

KLIMASCHUTZFAHRPLAN UND POTENZIALANALYSE GEMEINDE PUSCHENDORF

LANDKREIS FÜRTH, BAYERN

MAI 2015



Inhaltsverzeichnis

1	Strukturdaten	5
2	Energie- und CO ₂ -Bilanz	6
3	Stromeffizienz und -einsparung	8
4	Wärmeeffizienz und -einsparung	10
5	Erneuerbare Energien	11
6	Mobilität	17
7	Zusammenfassung	18
8	Szenarien	20
9	Aktuelles Aktivitätenprofil	25

Weitere Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinde Puschendorf
finden Sie im Dokument „Klimaschutzkonzept für den Landkreis Fürth“:

Kapitel 4 – Regionale Wertschöpfung

Kapitel 5 – Controlling-Instrumente

Kapitel 6 – Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Ergebnisse für die Gemeinde Puschendorf

- In der Gemeinde Puschendorf geht mehr als die Hälfte des gesamten Energiebedarfs auf das Konto der Raumwärme der Haushalte.
- Der Stromverbrauch von Haushalten und Gewerbe macht lediglich 9% des Gesamtenergieverbrauchs aus.
- Der Verkehr liegt mit 27% am Gesamtenergieverbrauch weit vorne und verursacht entsprechend viel CO₂-Emissionen.
- Die erneuerbare Stromerzeugung auf der Fläche der Gemeinde Puschendorf stützt sich ausschließlich auf Photovoltaik-Dachanlagen. Weniger als ein Drittel des vorhandenen Potenzials wird bereits genutzt. Damit werden 8% des Gesamtstrombedarfs 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 Puschendorf auf Photovoltaik und gegebenenfalls Bioenergie beschränkt. Unter den im Basis-Szenario getroffenen Annahmen (wenig Stromeinsparung, mittlerer Einsatz erneuerbarer Energien) könnte der CO₂-Ausstoß bis 2025 um 25% 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 gut 40% bis 2025 erreicht werden.

Maßnahmenkatalog

Beteiligung Landkreis Fürth	Nr.	Maßnahme	Von den örtlichen Akteuren genannt							
			ergänzend	Langenzenn	Wilhelmsdorf	Tuchenbach	Veitsbronn	Seukendorf	Puschendorf	Obermichelbach
	A	Übergreifende Handlungsfelder und Öffentlichkeitsarbeit								
■	A1	Klimaschutzmanager/in einstellen				■	■	■	■	■
■	A2	Klimaschutz-Controlling einführen	■							
■	A3	Kampagnen, Themenmärkte, Wettbewerbe		■						
■	A4	Bildungsangebote zum Thema Energie ausbauen		■						
■	A5	Kooperation fördern und Netzwerke ausbauen	■							
■	A6	Best-Practice-Beispiele veröffentlichen / Vorbild sein				■		■	■	
■	A7	Vor-Ort-Energieberatung anbieten		■						
■	A8	Online-Karte mit Pilotprojekten erstellen	■							
■	A9	Förderlandschaft koordinieren	■							
■	A10	Zu Gebäudesanierung informieren und motivieren	■							
■	A11	KMU branchenspezifisch beraten	■							
■	A12	Förderprogramme Energieeffizienz auflegen	■							
	B	Handlungsfeld Energieeffizienz und -einsparung								
■	B1	Energiemanagement Kommunale Liegenschaften einführen	■							
	B2	Beleuchtung auf LED umstellen			■	■	■		■	■
■	B3	Energieeffiziente Bauleitplanung fördern							■	
	B4	Mikro-BHKW bauen				■	■			
	B5	Öffentliche Gebäude energetisch sanieren						■		
■	B6	Wärmenutzung von Biogasanlagen steigern			■					
	B7	Nahwärmenetze ausbauen	■							
■	B8	Abwärme aus Betrieben und Abwasser nutzen	■							
■	B9	Fortbildung für Mitarbeiter der Kreiskommunen	■							
■	B10	Regionale Kreisläufe stärken		■						
	C	Handlungsfeld Erneuerbare Energien								
■	C1	Energienutzungsplan erstellen								■
■	C2	Selbst produzierten Strom verbrauchen			■					
■	C3	Plus-Energie-Konzept für Kommunen erstellen		■						
	C4	Photovoltaik auf kommunalen Dächern ausbauen		■						
	C5	Pilotprojekt Kleinwindkraft durchführen				■				
	D	Handlungsfeld Mobilität								
■	D1	Infrastruktur für E-Mobilität ausbauen	■							
■	D2	ÖPNV fördern und optimieren					■		■	

1 Strukturdaten

		Gemeinde Puschendorf		Landkreis Fürth	
Größe		339 ha		30.755 ha	
Ortsteile		keine		14 Städte/Gemeinden	
Einwohner	1970	1.069		75.852	
			+ 103,5%		+ 51,0%
	2013	2.175		114.513	
			+ 3,4%		+ 5,8%
	2021 (Prognose)	2.250		121.100	
Bevölkerungsdichte		641 EW/km ²		372 EW/km ²	
Altersstruktur	unter 18 Jahre	373	17,1%	18.767	16,4%
	18 bis 64 Jahre	1.302	59,9%	71.202	62,2%
	über 64 Jahre	500	23,0%	24.544	21,4%
Flächennutzung	Siedlungs- und Verkehrsfläche	117 ha	34,3%	5.260 ha	17,1%
	Landwirtschaft	144 ha	42,4%	17.222 ha	56,0%
	Wald	75 ha	22,0%	7.714 ha	25,1%
Arbeitsplätze	Beschäftigte am Arbeitsort				
	- insgesamt	347		22.584	
	- Land-und Forstwirtschaft	0	0,0%	146	0,6%
	- Produzierendes Gewerbe	137	39,5%	8.642	38,3%
	- Handel/Verkehr/Gastgew.	0	0,0%	5.411	24,0%
	- Dienstleistung	182	52,4%	8.229	36,4%
	Pendlersaldo	- 440			

