



Klimaschutzkonzept

Gemeinde Hohenbrunn

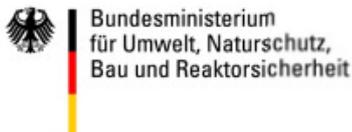
Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept

**Gemeinde
Hohenbrunn**

COPYRIGHT

Die in dieser Studie enthaltenen Informationen, Konzepte und Inhalte unterliegen den geltenden Urhebergesetzen. Unautorisierte Nutzung sowie jedwede Weitergabe an Dritte sind nur nach Rücksprache mit dem Verfasser der Studie gestattet. Ausgenommen davon ist die interne Nutzung durch den Auftraggeber.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde in der Zeit vom 01.12.2013 bis 30.11.2014 mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderkennzeichen 03KS5761 Projektträger Jülich (PTJ) gefördert.



IMPRESSUM



Green City Energy AG

Projektleiter: Matthias Heinz

ProjektmitarbeiterInnen: Dr. Martin Demmeler, Mirjam Schumm, Peter Keller, Simone Brengelmann, Caroline Conrad

Strom- und Wärmebilanzen, Potenzialstudien und Bestandsanalyse erneuerbare Energien, fortschreibbare CO₂-Bilanz, Wertschöpfungen, Szenario mit Maßnahmenmix und Investitionskostenbedarf, Energiekostenbilanzen, erneuerbare Energien – Handlungsansätze und Maßnahmenblätter



KlimaKom eG

Kommunalberatung

Projektleiter: Willi Steincke

Projektmitarbeiterin: Antonia Blasi

Koordination, Konzepterstellung, Bürgerbeteiligung, Öffentlichkeitsarbeit, Planung und Projektmanagement, Handlungsansätze und Maßnahmenblätter

MÜNCHEN IM NOVEMBER 2014

Umschlaggestaltung: bioculture, München; Titelfoto: Gemeinde Hohenbrunn





Inhalt

1	Kurzfassung	7
2	Einführung	14
2.1	Anlass und Aufgabenstellung	15
2.2	Der Ansatz: Partizipativ und integrativ	17
2.3	Ablauf der Konzepterstellung	22

Ausgangssituation

3	Energiebilanz	25
3.1	Gesamtenergieverbrauch	25
3.2	Strom	27
3.3	Wärme	29
3.4	Verkehr	33
4	CO₂-Bilanz	34
4.1	Methodik	34
4.2	CO ₂ -Gesamtbilanz	35
4.3	Vermiedene CO ₂ -Emissionen	38
5	Energiekosten	40
5.1	Trends	40
5.2	Energiekosten Hohenbrunn	40
5.3	Wertschöpfung	43
6	Mobilität	45
6.1	Statistische Daten	45
6.2	Bisherige Handlungsansätze	46

Potenziale und Möglichkeiten

7	Energieeinsparung und Effizienzsteigerung	49
7.1	Kommunale Verwaltung	50
7.2	Private Haushalte	53
7.3	Wirtschaft	58
7.4	Verkehr	59
7.5	Zusammenfassung	63
8	Erneuerbare Energien	64
8.1	Photovoltaik und Solarthermie	66
8.2	Holzwirtschaftliche Biomasse	72
8.3	Landwirtschaftliche Biomasse	78
8.4	Biogene Abfälle und Klärgas	84
8.5	Windkraft	90



8.6	Tiefengeothermie	96
8.7	Oberflächennahe Geothermie	97
9	Zusammenführung der Potenziale	101
9.1	Strom	101
9.2	Wärme	102
9.3	Verkehr	103

Integriertes Handlungskonzept

10	Szenarien	104
10.1	Szenario „Trendfortschreibung“	105
10.2	Szenario „Realistisch-ambitioniert“	108
11	Erarbeitete Ziele und Strategien	113
11.1	Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung	113
11.2	Energetische Sanierung im öfftl. und privaten Bestand	114
11.3	Erneuerbare Energien: Solar, Wind, Wasser, Geothermie, Biomasse und KWK	116
11.4	Mobilität	117
11.5	Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien	117
11.6	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten	118
11.7	Klimaschutzmanagement und Finanzierung	119
12	Grundlagen und Strukturen für effektive Umsetzung	120
12.1	Umsetzungsstruktur und Klimaschutzmanagement	120
12.2	Controlling-Struktur und Erfolgskontrolle	121
12.3	Öffentlichkeitsarbeit und Beratung	127
13	Aktionsplan	134
13.1	Gemeinderatsbeschluss	134
13.2	Aktionsplan 2015-2017	135
14	Maßnahmen	138
14.1	Maßnahmenblätter	138
14.2	Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen des Aktionsplans	139
14.3	Weitere erarbeitete Maßnahmen	171

Anhang

Quellen und Literatur	181
Abkürzungen	186



1 Kurzfassung

Die Gemeinde Hohenbrunn hat am 21.02.2013 beschlossen ein integriertes Klimaschutzkonzept erstellen zu lassen. Um die notwendigen Grundlagen und einen ganzheitlichen Plan zu erarbeiten, wurden im Dezember 2013 die beiden Fachbüros KlimaKom eG und Green City Energy AG mit der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes beauftragt.

Das Ergebnis dieser partizipativen Konzeptentwicklung ist das vorliegende Handlungskonzept, das auf den energiefachlichen Studien, den Potenzialanalysen und den Ergebnissen der Strukturanalyse aufbaut. Es wurde mit den erarbeiteten und abgestimmten Zielen und Strategien, den konkreten Maßnahmen und Projekten im Aktionsplan im November 2014 dem Gemeinderat zur Beschlussfassung vorgelegt.

KONZEPTERSTELLUNG – DER PROZESS

In Hohenbrunn wird viel Wert auf Bürgerbeteiligung gelegt, auch Strukturanalyse und Entwicklungskonzept wurden gemeinsam mit der Bürgerschaft erarbeitet.

Das integrierte Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Lebens- und Arbeitsbereiche der Gemeinde. Viele Entscheidungsträger und Experten wurden mittels eines mehrschichtigen Beteiligungsverfahrens in die Konzepterstellung eingebunden. In zwei Veranstaltungen (Auftakt- und Abschlussveranstaltung) informierten sich die Hohenbrunner Bürgerinnen und Bürger und brachten ihre Ansichten und Ideen mit ein. Ca. 40 lokale ExpertInnen und Multiplikatoren aus allen relevanten Bereichen arbeiteten aktiv in zwei ganztägigen Konferenzen bei der Erstellung des vorliegenden Konzept sowie der Formulierung einer Beschlussvorlage für den Gemeinderat mit und brachten ihr Wissen und ihre Kompetenzen ein. Als Ergebnis wurden konkrete Klimaschutzziele und zugehörige Strategien festgelegt. Viele innovative und konkrete Maßnahmenvorschläge wurden entwickelt.

Begleitet wurde die Konzepterstellung durch die Steuerungsrunde, zu der Vertreter der sechs Handlungsfelder, der Fraktionen und der Gemeindeverwaltung zählten. Die energiefachlichen Untersuchungen, der strategische Handlungsrahmen und die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden von dieser Gruppe bewertet und abgestimmt.

Alle beschriebenen Prozesse wurden durch KlimaKom eG entworfen, begleitet und moderiert. Die energiefachlichen Untersuchungen wurden durch Green City Energy AG erarbeitet.

ENERGIEFACHLICHE STUDIE

Die Kenntnis über die Situation der Gemeinde Hohenbrunn bildet die Grundlage um Ziele, Strategien und Maßnahmen für den Klimaschutz festzulegen. Hierzu hat Green City Energy eine umfangreiche Bestandaufnahme des aktuellen Energieverbrauchs - inklusive der Erstellung einer CO₂-Bilanz - durchgeführt und die Potenziale und Möglichkeiten zur Einsparung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen erhoben.

Ausgangssituation Energie

Werden alle Endenergieverbräuche der Gemeinde Hohenbrunn und ihrer Bewohner im Jahr 2012 zusammengefasst, so ergibt sich ein Gesamtverbrauch von rund 263.400 MWh. Den größten Anteil hat der Bereich Wärme mit 46 %, gefolgt vom Verkehr mit 43 % und dem Strom mit 11 %.

Strom [MWh]	Wärme [MWh]	Verkehr [MWh]	Gesamt [MWh]
30.400	120.000	113.000	263.400

Tab. 1: Gesamtenergieverbrauch nach Energieform in Hohenbrunn

Betrachtet man den Energieverbrauch nach Sektoren, so stellt man fest, dass die Wirtschaft den Stromverbrauch in Hohenbrunn mit einem Anteil von 53 % dominiert. Damit liegt dieser weit unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 70 %. Beim Wärmeverbrauch haben die privaten Haushalte einen Anteil von 60 %, was über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 40 % liegt. Die kommunale Verwaltung hat jeweils einen Anteil von gut 5 %.

Energieform	Kommune [MWh]	Private Haushalte [MWh]	Wirtschaft [MWh]	Gesamt [MWh]
Strom	1.830	12.450	16.150	30.400
Wärme	5.700	72.000	42.300	120.000

Tab. 2: Strom- und Wärmeverbrauch nach Sektoren in Hohenbrunn

Energiekosten und regionale Wertschöpfung

Die Energiekosten verdeutlichen die wirtschaftliche Bedeutung, welche der Energieverbrauch für die Menschen in Hohenbrunn hat. In Summe belaufen sich die Energiekosten im Bezugsjahr 2012 auf etwa 20 Millionen Euro. Davon betragen die Kosten für Strom jährlich 6,3 Millionen Euro, für Wärme 8,7 Millionen Euro und für Kraftstoffe 5 Millionen Euro.

Sektor	Strom [Mio. €]	Wärme [Mio. €]	Treibstoff [Mio. €]
Kommunale Verwaltung	0,34	0,39	5
Private Haushalte	3,4	5,2	
Wirtschaft	2,5	3,1	
Summe gerundet	6,3	8,7	
Gesamt gerundet	20		

Tab. 3: Energiekosten in Hohenbrunn

In den kommenden Jahren ist von einer weiteren Steigerung der Energiekosten auszugehen. Legt man eine als moderat einzustufende durchschnittliche Steigerungsrate von 5% pro Jahr zugrunde, belaufen sich die Energiekosten in Hohenbrunn im Jahr 2020 – falls keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden – auf insgesamt knapp 30 Millionen Euro.

Geht man in einer sehr wohlwollenden Schätzung davon aus, dass derzeit pro Jahr zwei Drittel der Mittelaufwendungen für Energie nicht in Hohenbrunn verbleiben, summiert sich der Mittelabfluss aus der Gemeinde auf rund 13 Millionen Euro im Jahr 2012. Dies verdeutlicht die volkswirtschaftliche Bedeutung heimischer Erneuerbarer Energien.

CO₂-Bilanz

Die CO₂-Bilanz für die Gemeinde Hohenbrunn zeigt auf, wie viel CO₂ im Jahr 2012 emittiert wurde. Sie wurde mit *EcoRegion smart*, einem spezialisierten CO₂-Bilanzierungstool erstellt und ist fortschreibbar. So bietet die Bilanz die Möglichkeit des Vergleichs mit anderen Kommunen und kann als Controlling-Instrument dienen, wie sich Entwicklungen in der Gemeinde zukünftig auf die Emissionen auswirken.

Strom [t CO ₂ /a]	Wärme [t CO ₂ /a]	Verkehr [t CO ₂ /a]	Gesamt [t CO ₂ /a]
18.460	28.730	37.280	84.500

Tab. 4: CO₂-Emissionen in Hohenbrunn

In der Gemeinde Hohenbrunn werden pro Jahr 84.500 Tonnen CO₂ emittiert. Pro Kopf sind dies 9,9 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dieser Wert liegt nahe dem deutschlandweiten Durchschnitt von 9,8 Tonnen pro Jahr (ohne Konsum).

Der Verkehrsbereich ist für 44 % der Emissionen verantwortlich, gefolgt vom Wärmebereich mit 34 % und dem Strombereich mit 22 %.

Einsparpotenziale

Ein entscheidender Schritt zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes ist die Reduzierung des Energieverbrauchs. Größtes Potenzial für eine effizientere Nutzung bietet in Hohenbrunn der Wärmeverbrauch mit einem Einsparungspotenzial von 43.070 MWh, was einer Reduzierung um 36 % entspricht. Beim Stromverbrauch wird von einem Potenzial von 16 % Einsparung über alle Sektoren bis 2030 ausgegangen. Beim Verkehr könnten 20 % eingespart werden. Insgesamt könnten so über alle Energieformen hinweg rund 70.420 MWh eingespart werden.

	Verbrauch [MWh]	Einsparpotenzial [MWh]	Einsparpotenzial [%]
Strom	30.430	4.750	16
Wärme	120.000	43.070	36
Verkehr	113.000	22.600	20

Tab. 5: Übersicht der Einsparpotenziale bis 2030

Erneuerbare Energien - Strom

Im Strombereich steht die Gemeinde Hohenbrunn auf dem Weg zur Energiewende noch am Anfang. Auf dem Gemeindegebiet werden bisher 1.880 MWh Strom aus Erneuerbaren Energien (ausschließlich PV) erzeugt. Das entspricht einem Anteil von 6 % des Verbrauchs (Deutschland 26%).

	Strom			
	IST 2012		Technisches Potenzial bis 2030	
	[MWh _{el} /a]	[%]	[MWh _{el} /a]	[%]
Einsparung			4.70	16%
Gesamtstromverbrauch	30.400	100%	25.700	100%
Anteil Erneuerbare Energien	1.880	6%	72.980	284%
Anteil konventionelle Energien	28.520	94%	-47.280	-184%

Tab. 6: IST-Situation und Potenziale der Stromversorgung mit Erneuerbaren Energien

Betrachtet man die Potenziale, die sich bis zum Jahr 2030 für eine klimaschonende Stromversorgung ergeben, so sollte zuerst das Einsparpotenzial von 16 % (s.o.) berücksichtigt werden.

Im Rahmen dieser Studie wurden die technischen Potenziale für die Erzeugung von Strom aus den verschiedenen in Hohenbrunn einsetzbaren erneuerbaren Energiequellen ermittelt. Durch ein vollständiges Ausschöpfen aller vorhandenen technischen Einspar- und Erzeugungspotenziale könnte Hohenbrunn jedoch seinen zukünftigen Stromverbrauch theoretisch zu 284 % aus eigenen erneuerbaren Energien decken und würde somit einen Überschuss von über 180 % generieren. Bei der Erzeugung stellen die Nutzung der Sonnen- und der Windenergie die weitaus größten ungenutzten Potenziale dar.

Erneuerbare Energien - Wärme

Im Jahr 2012 wurden auf dem Gemeindegebiet von Hohenbrunn 12.760 MWh Wärme aus Erneuerbaren Energien erzeugt. Dies entspricht einem Anteil von 11 %. Im Wärmebereich erweist sich die Energiewende für Kommunen typischerweise als deutlich schwieriger als im Strombereich. Aktuell wird als regenerative Wärmequelle vorrangig Holzbiomasse verwendet.

	Wärme			
	IST 2012		Technisches Potenzial bis 2030	
	[MWh _{th} /a]	[%]	[MWh _{th} /a]	[%]
Einsparung			43.10	36%
Gesamtwärmeverbrauch	120.000	100%	76.900	100%
Anteil Erneuerbare Energien	12.760	11%	35.500	46%
Anteil konventionelle Energien	107.240	89%	41.400	54%

Tab. 7: IST-Situation und Potenziale der Wärmeversorgung mit Erneuerbaren Energien

Der Einsparung von Wärmeenergie kommt bei der Betrachtung der Potenziale eine zentrale Bedeutung zu. Die Gemeinde Hohenbrunn hat das Potenzial bis 2030 rund 36 % des Wärmeverbrauchs einzusparen. Darüber hinaus könnten 35.500 MWh Wärme pro Jahr aus erneuerbaren Quellen erzeugt werden, was rechnerisch 46 % eines künftigen – reduzierten – Wärmeverbrauchs entspricht.

Die wichtigste Wärmequelle ist dabei die Nutzung der Solarthermie, gefolgt von Holz und oberflächennaher Geothermie.

Szenarien

Um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie sich der CO₂-Ausstoß in Hohenbrunn in den nächsten Jahren weiter entwickeln wird, wurden zwei Szenarien berechnet, die Szenarien „Trendfortschreibung“ und „realistisch ambitioniert“.

Beim Szenario 1 „Trendfortschreibung“ wurde davon ausgegangen, dass von Seiten der Gemeinde keine größeren Maßnahmen zum Klimaschutz ergriffen werden und alles so weiter läuft wie bisher, wodurch sich insgesamt eine CO₂-Minderung von lediglich 9 % ergibt.

Das Szenario „Realistisch-ambitioniert“ zeigt, wie viele Tonnen CO₂ die Gemeinde Hohenbrunn bis 2030 einsparen kann, wenn ein realistischer, aber ambitionierter Weg gegangen wird.

Strom [t CO ₂ /a]	Wärme [t CO ₂ /a]	Verkehr [t CO ₂ /a]	Gesamt [t CO ₂ /a]
18.400	13.500	11.200	43.100

Tab. 8: Szenario „Realistisch-ambitioniert“: Einsparungen an CO₂-Emissionen

Innerhalb des Strombereiches könnte mit 100 % die größte Einsparung erzielt werden, gefolgt vom Wärmebereich mit 47 %. Beim Verkehr wird eine Einsparung von 30 % angestrebt. Bezogen auf den gesamten CO₂-Ausstoß in Hohenbrunn könnten bis zum Jahr 2030 rund 43.100 t CO₂ und damit 51 % der aktuell emittierten Menge eingespart werden.

INTEGRIERTES HANDLUNGSKONZEPT

Die energiewirtschaftlichen Studien zeichnen den Handlungsspielraum von Hohenbrunn im Klimaschutz. Der Gemeinderat von Hohenbrunn hat sich innerhalb dieses Handlungsspielraums bereits im November 2006 konkrete übergreifende Ziele gesetzt:

Die Gemeinde Hohenbrunn schließt sich der Energievision des Landkreises München an mit dem Ziel, den Energieverbrauch bis zum Jahr 2050 um 60% auf 40% des heutigen Energieverbrauchs zu senken und den verbleibenden Energieverbrauch dann durch regenerative Energiequellen abzudecken.

Als Handlungsrahmen wurden in diesem Klimaschutzkonzept konkrete Ziele und Strategien zu folgenden sieben Themenbereichen für den Zeitraum bis 2030 formuliert:

- (1) Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
- (2) Energetische Sanierung im öffentlichen und privaten Bestand
- (3) Erneuerbare Energien: Solar, Wind, Wasser, Geothermie, Biomasse und KWK
- (4) Mobilität
- (5) Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und erneuerbare Energien
- (6) Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten
- (7) Klimaschutzmanagement und Finanzierung

In den beiden Klimaschutzkonferenzen haben gut 40 Expertinnen und Experten den Handlungsrahmen überarbeitet und daraus konkrete Projekte und Maßnahmen entwickelt. (Kapitel 13 und 14)

UMSETZUNG DES INTEGRIERTEN KLIMASCHUTZKONZEPTES

Die Grundlagen, die für eine effektive und zeitnahe Umsetzung notwendig sind, werden im Kapitel 12 detailliert beschrieben. Sie wurden gemeinsam im Konzeptprozess erarbeitet.

Die Schwerpunkte der ersten Umsetzungsphase liegen zunächst darauf,

- Impulse zu geben und private Initiativen anzustoßen,
- einen ehrenamtlichen Arbeitskreis Energie aufzubauen,
- Konzepte zu vertiefen und Maßnahmen gründlich vorzubereiten,
- eine ganzheitliche Strategie für die Öffentlichkeitsarbeit zu Klimaschutz zu entwickeln,
- das kommunale Energiemanagement weiter auszubauen und die Klimaschutzaktivitäten in den eigenen kommunalen Liegenschaften und Handlungsbereichen weiter zu forcieren,
- ein Klimaschutzmanagementsystem aufzubauen, um die Aktivitäten zu verbreitern und konsequent nach zu verfolgen,
- ein Controlling-System zu installieren, um Erfolge messbar und sichtbar zu machen und Entwicklungen steuern zu können.



Aktionsplan 2015 – 2017

Der Aktionsplan 2015-2017 beinhaltet ein Paket von insgesamt 22 Maßnahmen bzw. Projekten, die aus dem Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes ausgewählt wurden, weil sie sich für die Umsetzung innerhalb der nächsten drei Jahre besonders eignen. Der Aktionsplan ist dabei als Handlungsrahmen zu sehen, welcher entsprechend den finanziellen Möglichkeiten der Gemeinde umgesetzt und ggf. angepasst werden soll. Die Umsetzung soll, wo möglich und sinnvoll, im Rahmen interkommunaler Zusammenarbeit mit dem Landkreis und den umliegenden Gemeinden erfolgen.

Ausführliche Beschreibungen der einzelnen Projekte finden sich im Kapitel 13 und 14.

2 Einführung

Eine Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig – darauf weisen immer mehr Berichte und Meldungen der letzten Zeit und bereits der letzte Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) aus dem Jahr 2013 hin. Folgen des globalen Klimawandels sind der Anstieg der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen und des durchschnittlichen Meeresspiegels durch das ausgedehnte Abschmelzen von Schnee und Eis. In der Folge sind erhebliche Schäden durch extreme Wetterereignisse, zunehmende Naturkatastrophen und eine Belastung der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

Die Ursachen für die globale Erwärmung sind zum Großteil von Menschen gemacht. Die weltweiten Treibhausgaskonzentrationen, die die Energiebilanz und den Wärmehaushalt auf der Erde beeinflussen, haben seit der vorindustriellen Zeit deutlich zugenommen. Bei den anthropogenen Treibhausgas-Emissionen konnte in dem Zeitraum von 1970 bis 2004 eine Steigerung von 70 % festgestellt werden. Die auf menschliche Aktivitäten zurückzuführenden CO₂-Emissionen sind sogar um 80 % angestiegen. Nach dem Bericht des IPCC sind die prognostizierten Erhöhungen der globalen Treibhausgasemissionen bzw. der Durchschnittstemperaturen in Abhängigkeit von sozioökonomischen Entwicklungen und umwelt- bzw. klimapolitischen Maßnahmen zu sehen: je nach Zukunftsszenario ist bis zum Jahr 2100 mit einer weiteren Erwärmung von 1,1 bis 6,4 Grad zu rechnen.

Einige Regionen werden besonders durch den Klimawandel betroffen sein. Dies sind bspw. die Gebirgsregionen, mediterrane Räume und tropische Regenwälder. Auch Bayern ist vom Klimawandel betroffen. Hier liegt der Anstieg der Durchschnittstemperatur in den letzten 100 Jahren je nach Region zwischen 0,5 und 1,2 Grad und insgesamt sogar leicht über dem globalen Wert von 0,7 Grad. Tendenziell sind die Temperaturen im Winter mehr gestiegen als in den Sommermonaten. Besonders in den bayerischen Alpen, aber auch in den Mittelgebirgen, ist eine stärkere Erwärmung zu beobachten.

Auch bei der Niederschlagsverteilung sind saisonale Umverteilungen erkennbar. Die regional stark differenzierte Niederschlagsverteilung Bayerns spiegelt sich in den trockeneren Regionen Nord- und Nordwestbayerns sowie den niederschlagsreichen Gebieten des Alpenvorlandes und der Alpen wider.

In den Sommermonaten hat es, so die Beobachtungen zwischen 1931 und 1997, außer im südlichen Bayern und dem niederbayerischen Hügelland, weniger geregnet. Im Winter kam es in den meisten Gebieten Bayerns zu einer Zunahme der Niederschläge, am wenigsten signifikant jedoch im Bereich des Alpenvorlandes. [1]

Die Anpassung an den Klimawandel kommt als neue Herausforderung auf die Gemeinden zu. In vielen Bereichen gilt es vorausschauend und umsichtig tätig zu werden: Katastrophenschutz, Trinkwasserversorgung, Land- und Forstwirtschaft sind neben dem Gesundheitswesen und der Stadtplanung Bereiche, die sich in Zukunft auf ein anderes Klima einstellen müssen.

Die Ursachen des Klimawandels sind in vielen Bereichen des menschlichen Lebens und Handelns zu finden, in Ökonomie und Konsumverhalten ebenso wie in Mobilität oder der Gestaltung unserer Städte. Daher kann Klimaschutz keine sektorale Angelegenheit der Energiebranche sein, sondern ist als integrierte Aufgabe aller zu begreifen. Nur dann kann wirkungsvoll und zielgerichtet Klimaschutz betrieben werden. Der Klimaschutz ist eine der größten Herausforderungen für unsere Zukunft.

2.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen des EU Klimapaktes verpflichtet, bis 2012 insgesamt 21 % weniger klimaschädliche Gase zu produzieren. Das Basisjahr für diese Vereinbarung ist 1990. Zudem hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, die Treibhausgase bis 2020 um 40 % zu reduzieren. Um diese Ziele zu erreichen, setzt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) einen Teil der Gewinne aus den Versteigerungen von Emissionshandelszertifikaten ein, um international und national entsprechende Initiativen zu unterstützen.

Die Bundesrepublik Deutschland kann diese Ziele nur erreichen, wenn die Kommunen sich an diesem Schritt beteiligen. Sie werden darin finanziell unterstützt, um die Senkung des Energiebedarfs, die Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung regenerativer Energien kostengünstig zu realisieren. Zudem soll die Bevölkerung mobilisiert werden und der Gedanke des Klimaschutzes bei der Bevölkerung verankert werden, damit sie zu einem aktiven Mitwirken mobilisiert wird. Im Rahmen des Programms „**Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen**“ – wird die Erstellung von Klimaschutzkonzepten sowie die begleitende Beratung bei deren Umsetzung gefördert.

Gefördert werden im Einzelnen:

- die **Erstellung von umfassenden Klimaschutzkonzepten** oder Teilkonzepten, die Potenziale, Ziele und Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasen in den verschiedenen Handlungsfeldern darstellen;
- die **beratende Begleitung der Umsetzung** von Klimaschutzkonzepten oder Teilkonzepten während des Förderzeitraums.

