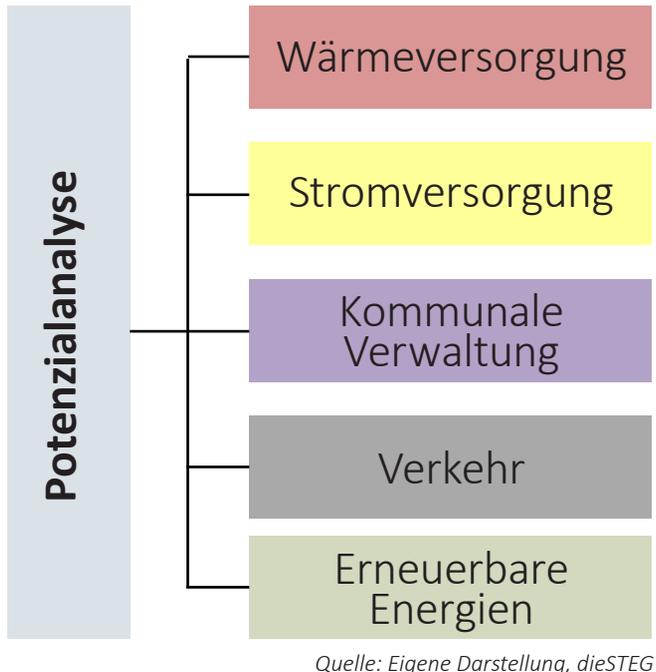
Datengrundlage: ECORegion

## 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%.

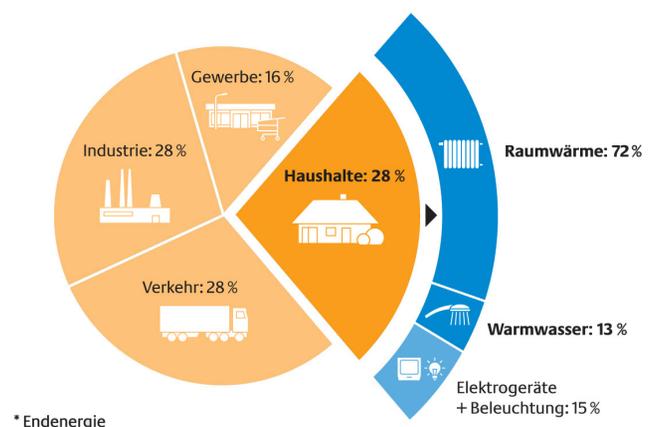
In Deutschland werden im Durchschnitt ca. 72% für Raumwärme verwendet, in Kombination mit ca. 12% zur Warmwasseraufbereitung (siehe Abb.: 24). Um hier eine Einsparung zu ermöglichen, ist neben dem Bewusstseinswandel der Eigentümer und Mieter und damit Bürgerinnen und Bürger, auch eine energetische Sanierung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



Quelle: dena, Energieverbrauch

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-

## 6 POTENZIALANALYSE

neuerung von 200 PCs und Monitoren sowie 50 Druckern können bis zu 7.000€ Stromkosten eingespart werden.

(Quelle: dena, Initiative Energie Effizienz)

- **Bürobeleuchtung**

Eine durchgehende Beleuchtung der Räumlichkeiten ist nicht unbedingt erforderlich. Bewegungsmelder in Fluren sorgen beispielsweise für eine Reduktion des Stromverbrauchs.

- **Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED**

Diese Umstellung erfolgt zurzeit in Wendlingen am Neckar.

- **Nutzung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben**

Mit einer Umstellung des vorhandenen kommunalen Fuhrparks auf alternative Antriebssysteme können theoretisch bis zu 2,3 t CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden.

