

KLIMASCHUTZFAHRPLAN UND POTENZIALANALYSE MARKT CADOLZBURG

LANDKREIS FÜRTH, BAYERN

AUGUST 2015



KLARLE

Inhaltsverzeichnis

1	Strukturdaten	4
2	Energie- und CO ₂ -Bilanz	5
3	Stromeffizienz und -einsparung	7
4	Wärmeeffizienz und -einsparung	9
5	Erneuerbare Energien	10
6	Mobilität	16
7	Zusammenfassung	17
8	Szenarien	19

Weitere Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes für den Markt Cadolzburg
finden Sie im Dokument „Klimaschutzkonzept für den Landkreis Fürth“:

Kapitel 4 – Regionale Wertschöpfung

Kapitel 5 – Controlling-Instrumente

Kapitel 6 – Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Ergebnisse für den Markt Cadolzburg

- Im Markt Cadolzburg gehen 62% des gesamten Energiebedarfs auf das Konto der Raumwärme; mehr als zwei Drittel davon verbrauchen die privaten Haushalte.
- Der Stromverbrauch von Haushalten und Gewerbe macht nur 11% des Gesamtenergieverbrauchs aus.
- Der Verkehr liegt mit 27% am Gesamtenergieverbrauch weit vorne und verursacht entsprechend viel CO₂-Emissionen.
- Die erneuerbare Stromerzeugung auf der Fläche des Marktes Cadolzburg stützt sich bislang vor allem auf die Photovoltaik. Mit den Stromerträgen der PV-Dachanlagen werden heute ca. 8% des Gesamtstrombedarfs der Gemeinde gedeckt.
- Im Wärmebereich werden schätzungsweise lediglich 2% des Energiebedarfs durch erneuerbare Energien vor Ort erzeugt.
- Ein deutlicher Rückgang des Stromverbrauchs ist durch die Zunahme an elektrischen Geräten im Alltag nicht zu erwarten. Das CO₂-Einsparpotenzial liegt neben der steigenden Effizienz der Geräte vor allem in der erneuerbaren Erzeugung des Stroms.
- Das mit Abstand größte CO₂-Einsparpotenzial liegt im Bereich der Wärmeversorgung von Wohngebäuden.
- Im Bereich Mobilität lassen sich nur moderate CO₂-Einsparungen erzielen, da der Kraftstoffverbrauch zwar sinkt, der Anteil an Diesel-Fahrzeugen aber steigt.
- Das Potenzial zur Erzeugung von erneuerbarem Strom ist in Cadolzburg groß, vorausgesetzt die vorhandenen Potenzialflächen für Windkraft werden zukünftig genutzt. Unter den im Basis-Szenario getroffenen Annahmen (wenig Stromeinsparung, mittlerer Einsatz erneuerbarer Energien) könnte der CO₂-Ausstoß im Strombereich bis 2025 um 65% verringert werden.
- Das Potenzial zur erneuerbaren Wärmeversorgung ist noch weitgehend unerschlossen. In Kombination mit entsprechenden Einsparungen und Effizienzmaßnahmen kann hier auch bei einem moderaten Ausbau wie im Basis-Szenario beschrieben (z.B. Sanierung von 1% des Gebäudebestandes pro Jahr) eine CO₂-Minderung von 40% bis 2025 erreicht werden.

1 Strukturdaten

		Markt Cadolzburg		Landkreis Fürth	
Größe		4.544 ha		30.755 ha	
Ortsteile		Ballersdorf, Deberndorf, Egersdorf, Gonnersdorf, Greimersdorf, Rütteldorf, Pleikershof, Roßendorf, Schwadermühle, Seckendorf, Steinbach, Vogtsreichenbach, Wachendorf, Waldhaus, Zautendorf		14 Städte/Gemeinden	
Einwohner	1970	6.389		75.852	
	2013	10.470	+ 63,9%	114.513	+ 51%
	2021 (Prognose)	10.190	- 2,7%	121.100	+ 5,8%
Bevölkerungsdichte		230 EW/km ²		372 EW/km ²	
Altersstruktur	unter 18 Jahre	1.903	18,2%	18.767	16,4%
	18 bis 64 Jahre	6.625	63,3%	71.202	62,2%
	über 64 Jahre	1.942	18,5%	24.544	21,4%
Flächennutzung	Siedlungs- und Verkehrsfläche	610 ha	13,4%	5.260 ha	17,1%
	Landwirtschaft	2.450 ha	53,9%	17.222 ha	56,0%
	Wald	1.426 ha	31,4%	7.714 ha	25,1%
Arbeitsplätze	Beschäftigte am Arbeitsort	3.100		22.584	
	- insgesamt	72	2,3%	146	0,6%
	- Land- und Forstwirtschaft	1.596	51,5%	8.642	38,3%
	- Produzierendes Gewerbe	606	19,6%	5.411	24,0%
	- Handel/Verkehr/Gastgew.	826	26,6%	8.229	36,4%
	- Dienstleistung				
Pendlersaldo		- 1.172			

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik

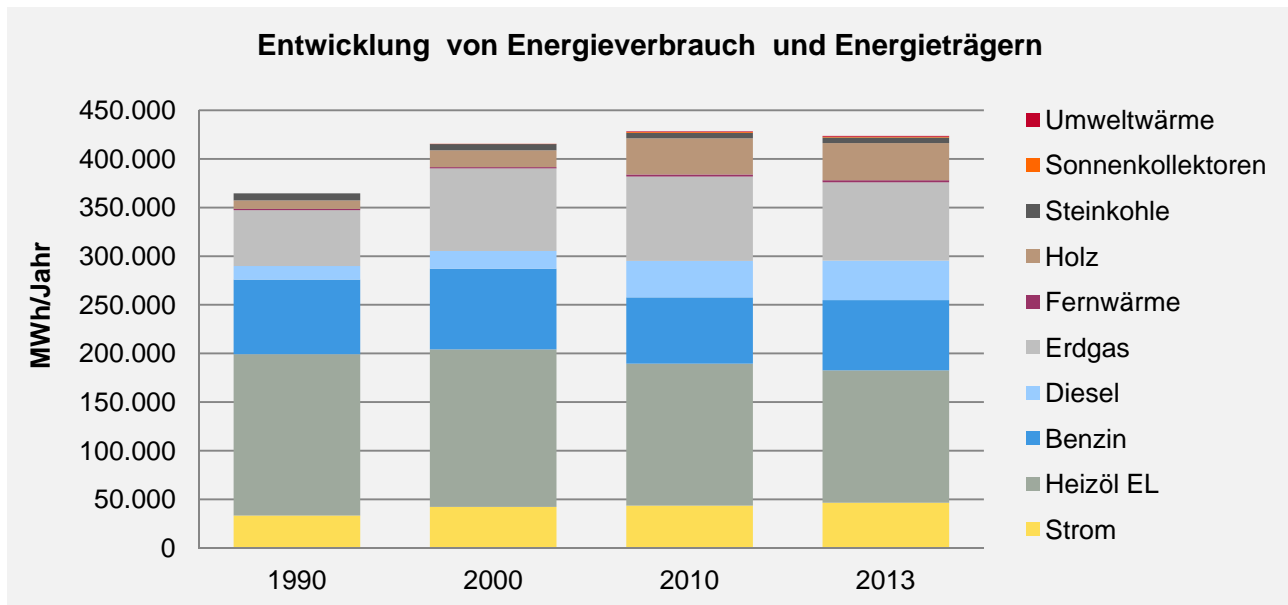
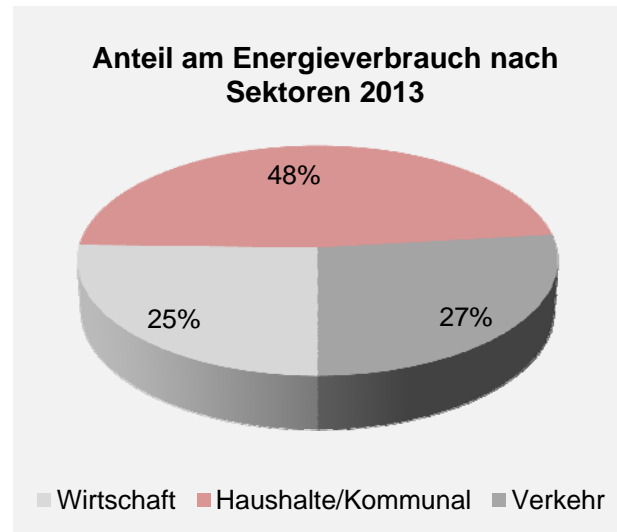
Stand: 31.12.2013 (Einwohner- und Flächendaten); 30.06.2013 (Arbeitsplätze); Mai 2011 (Bevölkerungsprognose Kommunen); Juni 2014 (Bevölkerungsprognose Landkreis)

2 Energie- und CO₂-Bilanz

Die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wurde auf Wunsch des Auftraggebers mit dem Online-Instrument ECOSPEED Region erstellt. Weitere Informationen zu ECOSPEED Region sowie zu den in der Folge behandelten Themen finden Sie auch in der Abschlussdokumentation „Klimaschutzkonzept für den Landkreis Fürth“.