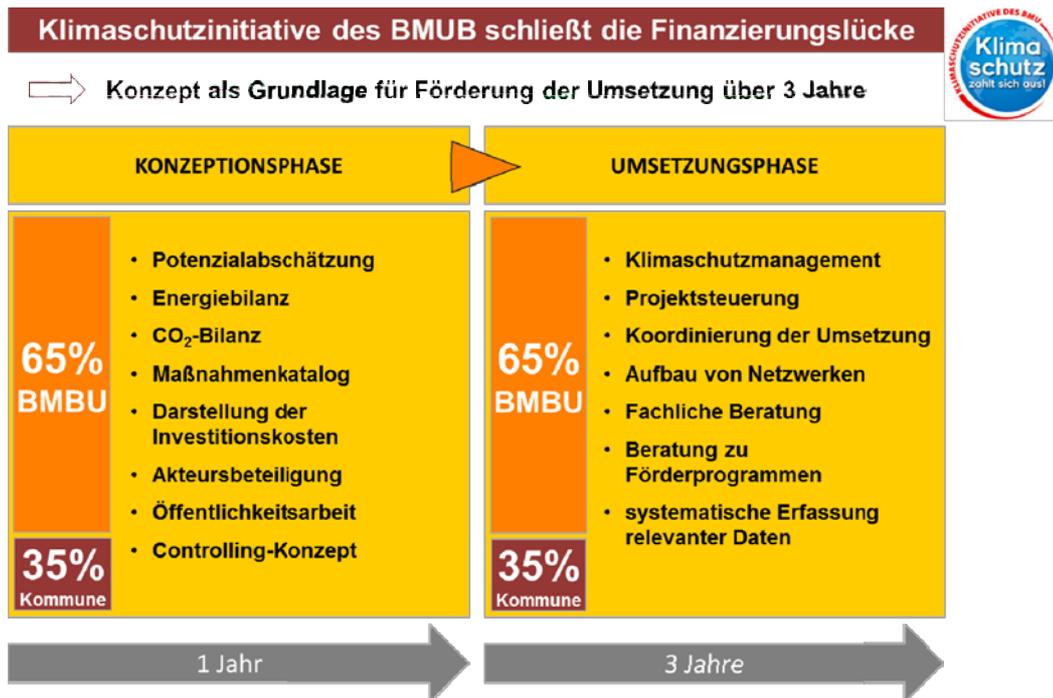


Abb. 1: Konzeptions- und Umsetzungsphase im Überblick

INHALTE DER INTEGRIERTEN KLIMASCHUTZKONZEPTE

Folgende Aspekte sind gemäß der Richtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Bestandteil eines integrierten Klimaschutzkonzeptes:

- Ganzheitlicher integrierter Ansatz
- Adressaten sind, neben den eigenen Betrieben und Liegenschaften der Kommune, die privaten Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe, Verkehrsteilnehmer
- fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
- Potenzialbetrachtungen zur Minderung der CO₂-Emissionen, auf deren Basis mittelfristige Klimaschutzziele festgelegt werden
- Betrachtung der relevanten Sektoren: Gebäude des Antragstellers, private Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr
- ein zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog mit Handlungsbeschreibungen und Informationen zu den beteiligten Akteuren
- die Darstellung der zu erwartenden Investitionskosten für die einzelnen Maßnahmen sowie der erwarteten personellen Ausgaben für Umsetzung und Marketing der verschiedenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes
- eine Darstellung der aktuellen Energiekosten sowie der prognostizierten Energiekosten bei Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
- die partizipative Erstellung: Mitwirkung von Teilen der Entscheidungsträger und Betroffenen an der Erarbeitung des Konzeptes

- überschlägige Berechnungen zur regionalen Wertschöpfung durch die vorgeschlagenen Maßnahmen
- ein Konzept für ein Controlling-Instrument, um das Erreichen von Klimaschutzzielen zu überprüfen
- ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Diese Aspekte sind die Richtschnur für die Arbeiten am Klimaschutzkonzept der Gemeinde Hohenbrunn und finden sich im vorliegenden Bericht wieder.

AUFGABENSTELLUNG DER GEMEINDE HOHENBRUNN

Der Gemeinderat von Hohenbrunn hat bereits im November 2006 beschlossen, die Energiewende zu unterstützen und mittelfristig auf regenerative Energien umzustellen. Im Februar 2013 hat der Gemeinderat den Entschluss zur Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes getroffen.

Im Dezember 2013 wurden die beiden Fachbüros Green City Energy AG und KlimaKom eG vom Bürgermeister Herrn Straßmair beauftragt, ein Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Hohenbrunn, entsprechend den Anforderungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, zu erarbeiten.

Das Konzept umfasst einen Zeitraum von 16 Jahren. Anhand von Etappenzielen in Richtung Energieunabhängigkeit kann eine flexible Schwerpunktsetzung für den Zeitraum bis 2030 erfolgen und mögliche Technologiesprünge sowie veränderte Rahmenbedingungen Berücksichtigung finden.

Als konkrete Handlungsgrundlage für Sofortmaßnahmen und Klimaschutzprojekte mit schneller Hebelwirkung wurde als weitere Etappe der Zeitraum einschließlich 2017 näher betrachtet. Es wurde ein Aktionsplan 2015 - 2017 für die Gemeinde Hohenbrunn mit ersten realistischen Maßnahmen erarbeitet, welcher durch den Gemeinderat im November 2014 verabschiedet wurde und anschließend zeitnah umgesetzt werden soll. Der Fokus der Maßnahmen ist primär auf Energieeinsparung und ein professionelles Energiemanagement der gesamten Gemeinde gerichtet.

2.2 Der Ansatz: Partizipativ und integrativ

DIE ROLLE DER KOMMUNE IM KLIMASCHUTZ

Den Kommunen kommt beim Klimaschutz eine herausragende Rolle zu. Hier wird aufgrund der räumlichen Konzentration unterschiedlicher Nutzungen (Wohnen, Gewerbe und Industrie, Verkehr, Freizeit) ein großer Teil von Treibhausgasen erzeugt, die zum Klimawandel beitragen. So ist Klimaschutz auf kommunaler Ebene mit hohem Handlungsdruck und vor allem mit großer Komplexität verbunden. Denn Klimaschutz in Kommunen betrifft Bereiche wie Energieeinsparung, Energieerzeugungsarten, Bauformen, Raum- und Siedlungsstrukturen und daraus resultierende Mobilitäts- und Transporterfordernisse.

Kommunen übernehmen eine vierfache Rolle beim Klimaschutz. Diese sind:

- (1) „Verbraucher und Vorbild“
- (2) „Planer und Regulierer“
- (3) „Versorger und Anbieter“ und
- (4) „Berater und Promotor“ (siehe Tabelle 1).

Anders als die „klassischen“ Bereiche des Umweltschutzes, wie zum Beispiel die Luftreinhaltung oder der Gewässerschutz, ist das Thema Klimaschutz für Kommunen relativ neu. Notwendig werden integrierte Ansätze, die über die bereits weit verbreiteten Bemühungen der Kommunen zur energetischen Sanierung ihrer Liegenschaften und fallweisen Nutzung Erneuerbarer Energien hinausgehen.

Beispiele für Kommune als ...			
Verbraucher und Vorbild	Planer und Regulierer	Versorger und Anbieter	Berater und Promotor
<ul style="list-style-type: none">• Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften• Klimafreundliche Heizanlage in kommunalen Gebäuden• Müllvermeidung in der kommunalen Verwaltung	<ul style="list-style-type: none">• Integration energetischer Standards in der Siedlungsplanung• Anschluss- und Benutzungszwang bei Wärmenetzen• Verbot von CO₂-reichen Brennstoffen	<ul style="list-style-type: none">• Energiesparendes Bauen bei kommunalen Wohnungsgesellschaften• Ausbau des ÖPNV• Mengenabhängige Müllgebühren• Strom- und Wärmelieferant	<ul style="list-style-type: none">• Förderprogramm für energieeffiziente Altbauersanierung• Förderprogramme zur Umstellung auf CO₂-arme Brennstoffe• Energieberatung

Tab. 9: Die vierfache Rolle der Kommune im lokalen Klimaschutz [2]

DIE HANDLUNGSFELDER

Um über die bisherigen Anstrengungen der Kommunen hinaus ein umfassendes Konzept zu erarbeiten, liegen die wichtigsten Bereiche, in denen in einer Kommune Treibhausgase emittiert werden, im Fokus eines integrierten Klimaschutzkonzepts. In Hohenbrunn wurden gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung und den beteiligten Fachbüros folgende sieben Themenfelder für das Integrierte Klimaschutzkonzept festgelegt:

- (1) Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
- (2) Energetische Sanierung im öffentlichen und privaten Bestand
- (3) Erneuerbare Energien: Solar, Wind, Wasser, Geothermie, Biomasse und KWK
- (4) Mobilität
- (5) Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und erneuerbare Energien

(6) Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten

(7) Klimaschutzmanagement und Finanzierung

Diese sieben Bereiche stellen die Schwerpunkte des Konzepts dar. Es gibt zahlreiche Überschneidungen zwischen den einzelnen Themen und auch Querschnittsthemen, die in der Umsetzung eine Rolle spielen.

Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz



Abb. 2: Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz

Im Bereich Energie und Klimaschutz war die Gemeinde in den letzten Jahren speziell in konzeptioneller Hinsicht bereits verstärkt aktiv.

Energienutzungsplan 2010

Durchgeführt wurde die Forschungsarbeit vom Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik, Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hausladen der Technischen Universität München in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik, Prof. Dr.-Ing. Ulrich Wagner. Ziel des Projekts war die Entwicklung eines kommunalen Energienutzungsplans, vergleichbar mit dem aus der Bauleitplanung bekannten Flächennutzungsplan. Der Energienutzungsplan bietet der Gemeinde und den Bürgern die Chance, einen flächendeckenden Überblick zum Thema Energie zu gewinnen. Darauf aufbauend bildet er die Rahmenplanung für mögliche gemeindeweite Energieeinsparungen und die Umstellung auf eine effizientere, sowie möglichst regenerative, regionale und kostengünstige Energieversorgung. [3]

European Energy Award 2010

Seit 2007 nahm die Gemeinde an diesem Award teil. Am 5. Juli 2010 ist der Gemeinde Hohenbrunn als eine der 10 ersten bayerischen Kommunen der „European Energy

Award" für überdurchschnittliche energiepolitische Leistungen verliehen worden. Im Rahmen des Projekts wurden ein Aktionsprogramm und ein Maßnahmenkatalog entwickelt, der zum Download zur Verfügung steht. Dieses Konzept wird von der Verwaltung laufend fortgeschrieben. [3]

Energie-Controlling der kommunalen Liegenschaften

Zur besseren Übersicht unterliegen die Liegenschaften einem eigenen Energiecontrolling. Mit diesen gespeicherten Daten kann umgehend auf energetische Veränderung bei den einzelnen Liegenschaften reagiert und gezielt agiert werden. [4]

Wärmenetze

Auch in Sachen Energieversorgung mit Fernwärme ist Hohenbrunn auf einem guten Weg. So wurde im Gewerbegebiet Hohenbrunn Ende des Jahres 2012 der Fernwärme-Leitungsbau fertig gestellt und die ersten Hausanschlüsse installiert. Ein weiteres Fernwärmenetz mit Tendenz zur Ausweitung liegt in Riemerling-West. Bisher wurden 23 Heizstellen, darunter auch das kürzlich neu eröffnete Seniorenzentrum an dieses Wärmenetz angeschlossen. Mit dieser Energieversorgung werden für 2500 mw/h Nutzwärme 300.000 l Heizöl durch Holz ersetzt. Dies ergibt eine CO²-Einsparung von ca. 625 Tonnen jährlich. Beide Fernwärmenetze werden derzeit mit Heizenergie aus regenerativen Quellen beliefert. [4]

DER DREISPRUNG IM KLIMASCHUTZ

In allen Themenfeldern sind Energieeinsparung, der effizientere Gebrauch von Energie und die Produktion erneuerbarer Energien grundlegende Strategien für den kommunalen Klimaschutz. Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung gilt es drei Sprünge zu machen:

Beim ersten Sprung sollten alle Möglichkeiten der Energieeinsparung genutzt werden. Der zweite Sprung beinhaltet die Verbesserung der effizienten Energienutzung. Die anschließend noch erforderliche Energie sollte durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

Für einen erfolgreichen Klimaschutz und eine weitestgehend klimaneutrale Gemeinde sind alle drei Sprünge wichtig. Siehe auch Kapitel 7 und 8.

METHODIK

Das integrierte kommunale Klimaschutzkonzept umfasst alle klimarelevanten Bereiche und Sektoren des Systems Gemeinde und bindet Entscheidungsträger und Betroffene bereits in der Erarbeitungsphase mit ein. Ein solches komplexes Unterfangen bedarf einer vielschichtigen Methodik.

Energiefachliche Studien

Es wurde für die Gemeinde Hohenbrunn eine umfassende Analyse der Ausgangssituation hinsichtlich Energie und CO₂-Emissionen erarbeitet. Die Gesamtenergiebilanz gibt den kommunalen Entscheidungsträgern und Privatinvestoren eine Grundlage zur Ermittlung möglicher Einspar- und Effizienzpotenziale. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik sowie die Ergebnisse finden sich in den jeweiligen Kapiteln.

Der Bereich Mobilität wurde in der Strukturanalyse intensiv behandelt. Die Ausgangssituation und Potenziale für eine Reduktion von Treibhaus-Gasen wurden im Klimaschutzkonzept untersucht und Maßnahmen für eine klimafreundliche Mobilität erarbeitet.

Potenzialanalyse Erneuerbare Energien

Im Rahmen der Energiepotenzialanalyse wurde zunächst die vorhandene Nutzung erneuerbarer Energien zusammengestellt. Im zweiten Schritt wurden die verfügbaren Potenziale zur Erschließung regenerativer Energieträger in den Bereichen Wind- und Wasserenergie, Photovoltaik, Solarthermie, Bioenergie ermittelt. Im Bereich Wärme wurde auch die oberflächennahe Geothermie berücksichtigt. Teil der Energiepotenzialanalyse ist die Darstellung der technischen Potenziale, also der erschließbaren Mengen auf der Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung. Die Ergebnisse der Energiepotenzialanalyse sind detailliert im Kapitel „Erneuerbare Energien“ aufgeführt.

Szenarien als Grundlage des Handlungsrahmens

Aus den energiefachlichen Studien entwickelten die Fachbüros anhand der vorhandenen Handlungsspielräume mögliche Szenarien. Mit Hilfe der Szenarien wurde eine übergreifende Zielsetzung formuliert. Die Szenarien dienten außerdem als Einstieg in die Konkretisierung realistischer Klimaschutzmaßnahmen in Hohenbrunn und wurden im Rahmen der Steuerungsrunde und der Klimaschutzkonferenzen von den Teilnehmern überarbeitet und angepasst. Alle Ergebnisse der energiefachlichen Untersuchungen wurden in die erste Klimaschutzkonferenz eingespeist und dienten dort als Grundlage für die Diskussionen.

Partizipativer Ansatz

Wichtig für eine umsetzungsorientierte Konzepterstellung ist die Beteiligung aller relevanten Akteure. Ziel ist es einerseits, das personengebundene Wissen, das bei den Akteuren in der Gemeinde Hohenbrunn vorhanden ist, für die Arbeiten am Klimaschutzkonzept zu mobilisieren. Andererseits sollen durch die Beteiligungselemente Mitstreiterinnen und Mitstreiter für einen effektiveren Klimaschutz in Hohenbrunn gewonnen und übergreifende Netzwerke für späteres gemeinsames Handeln geknüpft werden. Dieser partizipative Ansatz ist im Prozess in zahlreichen Formen aufgenommen worden.

So wurden unterschiedliche Veranstaltungen durchgeführt, an denen die Hohenbrunner Bevölkerung bzw. ausgewählte Akteure und Entscheidungsträger teilnehmen konnten. Die Auftaktveranstaltung war gänzlich öffentlich. Alle Bürgerinnen und Bürger waren willkommen. Die energiefachlichen Untersuchungen wurden vorgestellt, die Schlussfolgerungen diskutiert. Anregungen und Ideen wurden aufgenommen und erörtert, sowie

erste konkrete Maßnahmen formuliert. In zwei Klimaschutzkonferenzen wurden in den sieben Themenfeldern mit ca. 40 lokalen Akteuren, die das jeweilige Handlungsfeld für Hohenbrunn gut repräsentieren, die Ergebnisse der Energiefachlichen Studien bewertet und konkrete Maßnahmen entwickelt.

Die Teilnehmer der Konferenzen sollten durch die aktive Mitarbeit motiviert werden auch über die Konzeptionsphase hinaus als Multiplikatoren zu dienen. Die Klimaschutzkonferenzen haben eine zentrale Position in der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes. Hier wird der fachlich integrierte mit dem partizipativen Ansatz verknüpft.

Um die erarbeiteten Ziele, Strategien und Maßnahmen in Politik und Verwaltung zu verankern und so eine Umsetzung derselben zu fördern, wurden die Ergebnisse der Veranstaltungen in einer Steuerungsgruppe rückgekoppelt. Die Steuerungsgruppe setzte sich aus dem Bürgermeister Herrn Straßmair, Vertretern der Verwaltung, des Gemeinderates und Vertretern der Handlungsfelder zusammen. So konnten Lösungen erarbeitet werden, die an die spezifische Situation in Hohenbrunn angepasst sind und die Rahmenbedingungen vor Ort berücksichtigen.

2.3 Ablauf der Konzepterstellung

Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes sind stark beeinflusst von dem integrativen und partizipativen Anspruch, der an ein solches integriertes kommunales Klimaschutzkonzept gestellt wird. Das interaktive Zusammenspiel aus öffentlichen Veranstaltungen für die gesamte Bürgerschaft, den Veranstaltungen mit geladenem Teilnehmerkreis und dem gezielten Einbringen der energiefachlichen Untersuchungen bestimmen eine gelungene Prozessarchitektur.

Sondierungsphase

In der Sondierungsphase wurden Gespräche mit ausgewählten Expertinnen und Experten geführt. Insbesondere wurden Hintergrundinformationen und erste Daten gesammelt. In enger Zusammenarbeit mit dem Bürgermeister und der Gemeindeverwaltung wurden mögliche Experten benannt und die Termine für die geplanten Veranstaltungen festgelegt.

Klimaschutzkonferenzen

Am 17. Mai 2014 kamen zur ersten Klimaschutzkonferenz in der Grundschule Riemerling in Hohenbrunn ca. 40 interessierte Personen. Nach einer Informationsphase über den Konzeptstellungsprozess wurden die Anwesenden um eine Einschätzung der Position der Gemeinde im Klimaschutz gebeten. Erfolge und Probleme wurden ebenso benannt wie Ansätze zur Verbesserung skizziert. Ferner wurde durch einen gemeinsamen Blick in das Jahr 2030 die Energievision der Gemeinde Hohenbrunn für die Anwesenden konkretisiert, um realistische Maßnahmen in der zweiten Konferenz erarbeiten zu können.



Abb. 3: Intensive Diskussionen bei der ersten Klimaschutzkonferenz

In der zweiten Klimaschutzkonferenz am 12. Juli 2014 wurden, anhand der Ergebnisse der ersten Konferenz konkrete Ziele, Strategien und Maßnahmen in den sieben Themenfeldern erarbeitet, wie in Hohenbrunn die Energievision 2030 realistisch-ambitioniert umgesetzt werden kann. Abschließend präsentierte jede der sieben Thementische ihre Leuchtturmprojekte und mögliche Sofortmaßnahmen.





Abb. 4: Präsentationen der erarbeiteten Klimaschutzmaßnahmen

Steuerungsgruppe

Der gesamte Prozess der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes wurde durch drei moderierte Sitzungen der Steuerungsgruppe gelenkt. Aufgabe des ersten Treffens war es, die Ergebnisse der energiewirtschaftlichen Studien und die erarbeiteten Ziele und Strategien zu besprechen. Im zweiten Treffen wurden die aus der ersten Klimaschutzkonferenz erarbeiteten Ziele in den sieben Themenfeldern gemeinsam konkretisiert. Im dritten Treffen wurde der Fahrplan für die erste Phase der Umsetzung abgestimmt.

Öffentlichkeitsarbeit

Den Prozess begleitend wurde eine mobilisierende Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt, die im Wesentlichen aus Presseartikeln in regionalen Medien, in der Gemeindezeitung sowie der Veröffentlichung der (Zwischen-) Ergebnisse auf der Homepage der Gemeinde Hohenbrunn bestand.

Ausgangssituation

3 Energiebilanz

In dieser Energiebilanz werden zunächst die aktuellen Energieverbräuche der Gemeinde Hohenbrunn in den Bereichen Strom, Wärme und Treibstoff dargestellt. Zusätzlich zur sektoralen Analyse wird die Zusammensetzung der Energieträger betrachtet und die derzeitige Erzeugung Erneuerbarer Energien im Gemeindegebiet aufgezeigt. Wenn nicht anders vermerkt, werden die Endenergieangaben angegeben.

In die Erstellung der Energiebilanz flossen eine Vielzahl an Daten ein, die über die Gemeinde Hohenbrunn, das Landratsamt München, die Energieversorger und Netzbetreiber, statistische Datenverzeichnisse sowie das Internet erhoben wurden. Soweit nicht anders genannt beziehen sich die Daten auf das Jahr 2012, da für 2013 noch keine vollständigen Daten vorlagen. Teilweise wurden Werte zur besseren Lesbarkeit gerundet.

3.1 Gesamtenergieverbrauch

Werden alle Endenergieverbräuche der Gemeinde Hohenbrunn und ihrer Bewohner im Jahr 2012 zusammengefasst, so ergibt sich ein Gesamtverbrauch von rund 263.400 MWh.

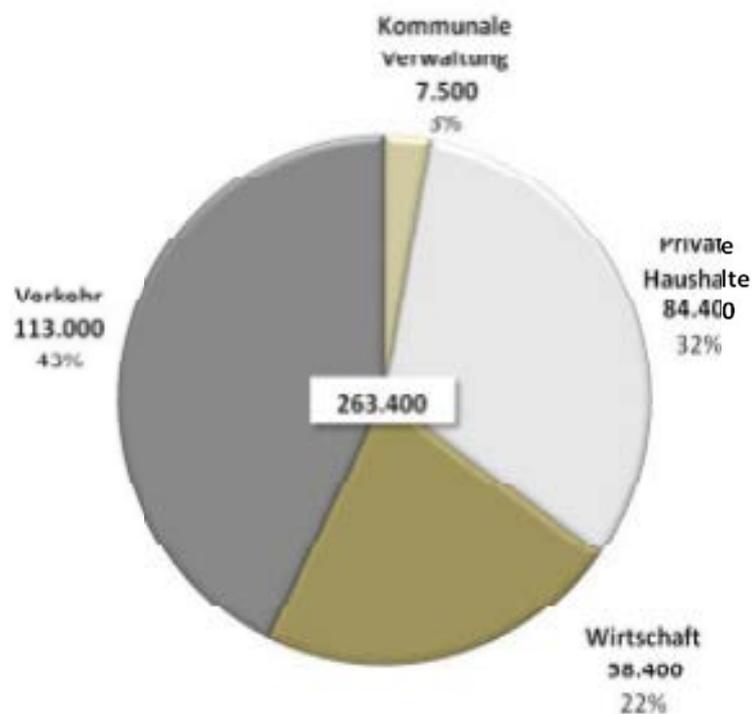


Abb. 5: Gesamtenergieverbrauch einzelner Sektoren in Hohenbrunn [MWh/a]

Mit 43 % hat der Sektor Kraftstoffe / Verkehr den größten Anteil und liegt deutlich über den bundesweiten Werten von 28 %. Hier sind die Verbräuche aller in Hohenbrunn zu-

gelassenen Fahrzeuge (Pkw, Lkw usw.) sowie die Anteile am öffentlichen Verkehr (ÖPNV, Bahnverkehr, Flugverkehr) zusammen gefasst. Mehr hierzu im Kapitel CO₂-Bilanz.

Die Privaten Haushalte haben einen Anteil am Energieverbrauch von 32 % (84.400 MWh/a), was etwas über dem bundesdeutschen Verbrauch liegt.

Im Sektor „Wirtschaft“ werden alle Betriebe der Bereiche Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Landwirtschaft zusammengefasst. Auch die Verbräuche der nicht-gemeindeeigenen Verwaltung (z.B. Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen des Landkreises) fallen in diese Kategorie.

Dieser Sektor hat mit 22 % den drittgrößten Anteil am Verbrauch. Dies entspricht etwa der Hälfte des bundesdeutschen Durchschnitts von 43 % [5].

3 % des Gesamtenergieverbrauchs geht auf den Sektor der kommunalen Verwaltung zurück. Unter diesem Begriff werden alle Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen der Gemeinde Hohenbrunn zusammengefasst. Liegenschaften, die einer privaten oder gewerblichen Nutzung (Vermietung als Wohnung oder Gewerberaum) unterliegen, sind den jeweiligen anderen Bereichen zugeordnet.

Betrachtet man die Aufteilung nach Energieform, so zeigt sich, dass mit 46 % fast die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs als Wärme verbraucht wird. Die Kraftstoffe haben einen Anteil von 43 %, während der Strom lediglich 11 % ausmacht.

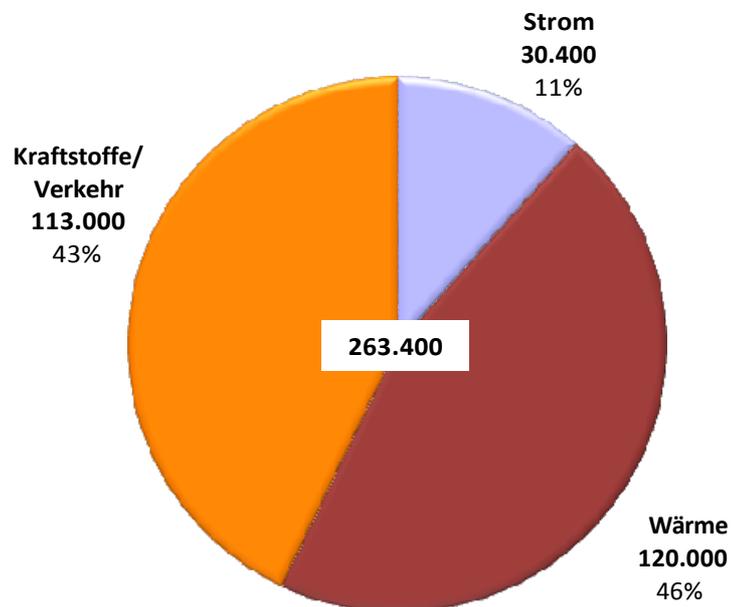


Abb. 6: Gesamtenergieverbrauch nach Energieform in Hohenbrunn [MWh/a]

3.2 Strom

VERBRAUCH

Der Gesamtstromverbrauch in der Gemeinde Hohenbrunn beträgt 30.400 MWh im Jahr. Der Sektor Wirtschaft benötigt davon 16.150 MWh, was einem Anteil von 53 % entspricht. Die privaten Haushalte haben einen Anteil von 41 % oder 12.450 MWh am Stromverbrauch, während auf die kommunale Verwaltung immerhin noch 6 % entfallen.