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik

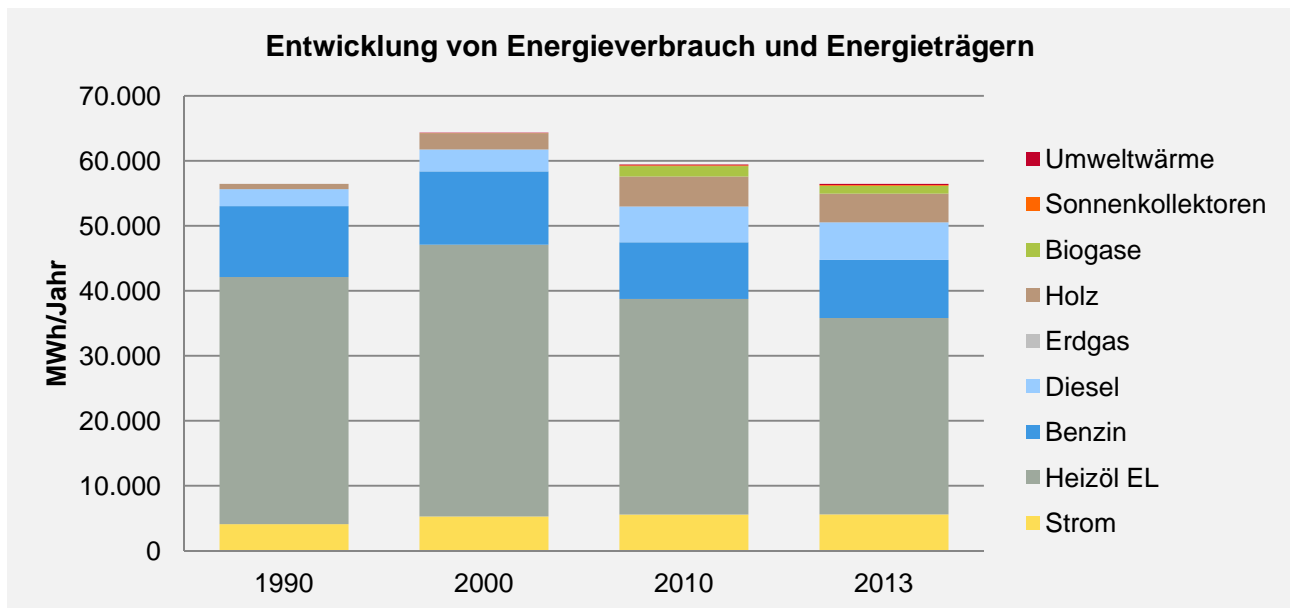
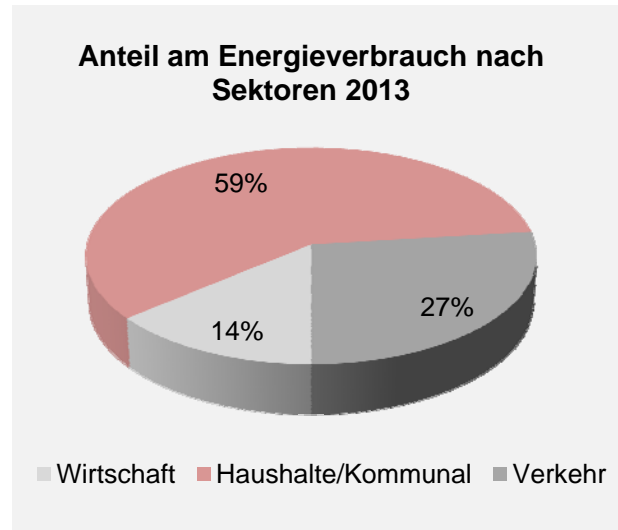
Stand: 31.12.2013 (Einwohner- und Flächendaten); 30.06.2013 (Arbeitsplätze – die Beschäftigungsstatistik für Puschendorf weist rechnerisch einen Fehler auf); Mai 2011 (Bevölkerungsprognose Kommunen); Juni 2014 (Bevölkerungsprognose Landkreis)

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. Mit Abstand die meiste Energie verbrauchen die privaten Haushalte mit 59%, gefolgt vom Verkehr mit 27%. Industrie und Gewerbe tragen mit 14% zum Energieverbrauch bei.



Quelle: ECOSPEED Region

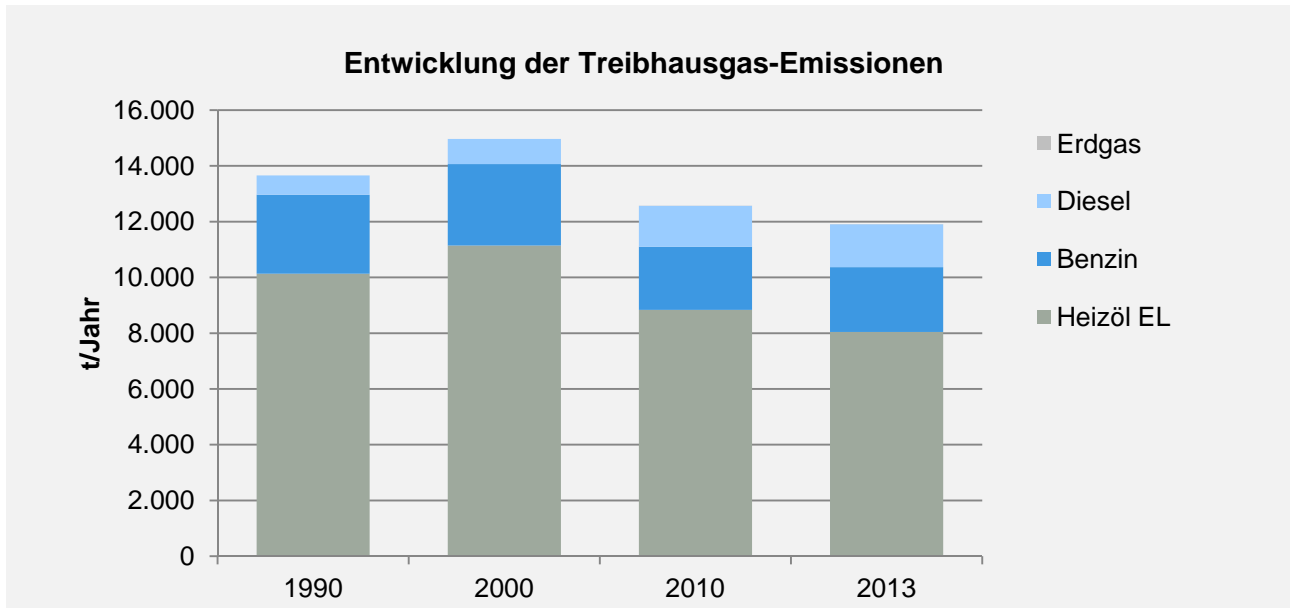
Der Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Puschendorf hat zwischen 1990 und 2000 zugenommen. Am stärksten ist der Heizölverbrauch gestiegen. Seit dem Jahr 2000 ist der Energieverbrauch rückläufig.

Der Anteil an Heizöl ist seit dem Jahr 2000 deutlich 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 leicht steigend. (Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch lag im Bundesdurchschnitt 2013 bei 25,4%.)

Der Kraftstoffverbrauch ist seit dem Jahr 2000 annähernd gleich geblieben, allerdings mit einer Verschiebung zu mehr Diesel-Kraftstoff.

Der Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Puschendorf setzte sich 2013 mehrheitlich aus den fossilen Energieträgern Heizöl, Erdgas, Benzin und Diesel, zusammen.



Quelle: ECOSPEED Region

Die Treibhausgas-Emissionen der Gemeinde Puschendorf sind zwischen 1990 und 2000 angestiegen. Seit dem Jahr 2000 sind sie rückläufig und lagen bereits 2010 unter dem Niveau von 1990. Dieser Rückgang ist hauptsächlich auf den geringeren Heizölverbrauch und den vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energien zurückzuführen.

3 Stromeffizienz und -einsparung

3.1 Haushalte

Die privaten Haushalte der Gemeinde Puschendorf verbrauchten im Jahr 2013 2.997 MWh Strom. Das entspricht 57,2% des gesamten Strombedarfs von Puschendorf.