Neben Daten des Statistischen Bayerischen Landesamtes sind vor allem Angaben der Energieversorger, der Kommunen und der Kaminkehrer eingeflossen.

Die rechte Abbildung zeigt die Aufteilung des Energieverbrauchs nach Sektoren. Am meisten Energie verbrauchen die privaten Haushalte mit 48%, gefolgt vom Verkehr mit 27%. Fast gleichauf liegen Gewerbe und Industrie mit 25%.



Quelle: ECOSPEED Region

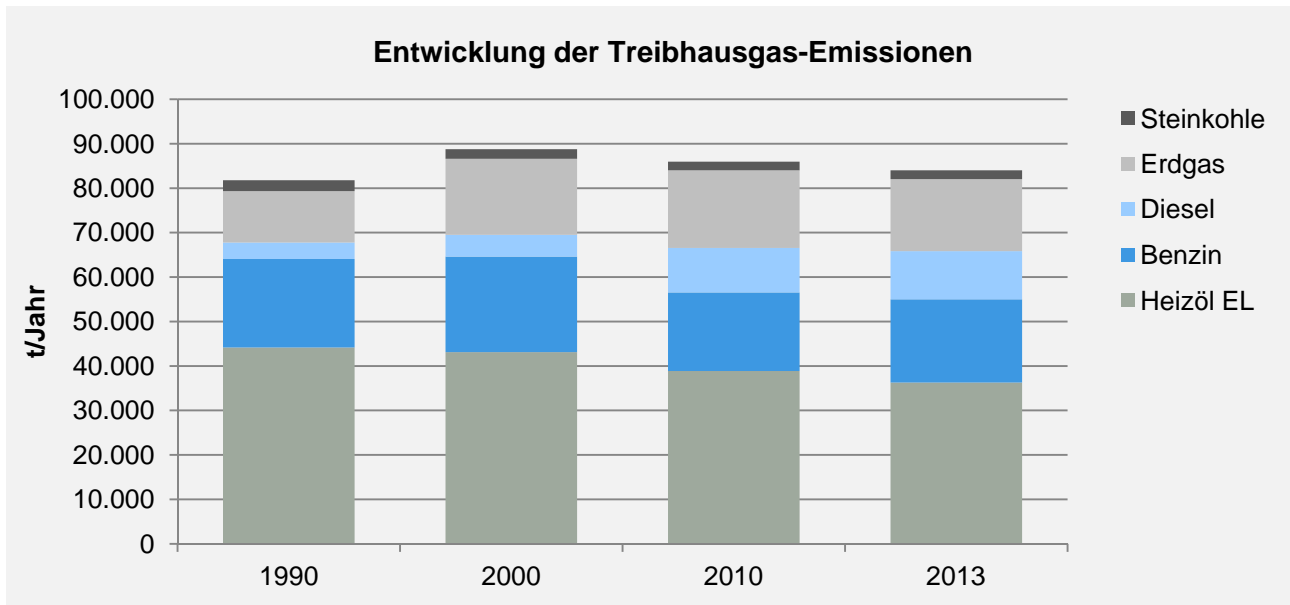
Der Gesamtenergieverbrauch des Marktes Cadolzburg hat zwischen 1990 und 2000 stark zugenommen, in der darauffolgenden Dekade bis 2010 noch leicht. Nach 2010 ist die Tendenz fallend.

Der Anteil an Heizöl ist seit dem Jahr 2000 geringer geworden. Im gleichen Zug ist der Anteil an erneuerbaren Energien im Wärmebereich gestiegen, vor allem durch den Einsatz von Holz.

Der Stromverbrauch verbleibt nach einem Anstieg zwischen 1990 und 2000 auf einem ähnlichen Niveau, Tendenz steigend. (Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch lag im Bundesdurchschnitt 2013 bei 25,4%.)

Der Kraftstoffverbrauch steigt seit 1990 kontinuierlich, mit einer Verschiebung hin zu mehr Diesel-Kraftstoff.

Der Gesamtenergieverbrauch des Marktes Cadolzburg setzte sich 2013 mehrheitlich aus den fossilen Energieträgern Heizöl, Erdgas, Benzin und Diesel zusammen. Neben Holz spielen im Bereich der Wärmeerzeugung auch Umweltwärme, solarthermische Anlagen und Fernwärme eine Rolle, wenn auch nur eine sehr kleine.



Quelle: ECOSPEED Region

Die Treibhausgas-Emissionen des Marktes Cadolzburg sind zwischen 1990 und 2000 angestiegen. Seit dem Jahr 2000 sind sie rückläufig, lagen 2013 aber immer noch knapp über dem Niveau von 1990. Der Rückgang ist hauptsächlich auf den geringeren Heizölverbrauch und den vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energien zurückzuführen. Der Anteil des Verkehrssektors an den Treibhausgas-Emissionen wird immer höher.

3 Stromeffizienz und -einsparung

3.1 Haushalte

Die privaten Haushalte des Marktes Cadolzburg verbrauchten im Jahr 2013 15.886 MWh Strom. Das entspricht 34,5% des gesamten Strombedarfs von Cadolzburg.

Austausch eines Haushaltsgeräts

Jeder Haushalt besitzt in der Regel drei lebenserleichternde Haushaltsgeräte wie Spül- oder Waschmaschine. Durch Austausch eines älteren Gerätes zugunsten eines modernen, energieeffizienten Gerätes können rund 200 kWh Strom pro Haushalt und Jahr eingespart werden. Bei 4.702 Haushalten in Cadolzburg (Stand 31.12.2013) würden 940 MWh weniger Strom pro Jahr benötigt. Das entspricht 5,9% des Strombedarfs der privaten Haushalte im Markt Cadolzburg und einer CO₂-Einsparung von 441 Tonnen pro Jahr.

Austausch von 5 Glühbirnen pro Haushalt

Eine herkömmliche 40W-Glühbirne verbraucht pro Stunde 40 Wh Strom. Eine moderne LED-Lampe mit etwa der gleichen Lumenzahl verbraucht nur 5 Wh pro Stunde. Wenn pro Haushalt also 5 Lichtquellen von 40W-Glühbirnen auf moderne 5W-LEDs umgerüstet werden, ergibt das pro Haushalt eine Reduktion der Leistung von 175W. Unter Annahme einer durchschnittlichen Brenndauer von ca. 3 Stunden am Tag ergibt sich für die 4.702 Haushalte von Cadolzburg eine jährliche Stromeinsparung von 905 MWh. Das entspricht 5,7% des Strombedarfs der privaten Haushalte im Markt Cadolzburg und einer CO₂-Einsparung von 425 Tonnen pro Jahr.

3.2 Kommunale Liegenschaften

Für Markt Cadolzburg liegen keine Angaben zum Stromverbrauch der kommunalen Gebäude vor.

Der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Rahmen der Energie- und CO₂-Bilanz durch den ECOSPEED Region-Rechner nicht separat erfasst, sondern dem Stromverbrauch der Haushalte zugeschlagen. Grund dafür ist, dass die entsprechenden Daten nicht flächendeckend für alle Kommunen vorlagen. Im Hinblick auf die Fortschreibbarkeit der Energie- und CO₂-Bilanz empfehlen wir daher allen beteiligten Kommunen eine Maßnahme „Energiemanagement Kommunale Liegenschaften“, welche für die Zukunft u.a. eine verlässliche Datengrundlage liefern soll (siehe **Maßnahme B1**).

Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung im Markt Cadolzburg verbrauchte im Jahr 2013 414 MWh Strom. Das entspricht 0,9% des Gesamtstromverbrauchs. Angaben zur Art der eingesetzten Straßenlampen liegen nicht vor.

Umrüstung der Straßenbeleuchtung

Würden im Markt Cadolzburg beispielsweise 100 HQL-Lampen mit einer Leistung von 120W durch LED-Lampen mit einer Leistung von 50W ersetzt, so könnten bei einer Leuchtdauer von jährlich 4.000 Stunden 28 MWh Strom im Jahr eingespart werden. Das entspricht 13 Tonnen CO₂ (siehe auch **Maßnahme B2**).

3.3 Industrie und Gewerbe

Industrie und Gewerbe in Cadolzburg verbrauchten im Jahr 2013 29.776 MWh Strom. Das entspricht 64,6% des Gesamtstromverbrauchs von Cadolzburg. Damit haben Industrie und Gewerbe in Cadolzburg im Vergleich zu den anderen Gemeinden im Landkreis Fürth einen verhältnismäßig hohen Anteil am Stromverbrauch. (Cadolzburg bietet fast 1.600 Arbeitsplätze im produzierenden Gewerbe.) Die ortsansässige Schokoladenfabrik Riegelein, die viel Strom vor allem für Kühlung verbraucht, betreibt bereits ein eigenes Energiemanagement.