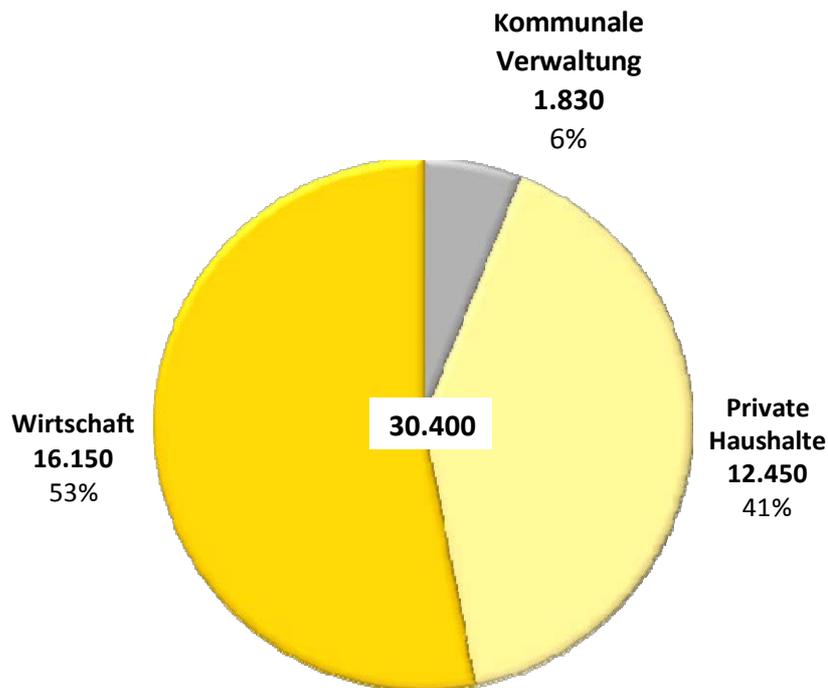


Abb. 7: Stromverbrauch nach Sektoren in Hohenbrunn [MWh/a]

Diese Aufstellung macht deutlich, dass die Gemeindeverwaltung zwar im eigenen Zuständigkeitsbereich im Sinne einer Vorbildfunktion und Kosteneinsparung ansetzen sollte, der Bereich Wirtschaft und die privaten Haushalte jedoch den Hauptteil verbrauchen und somit dort gehandelt werden muss. Heizstrom wurde für diese Endenergiebilanz der Wärme zugerechnet.

Die Gemeinde Hohenbrunn bezieht für ihren gesamten Verbrauch bereits Ökostrom aus Erneuerbaren Energien.

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER

Auf dem Gebiet der Gemeinde Hohenbrunn wurden 2013 1.880 MWh Strom aus Erneuerbaren Energien produziert. Damit können bilanziell 6 % des Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energien gedeckt werden, womit Hohenbrunn weit unter dem Bundesdurchschnitt von 23 % liegt. Die einzige Quelle regenerativer Stromerzeugung ist derzeit die Photovoltaik. Detailliertere Informationen hierzu befinden sich in den jeweiligen Kapiteln der „Erneuerbaren Energie“

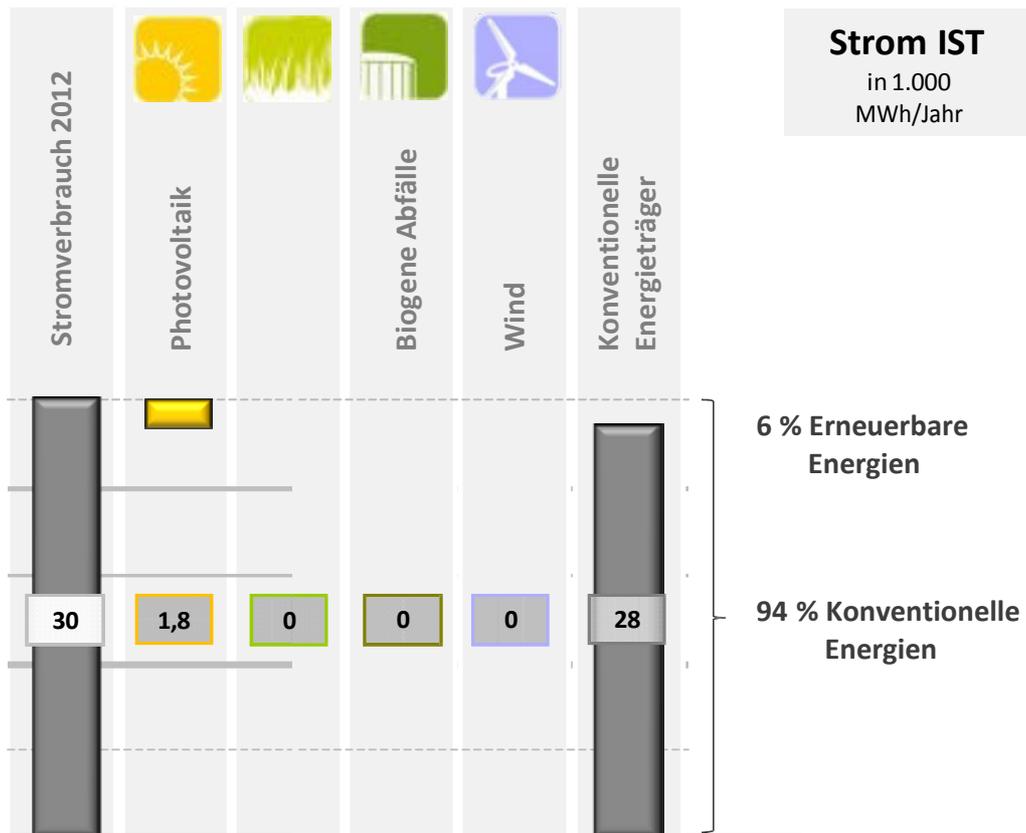


Abb. 8: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen in Hohenbrunn

Noch deutlicher wird der Unterschied beim Vergleich von Erzeugungswerten je Einwohner. In Hohenbrunn wurden im Jahr 2013 rund 200 kWh Strom aus Erneuerbaren Energieträgern pro Einwohner produziert. Dieser Wert liegt weit unter den Vergleichswerten in Deutschland, Bayern und dem Landkreis München.

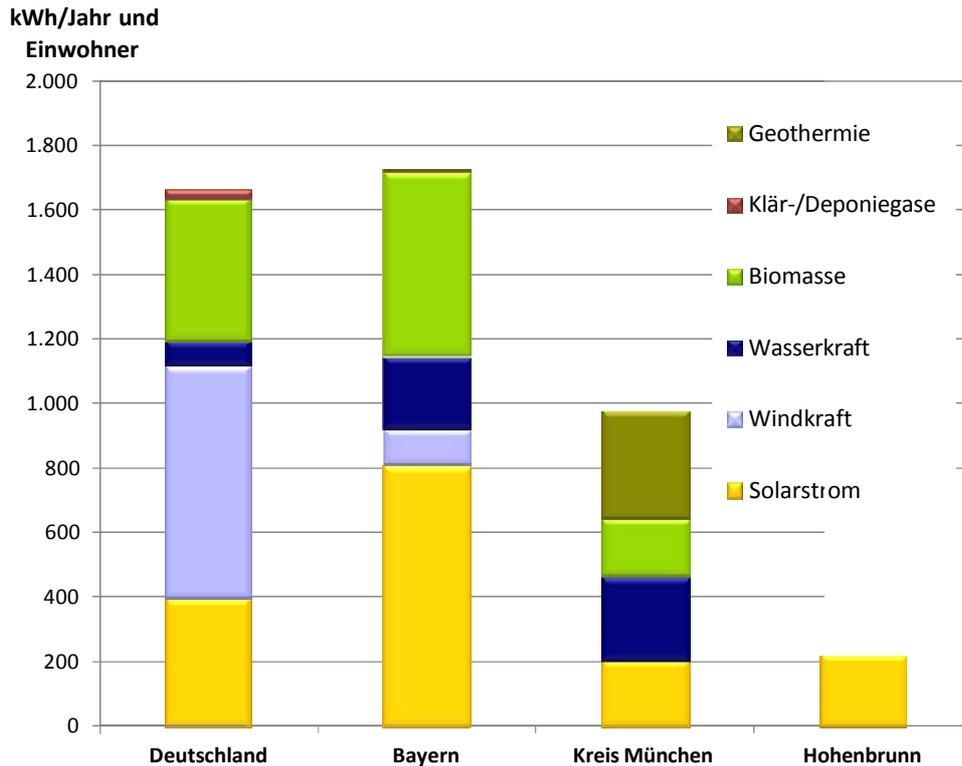


Abb. 9: Vergleich Stromerzeugung Erneuerbarer Energieträger pro Einwohner [2]

3.3 Wärme

VERBRAUCH

Der gesamte Wärmeverbrauch betrug im Jahr 2012 in der Gemeinde Hohenbrunn 120.000 MWh. Dieser und alle folgenden Werte sind klimabereinigt. Die Klimabereinigung erfolgt, damit die Verbrauchswerte der Heizenergie über verschiedene Jahre hinweg vergleichbar werden, auch wenn beispielsweise einige Winter kälter waren als andere. Hierzu werden mit Hilfe von Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbedingte Unterschiede verschiedener Jahre ausgeglichen. Die so bereinigten Werte können direkt miteinander verglichen werden.

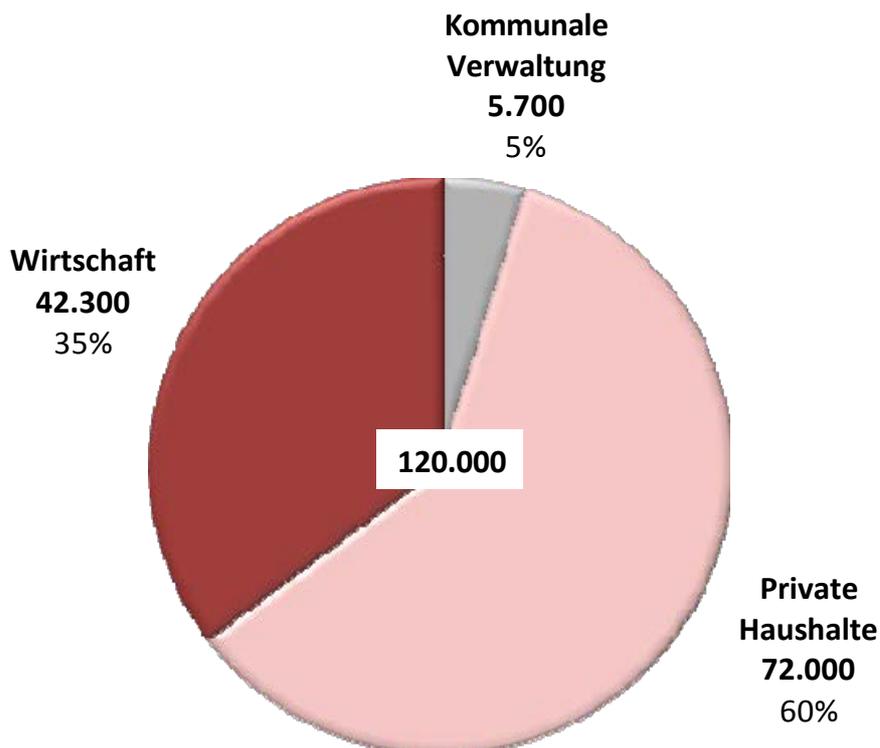


Abb. 10: Wärmeverbräuche nach Sektoren in Hohenbrunn [MWh/a]

In Hohenbrunn haben die privaten Haushalte mit 60 % einen Anteil von mehr als der Hälfte am Gesamtwärmeverbrauch. Die Wirtschaft liegt bei einem Anteil von 35 %. Dieses Verhältnis entspricht in etwa der üblichen Aufteilung in ähnlich strukturierten Kommunen. Die kommunale Verwaltung kommt auf einen Anteil von 5 %, was im Vergleich zu anderen Kommunen etwas mehr ist.



Die gesamte Wärmemenge von 120.000 MWh, die in der Gemeinde Hohenbrunn verbraucht wird, entspricht rund 12 Millionen Liter Heizöl oder 630 Tankwagen.

ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

Im Jahr 2013 wurden in Hohenbrunn insgesamt 12.760 MWh Wärme durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger erzeugt. Dies entspricht 11 % des gesamten Hohenbrunner Wärmeverbrauchs. Der überwiegende Teil davon wird aus Holz bereitgestellt. Das Holz allein hat einen Anteil von knapp 10 %, gefolgt von oberflächennaher Geothermie (Wärmepumpen) mit 0,9 % und der Solarthermie mit 0,3 %. Ein sehr geringer Anteil Tiefengeothermie resultiert aus dem Einsatz von Fernwärme der Bioenergie Taufkirchen.

Der Großteil des Hohenbrunner Wärmeverbrauchs (89 %) wird nach wie vor durch konventionelle Energieträger gedeckt; zu je etwa gleichen Anteilen (44 %) Erdöl und Erdgas.

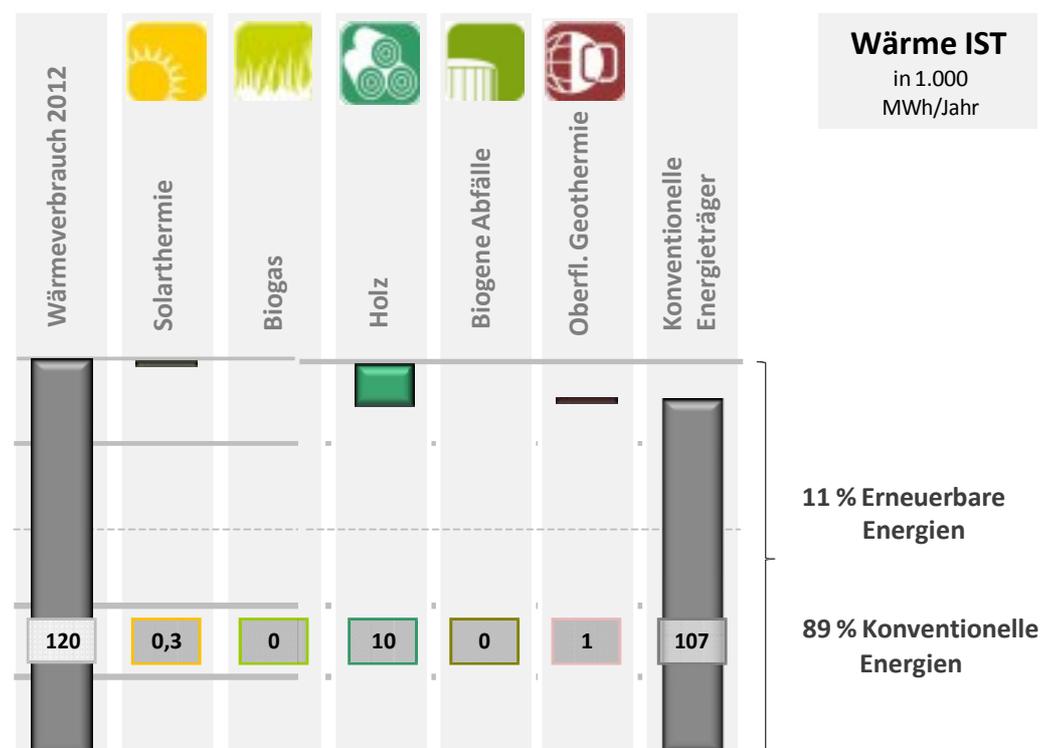


Abb. 11: Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen in Hohenbrunn

Um dieses Ergebnis bewerten zu können, ist der Vergleich der Erzeugungswerte pro Einwohner interessant. Im Jahr 2013 wurden auf dem Gemeindegebiet von Hohenbrunn pro Einwohner knapp 1.500 kWh Wärme aus Erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Dies liegt etwas unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 1.760 kWh.

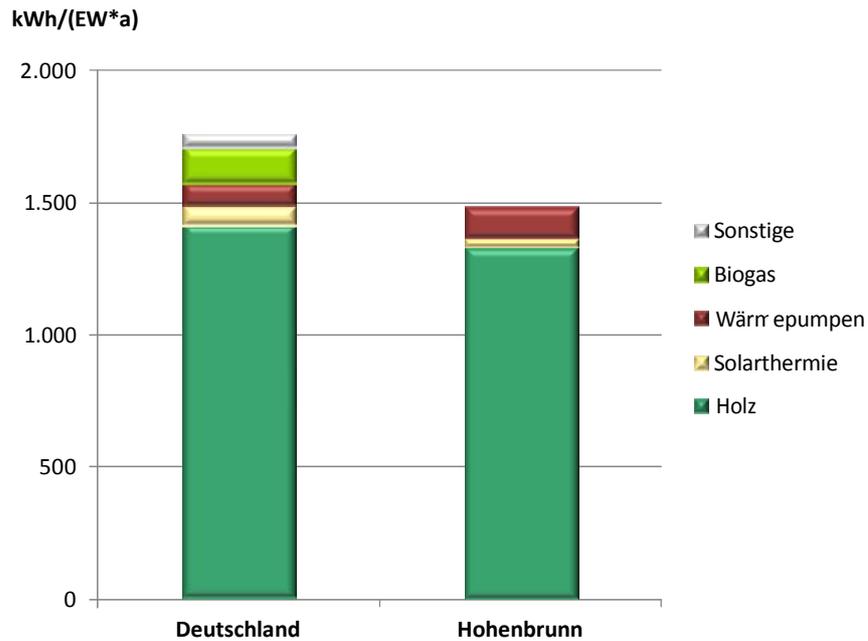


Abb. 12: Vergleich Wärmeerzeugung Erneuerbarer Energieträger pro Einwohner

BETRACHTUNG DER SEKTOREN

Betrachtet man den Wärmeverbrauch und die Wärmeerzeugung spezifisch für die einzelnen Sektoren so ergibt sich folgendes Bild:

Private Haushalte

Im Jahr 2012 wurden in den Wohngebäuden von Hohenbrunn insgesamt 72.000 MWh Wärmeenergie benötigt, was 60 % des Gesamtwärmeverbrauchs entspricht. Mit 8.400 MWh Wärme pro Einwohner und Jahr liegt die Gemeinde Hohenbrunn etwas unter dem Bundesdurchschnitt von grob 9.500 MWh.

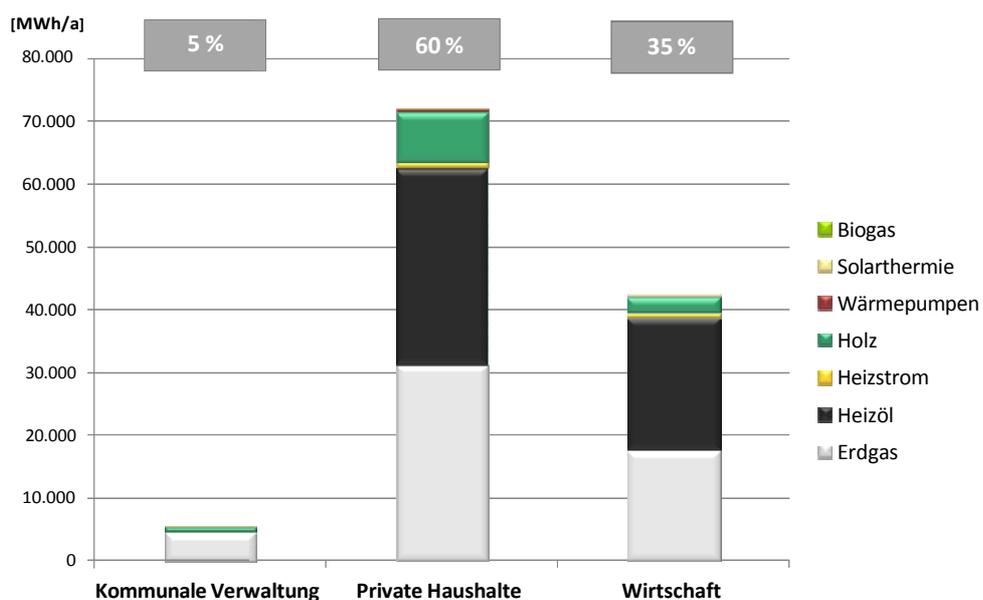


Abb. 13: Wärmeverbrauch einzelner Sektoren und Energieträgern in der Gemeinde Hohenbrunn [MWh/a]

Betrachtet man die Verteilung der Energieträger so gehen knapp 44 % der Wärmeverbräuche in den privaten Haushalten auf Heizöl zurück, 43 % werden über Erdgas gedeckt. 12 % der Wärmeverbräuche werden über Erneuerbare Energieträger erzeugt. Holzbiomasse hat daran den deutlich größten Anteil mit 11 %.

Wirtschaft

Der Sektor Wirtschaft hat in Deutschland typischerweise einen geringeren Anteil am Wärmebedarf als die Privathaushalte. Der Anteil von 35 % am Hohenbrunner Wärmeverbrauch ist daher im üblichen Rahmen. Mit 9 % ist der Anteil Erneuerbarer Energien noch mal etwas geringer als bei den privaten Haushalten. Die fossilen Energieträger Heizöl (50 %) und Erdgas (41 %) dominieren.

Kommunale Liegenschaften

Der Anteil der Wärmeenergie, der in Hohenbrunn durch die kommunale Verwaltung verbraucht wird, ist mit 5 % vergleichsweise hoch. Ursache hierfür dürfte die Carl-Steinmeier-Mittelschule mit Hallenbad in Riemerling sein, deren Wärmebedarf im Verhältnis zum Gesamtverbrauch einer Gemeinde von der Größe Hohenbrunns besonders stark zu Buche schlägt.

Die Erneuerbaren Energien haben bei der Wärmeversorgung der Liegenschaften einen überdurchschnittlich hohen Anteil von 20 %; davon sind 61 % Holz. Zudem fällt auf, dass bei der Wärmeversorgung komplett auf Heizöl verzichtet wird und der fossile Anteil ausschließlich auf Erdgas beruht.

Weitere Angaben zu den aktuellen Verbräuchen und Möglichkeiten zur Energieeinsparung innerhalb der Gemeindeverwaltung sind im Kapitel „Einsparpotenziale“ aufgezeigt.

3.4 Verkehr

Der Energieverbrauch im Bereich Kraftstoffe/Verkehr wurde für die Gemeinde Hohenbrunn auf Basis der angemeldeten Fahrzeuge in der Gemeinde mit dem Softwaretool EcoRegion berechnet. Wo nötig, wurden die Berechnungen mit Hilfe der Wirtschaftsstruktur, Einwohnerzahlen und standardisierten Energieverbrauchskoeffizienten ergänzt. Enthalten sind darin auch anteilige verkehrsbedingte Energieverbräuche im Fern- und Flugverkehr der Bürger sowie dem Güterverkehr.

Daraus ergibt sich ein Energieverbrauch im Bilanzjahr 2012 von 113.000 MWh pro Jahr. Das ist mit 43% am Gesamtenergieverbrauch der höchste Anteil in der Gemeinde Hohenbrunn. Im Jahr 2012 betragen die Ausgaben der Gemeinde Hohenbrunn für Treibstoffe rund 5 Mio €. Mehr Informationen zu diesem Sektor finden sich im Kapitel „Mobilität“.

4. CO₂-Bilanz

4.1 Methodik

Die CO₂-Bilanz für die Gemeinde Hohenbrunn zeigt auf, wie viel CO₂ im Jahr 2012 durch die Energieverbräuche in der Gemeinde emittiert wurde. Sie bietet die Möglichkeit des Vergleichs mit anderen Kommunen. Die differenzierte Betrachtung der Emissionen bildet außerdem die Grundlage zur Wahl adäquater Strategien und Maßnahmen und erlaubt ein Controlling. Hierfür ist eine Fortschreibung der Bilanz alle ein bis drei Jahre empfehlenswert. Die Bilanz wurde mit der Software „EcoRegion“ der Firma EcoSpeed erstellt, für die eine Lizenz für die Gemeinde Hohenbrunn vorliegt [6].

Die CO₂-Bilanz basiert auf der Energiebilanz der Gemeinde, die im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erstellt wurde. Bei der Bilanzierung der CO₂-Emissionen wurden folgende Festlegungen getroffen:

- (1) **Datengrundlage:** Die CO₂-Bilanz basiert auf der Endenergiebilanz für die Gemeinde Hohenbrunn (s. Kapitel „Energiebilanz“).
- (2) **Primärenergiebilanz:** Die CO₂-Bilanz für die Gemeinde Hohenbrunn wird auf Basis einer Primärenergiebilanz berechnet. Im Gegensatz zur Endenergiebilanz werden bei der Primärenergiebilanz die für die Erzeugung und die Verteilung der Endenergie benötigten fossilen Energieaufwendungen und die in der Vorkette entstehenden Emissionen mitberücksichtigt. Die lokalen und die bilanzierten Emissionen sind aus diesem Grund nicht gleich hoch. Die Primärenergiebilanz ist „verursachergerecht“.
- (3) **Bilanzierungsprinzip:** Die vorliegende CO₂-Bilanz wurde im Bereich Gebäude und Infrastruktur nach dem Territorialprinzip bilanziert, d.h. es wurden die Emissionen kalkuliert, die auf dem Gemeindegebiet anfallen. In EcoRegion kann bei den Gesamtergebnissen (nicht bei den Unterbereichen) ausgewählt werden zwischen der Darstellung inklusive und exklusive der lokalen Stromproduktion. Um die Einheitlichkeit der Ergebnisse zu gewährleisten wurden die Gesamtemissionen exklusive der lokalen Stromproduktion dargestellt.

Im Verkehrsbereich wurden die Emissionen nach dem Verursacherprinzip bilanziert. Das heißt, es werden – im Gegensatz zum Territorialprinzip – die Emissionen bilanziert, die durch die Bürger und die Beschäftigten der Gemeinde verursacht werden.

- (4) **Lokale Stromproduktion:** Da der auf dem Gemeindegebiet erzeugte Strom in das überregionale Stromnetz eingespeist wird, spiegeln sich die dadurch entstehenden Minderungen der CO₂-Emissionen nicht in der Bilanz der Gemeinde wieder. Um lokale Bemühungen beim Ausbau Erneuerbarer Energien im Strombereich trotzdem darzustellen und messbar zu machen werden die durch die lokale Stromproduktionen vermiedenen CO₂-Emissionen separat dargestellt.
- (5) **Bilanzierungszeitraum:** Die dargestellte Bilanz bezieht sich auf das Jahr 2012.

- (6) **Berücksichtigte Bereiche:** In dieser Studie werden die energiebedingten Emissionen der Bereiche private Haushalte, Wirtschaft und der kommunalen Verwaltung detailliert betrachtet. Die Emissionen des Verkehrs werden über die zugelassenen Fahrzeuge berechnet. Die Emissionen, die aufgrund von Konsum entstehen, sowie die nicht-energiebedingten Emissionen der Landwirtschaft und Landnutzungsänderung, werden nicht bilanziert.
- (7) **Bilanzierungsgröße:** Die Bilanzierungsgröße dieser Studie ist CO₂. Die Treibhausgase Methan und Lachgas werden nicht bilanziert.
- (8) **Darstellung:** Die Ergebnisse werden aufgeschlüsselt nach Energieträgern und Bereichen (Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und kommunale Verwaltung) dargestellt.
- (9) **Emissionsfaktoren:** Die Energieverbräuche der Gemeinde wurden über untenstehende Faktoren in CO₂-Emissionen umgerechnet.