- **Regelmäßige Überprüfung der Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften**

Die Stadt Wendlingen am Neckar erstellt bereits in regelmäßigen Abständen Energieberichte über die kommunalen Gebäude sowie die Straßenbeleuchtung. Hierbei werden Analysen des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs vorgenommen. Eine Analyse der letzten fünf Jahre (2007 bis 2012) bezüglich einer Veränderung des Verbrauchs der einzelnen Bereiche zeigt folgendes Ergebnis:

Im Bereich des Wärmeverbrauchs ist eine Abnahme von ca. 8% zu vermerken. Der Stromverbrauch zeigt hingegen eine Zunahme um 110%. Auch der Verbrauch des Elements Wasser ist mit einer Zunahme von 40% in den letzten fünf Jahren deutlich angestiegen. Durch eine ergänzende Erstellung eines kurz-, mittel- und langfristigen Nutzungskonzepts für die Liegenschaften (möglicherweise als Baustein eines Entwicklungskonzeptes) können weitere Perspektiven bzgl. den zukünftigen Auslastungen, Nutzungen/ Umnutzungen von Betrieben, Optionen von Zwischennutzungen, Verkauf und ggf. Abriss erarbeitet werden. Diese Vorgehensweise wird von Seiten der Bearbeiter der Stadt Wendlingen am Neckar empfohlen, um die Entwicklung der einzelnen Verbrauchswerte positiv beeinflussen zu können.

### 6.4 Potenziale im Bereich des Verkehrs

42% des Endenergieverbrauchs entfallen in Wendlingen auf den Verkehrsbereich. Für eine Stadt wie Wendlingen am Neckar ist es schwierig, auf diesen Sektor Einfluss zu nehmen. Trotzdem können von Seiten der Verwaltung Maßnahmen und Angebote geschaffen werden, um Veränderungen im Mobilitätsverhalten positiv zu beeinflussen. Hierzu zählt beispielsweise der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur. Durch die Verbesserung der Mobilitätsangebote können die Verkehrsteilnehmer und damit die Bürgerinnen und Bürger Wendlingens sowie die Wahl des Verkehrsmittels indirekt beeinflusst werden. Das die Bürgerinnen und Bürger sich einen solchen Ausbau wünschen zeigen die Ergebnisse der schriftlich durchgeführten Befragung (siehe Kapitel 7). Hier wurden folgenden Punkte im Bereich des Verkehrs benannt:

- Ausbau des CarSharing Angebotes
- Angebot von Fahrgemeinschaften
- Förderung des Radverkehrs, Ausbau des Radwegenetzes
- Ausbau der ÖPNV Verbindung auf die Fildern
- Neues Verkehrskonzept zur Reduktion des Individualverkehrs
- Schaffung von Angeboten mit alternativen Antrieben (Gas, Elektro)

Es gilt für Wendlingen am Neckar, besonders in Anbetracht der Auswirkungen des demographischen Wandels, flexible und vielfältige Angebote im Verkehrsbereich zu schaffen.