Im Bereich Industrie und Gewerbe herrscht im Allgemeinen ein großes Stromeinsparpotenzial, besonders durch den Austausch alter Geräte und Maschinen. Viele Unternehmen sind darauf bedacht, ihr Energiemanagement zu optimieren und energieeffizienter zu wirtschaften, z.B. durch Optimierung von elektromotorischen Antrieben und industriellen Pumpensystemen oder Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung (LED-Technik).

Die Kommunen haben auf entsprechende Maßnahmen der ortsansässigen Industrie- und Gewerbebetriebe keinen direkten Einfluss, können aber beratend tätig werden.

4 Wärmeeffizienz und -einsparung

4.1 Wohngebäude

In Cadolzburg gab es im Jahr 2013 3.073 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von insgesamt 513.141 m². Die privaten Haushalte des Marktes Cadolzburg verbrauchten im Jahr 2013 183.365 MWh Energie für Heizung und Warmwasserbereitung.¹ Das entspricht etwa 70,4% des gesamten Wärmebedarfs von Cadolzburg.

Gebäudesanierung

Durch die Sanierung von 2% des Gebäudebestands könnten in Cadolzburg bei einer Reduzierung des Raumwärmebedarfs von durchschnittlich 160 kWh/m² auf 80 kWh/m² im Jahr 821 MWh Wärme eingespart werden. (Das entspricht dem durchschnittlichen Jahreswärmeverbrauch von ca. 27 unsanierten Einfamilienhäusern, Baujahr 1980, ca. 180m² Wohnfläche – siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang). Die CO₂-Einsparung läge bei 197 Tonnen pro Jahr.

4.2 Kommunale Liegenschaften

Der Markt Cadolzburg konnte keine Daten zum Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften zur Verfügung stellen.

Der Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Rahmen der Energie- und CO₂-Bilanz durch den ECOSPEED Region-Rechner nicht separat erfasst, sondern dem Wärmeverbrauch der Haushalte zugeschlagen. Grund dafür ist, dass die entsprechenden Daten nicht flächendeckend für alle Kommunen vorlagen. Im Hinblick auf die Fortschreibbarkeit der Energie- und CO₂-Bilanz empfehlen wir daher allen beteiligten Kommunen eine Maßnahme „Energiemanagement Kommunale Liegenschaften“, welche für die Zukunft u.a. eine verlässliche Datengrundlage liefern soll (siehe **Maßnahme B1**).

4.3 Industrie und Gewerbe

Zum Wärmebedarf von Industrie und Gewerbe liegen keine „harten“ Daten vor, da die Angaben der Kaminkehrer anonymisiert übergeben wurden, also keiner bestimmten Adresse oder Nutzung zuzuordnen sind. Der hier angenommene Wärmebedarf von Industrie und Gewerbe wurde anteilig aus dem Gesamtwärmebedarf ermittelt, und zwar in Abhängigkeit von der Anzahl der Arbeitsplätze. Er liegt für alle 14 Gemeinden im nördlichen Landkreis Fürth bei durchschnittlich knapp 18% des Gesamtwärmebedarfs.

Der so ermittelte Wärmebedarf von Industrie und Gewerbe in Cadolzburg liegt im Jahr 2013 bei 77.128 MWh. Das entspricht etwa 29,6% des Gesamtwärmebedarfs von Cadolzburg. Damit haben Industrie und Gewerbe in Cadolzburg im Vergleich zu den anderen Gemeinden im Landkreis Fürth einen verhältnismäßig hohen Anteil am Wärmeverbrauch. (Cadolzburg bietet fast 1.600 Arbeitsplätze im produzierenden Gewerbe.)

Das Einsparpotenzial im Wärmebereich ist abhängig vom Stand der Technik in den Betrieben und entzieht sich dem direkten Einfluss der Kommunen.

¹ Die Zahlen zum Wärmeverbrauch beruhen auf den Angaben der Kaminkehrer zur Nennleistung der Anlagen – siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang.

5 Erneuerbare Energien

Die Potenziale für erneuerbare Energien wurden flächenbezogen ermittelt, in Anlehnung an die Methode *ErneuerbarKomm!* (siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang).

5.1 Wind

Bestand

Es gibt im Markt Cadolzburg keine Windkraftanlagen.

Potenzial

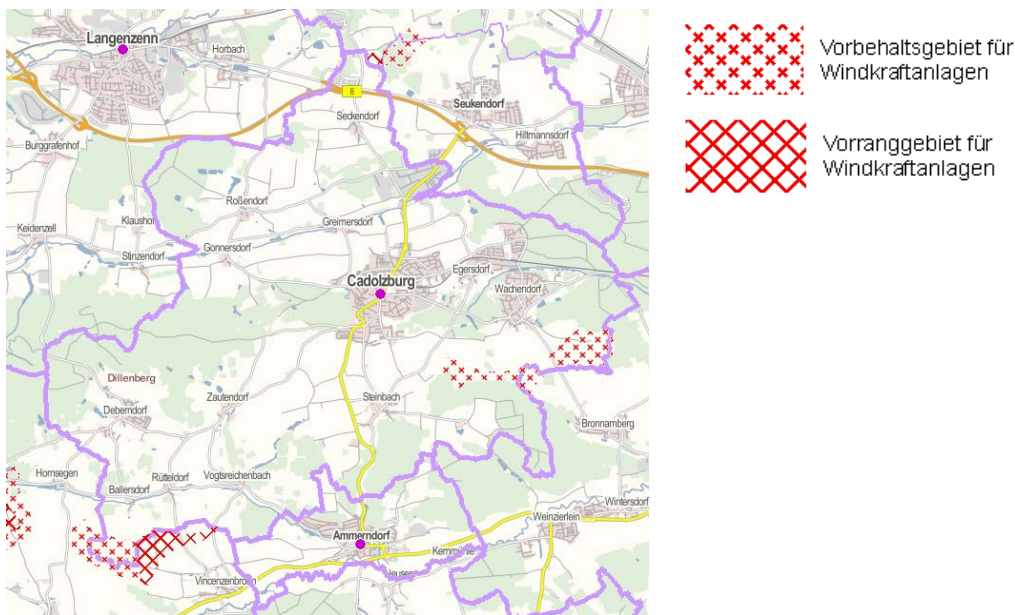
Nach aktuellem Sach- und Rechtsstand sind im Regionalplan des Planungsverbands Region Nürnberg im Gemeindegebiet des Marktes Cadolzburg folgende Vorbehalts- bzw. Vorranggebiete für die Windenergienutzung ausgewiesen:

- WK 60 (ca. 30 ha): Vorbehaltsgebiet an der Grenze zu Zirndorf
- WK 61 (ca. 45 ha): Vorbehaltsgebiet an der Grenze zu Zirndorf
- WK 65 (ca. 30 ha): Vorbehaltsgebiet an der Grenze zu Großhabersdorf – hier steht schon eine Anlage auf der Fläche von Großhabersdorf, deren Stromerträge in Cadolzburg ins Netz eingespeist werden.

Am 21.11.2014 ist in Bayern die sogenannte 10H-Regelung in Kraft getreten. Diese besagt, dass die Errichtung von Windkraftanlagen im Außenbereich nur zulässig ist, wenn die Windkraftanlagen zu Wohngebäuden mindestens den 10-fachen Abstand ihrer Höhe einhalten.

Bayerische Gemeinden können weiterhin eigenverantwortlich beschließen, dass in ihrem Gemeindegebiet geringere Abstände von Windkraftanlagen zur Wohnbebauung gelten sollen, sofern eine Beteiligung der Bürgerschaft stattgefunden hat und betroffene Nachbargemeinden im Rahmen der Abwägung beteiligt worden sind. Die 10H-Regelung führt letztendlich dazu, dass Windkraftanlagen mit einem Abstand von weniger als 10H zur Wohnbebauung regelmäßig eine gemeindliche Bauleitplanung erforderlich machen (siehe auch „Klimaschutzkonzept für den Landkreis Fürth“, Kapitel 3.7.4).

Vor diesem Hintergrund sollen die regionalplanerisch gesicherten Flächen im Rahmen der nachfolgenden Szenarien als Potenzialflächen Berücksichtigung finden.



Bestehende Windkraftanlagen im Gemeindegebiet Cadolzburg (Quelle: Energieatlas Bayern)

5.2 Solarenergie

5.2.1 Photovoltaik

Bestand

Im Markt Cadolzburg wurden im Jahr 2013 mit Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen insgesamt 3.914 MWh Strom produziert. Das entspricht 8,5 % des Gesamtstrombedarfs von Cadolzburg. Die CO₂-Einsparung beträgt insgesamt 1.836 Tonnen pro Jahr.

Potenzial Dachflächen

Für die Potenzialberechnung der Dachflächen wurden Vergleichswerte von ca. 50 ländlichen Kommunen in Bayern herangezogen, für welche eine detaillierte Potenzialanalyse (Methode *ErneuerbarKomm!*) vorliegt. Demnach sind ca. 30% aller Dachflächen für eine solare Nutzung geeignet. Sofern keine Angaben zur Gesamtfläche der Dächer (in m²) vorlagen, wurde diese mit 6,5% der Gebäude- und Freifläche angenommen.