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor [kg/MWh]
Strom	
Bundesdeutscher Strommix	566
Photovoltaik	114
Wasserkraft	38
Biogas	25
Wärme	
Heizöl	320
Erdgas	228
Wärmepumpen	164
Solarthermie	25
Biomasse Holz	24
Biogas	15

Tab. 10: CO₂-Emissionsfaktoren (Primärenergie) der Energieträger [6]

4.2 CO₂-Gesamtbilanz

In der Gemeinde Hohenbrunn werden pro Jahr rund 84.500 Tonnen CO₂ emittiert. Pro Kopf sind dies 9,9 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dieser Wert liegt nur geringfügig über dem deutschlandweiten Durchschnitt von 9,8 Tonnen pro Jahr (ohne Konsum) [6]. Mit Konsum beträgt der Ausstoß 11,0 Tonnen pro Jahr [7].

Auf den Strombereich entfallen pro Einwohner 2,2 Tonnen, dies macht 22 % der Gesamtemissionen aus. Beide Werte fallen im Vergleich zum bundesdeutschen Durch-

schnitt (3,6 Tonnen bzw. 37 %) niedrig aus, was darauf zurückzuführen ist, dass in Hohenbrunn verhältnismäßig wenige Wirtschaftsbetriebe angesiedelt sind [6].

Im Wärmebereich entsprechen die Pro-Kopf-Emissionen in Hohenbrunn mit 3,4 Tonnen nahezu dem bundesdeutschen Durchschnitt von 3,5 Tonnen. Prozentual macht die Wärmeversorgung 34 % der Gesamtemissionen aus (bundesdeutscher Durchschnitt 36 %) [6].

Auf den Verkehr entfallen in der Gemeinde Hohenbrunn 44 % der Gesamtemissionen. Mit 4,3 Tonnen pro Kopf liegen die Emissionen vergleichsweise hoch (Bundesdeutscher Durchschnitt: 2,6 Tonnen pro Kopf, 27 % [6]). Begründet liegt dies in der vergleichsweise hohen Anzahl an angemeldeten Fahrzeugen pro Einwohner. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die Energieverbräuche des Verkehrs in diesem Konzept nicht im Detail erhoben wurden und diese Aussage auf Daten zu den zugelassenen Fahrzeugen basieren.

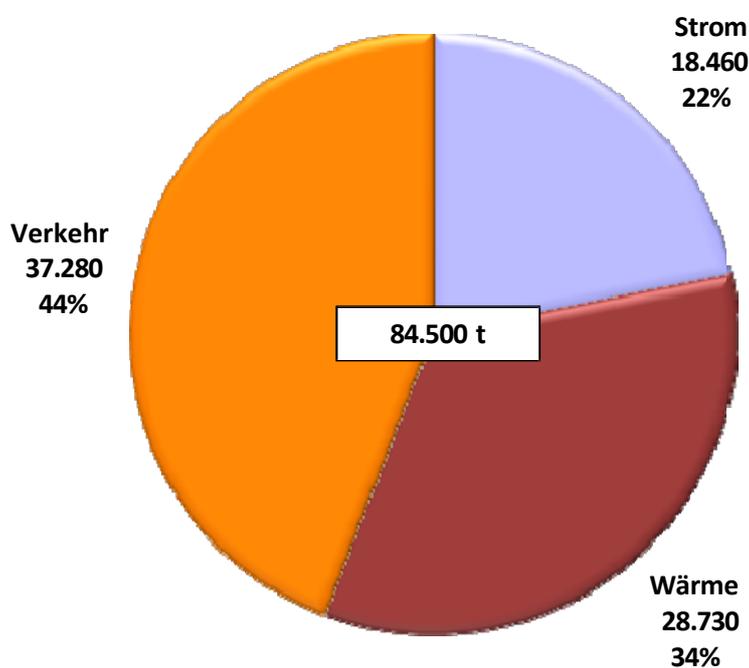


Abb. 14: CO₂-Emissionen in der Gemeinde Hohenbrunn [t/a]

STROM UND WÄRME

Zur Bereitstellung der in Hohenbrunn verbrauchten Strom- und Wärmemenge für Gebäude und Infrastruktur fallen Emissionen in Höhe von insgesamt 47.200 Tonnen CO₂ pro Jahr an.

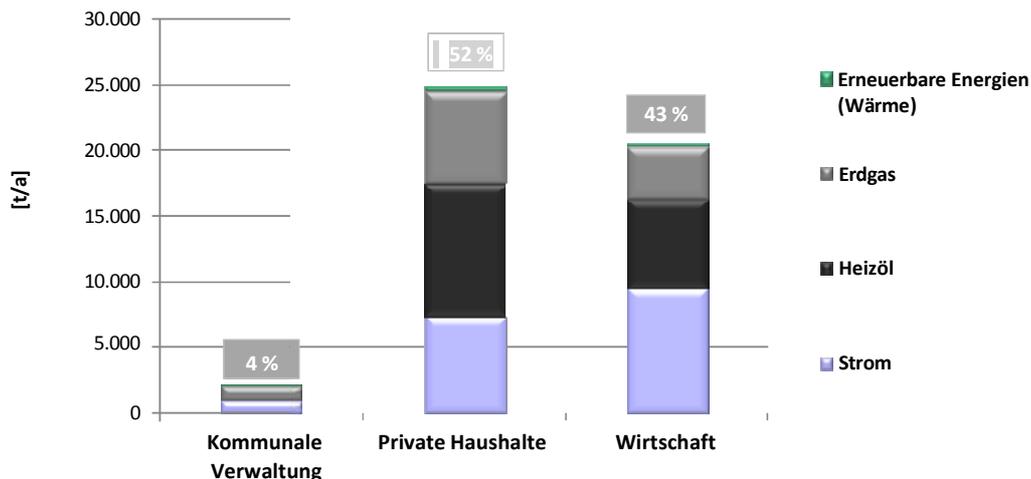


Abb. 15: CO₂-Emissionen in Hohenbrunn im Bereich Gebäude und Infrastruktur

Kommunale Verwaltung

Mit 2.100 Tonnen pro Jahr verursachen Gebäude und Infrastruktureinrichtungen der öffentlichen Verwaltung 4 % der Emissionen in der Gemeinde Hohenbrunn. Strom und Erdgas verursachen in diesem Bereich 49 bzw. 50 % der Emissionen. 1 % der Emissionen wird durch Erneuerbare Wärmeenergieträger verursacht. Heizöl wird in Hohenbrunn im kommunalen Sektor nicht verwendet.

Private Haushalte

Die privaten Haushalte der Gemeinde emittieren jährlich 24.800 Tonnen CO₂ und verursachen damit 52 % der Emissionen im Strom- und Wärmebereich. In diesem Bereich stammt der Großteil der Emissionen, 40 %, aus Heizöl. Strom und Erdgas liegen mit 30 % bzw. 29 % ungefähr gleichauf. Nur 1 % der Emissionen entstammt der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien.

Wirtschaft

Durch Gebäude, Infrastruktur und Prozesse von Industrie und Gewerbe werden in der Gemeinde Hohenbrunn 20.400 Tonnen CO₂ emittiert, dies entspricht 43 % der gesamten Emissionen durch Strom und Wärme. Der Großteil der Emissionen wird mit 46 % durch den Verbrauch von Strom verursacht. 33 % sind auf die Verwendung von Heizöl zurückzuführen und 20 % auf Erdgas. Auch in diesem Bereich entstammt nur 1 % der Emissionen der Nutzung emissionsarmer Erneuerbarer Energien.

VERKEHR

Die Emissionen aus dem Personen- und Güterverkehr belaufen sich in der Gemeinde Hohenbrunn auf 37.300 Tonnen pro Jahr. Die Pro-Kopf-Emissionen in diesem Bereich liegen in der Gemeinde, wie oben erwähnt, deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt, was auf die überdurchschnittlich hohe Anzahl an zugelassenen Fahrzeugen, sowie die ländlichen Strukturen zurückgeführt werden kann: der Anteil des Individualverkehrs, sowie der Nutzfahrzeuge macht in Summe 89 % der CO₂-Emissionen aus.

Die restlichen Emissionen entfallen auf den Flugverkehr, den öffentlichen Nahverkehr, sowie den Güterverkehr per Schiene und per Schiff, den die Bürger mit verursachen.

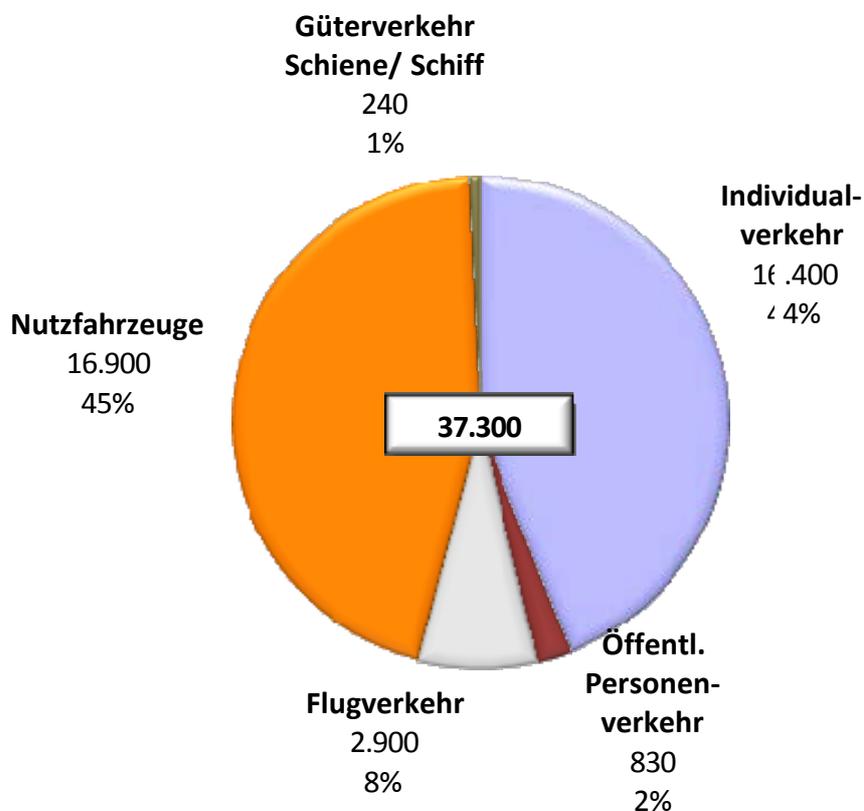


Abb. 16: CO₂-Emissionen aus dem Bereich Verkehr nach Fahrzeugkategorien [t/a]

4.3 Vermiedene CO₂-Emissionen

In der Regel werden die auf dem Gemeindegebiet erzeugten Erneuerbaren Energien im Strombereich in das überregionale Stromnetz eingespeist und spiegeln sich demnach im Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes wieder. Lokale Bemühungen beim Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strombereich zeigen sich in der CO₂-Bilanz der Gemeinde nur indirekt.

Um die erneuerbare Stromproduktion und deren Entwicklung trotzdem darzustellen, werden die dadurch vermiedenen Emissionen und ihr Anteil an den Gesamtemissionen der Gemeinde Hohenbrunn aufgezeigt.

Bei der Vermeidungsrechnung werden die durch lokale Produktion entstehenden Emissionen mit denjenigen verglichen, welche bei der Produktion derselben Strommenge auf nationaler Ebene entstehen würden.

Die Erneuerbare Stromerzeugung in Hohenbrunn findet derzeit nur über Photovoltaikanlagen statt. Hieraus werden jährlich 1.880 MWh Energie erzeugt, was im

Vergleich zum bundesdeutschen Strommix jährlich 830 Tonnen CO₂ einspart. Dies entspricht 1 % der Gesamtemissionen in der Gemeinde Hohenbrunn.

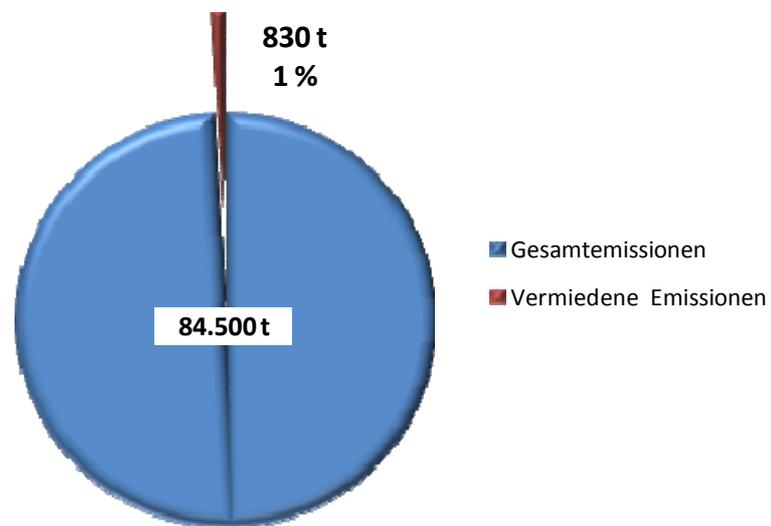


Abb. 17: durch Stromerzeugung vermiedene CO₂-Emissionen in Hohenbrunn [t/a]

5 Energiekosten

5.1 Trends

Die Kosten für Energie in privaten Haushalten haben sich in Deutschland zwischen 2000 und 2012 in allen Anwendungsbereichen kontinuierlich erhöht: Im Bereich Raumwärme und Warmwasser sind die Energiepreise um 150 %, bei der Prozesswärme (Kochen) um 250 % und bei Licht und sonstigen Verwendungen um 180 % gestiegen. Für Kraftstoffe stiegen die Kosten um 120 %. Ein durchschnittlicher Haushalt in Deutschland gibt pro Jahr gegenwärtig rund 2.950 Euro für die Energieversorgung inklusive Kraftstoffe aus. [8]

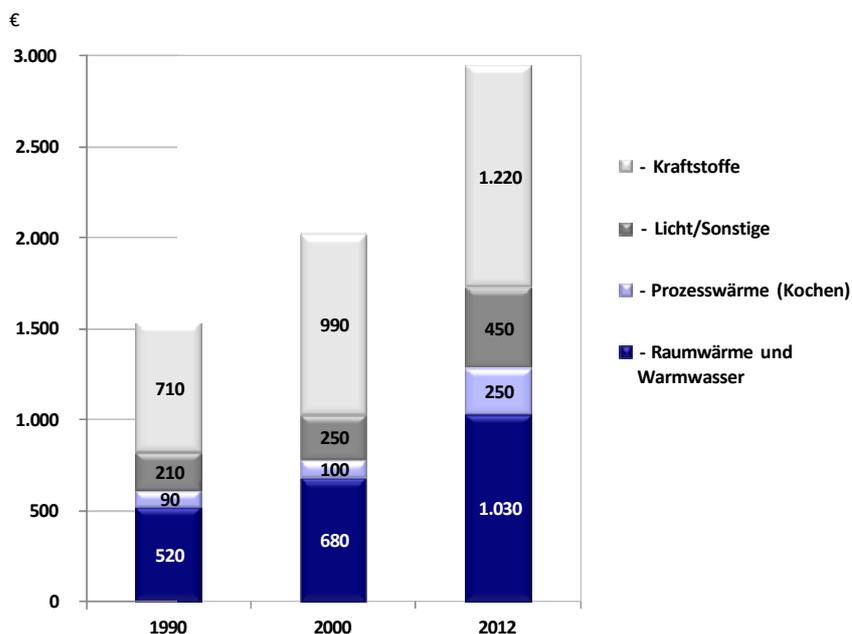


Abb. 18: Entwicklung der Energiekosten der privaten Haushalte [8]

120 Milliarden Euro haben deutsche Haushalte 2012 für Energie aufgewendet. Sie zahlen damit 43 Milliarden Euro mehr für Kraftstoffe, Strom, Gas und Heizöl als noch 12 Jahre zuvor. Und das, obwohl der Energieverbrauch nahezu konstant geblieben ist.

5.2 Energiekosten Hohenbrunn

Die Energiekosten-Bilanz verdeutlicht die wirtschaftliche Bedeutung, die die Kosten der Energieversorgung für Hohenbrunn haben. In dieser Bilanz werden die Kosten summiert, die im Jahr 2012 durch den Energieverbrauch in den verschiedenen Sektoren verursacht wurden. In Summe belaufen sich die Energiekosten auf etwa 20 Millionen Euro.

Den größten Kostenpunkt stellt mit rund 8,7 Millionen Euro die Wärmeversorgung dar. Die Kosten für die Stromversorgung betragen jährlich 6,3 Millionen Euro und die Kosten für Kraftstoffe 5 Millionen Euro.

Sektor	Strom [Mio. €]	Wärme [Mio. €]	Treibstoff [Mio. €]
Kommunale Verwaltung	0,34	0,39	
Private Haushalte	3,4	5,2	
Wirtschaft	2,5	3,1	
Summe gerundet	6,3	8,7	5
Gesamt gerundet	20		

Tab. 11: Energiekosten von Hohenbrunn 2012

Auf die Wirtschaft entfallen Stromkosten in Höhe von 2,5 Millionen Euro. Die privaten Haushalte geben 3,4 Millionen Euro für die Versorgung mit Strom aus. Für die Stromversorgung der kommunalen Liegenschaften muss die Gemeinde jährlich rund 340.000 Euro aufbringen.

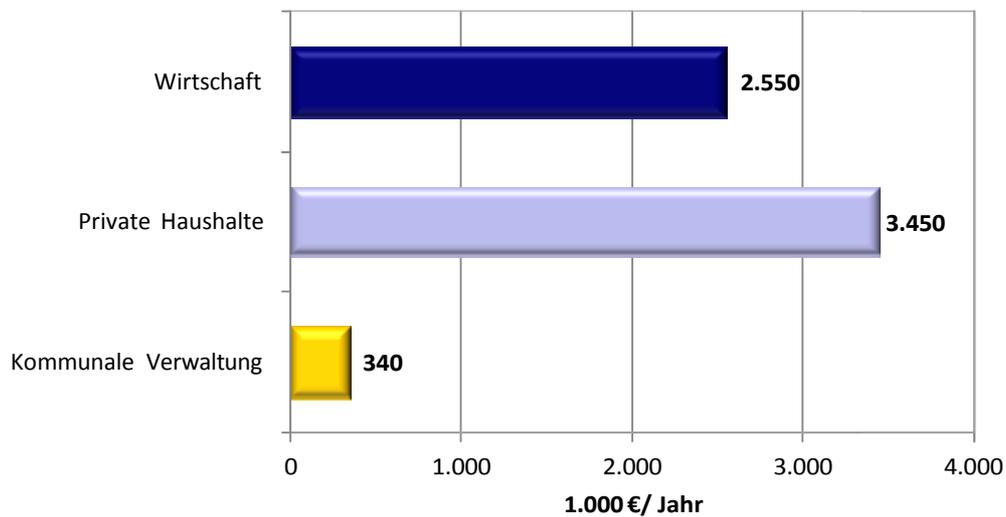


Abb. 19: Stromkosten in Hohenbrunn 2012

Bei den Wärmekosten liegen die privaten Haushalte bei 5,2 Millionen Euro. In der Wirtschaft belaufen sich die Wärmekosten auf 3,1 Millionen Euro. Hohenbrunn hat für seine Liegenschaften Wärmekosten von insgesamt 390.000 Euro pro Jahr.

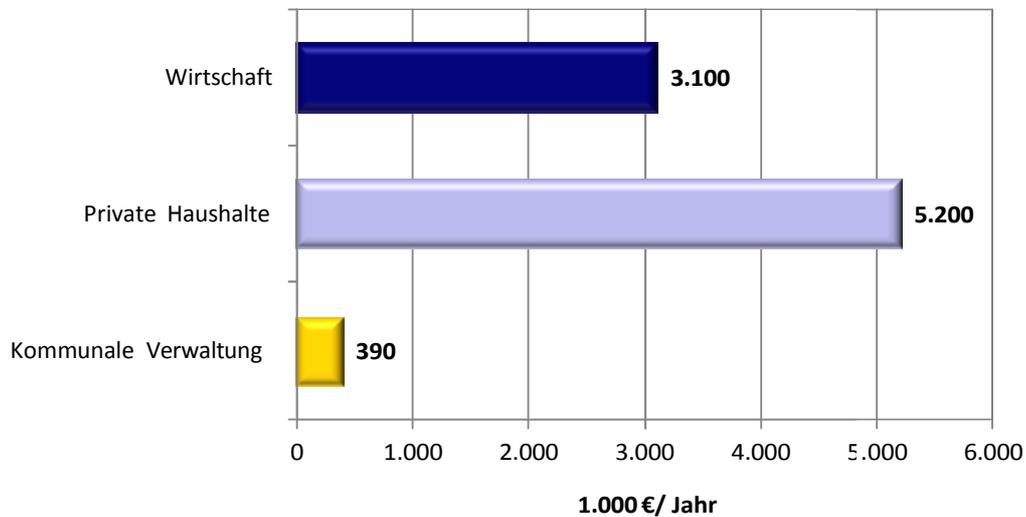


Abb. 20: Wärmekosten in Hohenbrunn 2012

In den kommenden Jahren ist von einer weiteren Steigerung der Energiekosten auszugehen. Legt man eine durchschnittliche Steigerungsrate von 5 % pro Jahr zugrunde, ist – für den Fall, dass keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden – ein Anstieg der Energiekosten bis 2020 von 20 Millionen Euro auf knapp 30 Millionen Euro zu erwarten.

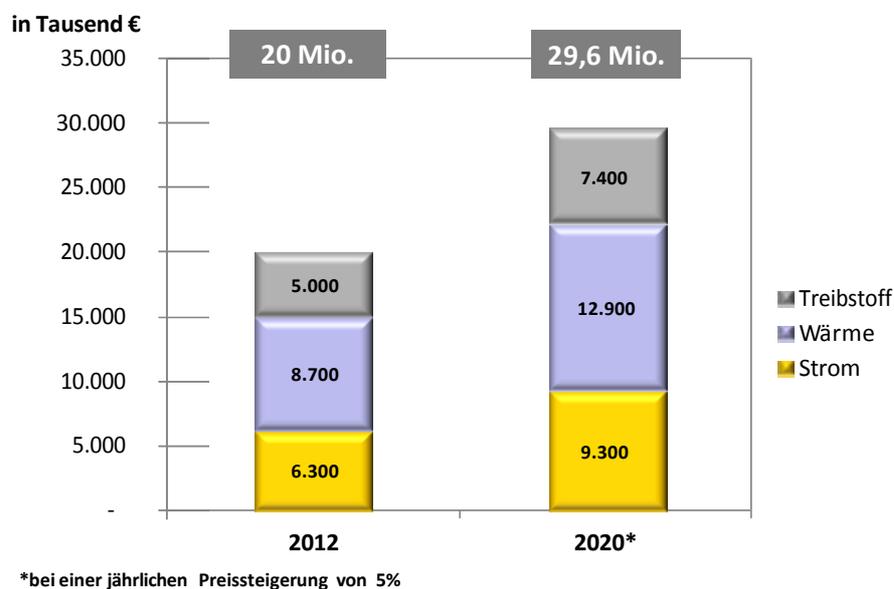


Abb. 21: Energiekosten in Hohenbrunn: 2012 und Prognose für 2020

5.3 Wertschöpfung

Der Wirtschaftskreislauf einer Region setzt sich aus der regionalen Produktion, dem regionalen Konsum und den überregionalen Zu- und Abflüssen zusammen. Je höher die regionale Produktion ist, die vereinfacht auch als „regionale Wertschöpfung“ bezeichnet wird, desto höher ist in der Regel auch die regionale Kaufkraft. Es werden Arbeitsplätze geschaffen, die Einkommen der Arbeitnehmer und die Gewinne der Unternehmen steigen und führen zu zusätzlichen Ausgaben. Dieser innerregionale Kreislauf wirkt als wichtiger Multiplikator für den wirtschaftlichen Wohlstand einer Region.

Im Energiesektor werden in Hohenbrunn derzeit zu einem guten Teil fossile Energieträger genutzt. Da diese nicht aus der Region in und um Hohenbrunn und überwiegend auch nicht aus Deutschland stammen, fließen die aufgewendeten Gelder zu einem großen Teil aus der Region und aus Deutschland ab.

Erneuerbare Energien stellen hier eine Alternative dar: Da sie zu einem großen Anteil regional, also vor Ort zur Verfügung stehen und erschlossen werden, verbleibt ein wesentlich höherer Anteil der Wertschöpfung in der Region. Die folgende Abbildung vergleicht verschiedene Energieträger zur Wärmeproduktion. Während bei Heizöl nur 16 % und bei Erdgas nur 14 % des Kaufpreises in der Region verbleiben, sind es bei der Nutzung von regionalem Holz 65 %.