## 6.5 Potenziale der Erneuerbaren Energien

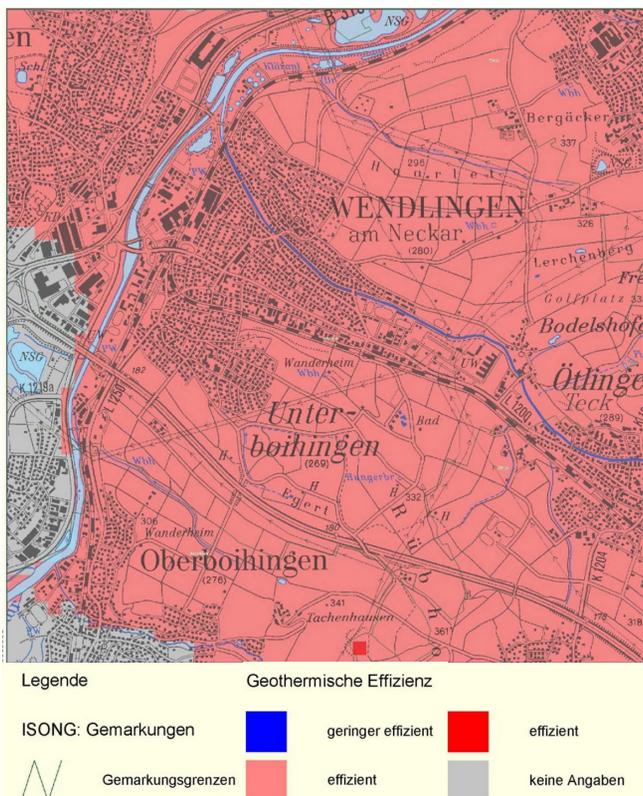
### 6.5.1 Oberflächennahe Geothermie

Auf der Gemarkung der Stadt Wendlingen am Neckar ist die Nutzung der Geothermie als effizient [ $\geq 100\text{kWh}(\text{m}^*\text{a})$ ] zu bewerten. Die geothermische Effizienz wird anhand der spezifischen jährlichen Entzugsarbeit einer Erdwärmesonde beurteilt (2400 h/a, 100 m bzw. erlaubte Bohrtiefe).

(Quelle: LGRB, Mapserver)

Für die Stadt Wendlingen am Neckar und ihre Bürger bietet sich hier eine echte Alternative zu den herkömmlichen Heizverfahren.

**Abb. 26: Geothermische Effizienzstufe**



Quelle: LGRB, Mapserver

Vor allem entlang von Gewässern und damit im Bereich des Neckars sowie vereinzelt entlang der Lauter sind in Wend-

lingen am Neckar Bohrungen bis zu 400m Tiefe zulässig. Der Einsatz von Erdwärmesonden ist zwar realisierbar, jedoch im Einzelfall zu prüfen, da es sich teilweise um ein Hochwasser-einzugsgebiet handelt. Entsprechende Genehmigungen sind beim Landratsamt zu beantragen.

**Abb. 27: Geothermische Bohrtiefen**



Quelle: LGRB, Mapserver

In Wendlingen am Neckar stehen 3.319 Wohngebäude. Pro Wohngebäude setzt man einen durchschnittlichen Heizenergiebedarf von ca. 12 kW an.

(Quelle: CDM Consult, Erdwärme-Potentialkarte)

Als mittelfristiges Ziel wird davon ausgegangen, dass 3 % der Wohngebäude eine Geothermieanlage installieren. Das bedeutet der Heizbedarf dieser Gebäude läge bei 1.200 kW. Mit einer jährlichen Heizperiode von 2.400 Stunden kommt man auf 2.880 MWh/a. Von dieser Summe könnten, abhängig vom Wirkungsgrad der Wärmepumpen (Verlust durch beispiels-

## 6 POTENZIALANALYSE

weise Wärmetauscher), rund 75% aus Erdwärme stammen, also rund 2.160 MWh/a.

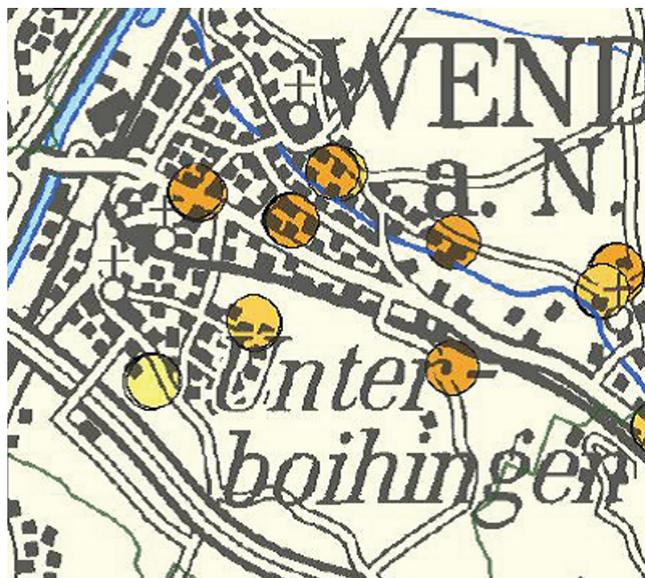
Empfohlen wird von den Bearbeitern als langfristiges Ziel, dass 10 % der Gebäude entsprechende Geothermieanlagen installieren. Das entspräche rund 7.200 MWh/a.