Von den insgesamt 384 ha Gebäude- und Freiflächen in Cadolzburg (Stand 31.12.2013) sind demnach ca. 25 ha oder 249.477 m² für die Solarstromerzeugung geeignet. Wenn 30% dieser geeigneten Flächen mobilisiert werden, können insgesamt 9.093 MWh Strom pro Jahr auf Cadolzburgs Dächern produziert werden.²

Im Jahr 2013 wurden bereits 3.914 MWh durch PV-Dachanlagen erzeugt, das heißt der Ausbaustand ist mit 43% mittelmäßig. Würde das zusätzliche Potenzial von 5.179 MWh/a komplett ausgeschöpft, ergäbe sich eine Deckung des Gesamtstrombedarfs von 19,7% und eine zusätzliche CO₂-Einsparung von 2.429 Tonnen pro Jahr.

Das letztendlich mobilisierbare Potenzial ist von der Bereitschaft der Hauseigentümer abhängig und kann nicht abschließend beurteilt werden. Die Motivation der Eigentümer kann durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit oder ein Solardachkataster positiv beeinflusst werden.

Potenzial Freiflächen

Bei den Freiflächen gilt es zu unterscheiden zwischen Flächen, die eine Förderung über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erhalten, und nicht geförderten Flächen.

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

Allerdings wird die Höhe der finanziellen Förderung dieser Anlagen künftig nicht mehr per Gesetz festgesetzt, sondern mittels Ausschreibungen durch die Bundesnetzagentur ermittelt. Gemäß § 55 Absatz 3 EEG ist nach einer Übergangsfrist bis zum 01. September 2015 eine finanzielle Förderung von Strom aus neu in Betrieb genommenen Freiflächenanlagen ausschließlich über eine erfolgreiche Teilnahme an entsprechenden Auktionen möglich.

Nach EEG geförderte Freiflächen

In Cadolzburg gibt es kein Potenzial für Freiflächen-Photovoltaikanlagen entlang von Autobahnen oder Schienenwegen. (Die theoretisch nutzbaren Flächen entlang der Bahntrasse liegen siedlungsnah und sollen nicht erschlossen werden.) Die Nutzung anderer geförderter Flächen (z.B. Konversionsflächen) wäre im Einzelfall zu prüfen.

Auch PV-Freiflächen-Anlagen ohne EEG-Einspeisevergütung können rentabel sein, wenn der Strom direkt verkauft wird, z.B. an ein benachbartes Gewerbegebiet.

² Berechnungsgrundlagen: siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang

5.2.2 Solarthermie

Bestand

Über die Anzahl und die Leistung von solarthermischen Anlagen in Cadolzburg liegen keine Daten vor.

Grundsätzlich sind alle Flächen, die für PV-Anlagen geeignet sind, auch für solarthermische Anlagen geeignet. Die Eignungsflächen unterscheiden sich lediglich in den Anforderungen an Mindestgröße und Dachneigung (siehe auch „Klimaschutzkonzept für den Landkreis Fürth“, Kapitel 3.7.2).

Die Dimensionierung der Anlage ist abhängig von der Haushaltsgröße und davon, ob die Anlage ausschließlich für die Warmwassererzeugung oder zusätzlich zur Heizungsunterstützung genutzt wird. Eine Kollektorfläche von 4 bis 5 m² reicht aus, um rund 60% des Warmwassers in einem Einfamilienhaus bereitzustellen. Bei einer Fläche von 8 bis 15 m² können Solarkollektoren rund ein Viertel des gesamten Bedarfs an Wärme für Heizung und Warmwasser liefern.

Potenzial

Das Ausbaupotenzial kann als hoch eingestuft werden. Da die Nutzung erneuerbarer Energien bei Umbaumaßnahmen und Neubau inzwischen Pflicht ist, wird der Anteil sich zukünftig weiter erhöhen.

Ausbau Solarthermie

Wenn 2 % des Gebäudebestandes in Cadolzburg pro Jahr mit einer solarthermischen Anlage für Warmwassererzeugung und Heizungsunterstützung ausgestattet werden, und durch diese Anlage ein Viertel des gesamten Wärmebedarfs des Gebäudes gedeckt werden kann, steigt der Wärmeertrag aus Solarthermie pro Jahr um 719 MWh. Der CO₂-Ausstoß reduziert sich jedes Jahr um weitere 220 Tonnen.

5.3 Bioenergie

Bestand

Der Markt Cadolzburg verfügt über 2.020 ha Ackerfläche und 418 ha Grünland. Der Energieertrag aus Biomasse variiert stark in Abhängigkeit vom verwendeten Substrat.

Potenzial

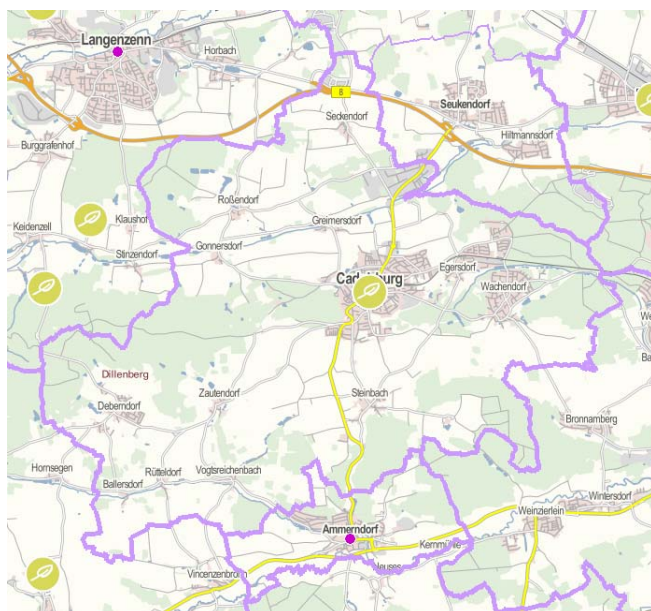
Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass 20% des Ackerlandes und 30% des Grünlandes mobilisiert werden können, um ihre Erträge einer energetischen Verwertung zuzuführen. Es ergibt sich ein durchschnittlicher Energieertrag von 23.962 MWh/a.³ Davon entfallen ca. 2/3 auf Wärme (15.975 MWh/a) und ca. 1/3 auf Strom (7.987 MWh/a).


Das Potenzial von Biomasse kann nur eingeschränkt gemeindeweise zugeordnet werden. Jede Gemeinde verfügt im Allgemeinen über Anbauflächen, welche für die Erzeugung von Biomasse verwendet werden können. Wo dieses Material letzten Endes verwertet wird, hängt von den Standorten der entsprechenden Anlagen ab. Eine große Biogasanlage kann beispielsweise mit dem Ertrag aus Flächen mehrerer Nachbargemeinden betrieben werden.

	Fläche (ha)	Mobilisierung	Stromertrag (MWh/a)	Wärmeertrag (MWh/a)
Ackerland	2.020	20%	6.733	13.467
Grünland	418	30%	1.254	2.508

Vorhandene Biogasanlagen

Im Gemeindegebiet Cadolzburg gibt es eine Biogasanlage, welche im Jahr 2013 576 MWh Strom lieferte. (Die Anlage läuft noch nicht unter Volllast.) Dadurch wird der Gesamtstrombedarf von Cadolzburg zu 1,3 % gedeckt. Ein Teil des Biogases wird darüber hinaus aufbereitet und veredelt und anschließend ins Erdgasnetz eingespeist.



Biogasanlagen
 Biogasanlage

Bestehende Biogas-, Biomasse- und Kläranlagen im Gemeindegebiet Cadolzburg (Quelle: Energieatlas Bayern)

³ Berechnungsgrundlagen: siehe „Methodische Hinweise“ im Anhang

5.4 Wasserkraft

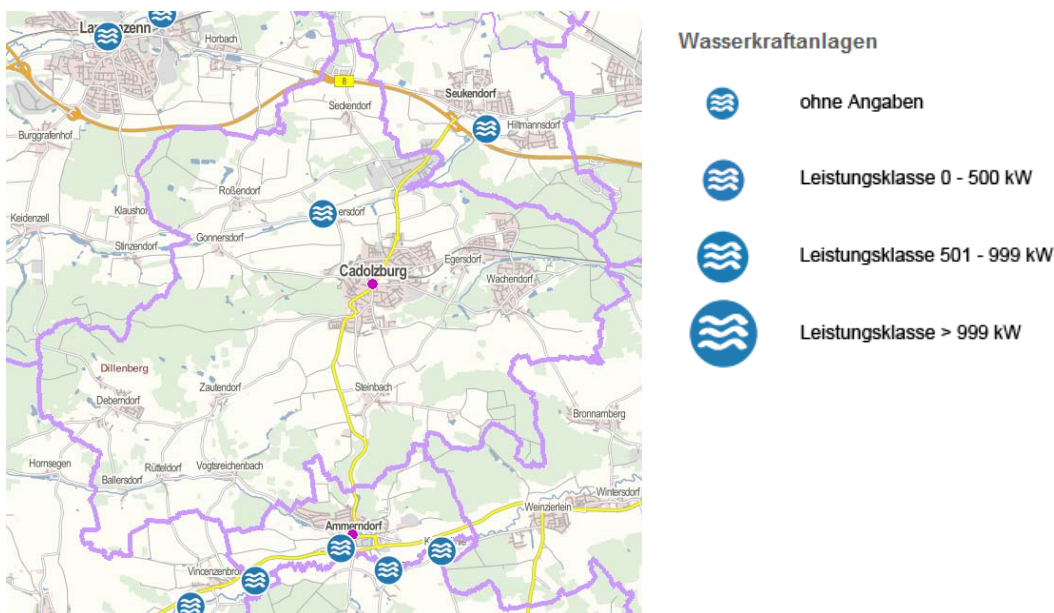
Bestand

In Cadolzburg gibt es eine Wasserkraftanlage, welche im Jahr 2013 17 MWh Strom erzeugt hat. Das entspricht einer Deckung des Gesamtstrombedarfs des Marktes Cadolzburg von 0,04%.