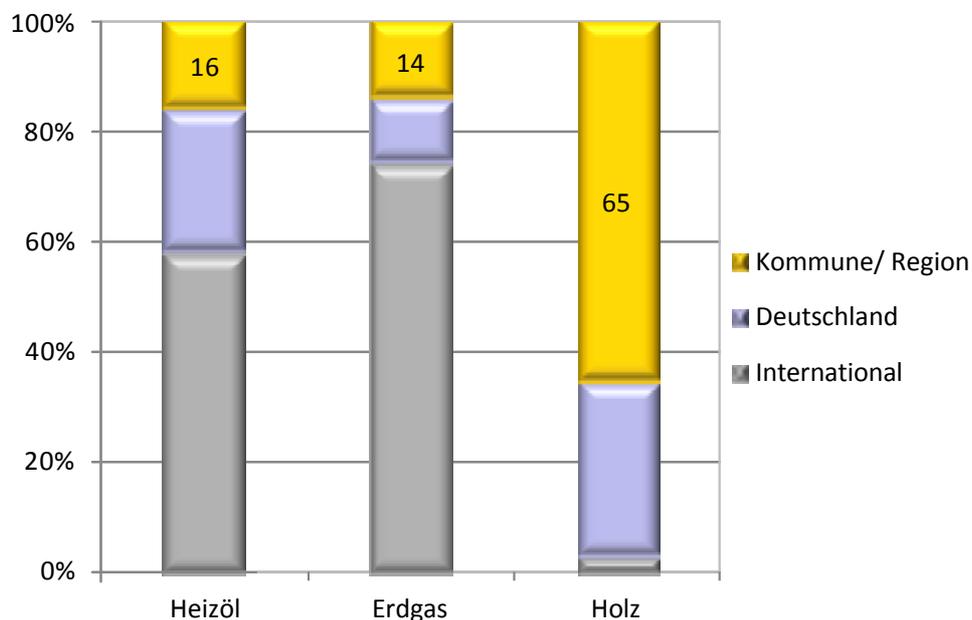
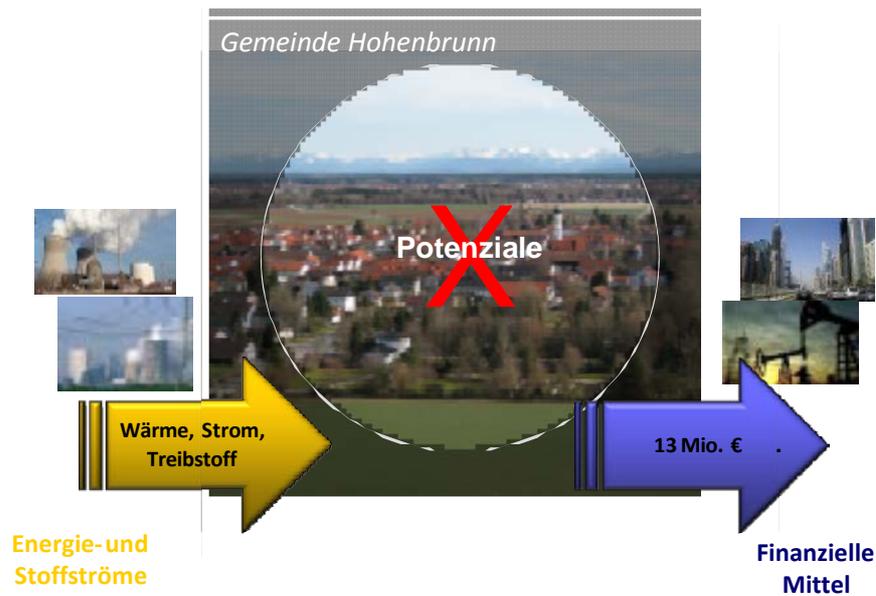
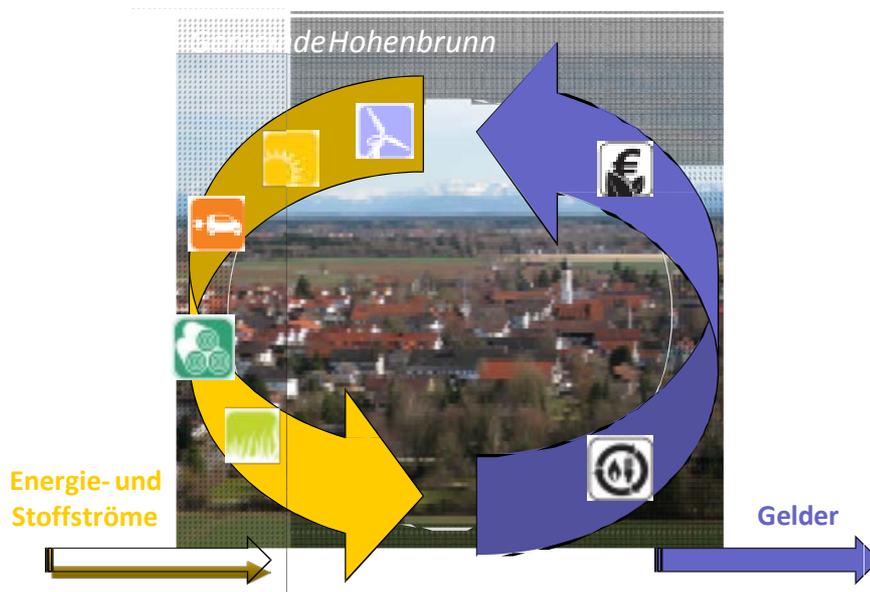


Abb. 22: Beispiel Holz: Welcher Anteil der Wertschöpfung verbleibt in der Region? [9]

Geht man in einer sehr konservativen Schätzung davon aus, dass derzeit pro Jahr zwei Drittel der Energieaufwendungen nicht in Hohenbrunn verbleiben, summiert sich der Mittelabfluss der Gemeinde auf rund 13 Millionen Euro im Jahr 2012.



Mit einer umfangreichen Umstellung der Energieversorgung bis 2020 auf Erneuerbare Energien und einer Steigerung der Energieeffizienz, können in Hohenbrunn sowohl die negativen Effekte der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, als auch der damit verbundene Abfluss von Mitteln für Energieimporte verringert werden. Das Ziel muss es sein, den innerregionalen Kreislauf zu stärken und den Mittelabfluss zu vermindern.



Über Investitionen in Erneuerbare Energien lassen sich erhebliche Wertschöpfungspotenziale generieren. Vom Rückhalt der Kaufkraft in der Region profitiert insbesondere das regionale Handwerk – Betriebe mit weniger als 20 Mitarbeitern [10].

Für Kommunen ist die regionale Kaufkraftsteigerung neben dem Klimaschutzziel das zentrale Argument zum Umbau der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Das Ziel, die regionale Wertschöpfung zu steigern, genießt in der Bevölkerung eine hohe Akzeptanz und ist in der Politik parteiübergreifend mehrheitsfähig.

6 Mobilität

Der Bereich Verkehr trägt zu einem erheblichen Teil zum Klimawandel bei. Im Bundesdurchschnitt sind es ca. 20% der energiebedingten und ca. 19% der gesamten CO₂-Emissionen (Stand: 2013). [11]

Die Lebensqualität vieler Menschen leidet, auch unabhängig vom Klimawandel, schon heute unter ungelösten Verkehrsproblemen.

6.1 Statistische Daten

Der Fahrzeugbestand gibt Auskunft darüber, wie viele Kraftfahrzeuge im Zulassungsgebiet der Gemeinde Hohenbrunn gemeldet sind. Die Gesamtzahl der in Hohenbrunn und Riemerling gemeldeten Kraftfahrzeuge beträgt 6.581 (Stand 31.12.2013). Bei einer Einwohnerzahl von 8.577 (Stand 31.12.2012) sind das rund 0,8 Kraftfahrzeuge pro Person bzw. 800 Kraftfahrzeuge pro 1000 Einwohner.

	Kraft- räder	Pkw	Lkw	Zug- maschinen	Sonstige Kfz	Gesamt
Insgesamt	527	5.318	510	119	107	6.581

Tab 12: Zugelassene Kraftfahrzeuge 2013 (Stand: 31.12.2013)

Die Zahl der zugelassenen Fahrzeuge wird zum einen für die CO₂-Bilanzierung mit EcoRegion herangezogen, zum anderen gibt sie Aufschluss über die potentielle individuelle motorisierte Mobilität der Bevölkerung. Sie ist eine der wenigen verfügbaren statistischen Daten auf Gemeindeebene im Bereich Mobilität. Allerdings sagt diese alleine noch recht wenig über das vorhandene Verkehrsaufkommen im Gemeindegebiet oder die tatsächliche Fahrleistung der einzelnen Fahrzeuge aus.

Der Motorisierungsgrad zeigt auf, wie viele Pkw pro 1.000 Einwohner zugelassen sind. Der Motorisierungsgrad von Hohenbrunn liegt im Jahr 2012 mit 628 Pkw pro 1.000 Einwohner deutlich über dem Durchschnittswert in Deutschland, der für 2012 bei 539 Pkw pro 1.000 Einwohner lag. Der Landkreis München hat in diesem Vergleich mit Abstand den höchsten Motorisierungsgrad mit 680 Pkw pro 1.000 Einwohner.

Motorisierungsgrad 2012	
Gemeinde Hohenbrunn	628
Landkreis München	680
Oberbayern	564
Bayern	576
Deutschland	539

Tab 13: Motorisierungsgrad Pkw pro 1.000 Einwohner für 2012 [12]

Dieser Wert spiegelt zum Teil die Situation einer ländlichen Gemeinde im Einzugsgebiet einer Großstadt wie München wider.

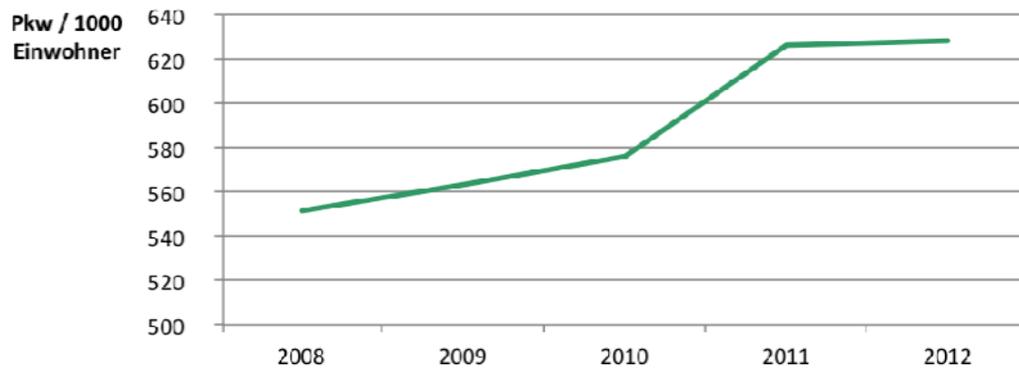


Abb. 23: Entwicklung des Motorisierungsgrads in der Gemeinde Hohenbrunn (2008-2012) [12]

Die Entwicklung des Motorisierungsgrades oder auch der Pkw-Dichte in Hohenbrunn zeigt deutlich, dass die Pkw's pro 1.000 Einwohner seit 2008 zunehmen.

6.2 Bisherige Handlungsansätze

VERKEHRSENTLASTUNG DER ORTSMITTE HOHENBRUNN

Das Gemeindegebiet Hohenbrunn liegt in der Nähe der Autobahn A99 und wird von der Bundesstraße B471 durchquert. Lärm und Abgase führen zu einer starken Beeinträchtigung der Bevölkerung. Die Gemeinde hat bereits erste Schritte in die Wege geleitet, um die Verkehrssituation im Ortskern zu entlasten. Eine Verkehrsuntersuchung durch Herrn Prof. Dr. Kurzak aus dem Jahr 1996 wurde im Jahr 2011 mit den Zahlen aus den Jahren 2008/9 aktualisiert. Die Durchfahrt der Kraftfahrzeuge und Lkw soll deutlich reduziert werden. Dafür plant die Gemeinde eine Verkehrsentlastung. Die Machbarkeitsstudie (Stand: 06.05.2011) des Ingenieurbüros Wagner Ingenieure GmbH zeigt mögliche Umgehungsstraßen auf, beinhaltet eine Darstellung der jeweiligen Kosten und eine Beurteilung der Varianten nach straßenbaulichen, schallschutzfachlichen und naturschutzfachlichen Kriterien. Zudem soll das Gewerbegebiet Hohenbrunn durch die Verkehrsplanung besser angeschlossen werden [13].

ÖPNV

Die Gemeinde Hohenbrunn liegt im Bereich des Münchner Verkehrs- und Tarifverbunds (MVV). Das Gemeindegebiet wird über den S-Bahnhof Hohenbrunn (nicht barrierefrei) der Linie S7 Wolfratshausen-Kreuzstraße an den Großraum München angebunden. Die Haltestelle Hohenbrunn liegt westlich des Ortszentrums am Rand der Wohnbebauung. Die Haltestelle Ottobrunn (barrierefrei) der Linie S7 liegt zwar außerhalb des Gemeindegebiets, ist aber näher zum Hohenbrunner Ortsteil Riemerling als die Haltestelle Hohenbrunn. In rund 25 Minuten erreicht man so die Münchner Innenstadt. Pendler, die in München arbeiten, können problemlos die S-Bahn nutzen. An der

Haltestelle Ottobrunn gibt es 42 kostenlose P+R-Stellplätze (Park & Ride) und an der Haltestelle Hohenbrunn sind es 99 kostenlose P+R-Stellplätze. Die S-Bahnhöfe sind an die Buslinie 241 ver- bzw. angebunden. Allerdings fährt dieser nicht an Sams-, Sonn- und Feiertagen. In Riemerling fahren außerdem die Buslinien 212 und 221 unter der Woche und am Wochenende. [14]

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (wie beispielsweise Erd- oder Autogas) stoßen laut dem Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung ISI bis zu 25 % weniger CO₂ aus als vergleichbare Diesel- oder Benzinantriebe. [15]

Im Gemeindegebiet Hohenbrunn selbst befindet sich eine LPG-Tankstelle (Liquified Petroleum Gas oder Autogas): Printz Gas & Dienstleistungen. Die direkt umliegenden Gemeinden verfügen über wenige LPG-Tankstellen: Sprint Tankstelle Ottobrunn, OMV Oberhaching, Aral Vaterstetten. In einem Umkreis von rund 10 Kilometern befinden sich insgesamt 15 LPG-Tankstellen, so dass diese Infrastruktur als gut eingestuft werden kann. [V8]

Besonders klimafreundlich sind Erdgas-Autos (CNG Compressed Natural Gas) [V7]. Für Erdgas ist das Angebot allerdings deutlich schlechter. Im Umkreis von 5 Kilometern bietet die Tankstelle BAVARIA petrol in Ottobrunn CNG Gas an. In einer Entfernung von 15 Kilometern gibt es 3 CNG Tankstellen. In einem Umkreis von 20 Kilometern sind es 8 CNG Tankstellen. [16]

Elektroantriebe in Personenwagen sind, sofern Strom aus Erneuerbaren Energien eingesetzt wird, eine weitere Alternative, wobei beachtet werden muss, dass diese Technik erst am Anfang der Markteinführung steht und es bisher noch keine entsprechende Infrastruktur gibt. Die Gemeindeverwaltung Hohenbrunn ist in Besitz eines Hybrid Pkws und nutzt zudem ein Elektroauto durch Carsharing (Quelle: kommunale Fahrzeuge).

Elektrofahrräder (E-Bikes, Pedelecs) sind, bei Verwendung von Strom aus Erneuerbaren Energien, für zusätzliche Mobilität und als Ersatz für Pkws eine weitere Alternative zum MIV. Leider liegen keine spezifischen Daten zur Nutzung von Elektrorädern für die Gemeinde Hohenbrunn vor.

RADVERKEHR

Der Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf den Radverkehr bietet sich vor allem innerorts für kurze bis mittellange Strecken an. Neben der alltäglichen Mobilität ist das Fahrradfahren eine beliebte Freizeitportaktivität. Gut ausgebaute Fahrradwege und ein sicheres Radwegesystem können zur Steigerung des Fahrradverkehrs beitragen. Gerade deshalb ist dies ein wichtiger Ansatzpunkt für die Verkehrsplanung.

In der Gemeinde Hohenbrunn arbeitet der aktive Arbeitskreis "Verkehr-Siedlung- Orts-gestalt" der lokalen Agenda 21 Gruppe Hohenbrunn vertieft im Bereich des Fahrradverkehrs. Im Jahr 2000 veröffentlichte die Agenda 21 Hohenbrunn ein Radwegekonzept mit zahlreichen Vorschlägen zum Thema Fahrradverkehr für die Gemeinde Hohenbrunn. Themen sind unter anderem die Gefahrenbeseitigung, Trassenvorschläge, Beschilderung



von Fahrradstraßen, wie der Fahrradverkehr flüssiger gestaltet werden kann u.v.m. Darin sind auszugsweise folgende Ansatzpunkte enthalten [17]

- mit dem Rad zur Arbeit durch Anreize von Firmen; Carsharing; Förderung des "sanften" Verkehrs
- einheitliche Beschilderung für den Fahrradverkehr mit Richtungs- und Entfernungsangaben wie in Ottobrunn
- Bahnhof Wächterhof sicherer gestalten
- zusätzliche Radständer am S-Bahnhof Wächterhof (bereits umgesetzt)

Das Radwegekonzept der Agenda 1 Gruppe Hohenbrunn ist ein guter Ansatzpunkt für die weitere Verkehrsplanung.

Potenziale und Möglichkeiten

7 Energieeinsparung und Effizienzsteigerung

Die Gemeinde Hohenbrunn hat den Beschluss gefasst bis 2050 den Energieverbrauch um 60 % zu reduzieren. Essentielle Schritte in diese Richtung sind die Einsparung von Energie sowie die Effizienzsteigerung. In allen Sektoren schlummern erhebliche Einsparpotenziale, die mit vielfältigen Maßnahmen erschlossen werden können.

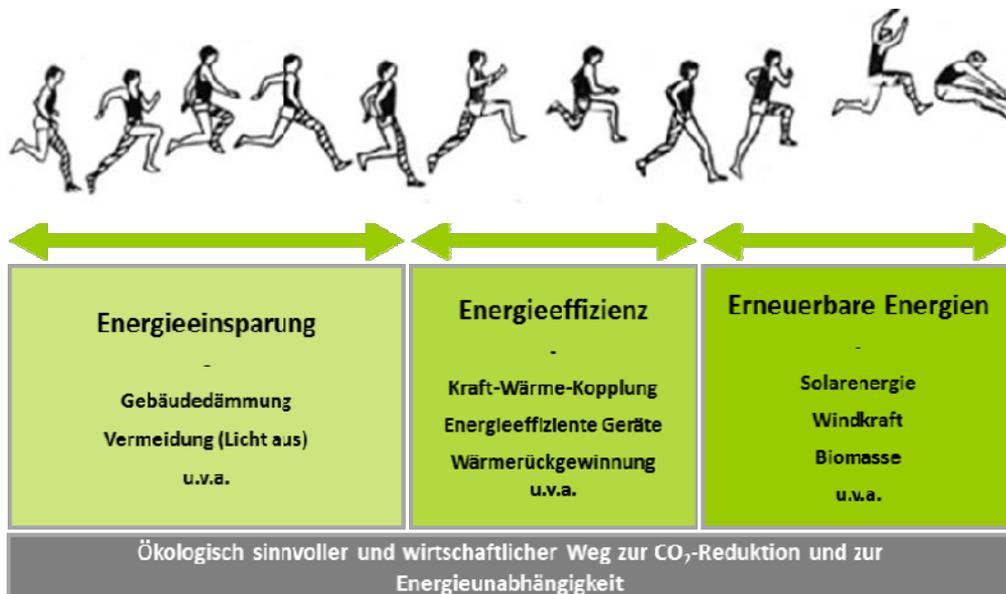


Abb. 24: Energetischer Dreisprung [18]

Im Sinne des energetischen Dreisprungs haben der sparsame Energieeinsatz und das Vermeiden von unnötigem Verbrauch (Einsparung) oberste Priorität. Danach gilt es das Verhältnis zwischen eingesetzter Energie und erzieltm Nutzen zu optimieren (Effizienzsteigerung). Der verbliebene Energiebedarf sollte durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden.

Die Grenzen zwischen Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz sind fließend. Diese beiden Potenziale werden in diesem Kapitel deshalb gemeinsam betrachtet und unter dem Begriff Einsparung zusammengefasst.

Auch die Bundesregierung misst Energieeinsparung und Effizienz große Bedeutung für die Energiewende zu. Deshalb wurde im Energiekonzept der Bundesregierung das Maßnahmenpaket zur Förderung von Einsparung und Effizienz weiter ausgebaut.

Neben Informations-Kampagnen sollten finanzielle Anreize zu einer besseren Ausschöpfung der Einspar- und Effizienzpotenziale führen. Für Kommunen sind Förderungen von Sparmaßnahmen, z.B. bei der Straßenbeleuchtung oder Kläranlagen, sowie von Modellprojekten verfügbar oder geplant.

Eine kommunenspezifische Ermittlung von Einsparpotenzialen ist sehr komplex. Zum einen stehen die notwendigen Daten mit der benötigten Detailschärfe nur teilweise zur Verfügung, zum anderen besteht eine Abhängigkeit vom Nutzerverhalten, welches nur schwer bezifferbar ist. Um trotzdem in allen Bereichen zu einer Quantifizierung zu kommen, wurde teils auf belastbare Prognosen für die Bundesrepublik zurückgegriffen.

7.1 Kommunale Verwaltung

In der kommunalen Verwaltung bestehen meist große Einsparpotenziale. Vielfältige Handlungsoptionen führen neben einer Minderung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen auch zu einer deutlichen Entlastung der öffentlichen Kassen. Je nach Struktur der Kommune liegen die jährlichen Energiekosten zwischen 10 und 60 Euro je Einwohner. Davon lässt sich erfahrungsgemäß durchschnittlich ein Drittel einsparen, die Hälfte davon durch nichtinvestive Maßnahmen wie beispielsweise die Einführung eines Energiecontrollings oder die Änderungen des Nutzerverhaltens.

Bei den Klimaschutzbemühungen der Gemeinde nimmt die Verwaltung eine Schlüsselrolle ein. Sie kann bei ihren eigenen Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen unmittelbar aktiv werden und Maßnahmen direkt umsetzen. Nicht zu unterschätzen ist außerdem die Vorbildfunktion, die sie in der lokalen Gemeinschaft einnimmt. Nur wenn sie ambitioniert vorgeht, kann sie die Dringlichkeit von Klimaschutz und Einsparmaßnahmen überzeugend vermitteln.

NUTZERVERHALTEN

Neben den technischen Möglichkeiten können durch eine Änderung des Nutzerverhaltens bis zu 20 % der in den Bürogebäuden der Verwaltung verbrauchten Energie eingespart werden. Um dieses Potenzial erschließen zu können, ist die Motivation der Mitarbeiter ein entscheidender Faktor. Die höchsten Einsparungen können erzielt werden, wenn die Mitarbeiter in den Prozess eingebunden werden. Klare Vorgaben sowie ein deutliches und offiziell verkündetes Bekenntnis des Bürgermeisters und Gemeinderates zum Ziel der „energieeffizienten Verwaltung“ sind ebenso bedeutende Faktoren.

STROM

Die Stromverbräuche der kommunalen Verwaltung in Hohenbrunn belaufen sich auf insgesamt 1.830 MWh Strom pro Jahr. Um einen genaueren Einblick in die Stromverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen der Gemeinde zu bekommen, werden in folgender Tabelle ausgewählte Stromverbraucher der Gemeinde dargestellt.

	Verbrauch 2013 [MWh/a]	Anteil am Strom der komm. Verwaltung [%]
Wasserver-/entsorgung	687	37,5
Carl-Steinmeier-Mittelschule (ohne Hallenbad)	434	23,7
Straßenbeleuchtung	341	18,6
Bauhof	152	8,3
Grundschule Hohenbrunn	44,5	2,4
Rathaus	36,5	2
Kindergarten Hohenbrunn	35,7	2
Freiwillige Feuerwehr	29	1,6
Kindergarten Riemerling	21	1
Hallenbad Riemerling	18	1

Tab. 14: Ausgewählte Stromverbraucher der kommunalen Verwaltung

Wasserversorgung/-entsorgung

Die gesamte Wasserversorgung und –entsorgung inkl. der Pumpwerke stellen in vielen Kommunen einen nicht unerheblichen Teil des Strombedarfs dar. In Hohenbrunn hat dieser Bereich im Jahr 2013 rund 687 MWh Strom verbraucht, was einen Anteil von 37,5 % am gesamten Stromverbrauch der kommunalen Verwaltung ausmacht. Der Stromverbrauch schwankt von Jahr zu Jahr sehr stark, je nach Anzahl und Stärke der Regenereignisse. Auch in diesem Bereich bestehen große Einsparmöglichkeiten, denn moderne Pumpen verbrauchen wesentlich weniger Strom. Allerdings amortisiert sich eine solche Investition nur sehr langsam, so dass ein Austausch meist nur vorgenommen wird, wenn die alte Pumpe defekt ist. Bei der Auswahl der neuen Pumpen sollte das Augenmerk auf den Stromverbräuche einen großen Stellenwert erhalten.

Schulen

Die Schulen und Kindergärten in Hohenbrunn stehen mit zusammen gut 30 % für den zweitgrößten Stromverbrauch innerhalb der Verwaltung. Insbesondere die Carl-Steinmeier-Mittelschule fällt durch einen hohen Strombedarf auf. Hier sind bereits Maßnahmen geplant. Neben der Umrüstung auf effizientere Technik kann gerade im Schulbereich durch Änderung des Nutzerverhaltens viel erreicht werden. Hier bietet es sich an, mit Schülern und Lehrern gemeinsam die Thematik anzugehen und beispielsweise über Fifty-fifty-Projekte zu bearbeiten.

Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung hat mit fast 19 % einen hohen Anteil am Gesamtstromverbrauch der Gemeindeverwaltung. Insgesamt werden derzeit 845 Lichtpunkte versorgt. Zum Einsatz kommen Quecksilber-Hochdrucklampen unterschiedlicher Altersklassen. Für 2014 ist der Austausch der Lampen mit Quecksilber-Niederdrucklampen geplant. Deutlich höhere Einsparpotenziale könnten mit einer Umrüstung auf Natriumdampflampen (bis zu 60%) oder gar LED erreicht werden. Einsparpotenziale durch LED sind

erheblich. Allerdings sind im LED-Bereich in den nächsten Jahren noch entscheidende Entwicklungsschritte zu erwarten, insbesondere in Bezug auf die Langlebigkeit der Leuchten. Hier gilt es, den richtigen Zeitpunkt abzuspannen, um ein optimales Verhältnis zwischen Investitionssumme und Einsparung zu erreichen. Diese Maßnahmen sollten auch in Zusammenarbeit mit dem Netzbetreiber/ Contractor durchgeführt werden.

WÄRME

Der Wärmeverbrauch der kommunalen Verwaltung in Hohenbrunn beträgt 5.700 MWh Wärme pro Jahr, wovon 20 % aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt wird (siehe auch Kapitel „Energiebilanz“).

	Verbrauch 2013 [MWh/a]	Verbrauch je Nutzfläche [kWh/m ²]
Carl-Steinmeier-Mittelschule (inkl. Hallenbad)	3.400	860
Seniorenzentrum Riemerling	70	405
Halle K	140	268
Freiwillige Feuerwehr	262	k.A.
Rathaus	112	120
Kinderwelt Hohenbrunn	181	117
Anbau ehem. Garagen HS Rlg.	30	110
Grundschule Hohenbrunn	211	70
Grundschule Riemerling	94	21

Tab. 15: Ausgewählte Wärmeverbraucher der kommunalen Verwaltung

Im Wärmebereich liegen die größten Einsparpotenziale im Gebäudebestand der Verwaltung. Es gilt, Sanierungen rasch umzusetzen und überflüssige Wärmeverbräuche zu vermeiden. Welchen Unterschied eine Vollsanierung ggf. einer Teilsanierung macht, ist bspw. an den beiden Grundschulen gut zu erkennen. Daher sollten vor allem die Einsparpotenziale bei den größten Wärmeverbrauchern baldmöglichst und umfassend ausgeschöpft werden. Da Gemeinden Maßnahmen an ihren eigenen Liegenschaften sofort umsetzen können, empfiehlt es sich, diese Vorbildfunktion wahrzunehmen und den Gebäudebestand sobald wie möglich konsequent und auf einen hohen Standard zu sanieren.