Innerhalb der Gemarkung der Stadt Wendlingen am Neckar sind, wie Abbildung 28 zeigt, derzeit 10 Erdwärmesonden gemeldet, die zwischen 50 und 150m im Erdreich liegen (Stand der abgerufenen Karte 2010).

(Quelle: LGRB, Mapserver)

**Die Installation von Geothermie-Anlagen an 10% der privaten Gebäude bedeutet eine Einsparung von theoretisch 1.900 t CO<sub>2</sub>-Emissionen.**

Abb. 28: Gemeldete Erdwärmesonden



Quelle: LGRB, Mapserver

Tabelle 7: Anzahl Erdwärmesonden

BOHRTIEFE	ANZAHL DER KARTIERTEN ERDWÄRMESONDEN (JAHR 2010)
0-50m	2
50-100m	2
100-150m	6

Quelle: LGRB, Mapserver

## 6.5.2 Solarenergie

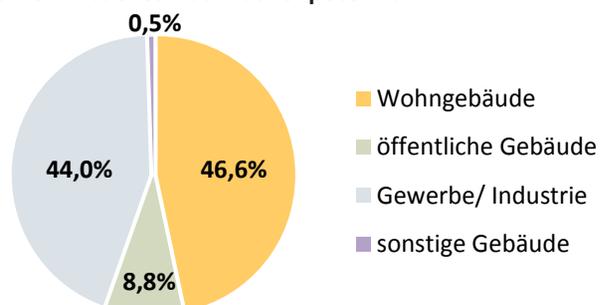
Die Gemarkung Wendlingen am Neckar verfügt über eine Größe von 1.215 ha. Die mittlere jährliche Sonneneinstrahlung für horizontale Flächen der Stadt liegt in einem Bereich zwischen 1.100 bis 1.109 kWh/m<sup>2</sup>. *(Quelle: LUBW, Potenzialatlas)*

Hierbei handelt es sich im Vergleich zum gesamten Bundesland Baden-Württemberg um einen mittleren Wert. In Anbetracht dieser beiden Kennzahlen ergibt sich eine theoretisch verfügbare Energiemenge von 13,37 – 13,47 TWh, die den jährlichen Stromverbrauch von Wendlingen am Neckar (72.150 MWh, 2012) etwa um das 186-fache übertreffen würde.

Aufgrund der dargelegten Sonneneinstrahlung in Wendlingen am Neckar ist ableitbar, dass es auf der gesamten Gemarkung überwiegend sehr gute Voraussetzungen für die Nutzung von Sonnenenergie gibt.

Unter Verwendung des Potenzialatlas Erneuerbarer Energien Baden-Württemberg lassen sich erste Analysen hinsichtlich des Potenzials im Bereich der Solarenergie für die Stadt Wendlingen am Neckar ablesen. Hierbei wird zwischen vier Gebäudetypologien und ihren möglichen Potenzialen unterschieden (Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gewerbe und Industriegebäude, sonstige Gebäude).

**Abb. 29: Aktuelles Dachflächenpotenzial**



*Quelle: LUBW, Potenzialatlas*

Bei einer 100 %igen Ausstattung aller geeigneten Dachflächen mit Solarenergie-Modulen ist ein Dachflächenpotenzial von etwa 340.000 m<sup>2</sup> zu beziffern (siehe Abb.: 29). Eine Leistung von gut 51.000 kW ist installierbar, das einem absolut möglichen Energieertrag von knapp 47.000 MWh/a entspricht. Zu

beachten ist, dass das der absolut mögliche Energieertrag ist. Um die Dachfläche des Eigenheims möglichst voll auszunutzen, werden etwa 70% mit Photovoltaikmodulen und 30% mit Solarthermiemodulen bestückt.

Die Stadt Wendlingen am Neckar hatte 2012 einen Gesamtstromverbrauch von 72.150 MWh, könnte also bei 100 %iger Bedeckung aller Dachflächenpotenziale mit Photovoltaikanlagen knapp zwei Drittel seiner Stromkosten decken. 2012 gibt es in Wendlingen 185 Photovoltaik-Anlagen mit einer Leistung von 3.229 kW und einer Einspeisung von 3.270 MWh, die durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert werden.