Potenzial

Als realistisches Potenzial kann angenommen werden, dass die bestehende Wasserkraftanlage lediglich optimiert wird. Dabei wird von einer Ertragssteigerung durch effizientere Turbinen von 10 % ausgegangen, wodurch sich die eingespeiste Strommenge nur gering auf 19 MWh pro Jahr erhöht.

Bei der Modernisierung der bestehenden Anlagen ist darauf zu achten, dass alle natur- und artenschutzrechtlichen Bestimmungen eingehalten werden. In Fließgewässern muss vor allem die Durchgängigkeit für Fische und Kleinlebewesen gewährleistet sein.



Bestehende Wasserkraftanlagen im Gemeindegebiet Cadolzburg (Quelle: Energieatlas Bayern)

5.5 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die partikulare, gebäudebezogene Wärmeversorgung (Niedertemperatur-Heizsysteme) geeignet.

Bestand

Im Gemarkungsgebiet von Cadolzburg werden bereits Erdwärmesonden eingesetzt.

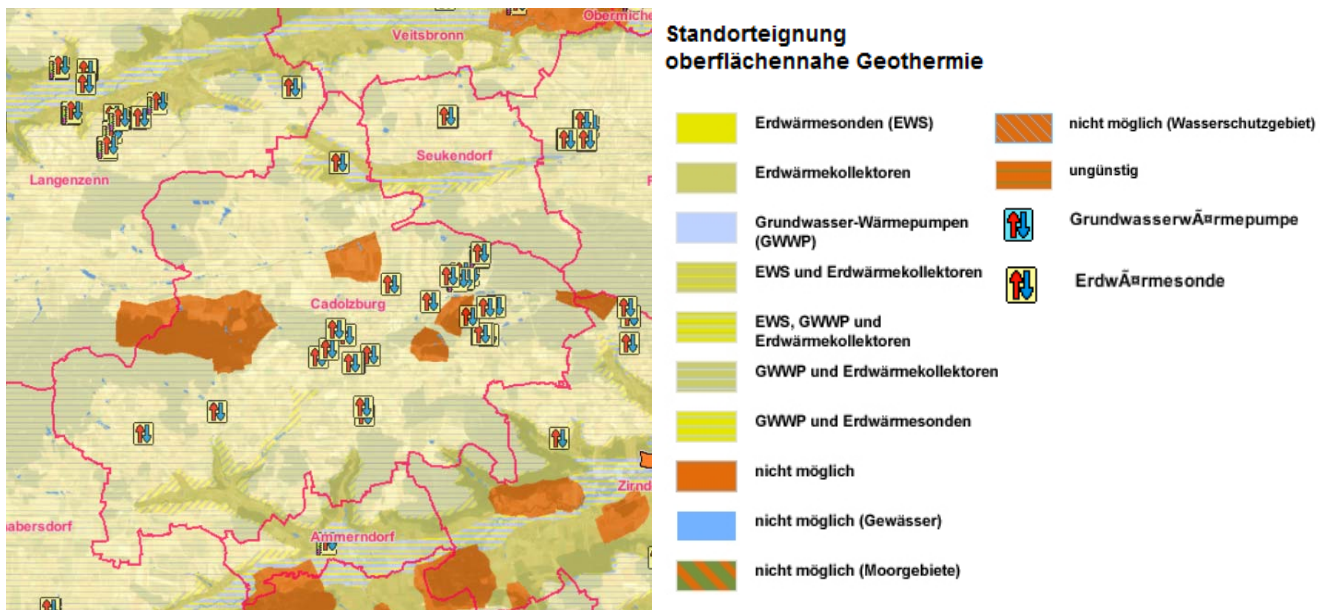
Potenzial

Erdwärmesonden oder Wärmepumpen werden vor allem im Rahmen von Neubau und Gebäudesanierung installiert. Bei der Ausweisung von Neubaugebieten (Niedrigenergiehäuser) besteht also ein lokal begrenztes Potenzial. Die Mobilisierung ist letztlich von den individuellen Entscheidungen der Bauherren abhängig. Eine entsprechende Festsetzung im Bebauungsplan erlaubt über eine klimafreundliche Bauleitplanung auch gewisse Vorgaben zur Wahl des Heizungssystems durch die Kommune (siehe auch **Maßnahme B3**).

Mit Ausnahme einiger Wasserschutzgebiete ist das gesamte Gebiet von Markt Cadolzburg für die Nutzung oberflächennaher Geothermie geeignet.⁴

Sanierung Gebäudebestand

Wenn in Cadolzburg pro Jahr durch Sanierungen bei 1 % des Gebäudebestandes die Ölheizung durch eine Grundwasserwärmepumpe oder eine Erdwärmesonde ersetzt wird, steigt der Wärmeertrag aus erneuerbaren Quellen pro Jahr um 1.834 MWh. Der CO₂-Ausstoß reduziert sich jedes Jahr um weitere 440 Tonnen.



Oberflächennahe Geothermie – bestehende Anlagen und Standorteignung (Quelle: IOG Bayerisches Landesamt für Umwelt)

⁴ Detaillierte Informationen hierzu sind auch abzurufen unter http://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie_og/index.htm

6 Mobilität

Benzin und Diesel sind für einen erheblichen Teil der Treibhausgasemissionen in Cadolzburg verantwortlich. Durch schadstoffärmere Autos und/oder eine Verringerung der jährlichen Fahrleistung lassen diese sich gegebenenfalls reduzieren.

Im Jahr 2013 waren in Cadolzburg 6.978 PKW zugelassen. Im selben Jahr wurden in Bayern durchschnittlich 0,05 PKW pro Einwohner neu zugelassen (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt). Das macht für Cadolzburg 524 Neuzulassungen.

Weitere Einsparungen sind zu erwarten durch den zukünftigen Einsatz von Elektroautos.

Kraftstoffeinsparung

Wenn 524 Neuwagen durchschnittlich 2 Liter Kraftstoff pro 100 km weniger verbrauchen als ältere Modelle, ergibt sich bei einer angenommenen Jahresfahrleistung von 15.000 km pro Fahrzeug für den Markt Cadolzburg eine Einsparung von insgesamt 157.050 Liter Kraftstoff pro Jahr.

Der PKW-Bestand teilt sich üblicherweise in 70% Benzin- und 30% Dieselmotoren auf. Auf die Benzinmotoren entfällt eine CO₂-Einsparung von 256 t und auf die Dieselmotoren von 125 t pro Jahr.

7 Zusammenfassung

Bevor im Folgenden zwei Szenarien zur zukünftigen Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energieerzeugung durch erneuerbare Energien vorgestellt werden, wird zunächst der Ist-Zustand, der sich aus den vorangegangenen Kapiteln 3 bis 6 ergibt, zusammenfassend dargestellt.

Energieverbrauch 2013 und CO ₂ - Ausstoß	Strom	Haushalte und kommunale Gebäude	15.886 MWh	7.451 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	29.776 MWh	13.965 t CO ₂
	Wärme	Haushalte und kommunale Gebäude	183.365 MWh	44.008 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	77.128 MWh	18.511 t CO ₂
	Mobilität		113.715 MWh	29.691 t CO ₂
	Summe Strom		45.663 MWh	21.416 t CO ₂
Summe Wärme		260.493 MWh	62.518 t CO ₂	
Summe		419.870 MWh	113.625 t CO₂	
Energieproduktion durch erneuerbare Energien 2013 und CO ₂ -Einsparung	Strom	Photovoltaik Dachflächen	3.914 MWh	1.836 t CO ₂
		Photovoltaik Freiflächen	0 MWh	0 t CO ₂
		Wind	0 MWh	0 t CO ₂
		Bioenergie	576 MWh	270 t CO ₂
		Wasser	17 MWh	8 t CO ₂
	Wärme	Solarthermie ¹	2.292 MWh	550 t CO ₂
		Bioenergie ²	576 MWh	138 t CO ₂
		Geothermie/Wärmepumpen ³	1.834 MWh	440 t CO ₂
	Summe Strom		4.507 MWh	2.114 t CO ₂
Summe Wärme		4.702 MWh	1.128 t CO ₂	
Summe		9.209 MWh	3.242 t CO₂	
CO₂-Bilanz			110.383 t CO₂	

¹ geschätzt: 5% aller Gebäude sind mit Anlagen wie in 5.2.2 dargestellt ausgestattet.