ZUSAMMENFASSUNG

Den Schlüssel zur systematischen Erschließung von Einspar- und Effizienzpotenzialen in der Kommune bildet ein strategisches Energiemanagement. Im Fokus steht der sparsame Einsatz von Strom, Wärme, Kälte und Kraftstoffen. Erfahrungen aus zahlreichen Kommunen zeigen, dass sich mit Hilfe des Energiemanagements 10 bis 25 % des jährlichen Energieverbrauchs einsparen lassen [19]. Im Bereich des Wärmeverbrauchs kann der Anteil durch eine energetische Sanierung auf einen hohen Standard noch wesentlich höher sein. Die Gemeinde Hohenbrunn verfügt bereits über erste Ansätze für ein Ener-

giemanagementsystem, die aber noch nicht die Effektivität eines eigens eingerichteten Systems erreichen.

Um die Einsparungspotenziale der Verwaltung beziffern zu können, muss jedes Gebäude und jede Infrastruktureinrichtung im Einzelnen betrachtet werden. Dies übersteigt den Rahmen dieser Studie. Es ist zu empfehlen, ein strategisches Energiemanagement als Grundlage einzuführen. Es wird davon ausgegangen, dass die kommunale Verwaltung in Hohenbrunn Einsparung in ihrem Einflussbereich ambitioniert und vorbildhaft vorantreibt. Erste Maßnahmen wurden bereits getätigt und Einsparungen erreicht. Trotzdem sind weitere Möglichkeiten bis zum Jahr 2030 im Einsparungs- und Effizienzbereich vorhanden, die beim mit 25 % (bezogen auf den derzeitigen Verbrauch) und im Wärmebereich auf 40 % beziffert werden. Gerade in der Gebäudesanierung schlummern noch erhebliche Potenziale.

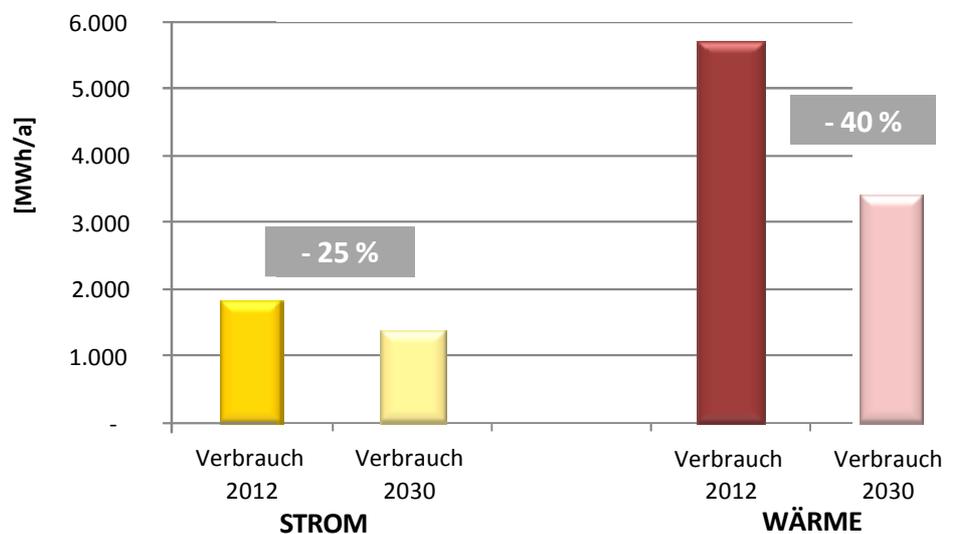


Abb. 25: Einsparungspotenziale der kommunalen Verwaltung in Hohenbrunn

7.2 Private Haushalte

STROM

Trotz wesentlich effizienterer Techniken und zahlreichen Aufklärungskampagnen ist der Stromverbrauch in deutschen Haushalten allein zwischen 1996 und 2007 um 15 % gestiegen [20]. Gründe hierfür sind unter anderem der hohe Anstieg der Wohnfläche pro Person (20 % zwischen 1991 und 2008) vor allem auf Grund der starken Zunahme von Ein- und Zwei-Personen-Haushalten und eine zunehmende Technisierung der privaten Haushalte. Vor allem im IT-Bereich und bei den großen Elektrogeräten nimmt die Zahl der Geräte stetig zu. Allein die Zahl der Geschirrspülmaschinen hat zwischen 1996 und 2007 um knapp 80% zugenommen [20]. Neben den genannten Trends ist damit zu rechnen, dass es durch Zuwächse bei Elektromobilität und dem Einsatz von Wärmepumpen für Heizzwecke zu steigenden Stromverbräuchen kommen wird.

Um dem Trend steigender Stromverbräuche (trotz deutlicher Effizienzsteigerungen) entgegen zu wirken, müssen die Einsparpotenziale der privaten Haushalte konsequent genutzt werden. Durch eine Entkopplung zwischen wachsendem Konsum und steigender Energienachfrage kann die Überlagerung der erzielten Einsparungen durch steigende Stromverbräuche durchbrochen werden. Damit ist gemeint, dass ein steigender Konsum nicht immer mit steigendem Energieverbrauch einhergehen darf. Ein essentieller Punkt, der häufig vernachlässigt wird, ist die Energiesuffizienz, also den eigenen Konsum kritisch zu hinterfragen und maßvoller zu gestalten.

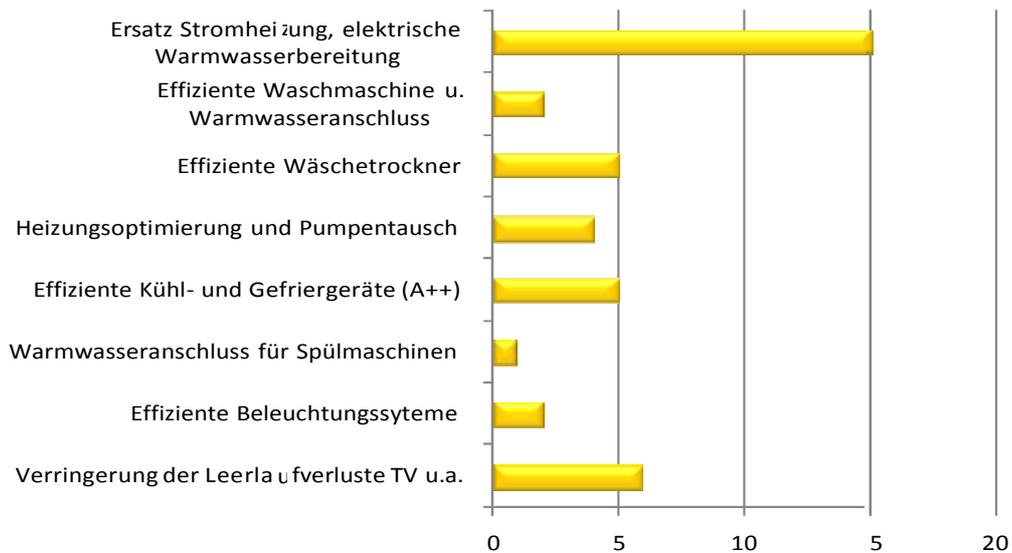


Abb. 26: Brutto-Stromeinsparpotenziale in privaten Haushalten in Deutschland [TWh/a] [21]

Das größte Einsparpotenzial liegt in der Substitution von Stromheizungen und elektrischer Warmwasserbereitung. Auch im Bereich der „Weißen Ware“ (Waschmaschinen, Spülmaschinen, Wäschetrockner, Kühlschränke etc.) können erhebliche Einsparungen erzielt werden. Zum einen durch den Einsatz von effizienten Geräten (A+++ Standard), zum anderen durch einen Warmwasseranschluss für Spül- und Waschmaschinen. Ein Kühlschrank mit Effizienzstandard A⁺⁺ verbraucht im Vergleich zu einem Gerät der Klasse A beispielsweise 55% weniger Energie [20]. Nicht zu vernachlässigen sind natürlich auch der Austausch ineffizienter Heizungspumpen sowie der Einsatz von energiesparender Beleuchtung. Die Vermeidung von Leerlaufverlusten (Standby) ist durch die Verwendung von Steckerleisten mit Kippschaltern für elektronische Geräte besonders leicht umzusetzen.

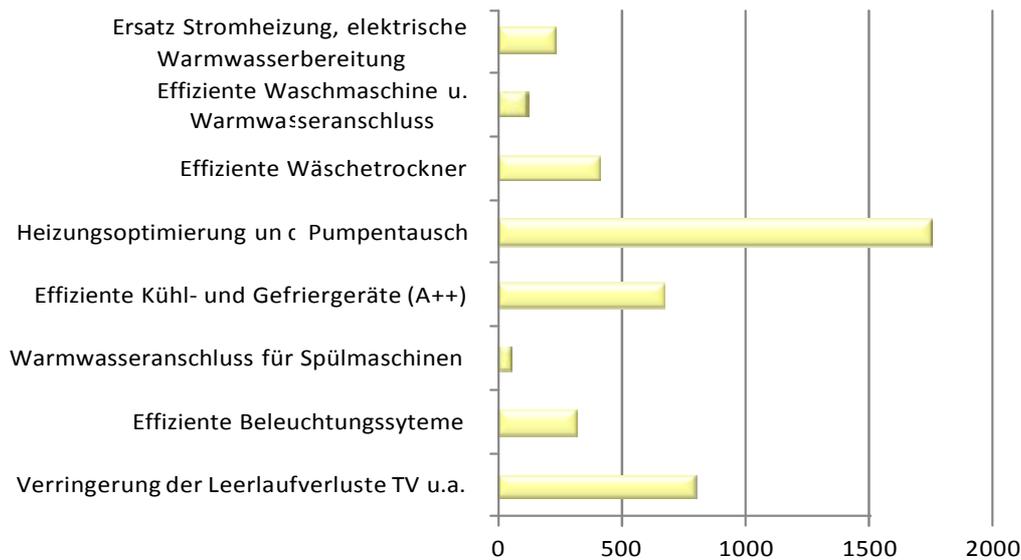


Abb. 27: Brutto-Stromeinsparpotenziale in privaten Haushalten in Deutschland [€/a] [21]

Neben den erheblichen Stromeinsparungen schonen die erwähnten Maßnahmen zusätzlich den Geldbeutel. Der Austausch von ineffizienten Heizungspumpen macht sich finanziell am deutlichsten bemerkbar. Aber auch das Vermeiden von Leerlaufverlusten und die Verwendung effizienter Geräte bringen langfristig gesehen finanzielle Einsparungen. Die Investitionskosten und die Amortisationszeit unterscheiden sich aber deutlich.

Dieser Prozess muss zum einen durch gesetzliche Regelungen auf EU- und Bundesebene, wie Effizienzstandards und Kennzeichnungspflichten für Elektrogeräte, vorangetrieben werden. Aber auch auf Landkreis- und Gemeindeebene ist entschlossenes Handeln gefordert, z.B. durch Heizpumpentauschaktionen oder Informations- und Bildungskampagnen für alle Altersgruppen. Politik und Verwaltung sollte zudem bei den kommunalen Liegenschaften ihrer Vorbildrolle gerecht werden und beim Stromsparen beispielhaft vorangehen.

Das spezifische Einsparpotenzial in Hohenbrunn hängt stark vom Nutzerverhalten und der in den einzelnen Gebäuden vorhandenen Techniken bzw. Geräten ab. Im Rahmen dieser Studie wird das Einsparpotenzial deswegen auf Basis bundesdeutscher Prognosen ermittelt. Deutschlandweit sollen die Stromverbräuche bis zum Jahr 2015 weiter steigen. Bis zum Jahr 2030 könnten im Bereich der Privathaushalte jedoch Strom-Einsparungen von netto 15 % erreicht werden [22].

WÄRME

Vom Wärmeverbrauch in privaten Haushalten entfallen 87 % auf die Beheizung von Räumen und 13 % auf die Wassererwärmung. [23]

Bereits durch einfache Verhaltensänderungen lassen sich sowohl bei der Raumwärme als auch bei der Warmwasserbereitung große Einsparungen erzielen. Die höchsten Potenziale liegen jedoch in der Modernisierung des Gebäudebestands. Dreiviertel des deutschen Gebäudebestandes ist älter als 30 Jahre und entspricht somit keinem aktuellen Effizienzstandard. Zudem ist der Großteil der Heizungssysteme technisch veraltet.

Laut Umweltbundesamt ließen sich mit einer energetischen Sanierung des heutigen Wohngebäudebestands auf Niedrigenergiehausniveau knapp 60 % des derzeitigen Raumwärmebedarfs einsparen. [20]

Die energetische Sanierungsrate bei Wohngebäuden liegt derzeit jedoch bei unter 1 %, d.h. rechnerisch wird jährlich nur eins von hundert Gebäuden energetisch vollsaniert. Die Angabe ist theoretischer Natur, da in der Realität Gebäude häufig nicht vollständig modernisiert werden, sondern eine entsprechend größere Anzahl einer Teilmodernisierung unterzogen wird. Dies spiegelt sich auch in den unterschiedlichen Modernisierungsraten für einzelne Bauteile (Fenster öfter, Dachbodendämmung weniger oft) wieder.

Durch umfassende Förderprogramme konnte die Sanierungsrate in den letzten Jahren gesteigert werden, trotzdem liegt das derzeitige Sanierungstempo weit hinter der von Experten als technisch und wirtschaftlich realisierbare angesehen Rate von 3 % zurück. [24]

Finanzielle und wirtschaftliche Erwägungen spielen hierbei zweifellos eine bedeutende Rolle. Wohingegen bei Eigenheimbesitzern eine Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen oft gegeben ist, besteht bei Vermietern ein „Investor-Nutzer-Dilemma“. Dies bedeutet, dass die Vermieter auf Grundlage des geltenden Rechts ihren eigenen wirtschaftlichen Nutzen nicht klar erkennen und in vielen Situationen auch nicht erlangen können, weil sie die Kostenbelastung nur teilweise an den Mieter durchreichen können. Die Hebel zur Aufhebung dieses Dilemmas, wie eine Umgestaltung des Mietrechts oder die Einführung eines „ökologischen Mietspiegels“, liegen primär auf Bundesebene.

Doch auch für Hohenbrunn gibt es Möglichkeiten, eine Steigerung der Sanierungsrate zu unterstützen.

Großer Handlungsbedarf besteht im Bereich der Bewusstseinsbildung – sowohl bei Hausbesitzern direkt, aber auch bei Architekten, Handwerkern und Energieberatern. Letztere nehmen eine Schlüsselrolle ein, da sie sowohl die Qualität als auch die Quantität der energetischen Sanierungen beeinflussen können. Daher sollten sie über umfangreiche Ausbildung und Erfahrung in diesem Bereich verfügen.

Wirtschaftliche Anreize können zudem über intelligent ausgelegte Förderprogramme gesetzt werden. Hierbei profitiert nicht nur der Eigenheimbesitzer, sondern auch die Kommune, da sich alle von lokalen Handwerksbetrieben durchgeführten Sanierungen in vielerlei Hinsicht positiv auf die regionale Wertschöpfung auswirken.

Sowohl bei der Planung von bewusstseinsbildenden Maßnahmen als auch bei der Gestaltung lokaler Förderprogramme sollten folgende Fakten in Betracht gezogen werden:

Investitionen in die energetische Sanierung sind für die Hohenbrunner Bürger und Unternehmer besonders dann ökonomisch sinnvoll, wenn die energetische Maßnahme an eine ohnehin geplante Erneuerungsmaßnahme bzw. Instandsetzung gekoppelt wird. Für die Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde sollte daher folgendes Ziel gelten: Jede Maßnahme der Instandsetzung an der Gebäudehülle sollte zwingend unmittelbar mit der (qualitativ und quantitativ) geeigneten Energiesparmaßnahme verknüpft werden, da dies die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen enorm verbessert.

Des Weiteren sollte beachtet werden, wer saniert und wie er angesprochen werden kann. Es sollten Kommunikationsangebote geschaffen werden, die sich an die betreffenden Zielgruppen direkt wenden. Das erfordert ein differenziertes Angebot an Informations- und Beratungsmöglichkeiten.

Einsparpotenziale

Zur Ermittlung der Wärme-Einsparpotenziale in Privathaushalten in der Gemeinde Hohenbrunn wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Die Sanierungsrate wird von 1,0 % auf 2,0 % erhöht [25]
- Der Wärmebedarf der Gebäude wird dabei um mehr als die Hälfte auf Niedrigenergiehaus-Standard (60 kWh/m²) gesenkt

Durch Sanierungsmaßnahmen könnten also bis zum Jahr 2030 knapp 34 % des derzeitigen Wärmeverbrauchs für Raumwärme eingespart werden.

Ein zusätzliches Reduktionspotenzial in diesem Bereich liegt in Verhaltensänderungen. In dieser Studie wird angenommen, dass achtsames Heizen und Lüften zu einem Einsparpotenzial von 6 % führt. Somit können in Summe 40 % der Energie für Raumwärme eingespart werden.

Auch beim Warmwasser, dessen Erwärmung immerhin 13 % der Verbräuche eines Haushalts ausmachen, lässt sich trotz tendenziell steigender Verbrauchsmengen Energie sparen. In dieser Studie wird von einem Netto-Einspareffekt von 10 % durch Verhaltensänderungen und effizientere Techniken wie z.B. sparsame Duschköpfe ausgegangen. Auf die Einsparpotenziale durch die Wasseraufbereitung wird im Strombereich eingegangen.

Insgesamt ließe sich so ein Einsparpotenzial von 26.000 MWh oder 36 % bis zum Jahr 2030 verwirklichen.

	2012 [MWh/a]	bis 2030 [%]	2030 [MWh/a]
Raumwärme	62.640	40	25.056
Warmwasser	9.360	10	936
Gesamt (gerundet)	72.000	36	26.000

Tab. 16: Einsparpotenziale bei Privathaushalten im Wärmebereich

ZUSAMMENFASSUNG

Um zusammenfassend einen Überblick über die Einsparpotenziale der privaten Haushalte in Hohenbrunn zu bekommen sind diese in der folgenden Grafik gebündelt dargestellt. Im Strombereich liegen die Einsparpotenziale bei 15 % und im Wärmebereich bei 36 %.

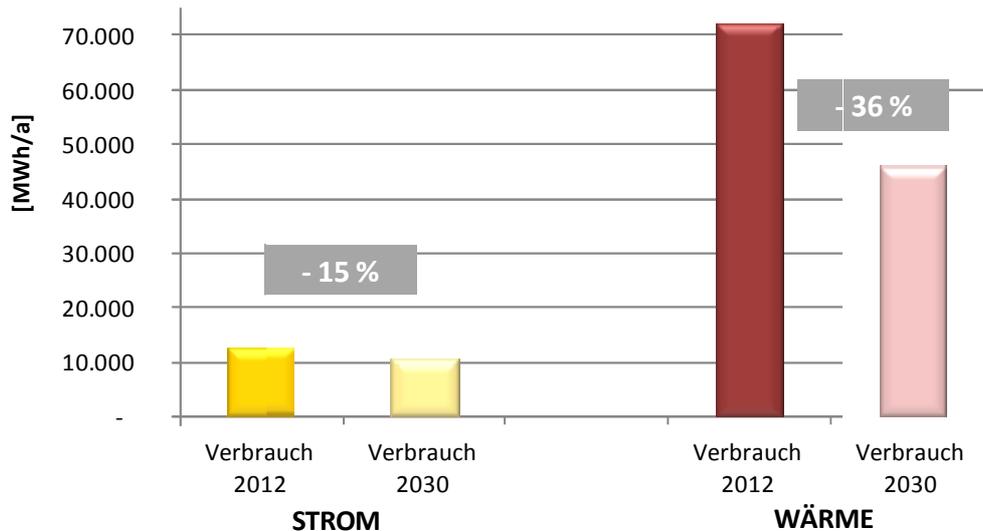


Abb. 28: Einsparpotenziale der privaten Haushalte in Hohenbrunn

7.3 Wirtschaft

Der Bereich Handel, Dienstleistungen, Gewerbe und Industrie hat in Hohenbrunn großen Anteil am Energieverbrauch. 53 % des Stroms und 35 % der Wärme werden durch gewerbliche Unternehmen verbraucht. Spezifische Einsparmöglichkeiten für diese zu ermitteln ist im Zuge dieser Studie nicht möglich, da hierfür die Verbräuche der einzelnen Betriebe prozessgenau betrachtet und branchenspezifischen Kennwerten gegenübergestellt werden müssten.

Generell bestehen bei Industrie und Gewerbe je nach Branche vielfältige Ansatzmöglichkeiten für Energieeinsparung. Diese reichen von Systemverbesserungen von Druckluftprozessen und Pumpen, über den Einsatz von Wärmerückgewinnung bis hin zu einer energieeffizienten Bürotechnik. Die Einführung von Energiemanagementsystemen ist ein hilfreiches Mittel um genaue Erkenntnisse über den Energieverbrauch zu erhalten und den Energieeinsatz in den Unternehmen zu optimieren.

Die Einflussmöglichkeiten der Kommune auf die Einsparungen im Wirtschaftsbereich sind eher gering und beschränken sich vor allem auf Beratungs- und Vernetzungsangebote. In der Kommunikation mit den Unternehmen gilt es vor allem zu unterstreichen, dass Einsparungen im Energiebereich den Gewinn eines Unternehmens durch Kosteneinsparungen direkt steigern und die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen können.

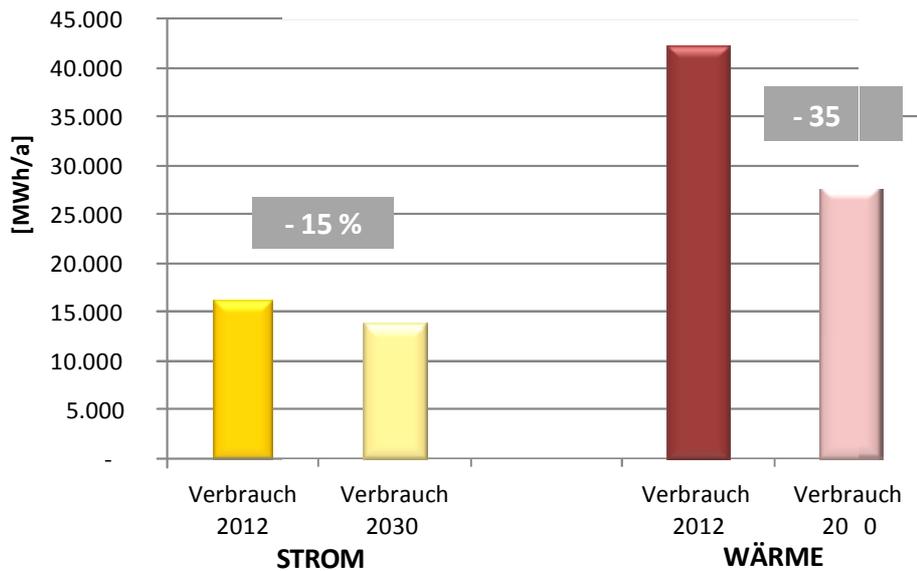


Abb. 29: Einsparpotenziale Wirtschaft

Da es den Rahmen dieser Studie überschritten hätte, spezifische Einsparmöglichkeiten für die Hohenbrunner Betriebe zu ermitteln, werden für diesen Bereich bundesdeutsche Prognose-Werte herangezogen. Bis zum Jahr 2030 können demnach im Strombereich rund 15 % und im Wärmebereich 35 % eingespart werden. [22]

7.4 Verkehr

ENTWICKLUNGEN IM BEREICH MOBILITÄT

Im Bereich Verkehr ist laut Bundesumweltamt voraussichtlich mit einer geringen Veränderung der Treibhausgasemissionen zu rechnen. Die Ursache darin liegt in erster Linie im Anstieg des Verkehrsaufwands, der das Produkt von transportierter Masse und Fahrleistung im Güterverkehr bzw. von transportierten Personen und Fahrleistung im Personenverkehr darstellt. In Deutschland erhöhte sich dieser zwischen 1991 und 2007 im Güterverkehr – gemessen in Tonnenkilometern – um 66 % und im Personenverkehr – gemessen in Personenkilometern – um 26 % [26].

Emissionen nach TREMOD-Trend	[Mio. t CO ₂]		
	2005	2020	2030
Straßenverkehr	155,1	152,3	143,9
motorisierter Individualverkehr	106,4	96,6	86,6
Bus	3,2	2,8	2,6
leichte Nutzfahrzeuge	8,8	8,5	7,9
schwere Nutzfahrzeuge	36,7	44,4	46,8
Schieneverkehr ¹⁾	8,5	9,2	9,6
Schiene - Personenverkehr	5,7	5,6	5,5
Schiene - Güterverkehr	2,8	3,6	4,1

Binnenschiffverkehr	2	2,3	2,6
Flugverkehr ²⁾	25,4	42,1	43
Gesamt	191,0	205,9	209,1
Zunahme gegenüber 2005 [%]	0	7,8	9,5

1) Schienenverkehr einschl. vorgelagerter Prozesse (Strombereitstellung)

2) von deutschen Flughäfen abgehender Flugverkehr bis zur ersten Landung

Tab. 17: CO₂-Emissionen nach TREMOD-Trend, unterteilt nach Verkehrsbereichen für die Jahre 2005, 2020 und 2030 [26]

Die Zunahme des Personenverkehrsaufwands stand in Deutschland in unmittelbarer Verbindung mit der Siedlungsentwicklung [26]. Seit den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts besteht ein nahezu ungebremster Trend ins Stadtumland. Zuerst wanderten Wohnen und Gewerbe, später dann auch Einzelhandel und Dienstleistungen aus der Stadt in den Suburbanen Raum. Die Gründe sind vielfältig und zahlreich: sinkende Kosten der Pkw-Nutzung, massiver Ausbau des Straßennetzes, Rückbau des Schienennetzes, steuerliche Rahmenbedingungen und günstige Grundstückspreise im Stadtumland, um nur einiges zu nennen. Monostrukturelle Gebiete mit reinem Wohnen oder reinen Gewerbegebieten sind entstanden. Zwischen 1982 und 2002 hat sich die Länge aller Einkaufswege und Berufswege mehr als verdoppelt [26].

Auch die Globalisierung der Handelswege trägt zu längeren Transportwegen der Waren bei und führt zum weiteren Anstieg der Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge. Kommunen können hier in der Regel vor allem bei der Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe ansetzen. Andere wesentliche Einflussfaktoren (Lkw-Maut, Förderung des Schienengüterverkehrs etc.) liegen außerhalb ihres Gestaltungsbereiches. Auch auf die prognostizierte Entwicklung des Flugverkehrs hat die einzelne Kommune wenig direkten Einfluss, obgleich die Bedeutung dieses Verkehrsbereichs drastisch zunimmt.