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 862 Haushalten in Puschendorf (Stand 31.12.2013) würden 172 MWh weniger Strom pro Jahr benötigt. Das entspricht 5,8% des Strombedarfs der privaten Haushalte in der Gemeinde Puschendorf und einer CO₂-Einsparung von 81 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 862 Haushalte von Puschendorf eine jährliche Stromeinsparung von 166 MWh. Das entspricht 5,5% des Strombedarfs der privaten Haushalte in der Gemeinde Puschendorf und einer CO₂-Einsparung von 78 Tonnen pro Jahr.

3.2 Kommunale Liegenschaften

Die Gemeinde Puschendorf konnte Angaben zum Stromverbrauch einiger kommunaler Liegenschaften machen. So hat das Rathaus im Jahr 2013 8,7 MWh Strom verbraucht und der Bauhof 6,2 MWh. (Zum Vergleich: Der durchschnittliche Haushalt im nördlichen Landkreis Fürth verbraucht 3,4 MWh pro Jahr.)

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

Im Gemeindegebiet Puschendorf gibt es insgesamt 306 Straßenlampen, von denen 2/3 vor wenigen Jahren erst ausgetauscht wurden. Sie verbrauchten im Jahr 2013 61 MWh Strom. Das entspricht 1,2% des Gesamtstromverbrauchs von Puschendorf.

Die Straßenbeleuchtung wird nachts für ca. 4 Stunden abgeschaltet.

Eine Umstellung auf LED-Lampen ist beabsichtigt (siehe auch **Maßnahme B2**).

		Stückzahl
Leuchtstofflampen	LL	33
Natriumdampfhochdrucklampen	HSE	273
Lampen insgesamt		306

3.3 Industrie und Gewerbe

Industrie und Gewerbe in Puschendorf verbrauchten im Jahr 2013 2.185 MWh Strom. Das entspricht 41,7% des Gesamtstromverbrauchs von Puschendorf.

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 Puschendorf gab es im Jahr 2013 605 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von insgesamt 98.552 m². Die privaten Haushalte der Gemeinde Puschendorf verbrauchten im Jahr 2013 30.097 MWh Energie für Heizung und Warmwasserbereitung.¹ Das entspricht 84% des gesamten Wärmebedarfs von Puschendorf.

Gebäudesanierung

Durch die Sanierung von 2% des Gebäudebestands könnten in Puschendorf bei einer Reduzierung des Raumwärmebedarfs von durchschnittlich 160 kWh/m² auf 80 kWh/m² im Jahr 158 MWh Wärme eingespart werden. (Das entspricht dem durchschnittlichen Jahreswärmeverbrauch von ca. 5 unsanierten Einfamilienhäusern, Baujahr 1980, ca. 180m² Wohnfläche – siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang.) Die CO₂-Einsparung läge bei 38 Tonnen pro Jahr.

4.2 Kommunale Liegenschaften

Das Rathaus (inklusive angeschlossenen Wohnhaus) hatte im Jahr 2013 einen Wärmeverbrauch von 200 MWh zu verbuchen. (Zum Vergleich: Der durchschnittliche Haushalt im nördlichen Landkreis Fürth verbraucht ca. 11 MWh pro Jahr.)

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 Nr. 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 die 7 Gemeinden im nördlichen Landkreis Fürth bei durchschnittlich 17% des Gesamtwärmebedarfs.

Der so ermittelte Wärmebedarf von Industrie und Gewerbe in Puschendorf liegt im Jahr 2013 bei 5.713 MWh. Das entspricht 16% des Gesamtwärmebedarfs von Puschendorf.

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 in Puschendorf keine Windkraftanlagen.

Potenzial

Nach aktuellem Sach- und Rechtsstand sind im Regionalplan des Planungsverbands Region Nürnberg im Gemeindegebiet von Puschendorf keine Vorbehalts- bzw. Vorranggebiete für die Windenergienutzung ausgewiesen.

(Hinweis: Drei Windkraftanlagen, die auf der Gemarkung Emskirchen errichtet wurden, speisen ihre Stromerträge in Puschendorf ins Netz ein. Diese Anlagen werden in der Energie- und CO₂-Bilanz und bei den nachfolgenden Szenarien für Puschendorf nicht berücksichtigt. Alle aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom- und Wärmeerträge werden der Gemeinde zugeordnet, auf deren Grund sie erzeugt werden (siehe auch „Methodische Hinweise“ im Anhang).

5.2 Solarenergie

5.2.1 Photovoltaik

Bestand

In der Gemeinde Puschendorf wurden im Jahr 2013 mit Photovoltaik-Anlagen insgesamt 437 MWh Strom produziert. Das entspricht 8,3% des Gesamtstrombedarfs von Puschendorf. Die CO₂-Einsparung beträgt 205 Tonnen pro Jahr.

In Puschendorf gibt es derzeit keine Freiflächen-Photovoltaikanlage.

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 4.866 ha Gebäude- und Freiflächen in Puschendorf (Stand 31.12.2013) sind demnach 4,2 ha oder 42.432 m² für die Solarstromerzeugung geeignet. Wenn 30% dieser geeigneten Flächen mobilisiert werden, können insgesamt 1.547 MWh Strom pro Jahr auf Puschendorfs Dächern produziert werden.²

Im Jahr 2013 wurden bereits 437 MWh durch PV-Dachanlagen erzeugt, das heißt der Ausbaustand ist mit gut 28% noch relativ gering und liegt deutlich unter dem der meisten anderen Gemeinden im nördlichen Landkreis Fürth. Würde das zusätzliche Potenzial von 1.110 MWh/a komplett ausgeschöpft, ergäbe sich eine Deckung des Gesamtstrombedarfs von fast 30% und eine zusätzliche CO₂-Einsparung von 520 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 Puschendorf gibt es Randstreifen von Schienenwegen, die insgesamt auf einer Länge von 670m (einseitig) ein Potenzial für die Errichtung von Freiflächen-PV-Anlagen bieten. Das ergibt innerhalb des 110m-Randstreifens eine Fläche von 7 ha. Wenn 10 % dieser Fläche für die Solarstromerzeugung genutzt würden, könnten hier ca. 298 MWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Das ergibt eine CO₂-Einsparung von 140 Tonnen pro Jahr.

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 Puschendorf 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 Puschendorf 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 150 MWh. Der CO₂-Ausstoß reduziert sich jedes Jahr um weitere 36 Tonnen.

5.3 Bioenergie

Bestand

Die Gemeinde Puschendorf verfügt über 122 ha Ackerfläche und 36 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 1.544 MWh/a.³ Davon entfallen ca. 2/3 auf Wärme (1.029 MWh/a) und ca. 1/3 auf Strom (515 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	122	20%	407	813
Grünland	36	30%	108	216

Vorhandene Biogasanlagen

Im Gemeindegebiet Puschendorf gibt keine Biogas-, Biomasse- oder Klärgasanlagen. Für die nachfolgenden Szenarien wird das oben bezifferte Flächenpotenzial für die Gemeinde Puschendorf berücksichtigt, unabhängig davon, wo es verwertet wird.