² geschätzt: 50% der bestehenden Anlagen nutzen KWK.

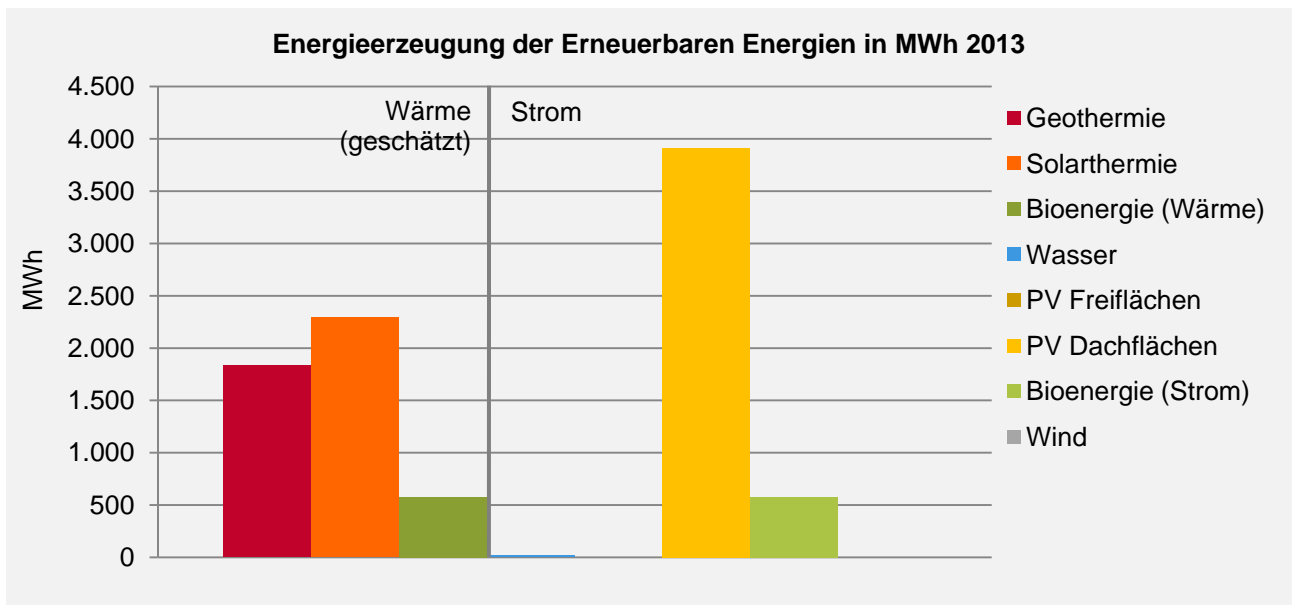
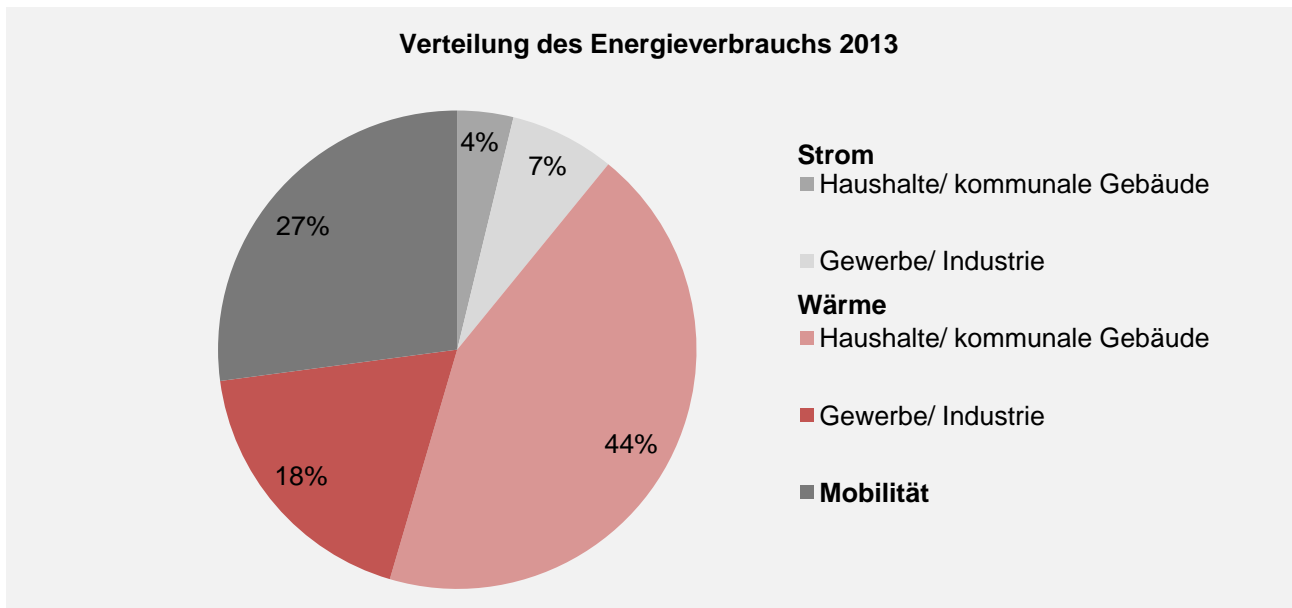
³ geschätzt: 1% aller Gebäude sind mit Wärmepumpen/Erdwärmesonden ausgestattet.

Die Tabelle zeigt: Im Markt Cadolzburg gehen 62% des gesamten Energiebedarfs auf das Konto der Raumwärme, mehr als zwei Drittel davon verbrauchen die privaten Haushalte.

Der Stromverbrauch von Haushalten und Gewerbe macht nur 11% des Gesamtenergieverbrauchs aus. Hier wiederum sind Industrie und Gewerbe für zwei Drittel des Verbrauchs verantwortlich.

Der Verkehr liegt mit 27% am Gesamtenergieverbrauch weit vorne und verursacht entsprechend viel CO₂-Emissionen.

Die erneuerbare Stromerzeugung auf der Fläche von Markt Cadolzburg stützt sich in erster Linie auf Photovoltaik-Dachanlagen und in geringerem Umfang auf eine Biogasanlage. Knapp 10% des Gesamtstrombedarfs werden mit Solarstrom und Biogas heute gedeckt. Im Wärmebereich werden schätzungsweise lediglich 2% des Energiebedarfs durch erneuerbare Energien vor Ort erzeugt.



8 Szenarien

8.1 Basisszenario 2025

Folgende Annahmen werden getroffen:

- Der Stromverbrauch von Haushalten und kommunalen Gebäuden bleibt **unverändert**.
- Der Stromverbrauch von Gewerbe und Industrie geht um **10%** zurück.
- Der Wärmeverbrauch von Haushalten und kommunalen Gebäuden sinkt um **30%**.
- Der Wärmeverbrauch von Gewerbe und Industrie sinkt um **20%**.
- Der Benzinverbrauch geht um **20%** zurück, der Dieserverbrauch steigt um **40%** (siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang).
- Die über den Bestand hinaus bestehenden Potenziale der erneuerbaren Energien wie in Kapitel 5 dargestellt werden – soweit vorhanden – zu **50%** ausgeschöpft.

Energieverbrauch 2025 und CO ₂ - Ausstoß	Strom	Haushalte und kommunale Gebäude	15.886 MWh	7.451 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	26.799 MWh	12.569 t CO ₂
	Wärme	Haushalte und kommunale Gebäude	128.356 MWh	30.805 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	61.702 MWh	14.809 t CO ₂
	Mobilität		111.440 MWh	29.197 t CO ₂
	Summe Strom		42.685 MWh	20.019 t CO ₂
	Summe Wärme		190.058 MWh	45.614 t CO ₂
	Summe		344.183 MWh	94.830 t CO₂
Energieproduktion durch erneuerbare Energien 2025 und CO ₂ -Einsparung	Strom	Photovoltaik Dachflächen	6.504 MWh	3.050 t CO ₂
		Photovoltaik Freiflächen	0 MWh	0 t CO ₂
		Wind	17.325 MWh	8.125 t CO ₂
		Bioenergie	4.282 MWh	2.008 t CO ₂
		Wasser	19 MWh	9 t CO ₂
	Wärme	Solarthermie ¹	6.876 MWh	1.650 t CO ₂
		Bioenergie ²	6.423 MWh	1.541 t CO ₂
		Geothermie/Wärmepumpen ³	20.170 MWh	4.841 t CO ₂
	Summe Strom		28.129 MWh	13.193 t CO ₂
	Summe Wärme		33.469 MWh	8.033 t CO ₂
	Summe		61.598 MWh	21.225 t CO₂
	CO₂-Bilanz			73.605 t CO₂

¹ Annahme: pro Jahr wird 1% aller Gebäude mit einer solarthermischen Anlage ausgestattet.