Bis zum Jahr 2030 muss man bei gleichbleibender Entwicklung mit einer Zunahme der CO₂-Emissionen um 9,5 % rechnen. Diese Trendumkehr bedeutet eine große Herausforderung.

Grundsätzlich gibt es drei Maßnahmenbereiche, durch die der Kraftstoffverbrauch und damit die CO₂-Emissionen im Verkehr reduziert werden können:

- Verkehrsvermeidung (z.B. durch geeignete Siedlungsstrukturen oder regionale Wirtschaftsweise)
- Effizienzsteigerung (z.B. Fahrgemeinschaften, Spritspar-Training) und Nutzung nachhaltigerer Kraftstoffe und effizienter Antriebe (z.B. Erdgasfahrzeuge, Elektrofahrzeuge)
- Verlagerung auf nachhaltigere Verkehrsmittel (z.B. durch Mobilitätsmanagement und die Förderung von ÖPNV, Radverkehr und Fußgängern)

STELLHEBEL ZUR EINSPARUNG UND EFFIZIENZSTEIGERUNG IM MOBILITÄTSBEREICH

Ausgangssituation in Hohenbrunn für Einsparung und Effizienzsteigerung im Mobilitätsbereich sind 113.000 MWh Energieverbrauch bzw. gerundet 37.280 Tonnen CO₂ im Jahr

2012. Das verwendete Bilanzierungstool lässt eine Aufschlüsselung der Emissionen nach Fahrzeugtypen nicht zu. D.h. die große Bedeutung der schweren Nutzfahrzeuge für die Emissionen bei geringen Einflussmöglichkeiten begrenzt das Potential zur Minderung der CO₂ Emissionen. Die folgenden Stellhebel setzen vor allem an der individuellen Mobilität an.

	Minderung [%]	Minderung [t CO ₂]
Siedlungsentwicklung / Verkehrsvermeidung	10 %	3.728
Effizienzsteigerung	15 %	5.592
Modal shift	10 %	3.728
Minderungspotential	35 %	13.048

Tab. 18: CO₂-Minderungspotential bis 2030

SIEDLUNGSENTWICKLUNG UND VERKEHRSVERMEIDUNG

Die Steuerung der Siedlungsentwicklung zu einer kompakten Siedlungsform mit kurzen Wegen zu wichtigen Infrastruktureinrichtungen ist ein wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Verkehrsentwicklung. Durch verträgliche Nutzungsmischung werden Wege kürzer und sind so leichter per Rad oder zu Fuß zurückzulegen. Versorgungsmöglichkeiten zum täglichen Bedarf und sozialer Infrastruktur wie Kindergärten oder Schulen sollten dezentral in den Ortszentren konzentriert werden. Bei neuen Erschließungen für Wohnen und Gewerbe ist auf eine gute ÖPNV-Anbindung zu achten. Entsprechende Angebote (Buslinien) sollten dahingehend eingerichtet werden. Anderenfalls müssen die ÖPNV-Angebote mit hohem Aufwand auf die neuen Entwicklungen angepasst werden.

Gerade die Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwicklung sind langfristiger Natur, die den aktuell bestehenden CO₂-Ausstoß nur wenig verringern.

Einen Beitrag zur Verkehrsvermeidung können die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, der Einsatz moderner Kommunikationstechnologien (Telearbeit, Behördengänge im Internet) oder der Einsatz von Lieferdiensten leisten. Das Einsparpotential wird für den Stellhebel „Siedlungsentwicklung und Verkehrsvermeidung“ bis 2030 auf etwa 10 % bzw. 3.728 t CO₂ geschätzt.

EFFIZIENZSTEIGERUNG

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Fahrzeuge in den nächsten Jahren durch den Einsatz neuer Technologien immer effizienter werden und damit weniger CO₂ produzieren. Die Entwicklung der letzten 5 Jahre bei den Neuzulassungen sowie rechtliche Vorgaben für die nächsten Jahre unterstützen diesen Stellhebel. Bei den Neuzulassungen sank der CO₂-Ausstoß in g/km um ca. 12 %. Allerdings bestehen nach wie vor ungebrochene Entwicklungen zu einem höheren Verkehrsaufwand (s.o.) und größeren, hochmotorisierten Fahrzeugen, die diese positive Entwicklung hemmen.

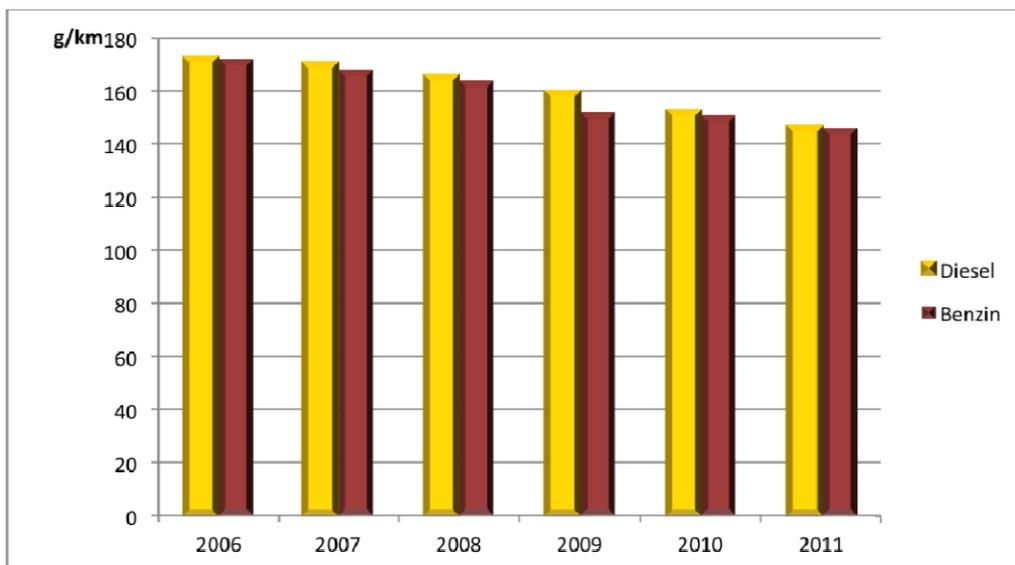


Abb. 30: CO₂-Emissionen der neuzugelassenen Pkw [27]

Spritsparende Fahrweise und der Einsatz alternativer Kraftstoffe, wie zum Beispiel Erdgas, können die Emissionen weiter reduzieren. Die bestehende Tank-Infrastruktur bietet hier eine gute Grundlage. Bei Marktreife ist mittelfristig auch der Einsatz von Elektrofahrzeugen bei entsprechend zur Verfügung stehenden Strom aus Erneuerbaren Quellen eine interessante Möglichkeit. Zu beachten ist allerdings, dass durch den (massenhaften) Einsatz von Elektrofahrzeugen der Energieverbrauch ansteigen wird (sog. Rebound-Effekte). Das Einsparpotential wird insgesamt auf 15 % bzw. 5.592 t CO₂ bis zum Jahr 2030 geschätzt.

MODAL SHIFT / VERLAGERUNG HIN ZUM UMWELTVERBUND

Unter Modal Shift wird hier eine Veränderung des Modal Split hin zum Umweltverbund verstanden. Die Basis für eine Verlagerung auf nachhaltigere Verkehrsmittel ist ein entsprechendes Angebot: Ein verstärktes, ansprechendes Angebot des ÖPNV sowie attraktive Rad- und Fußwegeverbindungen. Im Radverkehrsbericht der Gemeinde sind bereits zahlreiche Maßnahmen aufgeführt, die zu einer Steigerung des Fahrradanteils beitragen können.

Durch ein intensives Mobilitätsmanagement können diese Maßnahmen verbessert und aufeinander abgestimmt werden. Die offensive Bewerbung und Kommunikation dieser Angebote in einem innovativen Mobilitätsmarketing sind weitere wichtige und im Vergleich zu baulichen Maßnahmen kostengünstige Ansatzpunkte. Bei Marketing und Mobilitätsmanagement sollte auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Zielgruppen (Schüler, Unternehmen und Pendler, etc.) eingegangen werden.

Das Potential der Verkehrsverlagerung wird zunächst auf etwa 10 % bzw. 3.728 t CO₂ geschätzt.

7.5 Zusammenfassung

In den folgenden beiden Tabellen befindet sich eine Zusammenfassung aller dargelegten Einsparpotenziale in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr für die Gemeinde.

	Stromverbrauch [MWh]	Einsparpotenzial [MWh]	Einsparpotenzial [%]
Kommunale Verwaltung	1.830	460	25 %
Private Haushalte	12.450	1.870	15 %
Wirtschaft	16.150	2.420	15 %
Gesamt	30.430	4.750	15,6 %

Tab. 19: Übersicht der Einsparpotenziale Strom bis 2030

	Wärmeverbrauch [MWh]	Einsparpotenzial [MWh]	Einsparpotenzial [%]
Kommunale Verwaltung	5.700	2.280	40 %
Private Haushalte	72.000	25.990	36 %
Wirtschaft	42.300	14.800	35 %
Gesamt	120.000	43.070	35,9 %

Tab. 20: Übersicht der Einsparpotenziale Wärme bis 2030

Im weiteren Verlauf der Studie wurden die Einsparpotenziale im Bereich Strom auf 16 % und im Bereich Wärme auf 36 % gerundet.

	Wärmeverbrauch [MWh]	Einsparpotenzial [MWh]	Einsparpotenzial [%]
Verkehr	113.000	22.600	20 %

Tab. 21: Übersicht der Einsparpotenziale Verkehr bis 2030

Da sich die Gemeinde Hohenbrunn ambitionierte Ziele gesteckt hat und eine Vorbildrolle einnehmen möchte, sind diese Ziele zwar hoch aber durchaus erreichbar.

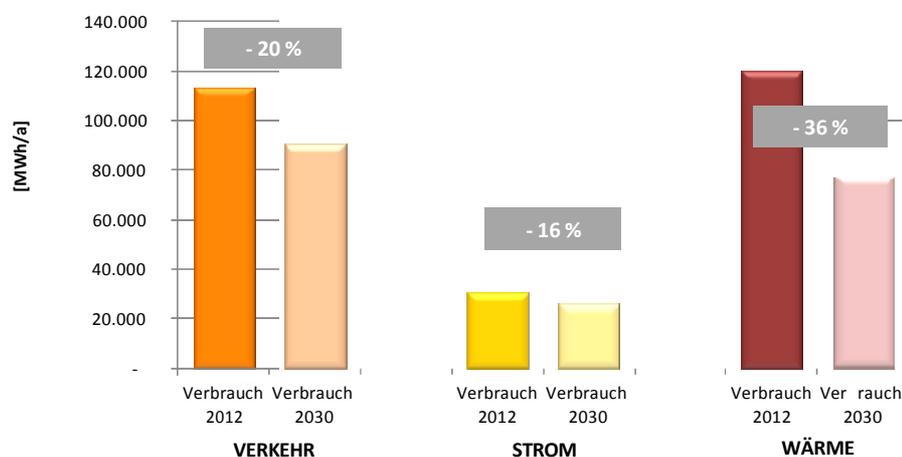


Abb. 31: Einsparpotenziale gesamt bis 2030 für die Gemeinde Hohenbrunn

8 Erneuerbare Energien

Das vorliegende Kapitel „erneuerbare Energien“ befasst sich mit der Ermittlung der aktuellen Nutzung von erneuerbaren Energiequellen sowie des Potenzials in Hohenbrunn zu deren Ausbau.

Im Bereich der erneuerbaren Energien werden verschiedene Potenzial-Begriffe verwendet, die hier vorgestellt werden. Dies erlaubt eine bessere Einordnung der ermittelten Werte im Vergleich mit anderen Studien.

- Unter **theoretischem Potenzial** versteht man die theoretische Obergrenze des zur Verfügung stehenden Energieangebots. Es ergibt sich aus dem physikalischen Angebot der jeweiligen Energiequelle. Das theoretische Potenzial kann in der Regel nur zu einem Teil erschlossen werden, da strukturelle, technische, ökologische und administrative Rahmenbedingungen die Nutzung limitieren.
- Das **technische Potenzial** ergibt sich aus der Betrachtung des theoretischen Potenzials unter Einbeziehung der derzeitigen Techniken der Nutzbarmachung. Die generelle Verfügbarkeit von Standorten bzw. Rohstoffmengen werden im Kontext von Nutzungskonkurrenzen sowie unüberwindbaren, strukturellen oder ökologischen (z.B. Naturschutzgebiete) Beschränkungen betrachtet.

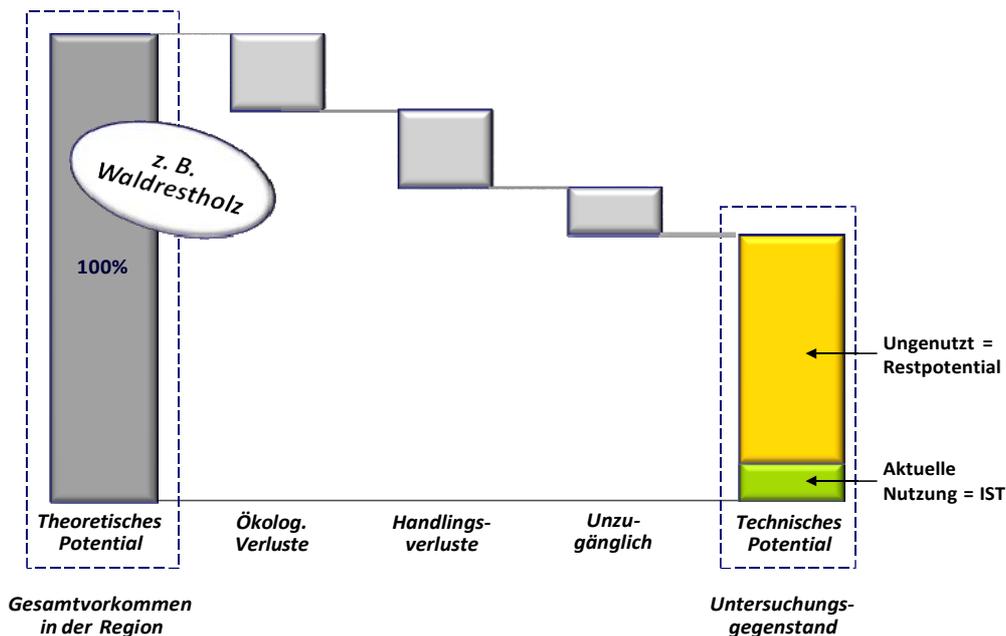


Abb. 32: Der Weg vom theoretischen zum technischen Potenzial

- Das **wirtschaftliche Potenzial** ist jene Teilmenge des technischen Potenzials, das unter den derzeit existierenden energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen ökonomisch rentabel genutzt werden kann. Das wirtschaftliche Potenzial wird unmittelbar von den Preisen konventioneller Energieträger mitbestimmt. Für die Ermittlung der Konkurrenzfähigkeit werden daher erneuerbare Energieträger oder Energiesysteme mit konkurrierenden Energiesystemen verglichen. Auch die Höhe der garantierten Einspeisevergütung spielt eine wesentliche Rolle.

- Das **erschließbare Potenzial** umfasst jenen Teil des Potenzials, von dem erwartet werden kann, dass er tatsächlich in Anspruch genommen werden kann.

In der Studie wird das „technische Potenzial“ behandelt. Bei der Ermittlung des „wirtschaftlichen“ und des „erschließbaren Potenzials“ ist die exakte Betrachtung der Strukturen und der Rahmenbedingungen an den jeweiligen Standorten erforderlich. Die Berechnung dieser Potenziale fällt daher in die anschließende Phase der Projektumsetzung mit konkreten Machbarkeitsstudien.

ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN UND POTENZIALE

In der Gemeinde Hohenbrunn werden die Potenziale folgender Energiequellen untersucht:

- Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie)
- Bioenergie (Fortwirtschaftliche Biomasse, landwirtschaftliche Biomasse, biogene Abfälle)
- Windkraft
- oberflächennahe Geothermie

Für alle erneuerbaren Energiearten wird ermittelt und beschrieben, wie die örtlichen Gegebenheiten in Hohenbrunn sind. Dann wird berechnet, wie groß das technische Potenzial zur Erzeugung dieser Energieform ist und wie viel bereits aktuell produziert wird. Daraus ergibt sich das ungenutzte Potenzial, das es zu erschließen gilt.

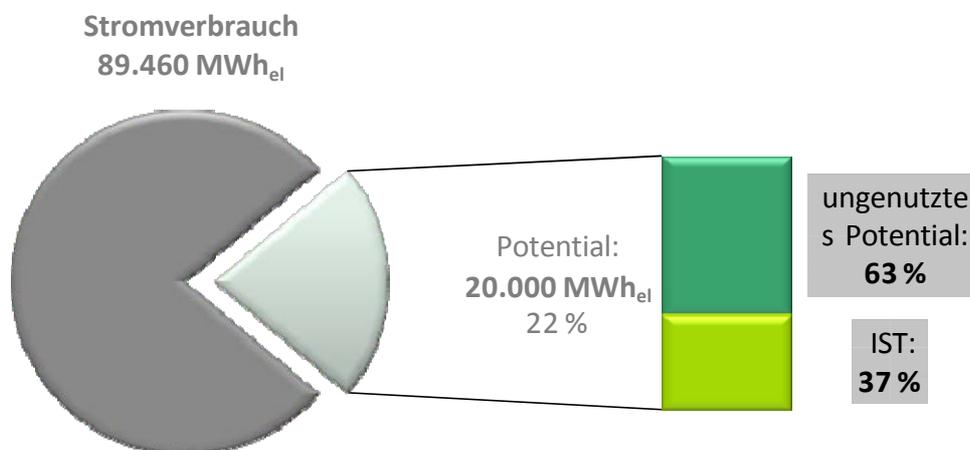


Abb. 33: Beispiel: Potenzial für erneuerbaren Strom zur Deckung des Verbrauchs, derzeitige Nutzung (IST) und ungenutztes Potenzial

8.1 Photovoltaik und Solarthermie

Die Solarstrahlung, die jedes Jahr in Deutschland auf die Erdoberfläche auftrifft, enthält etwa die 80-fache Energiemenge des gesamten deutschen Energieverbrauchs im selben Zeitraum. Bereits heute könnte die Sonne mit der zur Verfügung stehenden Solartechnik eine ressourcenschonende und klimaschützende Stromversorgung bieten: 10 % aller Dach- und Fassadenflächen sowie der versiegelten Siedlungsflächen in Deutschland würden ausreichen, um mit Photovoltaik-Anlagen den gesamten deutschen Stromverbrauch vollständig abzudecken. Zusätzlich könnte Solarwärme mindestens ein Achtel des deutschen Wärmebedarfs decken [28].

Bis zur Erreichung dieser Quoten gibt es allerdings viel zu tun: Bundesweit deckt die Photovoltaik erst 3 % des Stromverbrauchs und der tatsächlich erbrachte Anteil der Solarthermie am deutschen Wärmeverbrauch beträgt weniger als 1 % [29].

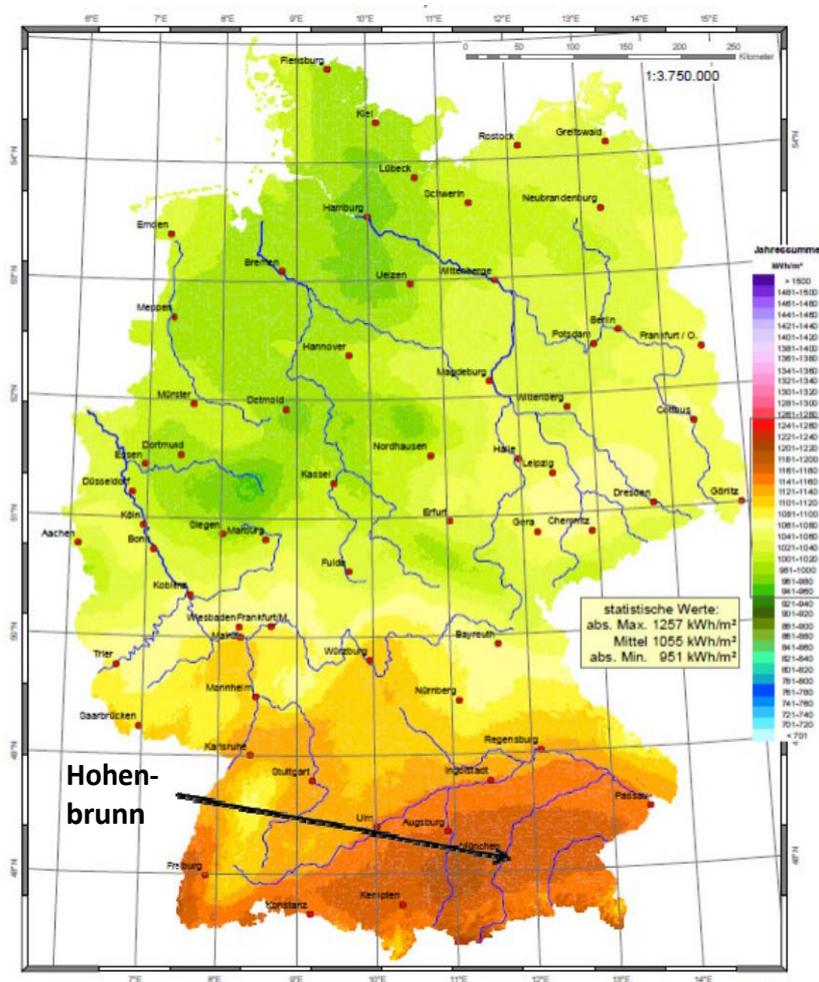


Abb. 34: Globalstrahlung in Deutschland für 1981 bis 2010 [30]

In Deutschland werden je nach Region Globalstrahlungswerte zwischen 951 und 1.257 kWh pro m^2 und Jahr erreicht. Die Gemeinde Hohenbrunn liegt mit 1.194 kWh pro m^2 und Jahr [31] deutlich im oberen Bereich. Die Ausgangslage für die Nutzung der Sonne zur Energieproduktion ist im deutschen Vergleich also sehr günstig.

AUFDACHANLAGEN

Bei der Ermittlung der für die Belegung mit Solaranlagen zur Verfügung stehenden Dachflächen wird nicht jede Dachfläche einzeln betrachtet, sondern es werden Kennzahlen verwendet, die Aufschluss über die Eignung von Dach- und Fassadenflächen geben. Diese wurden auf Basis mehrerer Studien ermittelt und werden mit Daten zur stadtspezifischen Wohnfläche und Globalstrahlung verknüpft. [31] [32] [33] [34]

Es wird berücksichtigt, dass die Anwendungen Photovoltaik (Strom) und Solarthermie (Wärme) in Bezug auf die Flächennutzung in Konkurrenz zueinander stehen. Photovoltaik und Solarthermie können oftmals auf denselben Flächen eingesetzt werden – auf Hausdächern und an Fassaden.

Entscheidend für die Solarthermie-Eignung eines Daches ist, ob in dem betreffenden Gebäude ein relevanter Warmwasserbedarf besteht. Dies ist z.B. bei Eigenheimen der Fall, Bürogebäude eignen sich für Solarthermie hingegen wegen geringem Warmwasserbedarf weniger.

Bezüglich der Dachausrichtung ist die Solarthermie anspruchsvoller als die Photovoltaik. Für Solarthermie eignen sich vor allem Dächer mit steiler Neigung von mindestens 30 Grad, da dies zu einem regelmäßigeren Ertrag über das Jahr führt. Auch bei der Dachausrichtung bevorzugt die Solarwärmetechnik eine engere Auswahl: Zur Heizungsunterstützung eignen sich primär Dächer mit einer maximalen Abweichung von Süden um 30 Grad nach Osten und 45 Grad nach Westen. Solarstrom lässt sich im Gegensatz zur Solarthermie auch auf weniger geneigten Dächern und bei einer größeren Südabweichung wirtschaftlich erzeugen. Flachdächer können durch Aufständereien für beide Technologien verwendet werden.

FASSADENANLAGEN

Fassadenanlagen, die in die Gebäudehülle integriert sind, wird zukünftig eine große Bedeutung zugesprochen. Sie können mit Photovoltaikmodulen oder Solarthermie-Kollektoren ausgestattet sein, teilweise findet sich auch eine Kombination beider Techniken. Der an Fassaden erzeugte Strom wird derzeit in gleicher Höhe vergütet wie der aus Dachanlagen.

Die solare Nutzung von Fassaden bietet sich aus mehrfacher Hinsicht an. Ein großer Vorteil ist die Kostenersparnis, da die Solarkomponenten Teilfunktionen der Außenhaut übernehmen und diese somit ersetzen können. Darüber hinaus werden ohnehin vorhandene und versiegelte Flächen genutzt - die Flächen stehen nicht in Konkurrenz zu einer anderweitigen Nutzung. Solarfassaden bieten in planerischer und ästhetischer Hinsicht vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten, da sie im Gegensatz zu Dachanlagen weit hin sichtbar sind. Sie werden deshalb gerne zu Werbe- und Imagezwecken eingesetzt.

Bei der solarthermischen Nutzung bietet sich außerdem der Vorteil, dass durch die vertikale Ausrichtung der Fassaden auch im Winter, wenn die Sonne flach einfällt, ein verhältnismäßig guter Solarertrag erzielt werden kann. Im Vergleich zu einer Dachanlage ist der Ertrag im Sommerhalbjahr relativ gering, der Wärmebedarf jedoch ebenfalls. Die Erträge an Fassaden liegen etwas niedriger als bei Dachanlagen.

FREIFLÄCHENANLAGEN

Solarstromerzeugung ist grundsätzlich auch auf Freiflächen möglich. Seit Anfang 2011 gelten neue Bedingungen für die EEG-Vergütung von Freiflächenanlagen. Vereinfacht dargestellt werden Anlagen auf Flächen vergütet, die sich im Geltungsbereich eines Bebauungsplans befinden und

- bereits versiegelt sind
- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, militärischer, verkehrlicher oder wohnungsbaulicher Nutzung sind
- längs von Schienenwegen oder Autobahnen liegen und eine Breite von bis zu 110 Meter vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn haben.

Weitere sehr gut geeignete, große zusammenhängende Flächen sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die Nutzung dieser Flächen wird allerdings nicht EEG-vergütet.

8.1.1 Photovoltaik: Anlagen-Bestand

Seit dem Beginn der EEG-Vergütung für Photovoltaik-Anlagen, ist deren Bau kontinuierlich gestiegen. Im Jahr 2000 gab es, wie aus der untenstehenden Grafik ersichtlich, erst vier Solarstromanlagen auf dem Gemeindegebiet von Hohenbrunn. Bis Ende 2012 ist die Zahl der errichteten Photovoltaik-Anlagen auf 160 Anlagen angestiegen [35].