Im gleichen Jahr waren 151 Solarthermieanlagen installiert. Sie produzierten auf einer Kollektorfläche von gut 1500 m<sup>2</sup> ungefähr 49 MWh Wärmeenergie (siehe Kapitel 4).

Laut Potenzialatlas gibt es 3.794 Gebäude deren Dächer für Solarmodule geeignet wären. Demnach sind derzeit lediglich 9% aller rentablen Dachflächen mit Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen ausgerüstet.

Da hier nur der prozentuale Anteil von rentablen Dachflächen berechnet wurde, wird deutlich, dass ein großes Ausbaupotenzial vorhanden ist.

Bei einem Vergleich mit den Angaben des Jahres 2011 zeigt sich, dass die Zahl der PV-Anlagen im Jahr 2012 um 10 Anlagen gestiegen ist. Die installierte Leistung betrug im Jahr 2011 3.180 kW, und der Jahresgesamtertrag lag bei 3.192 MWh. Der Solarstrom hatte im Jahr 2011 damit einen Anteil von 2,88% am Jahresgesamtstromverbrauch. Die Zahl der Solarthermieanlagen ist zwischen 2010 und 2012 lediglich um vier Anlagen gestiegen (siehe Kapitel 4).

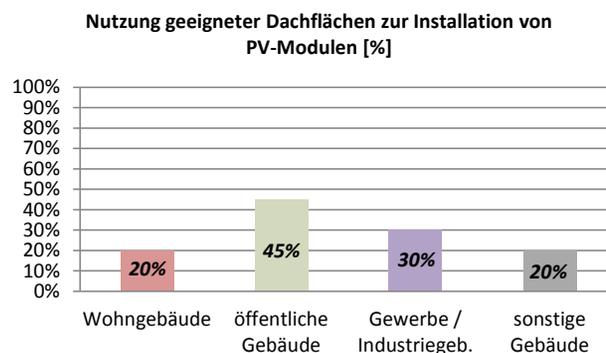
In den folgenden Abschnitten werden unterschiedliche Möglichkeiten der Verwendung bzw. Installation von Photovoltaik-Modulen auf den unterschiedlichen Gebäudetypologien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gewerbe und Industriegebäude, sonstige Gebäude) dargestellt. Zu beachten ist, dass das entstehende Potenzial stets nur zur Stromerzeugung verwendet wird. Die Nutzung von Solarthermieanlagen wird nicht berücksichtigt. Es soll aufgezeigt werden, wie viel Energie mit entsprechenden Anlagen auf entsprechenden Teilen

## 6 POTENZIALANALYSE

der Dachflächen produziert werden kann.

Bei einem ersten möglichen „Verhaltenes Szenario“ werden für die Gebäudetypologien eine Nutzung zwischen 20 und 45 % der Dachflächen veranschlagt (siehe Abb.: 30). Hierbei handelt es sich um ein eher verhaltenes Szenario, das auf einen Zeitraum bis zum Jahr 2025 ausgelegt ist. Mit diesem verhaltenen Szenario könnten rund 12.500 MWh Energie pro Jahr erzeugt werden. Dieser Wert entspricht ca. 17% des Gesamtstromverbrauchs der in Wendlingen am Neckar im Jahr 2012 angefallen ist. *(Quelle: LUBW, Potenzialatlas)*