³ Berechnungsgrundlagen: siehe „Methodische Hinweise“ im Anhang

5.4 Wasserkraft

Bestand

Die Stromerzeugung durch Wasserkraft spielt in Puschendorf keine Rolle.

Potenzial

Ein Neubau von Wasserkraftanlagen erscheint aufgrund naturschutzfachlicher Belange aktuell nicht realisierbar. Die zukünftige Entwicklung wird durch rechtliche Vorgaben wie die europäische Wasserrahmenrichtlinie und nationale Gesetze stark eingeschränkt.

5.5 Oberflächennahe Geothermie

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

Bestand

Im Gemarkungsgebiet von Puschendorf werden bereits in geringem Umfang Erdwärmesonden eingesetzt.

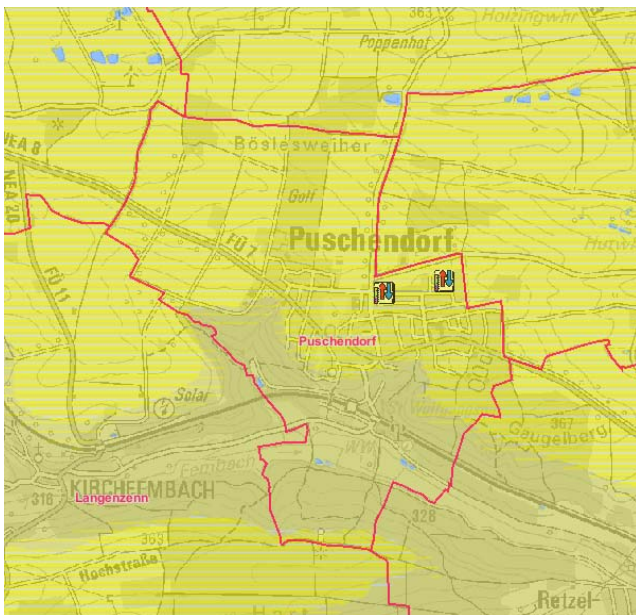
Potenzial

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**).

Der Einsatz von Grundwasserwärmepumpen, Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren ist im gesamten Gemeindegebiet möglich.⁴

Sanierung Gebäudebestand

Wenn in Puschendorf 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 301 MWh. Der CO₂-Ausstoß reduziert sich jedes Jahr um weitere 72 Tonnen.



Standorteignung oberflächennahe Geothermie

- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|------------------------------------|
| | Erdwärmesonden (EWS) | | nicht möglich (Wasserschutzgebiet) |
| | Erdwärmekollektoren | | ungünstig |
| | Grundwasser-Wärmepumpen (GWWP) | | Grundwasserwärmepumpe |
| | EWS und Erdwärmekollektoren | | Erdwärmesonde |
| | EWS, GWWP und Erdwärmekollektoren | | |
| | GWWP und Erdwärmekollektoren | | |
| | GWWP und Erdwärmesonden | | |
| | nicht möglich | | |
| | nicht möglich (Gewässer) | | |
| | nicht möglich (Moorgebiete) | | |

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_iog/index.htm

6 Mobilität

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

Im Jahr 2013 waren in Puschendorf 1.222 PKW zugelassen. Im selben Jahr wurden in Bayern durchschnittlich 0,05 PKW pro Einwohner neu zugelassen (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt). Das macht für Puschendorf 109 Neuzulassungen.

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

Kraftstoffeinsparung

Wenn 109 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 die Gemeinde Puschendorf eine Einsparung von insgesamt 32.625 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 53 t und auf die Dieselmotoren von 26 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	2.997 MWh	1.406 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	2.185 MWh	1.025 t CO ₂
	Wärme	Haushalte und kommunale Gebäude	30.097 MWh	7.223 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	5.713 MWh	1.371 t CO ₂
	Mobilität		14.727 MWh	3.845 t CO ₂
	Summe Strom		5.182 MWh	2.430 t CO ₂
	Summe Wärme		35.810 MWh	8.594 t CO ₂
	Summe		55.719 MWh	14.870 t CO₂
Energieproduktion durch erneuerbare Energien 2013 und CO ₂ -Einsparung	Strom	Photovoltaik Dachflächen	437 MWh	205 t CO ₂
		Photovoltaik Freiflächen	0 MWh	0 t CO ₂
		Wind	0 MWh	0 t CO ₂
		Bioenergie	0 MWh	0 t CO ₂
		Wasser	0 MWh	0 t CO ₂
	Wärme	Solarthermie ¹	376 MWh	90 t CO ₂
		Bioenergie ²	0 MWh	0 t CO ₂
		Geothermie/Wärmepumpen ³	301 MWh	72 t CO ₂
	Summe Strom		437 MWh	205 t CO ₂
	Summe Wärme		677 MWh	163 t CO ₂
	Summe		1.114 MWh	367 t CO₂
	CO₂-Bilanz			14.502 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.