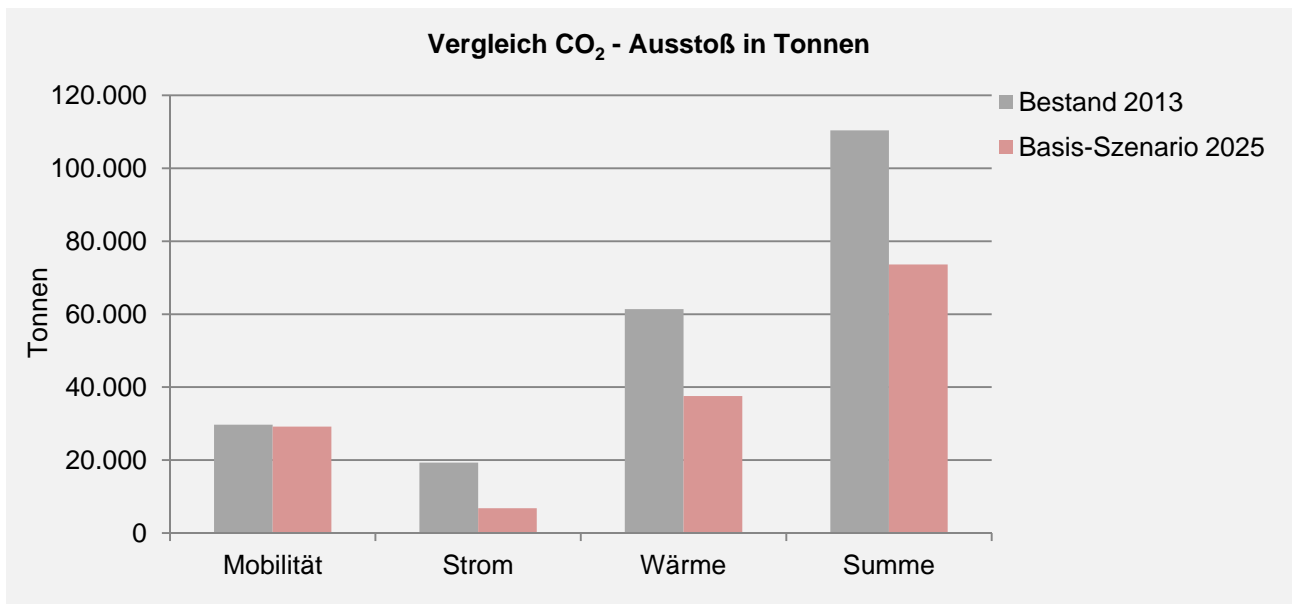
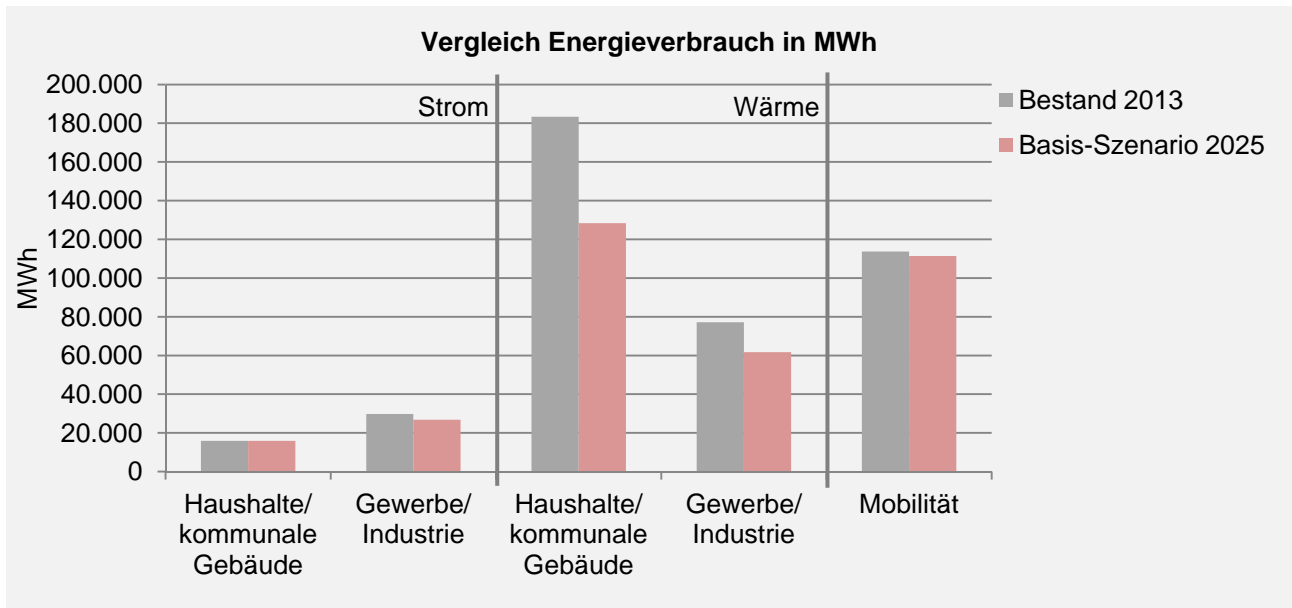
² Annahme: 75% der bestehenden Anlagen nutzen KWK.

³ Annahme: pro Jahr wird 1% aller Gebäude mit Wärmepumpen/Erdwärmesonden ausgestattet.

Der CO₂-Ausstoß ist unter dem Strich im Vergleich zu 2013 um ca. 33% zurückgegangen, wobei das CO₂-Einsparpotenzial durch erneuerbare Energien mit dem CO₂-Ausstoß verrechnet wurde.

Dieser Rückgang ist einerseits auf den verringerten Wärmebedarf der Haushalte zurückzuführen und andererseits auf den Einsatz von Windkraftanlagen. Es wurde angenommen, dass die Hälfte der Potenzialflächen für Windkraft genutzt werden (siehe Kapitel 5.1).

Auch im Bereich der Wärmeerzeugung kann ein deutlicher Rückgang der Emissionen erreicht werden, vor allem bedingt durch die Zunahme von solarthermischen Anlagen und Wärmepumpen/Erdwärmesonden.



8.2 Best-Practice-Szenario 2025

Folgende Annahmen werden getroffen:

- Der Stromverbrauch von Haushalten und kommunalen Gebäuden geht um **10%** zurück.
- Der Stromverbrauch von Gewerbe und Industrie geht um **20%** zurück.
- Der Wärmeverbrauch von Haushalten und kommunalen Gebäuden sinkt um **60%**.
- Der Wärmeverbrauch von Gewerbe und Industrie sinkt um **40%**.
- Der Benzinverbrauch geht um **40%** zurück, der Dieserverbrauch steigt um **20%** (siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang)
- Die Potenziale der erneuerbaren Energien wie in Kapitel 5 dargestellt werden zu **100%** ausgeschöpft.

Energieverbrauch 2025 und CO ₂ - Ausstoß	Strom	Haushalte und kommunale Gebäude	14.298 MWh	6.706 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	23.821 MWh	11.172 t CO ₂
	Wärme	Haushalte und kommunale Gebäude	73.346 MWh	17.603 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	46.277 MWh	11.106 t CO ₂
	Mobilität		88.697 MWh	23.259 t CO ₂
	Summe Strom		38.119 MWh	17.878 t CO ₂
	Summe Wärme		119.623 MWh	28.709 t CO ₂
	Summe		246.439 MWh	69.846 t CO₂
Energieproduktion durch erneuerbare Energien 2025 und CO ₂ -Einsparung	Strom	Photovoltaik Dachflächen	9.093 MWh	4.265 t CO ₂
		Photovoltaik Freiflächen	0 MWh	0 t CO ₂
		Wind	34.650 MWh	16.251 t CO ₂
		Bioenergie	7.987 MWh	3.746 t CO ₂
		Wasser	19 MWh	9 t CO ₂
	Wärme	Solarthermie ¹	11.460 MWh	2.750 t CO ₂
		Bioenergie ²	15.975 MWh	3.834 t CO ₂
		Geothermie/Wärmepumpen ³	38.507 MWh	9.242 t CO ₂
		Summe Strom		51.749 MWh
	Summe Wärme		65.942 MWh	15.826 t CO ₂
	Summe		117.691 MWh	40.096 t CO₂
	CO₂-Bilanz			29.750 t CO₂

¹ Annahme: pro Jahr werden 2% aller Gebäude mit einer solarthermischen Anlage ausgestattet.