**Abb. 30: Verhaltenes Szenario**



*Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG*

**Tabelle 8: Ertrag durch „verhaltenes Szenario“**

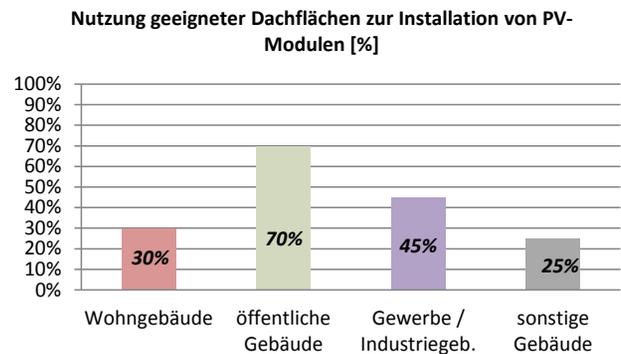
GEBÄUDETYP	ANZAHL GEEIGNETER GEBÄUDE	DACHFLÄCHE [M <sup>2</sup> ]	LEISTUNG [KW]	ERTRAG [MWH/A]
WOHNGBÄUDE	642	31.750	4.809	4.297
ÖFFENTLICHE GEBÄUDE	64	13.386	2.027	1.827
GEWERBE / INDUSTRIEGEB.	123	44.915	6.806	6.267
SONSTIGE GEBÄUDE	7	1.867	57	51
<b>SUMME</b>	<b>835</b>	<b>91.919</b>	<b>13.699</b>	<b>12.442</b>

*Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG*

Bei einem „Ausgewogenen Szenario“, für das Jahr 2035, bei dem in etwa jedes dritte Wohnhaus mit einer PV-Anlage ausgestattet wird und zusätzlich 70% der öffentlichen Gebäude sowie ca. die Hälfte der Gewerbe und Industriegebäude, könnten allein knapp 23% des Stromverbrauchs mit Hilfe von PV-Anlagen erzeugt werden (siehe Abb.: 31).

(Quelle: LUBW, Potenzialatlas)

**Abb. 31: Ausgewogenes Szenario**



Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG

**Tabelle 9: Ertrag durch „ausgewogenes Szenario“**

GEBÄUDETYP	ANZAHL GEEIGNETER GEBÄUDE	DACHFLÄCHE [M <sup>2</sup> ]	LEISTUNG [KW]	ERTRAG [MWH/A]
WOHNGBÄUDE	962	47.625	7.213	6.446
ÖFFENTLICHE GEBÄUDE	99	20.823	3.154	2.843
GEWERBE / INDUSTRIEGEB.	185	67.373	10.209	9.400
SONSTIGE GEBÄUDE	8	467	71	63
<b>SUMME</b>	<b>1.255</b>	<b>136.288</b>	<b>20.646</b>	<b>18.752</b>

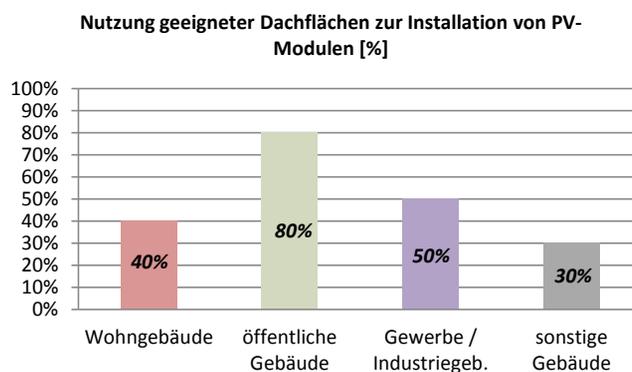
Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG

## 6 POTENZIALANALYSE

Mit einem noch höheren Engagement der Stadt Wendlingen am Neckar, Investoren sowie privaten Eigentümern könnten noch mehr Megawattstunden Strom pro Jahr durch den Einsatz von PV-Anlagen erzeugt werden. Bei diesem sogenannten „Ambitionierten Szenario“ bezogen auf das Jahr 2050 könnten rund 1.600 der bestehenden Gebäude mit PV-Anlagen ausgestattet sein. Pro Jahr könnte so ein Ertrag von ca. 22.000 MWh entstehen, also ca. 30% des Strombedarfs durch lokale Stromproduktion gedeckt werden.