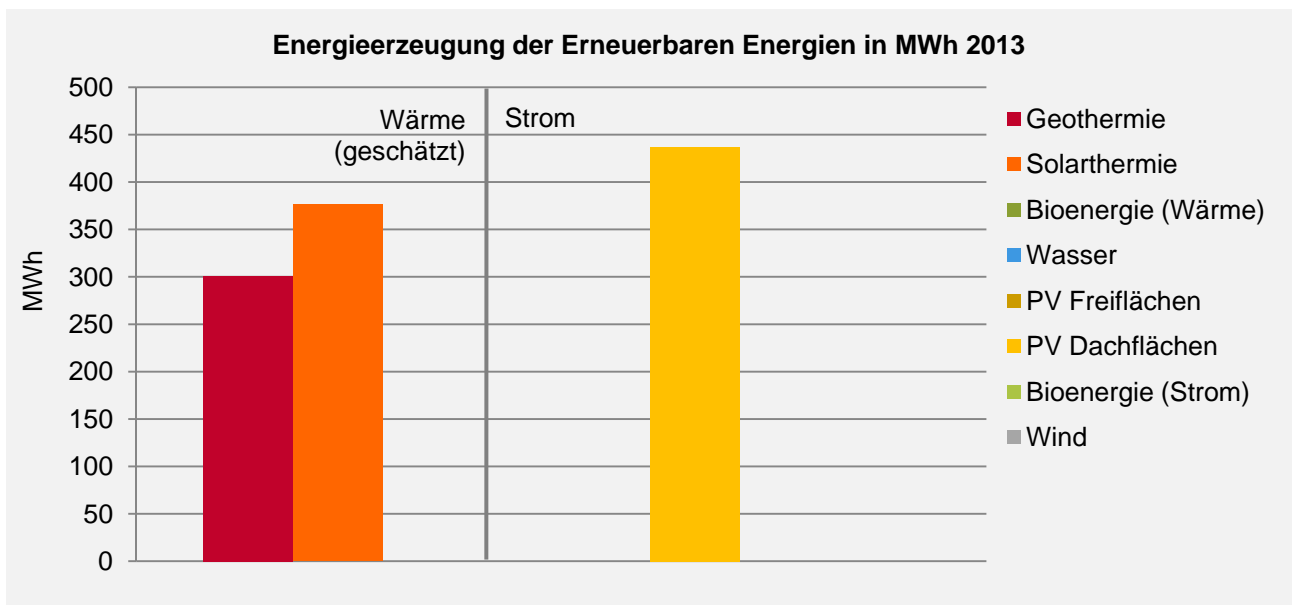
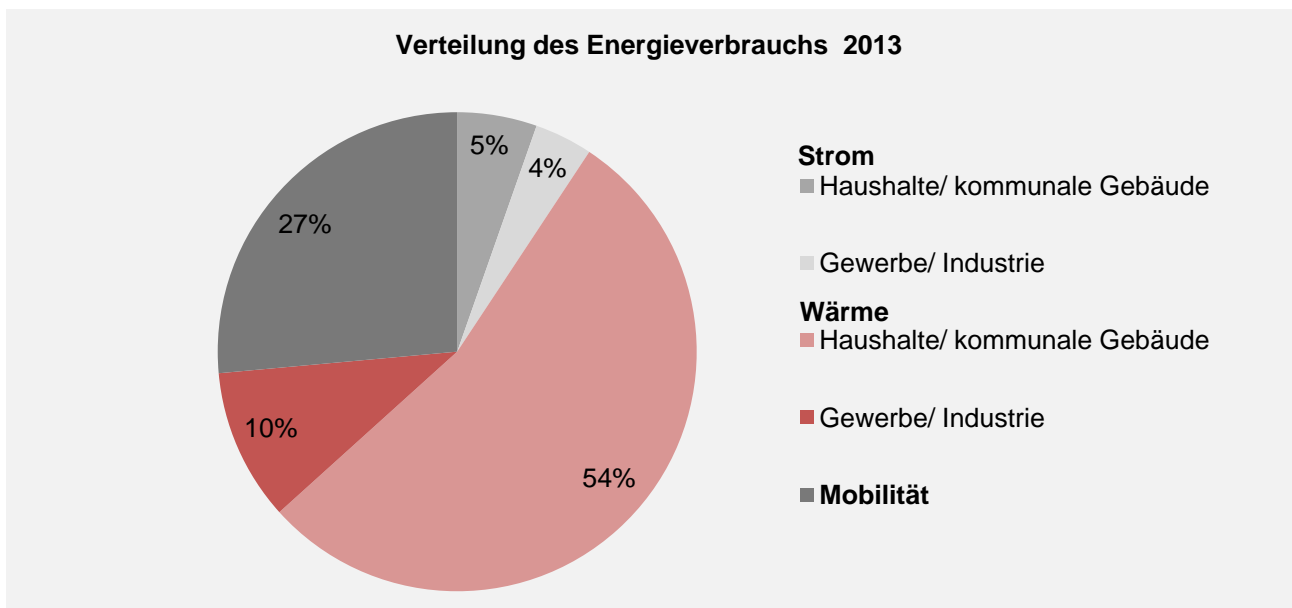
³ geschätzt: 1% aller Gebäude sind mit Wärmepumpen/Erdwärmesonden ausgestattet.

Die Tabelle zeigt: In der Gemeinde Puschendorf geht mehr als die Hälfte des gesamten Energiebedarfs auf das Konto der Raumwärme der Haushalte (inklusive kommunale Gebäude).

Der Stromverbrauch von Haushalten und Gewerbe macht 9% des Gesamtenergieverbrauchs aus.

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

Die erneuerbare Stromerzeugung auf der Fläche der Gemeinde Puschendorf stützt sich ausschließlich auf Photovoltaik-Dachanlagen. Aktuell werden weniger als 30% des vorhandenen Potenzials genutzt. 8% des Gesamtstrombedarfs können damit gedeckt werden. 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	2.997 MWh	1.406 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	1.967 MWh	922 t CO ₂
	Wärme	Haushalte und kommunale Gebäude	21.068 MWh	5.056 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	4.571 MWh	1.097 t CO ₂
	Mobilität		14.433 MWh	3.781 t CO ₂
	Summe Strom		4.963 MWh	2.328 t CO ₂
	Summe Wärme		25.638 MWh	6.153 t CO ₂
	Summe		45.034 MWh	12.262 t CO₂
Energieproduktion durch erneuerbare Energien 2025 und CO ₂ -Einsparung	Strom	Photovoltaik Dachflächen	992 MWh	465 t CO ₂
		Photovoltaik Freiflächen	149 MWh	70 t CO ₂
		Wind	0 MWh	0 t CO ₂
		Bioenergie	257 MWh	121 t CO ₂
		Wasser	0 MWh	0 t CO ₂
	Wärme	Solarthermie ¹	1.129 MWh	271 t CO ₂
		Bioenergie ²	386 MWh	93 t CO ₂
		Geothermie/Wärmepumpen ³	3.311 MWh	795 t CO ₂
	Summe Strom		1.398 MWh	656 t CO ₂
	Summe Wärme		4.825 MWh	1.158 t CO ₂
	Summe		6.224 MWh	1.814 t CO₂
	CO₂-Bilanz			10.448 t CO₂