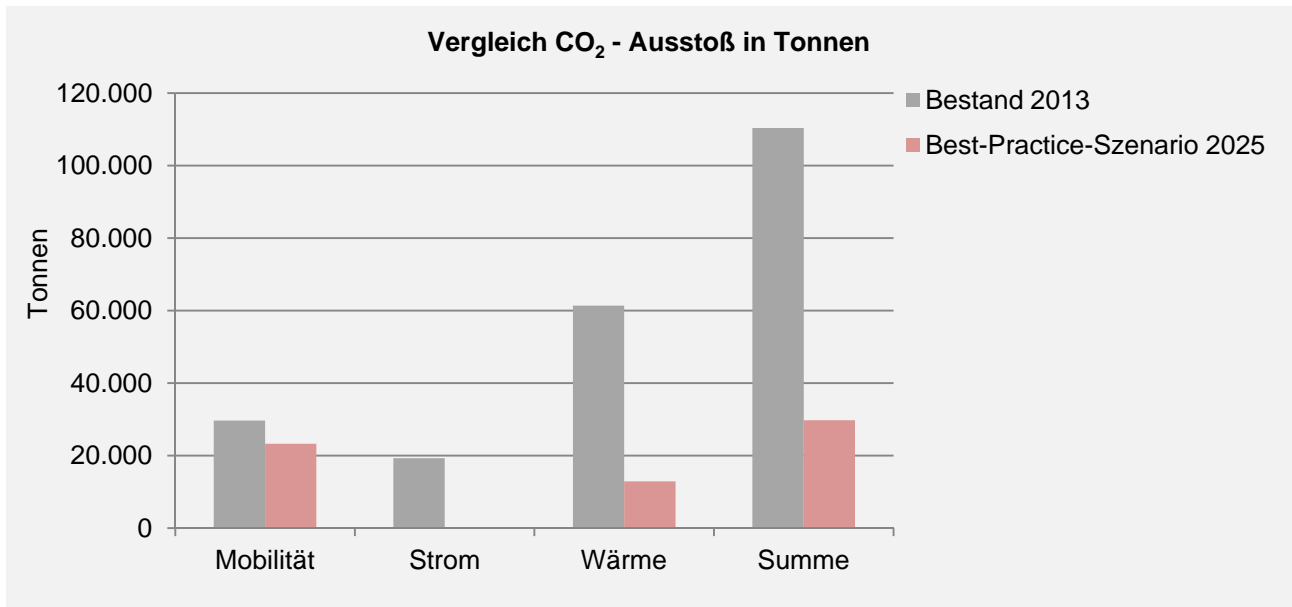
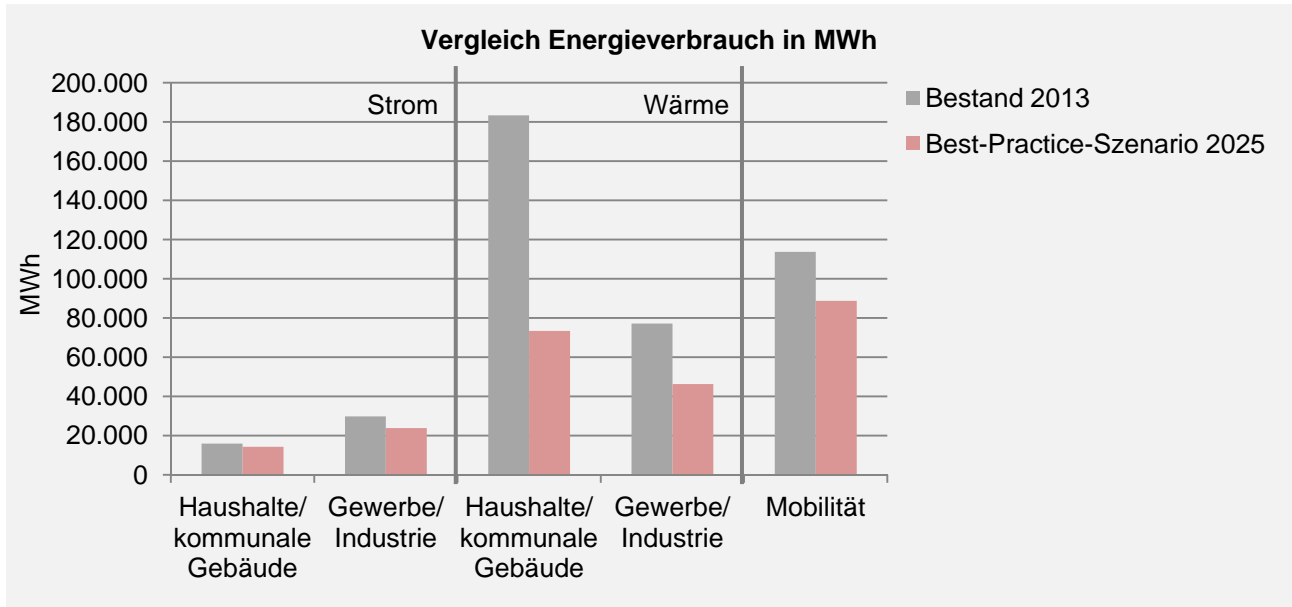
² Annahme: 100% der bestehenden Anlagen nutzen KWK.

³ Annahme: pro Jahr werden 2% aller Gebäude mit Wärmepumpen/Erdwärmesonden ausgestattet.

Der CO₂-Ausstoß ist unter dem Strich im Vergleich zu 2013 um ca. 73% zurückgegangen, wobei das CO₂-Einsparpotenzial durch erneuerbare Energien mit dem CO₂-Ausstoß verrechnet wurde.

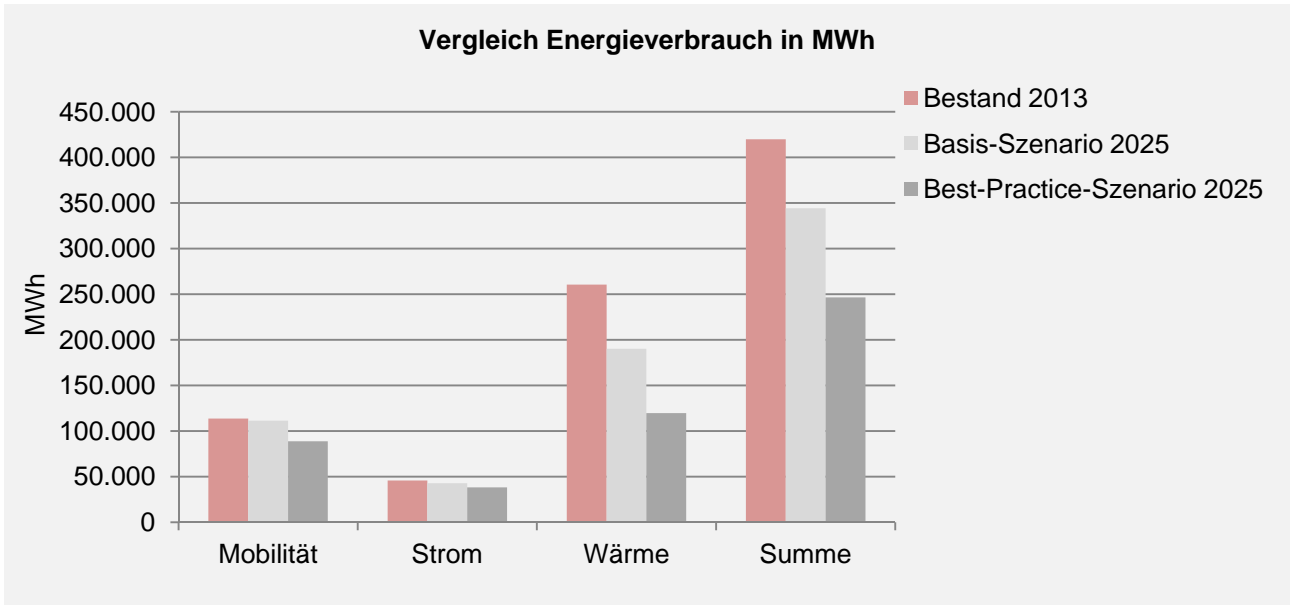
Der Rückgang ist auf die Entwicklung im Wärmebereich sowie auf die Ausnutzung der Potenzialflächen für Windkraft zurückzuführen (siehe Kapitel 5.1).

Stromerzeugung und -verbrauch haben sich so entwickelt, dass die CO₂-Einsparung durch erneuerbare Energien den Ausstoß überwiegt.



8.3 Vergleich Stand 2013 und Szenarien

Betrachtet man den Energieverbrauch 2013 und die beiden Szenarien, wird deutlich, dass die größten Handlungsoptionen im Wärmebereich liegen. Hier ist das Einsparpotenzial mit Abstand am größten.



Auch der Vergleich des CO₂-Ausstoßes belegt anschaulich, dass eine mögliche Reduktion vor allem von der Entwicklung im Wärmebereich abhängt. Im Bereich von Stromverbrauch und –erzeugung kann der Markt Cadolzburg CO₂-neutral werden, wenn die Potenzialflächen für Windkraft zukünftig genutzt werden.