(Quelle: LUBW, Potenzialatlas)

**Abb. 32: Ambitioniertes Szenario**



Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG

**Tabelle 10: Ertrag durch „ambitioniertes Szenario“**

GEBÄUDETYP	ANZAHL GEEIGNETER GEBÄUDE	DACHFLÄCHE [M <sup>2</sup> ]	LEISTUNG [KW]	ERTRAG [MWH/A]
WOHNGBÄUDE	1.283	63.500	9.617	8.594
ÖFFENTLICHE GEBÄUDE	114	23.798	3.604	3.249
GEWERBE / INDUSTRIEGEB.	206	74.859	11.344	10.445
SONSTIGE GEBÄUDE	10	560	85	76
<b>SUMME</b>	<b>1.612</b>	<b>162.717</b>	<b>24.650</b>	<b>22.364</b>

Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG

**Installation von Photovoltaik-Anlagen an 40% der privaten Wohngebäude, 80% der öffentlichen Gebäude, 50% an Gewerbegebäude und 30% an den sonstigen Gebäuden bedeutet eine Reduktion von theoretisch 7.150 t CO<sub>2</sub> Emissionen.**

**Bei derselben prozentualen Verteilung im Bereich der Gebäude für Solaranlagen können theoretisch 1.750 t CO<sub>2</sub> Emissionen eingespart werden.**

Deutschlandweit wird angepeilt bis zum Jahr 2020 etwa 9% des Strombedarfs mit Solarstrom zu decken. In Baden-Württemberg sollen Werte um 11 bis 12% erreicht werden.

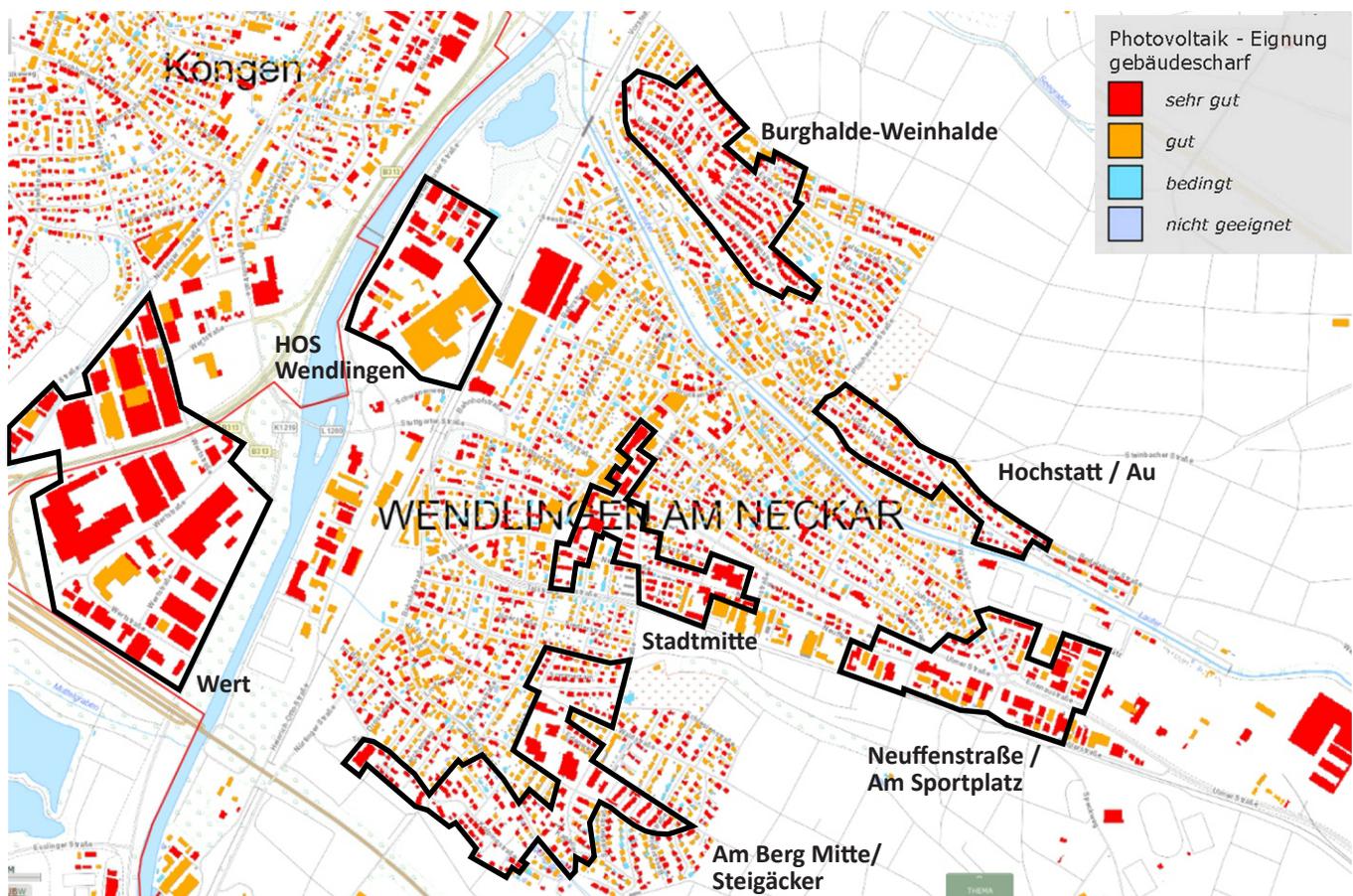
(Quelle: UM, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz)