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

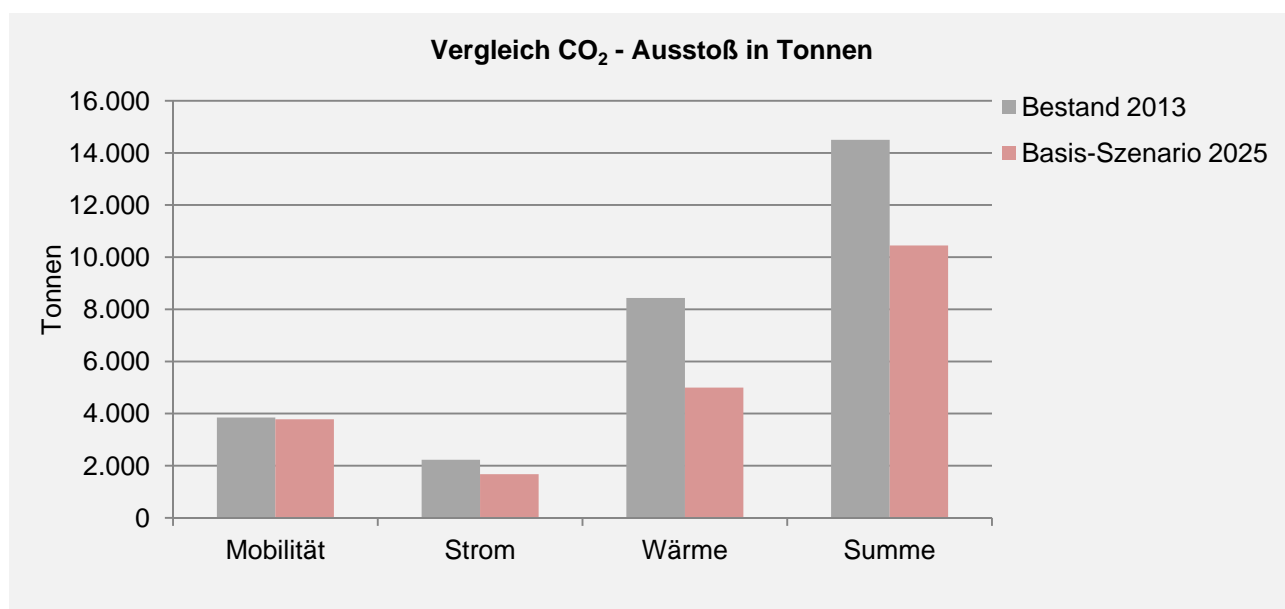
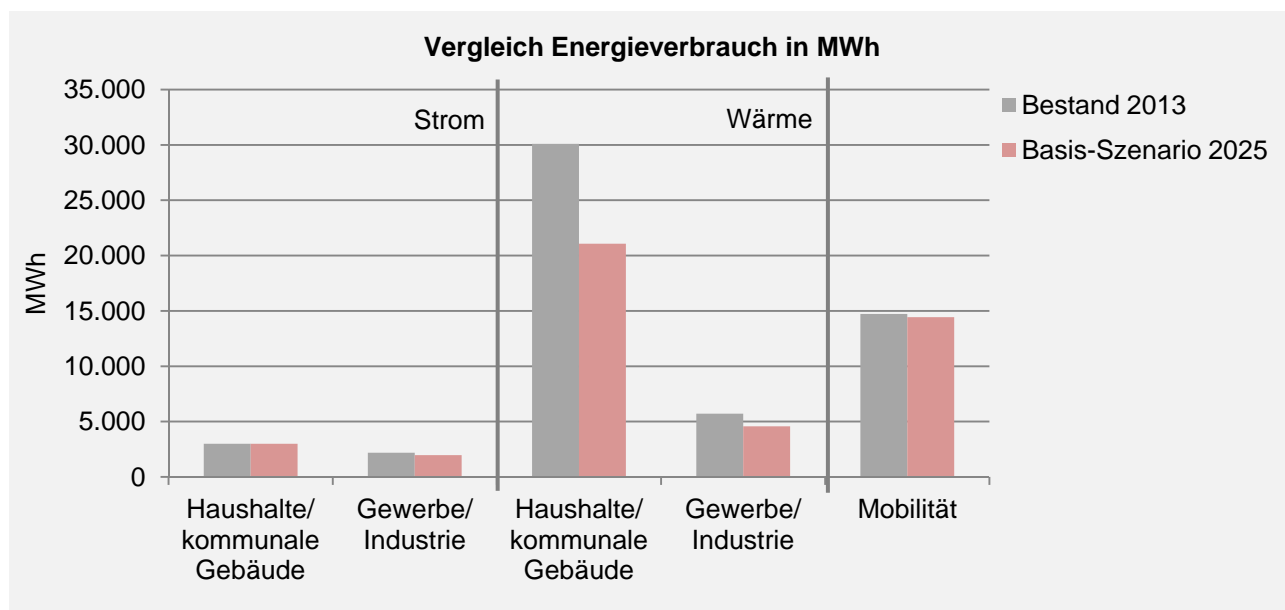
² Annahme: 75% der bestehenden Anlagen nutzen KWK.

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. 28% zurückgegangen, wobei das CO₂-Einsparpotenzial durch erneuerbare Energien mit dem CO₂-Ausstoß verrechnet wurde.

Dieser Rückgang ist in erster Linie auf den verringerten Wärmebedarf der Haushalte zurückzuführen.

Auch durch den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien konnte die CO₂-Bilanz verbessert werden. Im Bereich der Stromerzeugung schlägt vor allem der vermehrte Einsatz von Photovoltaikanlagen zu Buche. Ein noch deutlicherer Rückgang der Emissionen kann im Wärmebereich 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.

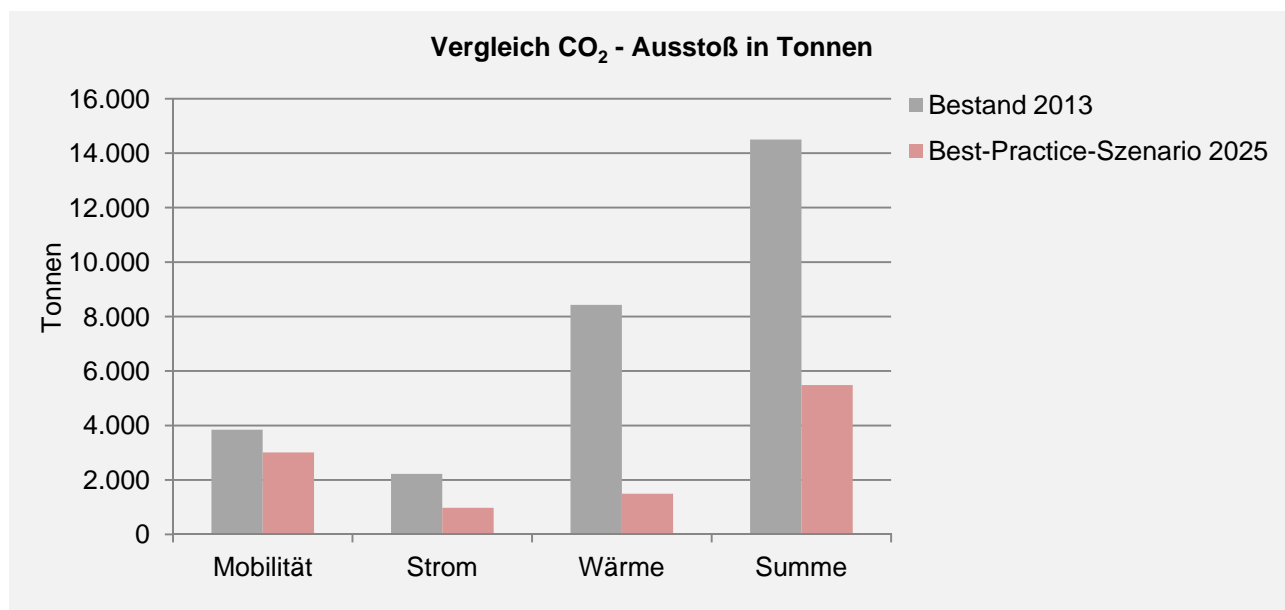
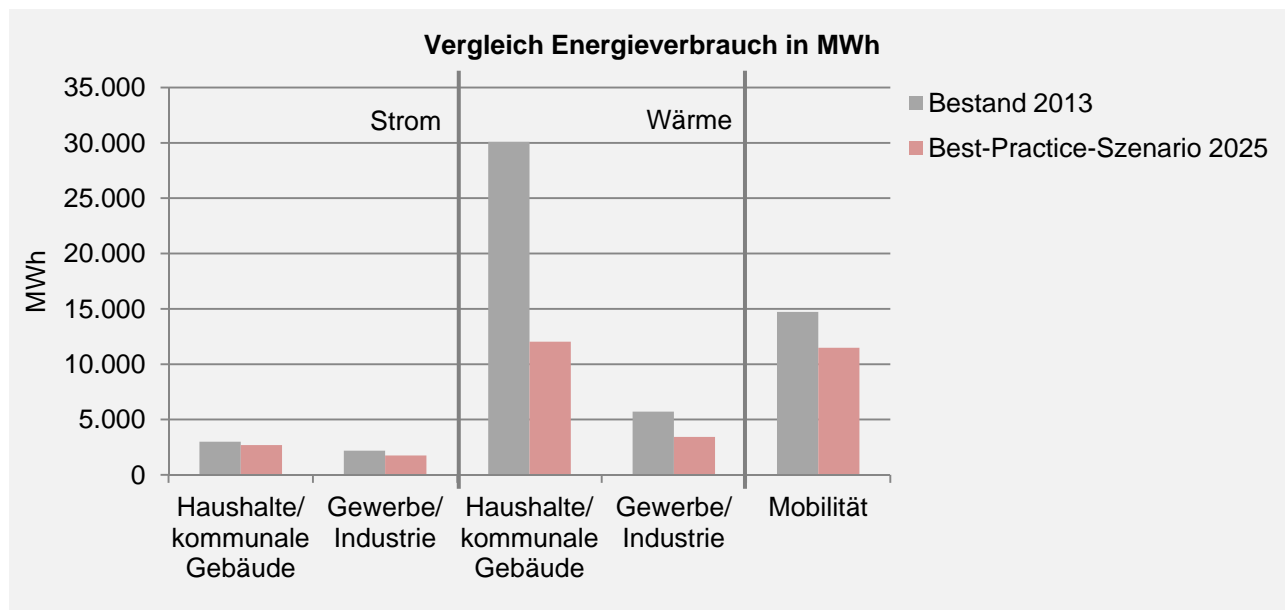
Energieverbrauch 2025 und CO ₂ - Ausstoß	Strom	Haushalte und kommunale Gebäude	2.697 MWh	1.265 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	1.748 MWh	820 t CO ₂
	Wärme	Haushalte und kommunale Gebäude	12.039 MWh	2.889 t CO ₂
		Gewerbe und Industrie	3.428 MWh	823 t CO ₂
	Mobilität		11.487 MWh	3.012 t CO ₂
	Summe Strom		4.445 MWh	2.085 t CO ₂
	Summe Wärme		15.467 MWh	3.712 t CO ₂
	Summe		31.399 MWh	8.809 t CO₂
Energieproduktion durch erneuerbare Energien 2025 und CO ₂ -Einsparung	Strom	Photovoltaik Dachflächen	1.547 MWh	725 t CO ₂
		Photovoltaik Freiflächen	298 MWh	140 t CO ₂
		Wind	0 MWh	0 t CO ₂
		Bioenergie	515 MWh	241 t CO ₂
		Wasser	0 MWh	0 t CO ₂
	Wärme	Solarthermie ¹	1.881 MWh	451 t CO ₂
		Bioenergie ²	1.029 MWh	247 t CO ₂
		Geothermie/Wärmepumpen ³	6.320 MWh	1.517 t CO ₂
		Summe Strom		2.360 MWh
	Summe Wärme		9.231 MWh	2.215 t CO ₂
	Summe		11.591 MWh	3.322 t CO₂
	CO₂-Bilanz			5.487 t CO₂

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

² Annahme: 100% der bestehenden Anlagen nutzen KWK.

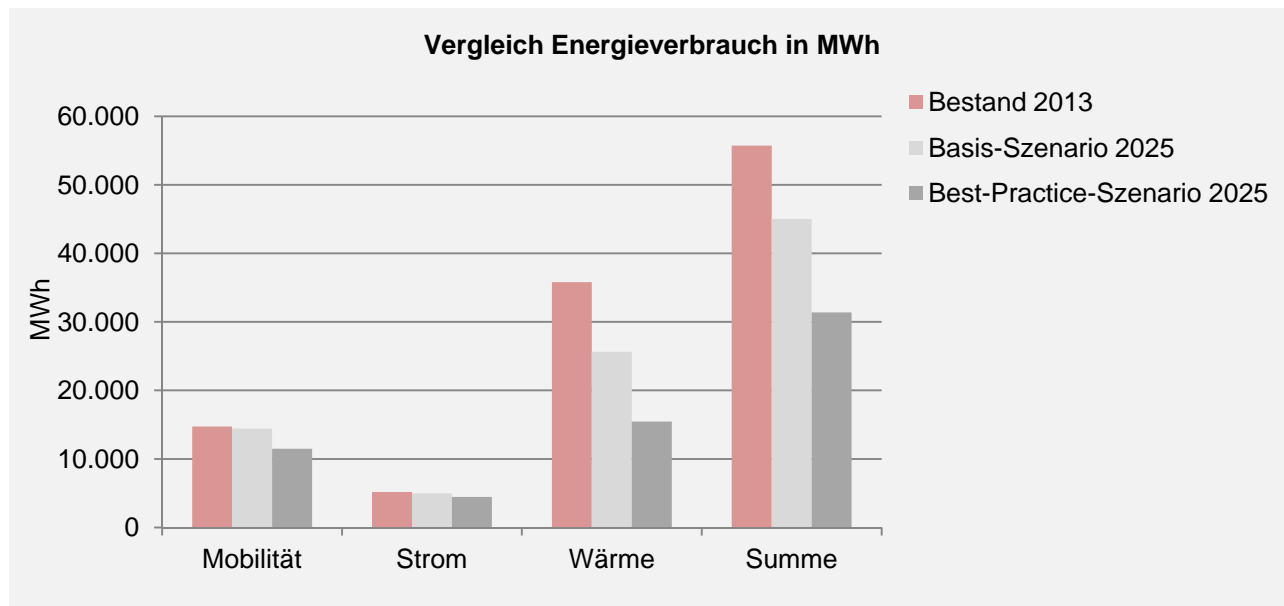
³ Annahme: pro Jahr werden 2% aller Gebäude mit Wärmepumpen/Erdwärmesonden ausgestattet.

Der CO₂-Ausstoß ist unter dem Strich im Vergleich zu 2013 um ca. 62% zurückgegangen, wobei das CO₂-Einsparpotenzial durch erneuerbare Energien mit dem CO₂-Ausstoß verrechnet wurde. Der Rückgang ist hauptsächlich auf die Entwicklung im Wärmebereich zurückzuführen.