Im Folgenden werden die geeigneten Dachflächen im Bereich des Siedlungsgebietes von Wendlingen am Neckar analysiert. Basierend auf dieser Analyse lassen sich vereinzelte „Vorranggebiete“ lokalisieren, bei denen der Gebäudebestand gut bis sehr gut für die Anbringung von PV-Anlagen geeignet ist. Einige, der in diesen Gebieten befindlichen Gebäude, weisen bereits jetzt schon PV- oder Solaranlagen auf, es zeigen sich jedoch noch weitere Dachflächenpotenziale. Bei den Dachflächenpotenzialen handelt es sich sowohl um Wohngebäude

als auch um Industrie- und kommunale Gebäude. Sinnvoll für die Stadt Wendlingen am Neckar ist es, zunächst innerhalb dieser „Vorranggebiete“ die Anbringung von PV-Anlagen positiv zu beeinflussen und zu unterstützen.

Bei der Platzierung von Photovoltaik- und Solar-Anlagen ist immer auch die vorhandene Baukultur zu berücksichtigen. Für Erhaltenswerte oder unter Denkmalschutz stehende Gebäude gelten entsprechende Regelungen und Vorgaben die zu berücksichtigen sind. Ein Abwägen zwischen Erhalt von historischen Baustrukturen und Platzierung von entsprechenden Modulen auf den Dächern ist zu empfehlen.

**Abb. 33: Überblick geeignete Dachflächen Gesamtstadt**



Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG

## 6 POTENZIALANALYSE

**Abb. 34: Vorranggebiet Burggarten – Weinhalde**



Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG

**Abb. 35: Vorranggebiet Neuffenstraße / Am Sportplatz**



Quelle: LUBW, Potenzialatlas, Eigene Darstellung, dieSTEG

### **Vorranggebiet Burggarten – Weinhalde**

Das Gebiet liegt am nördlichen Siedlungsrand von Wendlingen. Entlang, beziehungsweise zwischen, der Burggartenstraße und der Max-Eyth-Straße finden sich überwiegend bungalowartige Einzel-, Reihen- und Mehrfamilienhäuser mit Flachdächern. Da sich Solarmodule hier optimal ausrichten lassen, eignet sich diese Dachform besonders gut. Einziger Nachteil ist, dass die Dachfläche nicht komplett bedeckt werden kann, da durch die nötige Aufständigung der Module Verschattungsabstände berücksichtigt werden müssen.

### **Vorranggebiet Stadtmitte/ Neuffenstraße West / Unterboihinger Straße**

Im Ortszentrum, zu beiden Seiten der Ulmerstraße, befinden sich weitere Potenzialflächen. Neben großflächigen Gewerbe- und Handelsgebäuden findet man hier öffentliche Einrichtungen und einige Mehrfamilienhäuser. Sowohl Flachdächer als auch sehr gut ausgerichtete Satteldächer sind vorhanden. Bis auf wenige Ausnahmen sind bereits Solaranlagen installiert.