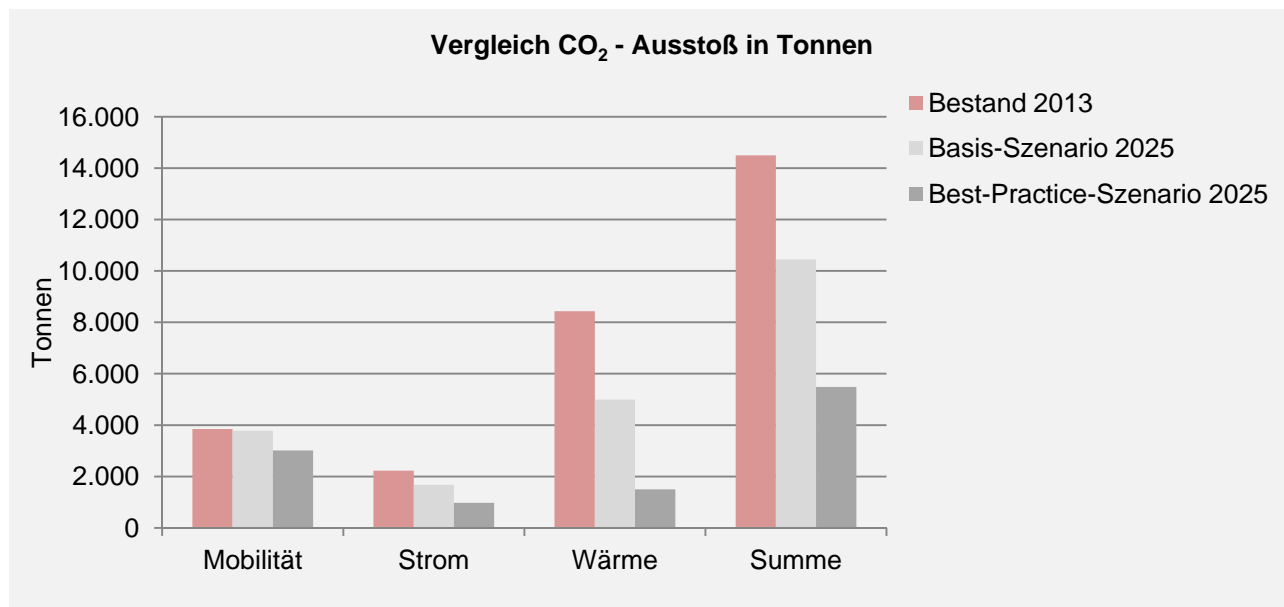


8.3 Vergleich Stand 2013 und Szenarien

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.

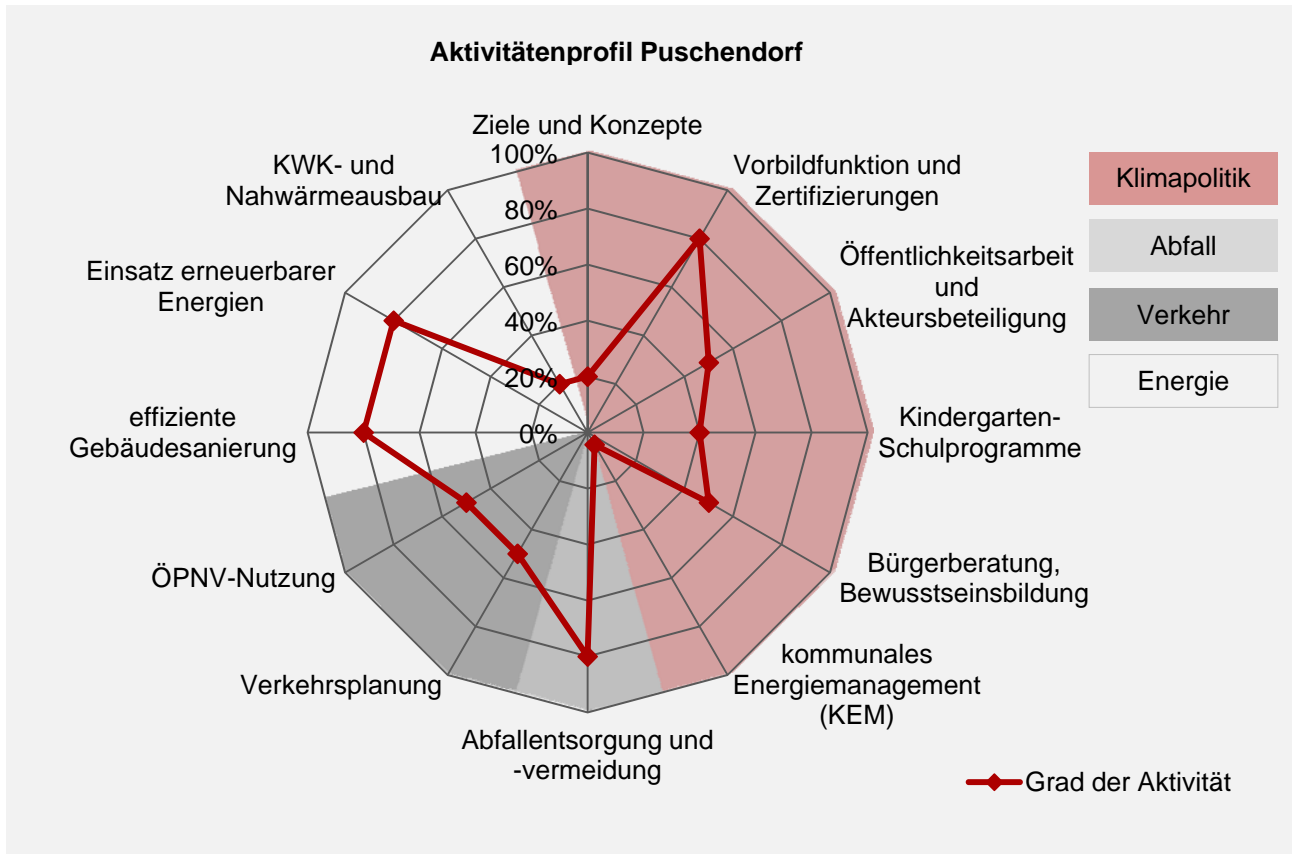


Auch der Vergleich des CO₂-Ausstoßes belegt anschaulich, dass eine mögliche Reduktion vor allem von der Entwicklung im Wärmebereich abhängt.



9 Aktuelles Aktivitätenprofil

Im Rahmen der Akteursbeteiligung für die Gemeinden Puschendorf, Obermichelbach und Tuchenbach am 19.11.2014 in Puschendorf haben Vertreter der Gemeinde Puschendorf eine Selbsteinschätzung abgegeben, wie groß ihr Engagement in den Bereichen Klimapolitik, Energie, Verkehr und Abfall ist. Das „Spinnendiagramm“ zeigt auf, wo man sich auf einer Skala von 0 bis 100 Prozent befindet.



Die Gemeinde Puschendorf ist bereits aktiv in den Bereichen Abfallentsorgung und -vermeidung, Einsatz erneuerbarer Energien, Gebäudesanierung und sieht sich in einer Vorbildfunktion für die Bürger.

Defizite sieht man vor allem im Bereich übergeordneter Konzepte sowie beim KWK- und Nahwärmeausbau und beim kommunalen Energiemanagement.

Als vordringliches Projekt für die nähere Zukunft soll die Straßenbeleuchtung komplett auf LED-Technik umgestellt werden. Im Anschluss an das Klimaschutzkonzept und in Ergänzung dessen soll gegebenenfalls die Aufstellung eines Energienutzungsplans erfolgen.

Siehe auch **Maßnahmen B1, B2, B7 und C1**.