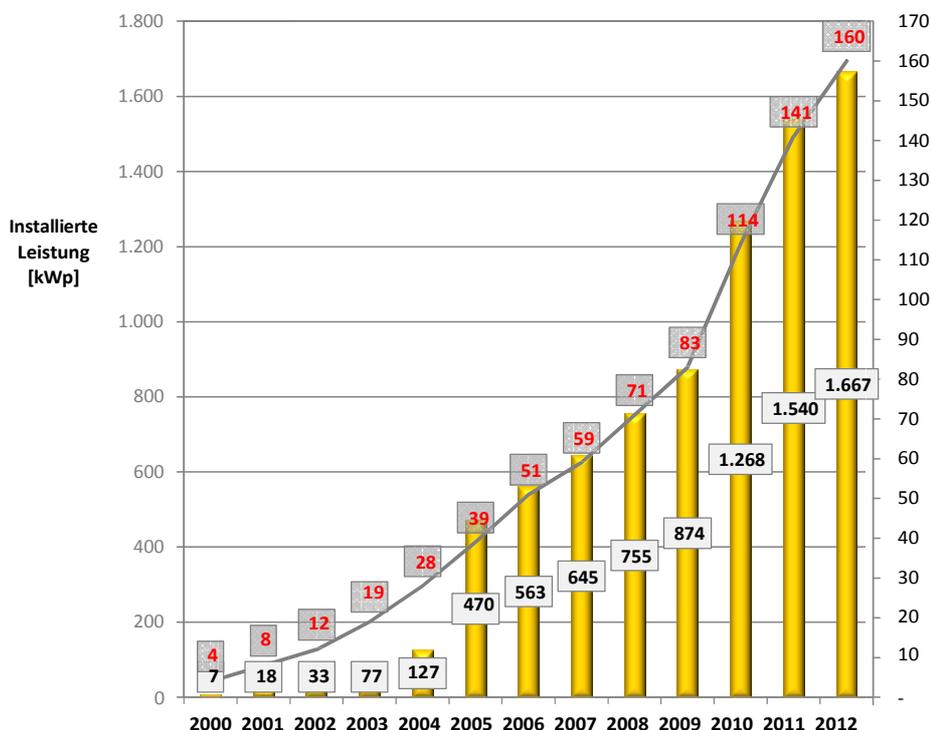


Abb. 35: Bestand an Photovoltaik-Anlagen in der Gemeinde Hohenbrunn

Die Summe der installierten Leistung ist im selben Zeitraum von 7 kWp auf 1.670 kWp um 240 % angewachsen. Auf jeden der 8.577 Einwohner in Hohenbrunn kamen bis Ende 2012 rechnerisch 208 Wp installierter Leistung an Photovoltaik. Dies liegt deutlich unter

dem bayerischen Durchschnitt: Bayernweit waren Ende 2012 rund 760 Wp je Einwohner solare Leistung installiert [36].

Im Jahr 2012 haben die 160 Anlagen zusammen 1.880 MWh Strom ins Netz eingespeist. Dies entspricht 6 % des Jahresstromverbrauchs 2012.

Auch auf Gebäuden im Eigentum der Gemeinde finden sich Photovoltaik-Anlagen mit einer rechnerischen Leistung von insgesamt 40 kWp.

Standort	Baujahr	Größe [kWp]	Eigentümer
Mittelschule	1998	1,1	Gemeinde
Feuerwehrhaus	2004	19,8	Bürgerbeteiligungsanlage
Grundschule	2005	19,14	Bürgerbeteiligungsanlage

Tab. 22: Photovoltaik-Anlagen auf kommunalen Gebäuden der Gemeinde Hohenbrunn

8.1.2 Solarthermie: Anlagen-Bestand

In den Jahren 2001 bis 2012 wurden in Hohenbrunn rund 780 m² Solarthermie-Kollektoren installiert. Pro Einwohner entspricht dies einer Fläche von 0,04 m², was unter dem bayernweiten Durchschnitt von 0,41 m² pro Einwohner liegt [36]. Unter Annahme eines durchschnittlichen Energieertrags von 390 kWh pro m², erzeugen die Anlagen jährlich 306 MWh solare Wärme. Dies entspricht 0,3 % des Wärmebedarfs in Hohenbrunn.

8.1.3 Energiepotenzial

Das technische Potenzial gibt an, welche Mengen an Solarenergie durch die derzeit verfügbare Anlagentechnik und die zur Verfügung stehende Fläche nutzbar sind.

Da das Nutzungspotenzial der Fassadenanlagen aufgrund der zuvor dargestellten Gestaltungsmöglichkeiten eher in gewerblich oder industriell genutzten Gebäuden eine relevante Rolle spielen wird, wird das Fassadenpotenzial für die Gemeinde Hohenbrunn nicht erhoben.

Ausgehend von der bestehenden Gebäudegrundfläche von rund 531.000 m² [37] [38] ergibt sich eine Basisdachfläche von 676.740 m². 28 % der Dachfläche, also 189.090 m², sind für eine solare Nutzung geeignet.

Bei der Nutzung von freien Flächen zur Solarstromgewinnung muss von einem Flächenverlust der Module gegenüber der ebenen Fläche ausgegangen werden, da die Module aufgeständert werden.

STROM

Für die Erzeugung von Solarstrom stehen 130.650 m² Dachfläche zur Verfügung. An Gebäuden ergibt sich daraus ein Energiepotenzial von etwa 18.450 MWh pro Jahr.

Des Weiteren stehen entlang der Bahntrasse bzw. Autobahn 68,3 ha Fläche zur photovoltaischen Nutzung zur Verfügung. Mit Freiflächen-Photovoltaikanlagen können damit

23.900 MWh Strom erzeugt werden. Um das Potenzial weiterer Freiflächenanlagen aufzuzeigen, wird hier exemplarisch von einer Nutzung von 1 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche (ohne die Flächen entlang der Bahntrasse bzw. Autobahn), also 4,5 Hektar Fläche, ausgegangen. In Hohenbrunn können dadurch zusätzlich 1.580 MWh pro Jahr erzeugt werden. Dies entspricht bereits knapp einem Zehntel des gesamten Dachpotenzials. Das gesamte Freiflächenpotenzial beläuft sich somit auf 25.480 MWh.

Das Gesamtpotenzial für Solarstrom, erzeugt an Gebäuden und auf Freiflächen, beträgt somit 43.930 MWh.

WÄRME

Für die Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme durch Solarthermie sind rund 458.440 m² Dachfläche als geeignet einzustufen. Das technische Solarthermie-Potenzial auf Dächern beläuft sich energetisch auf rund 22.800 MWh pro Jahr.

8.1.4 Zusammenfassung

Die Nutzung der Sonnenenergie bietet großes Potenzial in Hohenbrunn. Über die Photovoltaik können jährlich 43.930 MWh Strom und über die Nutzung von Solarthermie 22.800 MWh Wärme erzeugt werden.

	Potenzial [MWh/a]	mögliche Deckung des heutigen Bedarfs [%]	Nutzung heute [%]
Photovoltaik	43.930	145 %	4 %
Solarthermie	22.800	19 %	1 %

Tab. 23: Nutzung und Potenziale der Sonnenenergie in Hohenbrunn

Ungenutzte Potenziale

Das ungenutzte Potenzial entsteht aus der Differenz zwischen der oben dargestellten technisch möglichen Nutzung der Sonnenenergie und der aktuellen Nutzung.

145 % des derzeitigen Strombedarfs könnten aus Solarstrom gedeckt werden. Dies entspricht der Stromversorgung von 12.570 bundesdurchschnittlichen Haushalten pro Jahr. Im Jahr 2012 wurden von diesem Potenzial erst gut 4 % genutzt.

Stromverbrauch 2012
30.400 MWh_{el}

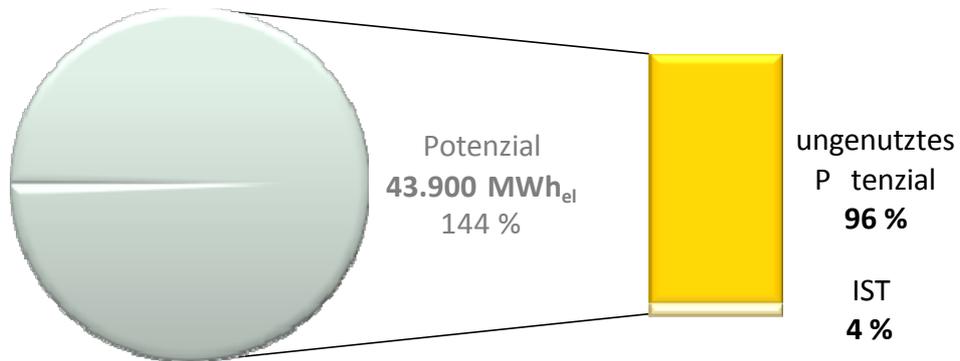


Abb 36: Energiepotenziale und Nutzung im Bereich Photovoltaik

Über Solarthermie-Anlagen könnten 19 % des heute bestehenden Gesamtwärmeverbrauchs erzeugt werden, was der Versorgung von 1.200 Haushalten mit Wärme entspricht. Von dem bestehenden Potenzial werden derzeit erst gut 1 % genutzt.

Wärmebedarf 2012:
120.000 MWh_{th}

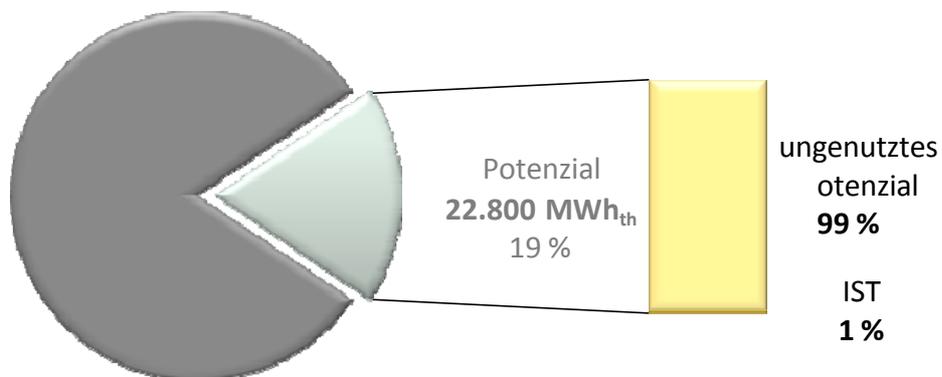


Abb. 37: Energiepotenziale und Nutzung im Bereich Solarthermie

Biomasse

Biomasse umfasst alle organischen Stoffe, die für die Energiegewinnung genutzt werden können. Diese können aus der Land-, der Forst- oder der Abfallwirtschaft (Gewerbe, Kommune, private Haushalte) stammen.

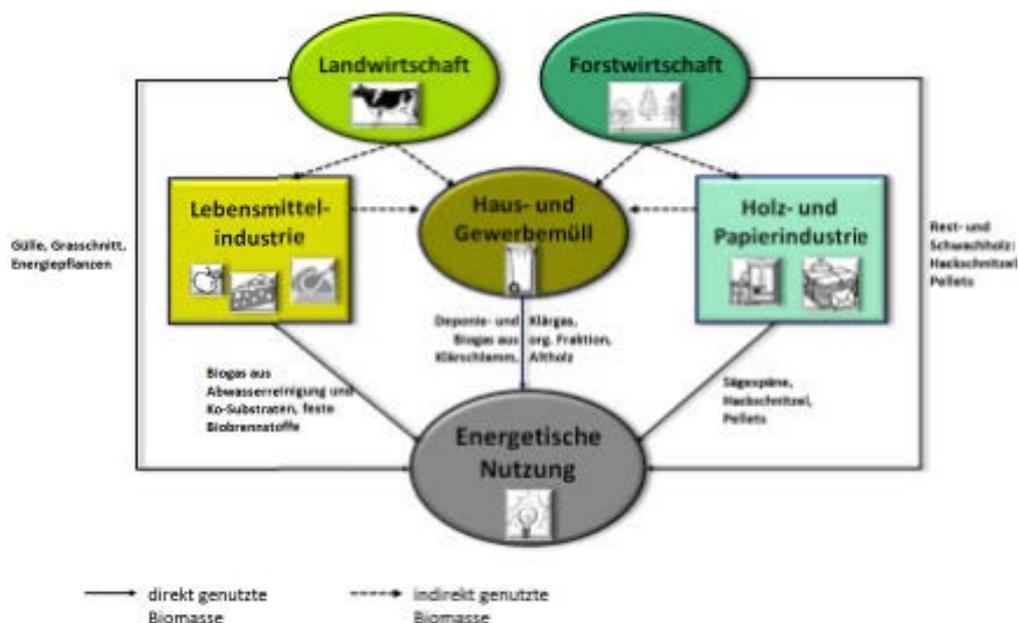


Abb. 38: Stoffströme zur energetischen Nutzung von Biomasse

Die besondere Stellung der Biomasse als Energieträger wird durch ihre vielseitigen Einsatzmöglichkeiten unterstrichen: Je nach Technik kann sie in Wärme, elektrischen Strom oder in Kraftstoff umgewandelt bzw. als Erdgas ins Gas-Netz eingespeist werden. Der Strom kann sowohl die Grundlast abdecken, als auch bedarfsgerecht Mittel- oder Spitzenlasten bedienen.

Schwerpunkt dieses Studienteils ist die Ermittlung des Potenzials zur Strom- und Wärmeerzeugung aus biogenen Stoffen. Das Potenzial zur Erzeugung flüssiger biogener Kraftstoffe wird hier nicht näher betrachtet, da die Bereitstellung von Treibstoffen in der Regel in überregionalen Zusammenhängen erfolgt.

Biomasse-Ströme machen nur bedingt an Gemeindegrenzen halt. Die Zu- und Abflüsse von Biomasse werden hier nur insoweit berücksichtigt, als sie für eine Nutzung in der Gemeinde Hohenbrunn von erheblicher Bedeutung sind.

8.2 Holzwirtschaftliche Biomasse

Holz lässt sich räumlich und zeitlich sehr gut energetisch einsetzen: Es weist eine gute Transportfähigkeit auf und lässt sich zudem über längere Zeiträume lagern. Durch die Beheizung von kommunalen Gebäuden mit Holz der lokalen Forstwirtschaft profitiert die Gemeinde bei der Erschließung eines attraktiven Wertschöpfungspotenziales und trägt aktiv zum Klimaschutz bei.

8.2.1 Anlagen-Bestand

Auf dem Gemeindegebiet Hohenbrunn wird seit Anfang 2013 ein Heizwerk mit vornehmlich Holz-Hackschnitzeln betrieben. Über ein Nahwärmenetz werden damit neben einigen gewerblichen und privaten Abnehmern auch Gebäude des Bauhofs mit Wärme versorgt. Darüber hinaus wird das Seniorenzentrum in Riemerling mit Fernwärme der Bioenergie Taufkirchen versorgt, dass hälftig mit Holz befeuert wird.

Insgesamt werden 11% des Wärmeverbrauchs in den Privathaushalten und 12 % in den öffentlichen Einrichtungen durch Holz gedeckt. In der Wirtschaft liegt der Anteil bei etwa 6 %.

In Hohenbrunn wird in Summe eine Wärmemenge von 11.400 MWh aus dem erneuerbaren Energieträger Holz bereitgestellt und verbraucht. Dadurch werden 10 % des Wärmebedarfs gedeckt.

8.2.2 Waldnutzung in Hohenbrunn

In Deutschland hat sich die energetische Holznutzung von 1995 bis 2010 mit einem Anstieg von 18 auf über 40 Millionen Festmeter mehr als verdoppelt. Der sich abzeichnende wachsende Verbrauch wird wesentlich aus dem Waldrestholz gedeckt werden müssen, da die Potenziale von Altholz und Industrierestholz weitgehend ausgeschöpft sind. [39]

In dieser Studie wird der Aufforderung des Bundesumweltministeriums gefolgt, wonach „die Optimierung des territorialen Energiesystems durch die Nutzung lokaler Potenziale“ im Fokus steht [40]. Da große Biomasseheizkraftwerk in der Regel auf ein überregionales Holzangebot angewiesen sind, werden die vorhandenen Holzpotenziale hier rechnerisch ausschließlich bei der erneuerbaren Wärmegewinnung – und nicht für die Stromerzeugung – eingesetzt.

Auf dem Gemeindegebiet Hohenbrunn beträgt die Waldfläche 935 ha und hat damit einen Anteil von 50 % der Gesamtfläche. [41] Damit liegt der Anteil über dem bayerischen Durchschnitt von 35 %. Betrachtet man die Besitzverhältnisse, so überwiegt der Privatwald unter 200 ha mit 71 % gegenüber dem Staats-, Körperschafts- und Großprivatwald. [41]

Situation in Hohenbrunn	
Waldanteil am Gemeindegebiet	50 %
Waldfläche der Gemeinde Hohenbrunn	935 ha
Davon:	
Staats-, Körperschafts- und Großprivatwald	29 %
Privatwald (< 200 ha)	71 %

Tab. 24: Waldfläche der Gemeinde Hohenbrunn

Bei der Baumartenverteilung überwiegen mit 86 % die Nadelhölzer. Allein die Fichte hat einen Anteil von 85 % und ist damit die dominierende Baumart. Laubhölzer bedecken einen Anteil von 14 % der Forstfläche. [41]

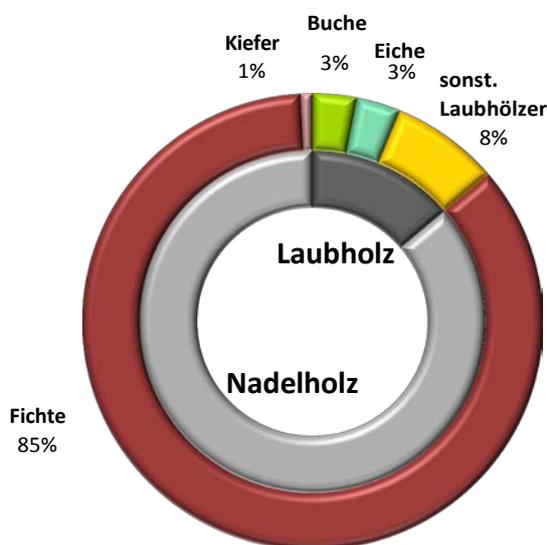


Abb. 39: Prozentuale Baumartenverteilung in Hohenbrunn nach Flächenanteilen [41]

Die Altersklassenverteilung ist wichtig zur Beurteilung der jährlichen Zuwächse. Sie ist nach Baumart unterschiedlich. Generell lässt sich sagen, dass in den mittleren Altersklassen höher ist als in den niedrigeren oder höheren. Die dominierende Baumart Fichte erreicht im Alter von 40 – 60 Jahren die höchsten jährlichen Zuwächse.

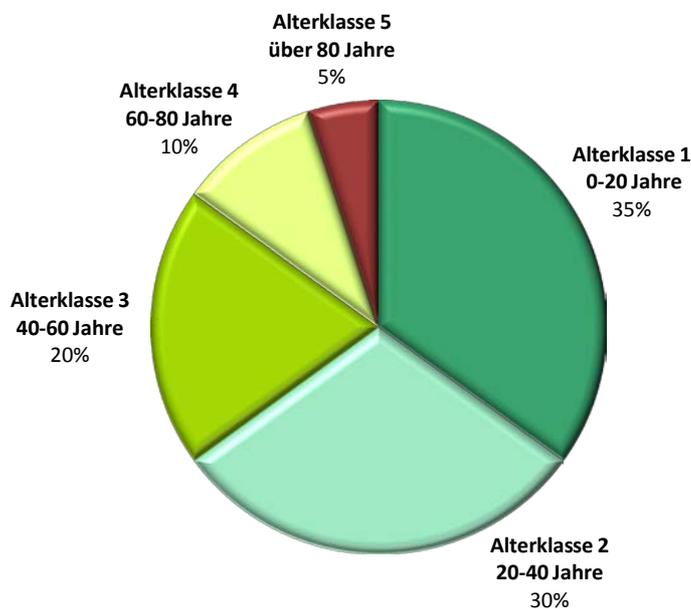


Abb. 40: Prozentuale Altersklassenverteilung in Hohenbrunn nach Flächenanteilen [41]

8.2.3 Energiepotenzial

Holz zur Energiegewinnung kann aus verschiedenen Bereichen stammen:

Prinzipiell sollte Holz sinnvollerweise einer Kaskadennutzung unterliegen: Am Anfang steht die Primärnutzung als Bau- und Industrieholz. Nach dem Gebrauch können Althölzer wie Abbruch- und altes Bauholz, Altmöbel, Verpackungsholz oder Masten energetisch weiter verwertet werden. Waldrestholz, das neben Bau- und Industrieholz anfällt, kann direkt aus dem Forst einer energetischen Nutzung zugeführt werden. [42]

Im Bereich der Landschaftspflege und aus Privatgärten fallen holzige Abfälle an, die meist noch von den krautigen Anteilen getrennt werden müssen, da diese nicht verbrannt werden können. Sägenebenprodukte entstehen bei der Verarbeitung von Holz. Als Kurzumtriebsplantagen (KUP) bezeichnet man Energiewälder, die für Zeiträume bis zu 20 Jahren auf Ackerflächen angepflanzt und mehrfach geschnitten werden, rein zur Energiegewinnung.

Das Potenzial von Energieholz setzt sich zusammen aus:

- + Waldholz / Waldrestholz
- + Altholz
- + Landschaftspflegematerial, holziges Grünut, Schwemmholz
- + Sägenebenprodukte
- + Holz aus Energiewäldern (Kurzumtriebsplantagen)

Tab. 25: Geeignete Holzarten zur energetischen Nutzung

In dieser Studie werden Waldholz und Waldrestholz, Altholz, Grünut und Sägenebenprodukte als Energiepotenziale berücksichtigt. Holz aus Energiewäldern spielt derzeit noch eine untergeordnete Rolle, in ganz Bayern werden nur 800 Hektar angebaut, auch wenn die Fläche stetig ansteigt.

WALDHOLZ

Unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien ergibt sich das technische Potenzial des Waldholzes aus dem jährlichen Holzzuwachs der einzelnen Baumarten abzüglich der Ernteverluste und unter Berücksichtigung der Primärnutzung in Form einer stofflichen Nutzung, z.B. als Industrie- oder Bauholz. Generell gilt: Es sollte im Durchschnitt der Jahre nicht mehr entnommen werden als nachwächst.

Bau- und Industrieholz (Primärnutzung) [Efm/a]	Waldenergieholz [Efm/a]	Gesamt [Efm/a]
6.300	3.200	9.500

Tab. 26: Jährlicher Holzzuwachs in Hohenbrunn

Von dem gesamten Zuwachs von 9.500 Erntefestmeter Holz pro Jahr auf dem Gemeindegebiet von Hohenbrunn besteht ein Potenzial von 6.300 Erntefestmeter für die Primärnutzung als Bau- und Industrieholz. 3.200 Erntefestmeter könnten als Brennholz bzw. Waldenergieholz genutzt werden. Bei der Berechnung wurde bei der Holzernte mit einem durchschnittlichen Verlust von 20 % gerechnet. [43]

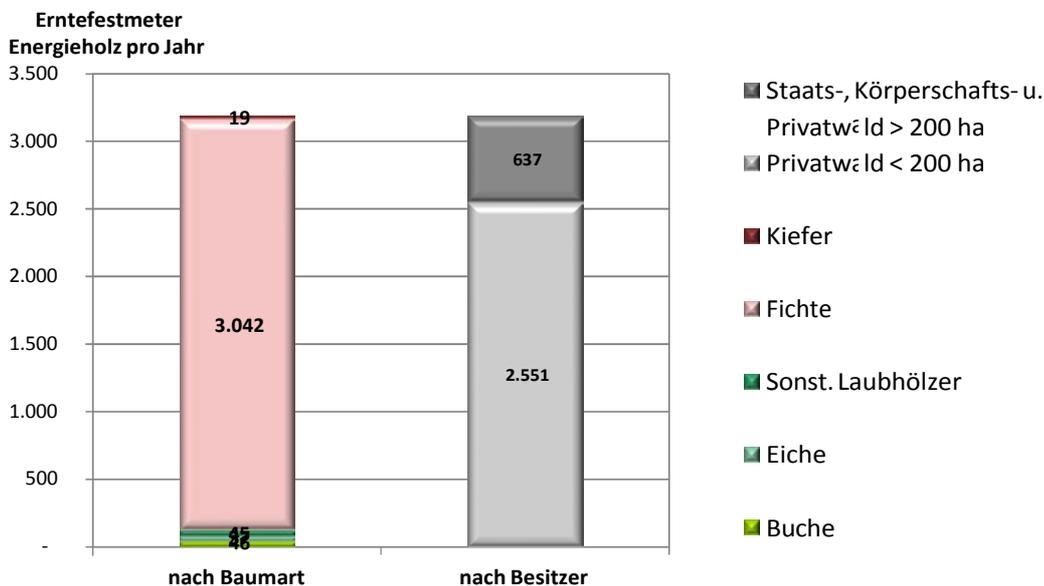


Abb. 41: Techn. Potenzial an Waldenergieholz nach Baumarten und Besitzstruktur

Wichtig ist die Aufschlüsselung des Potenzials nach Baumarten, denn so kann man die unterschiedlichen jährlichen Zuwächse, die unterschiedliche Art und Intensität der Nutzung sowie die unterschiedlichen Heizwerte berücksichtigen. Beispielsweise weist Nadelholz im Vergleich zu Laubholz zwar einen geringeren Heizwert auf, die jährlichen Zuwächse sind allerdings bedeutend höher.

Je größer strukturiert die Besitzgröße ist, desto höher ist auch die Eingriffsstärke und desto höher die stoffliche Nutzung des Holzes. Demgegenüber sinkt der Anteil an Energieholz. In Hohenbrunn zeigt die Aufteilung des Potenzials nach Besitzstruktur mit 80 % die große Bedeutung des kleinstrukturierten Privatwaldes.

Aus diesem Holzaufkommen könnten jährlich 5.430 MWh Wärme erzeugt werden.

ALTHOLZ UND GRÜNGUT

Über die Wertstoffhöfe im Landkreis konnte ein Aufkommen von 170 Tonnen Altholz für die Gemeinde Hohenbrunn ermittelt werden. Zusätzlich fällt eine holzige Grüngutmenge von 130 Tonnen pro Jahr an, die thermisch nutzbar ist. Aus diesen Holzmenge könnten 810 MWh pro Jahr erzeugt werden.

8.2.4 Zusammenfassung

Das energetische Potenzial aus Holz beträgt in Hohenbrunn rund 6.240 MWh Wärme pro Jahr.

Jahreswärmeertrag [MWh/a]	
Waldrestholz	5.430
Grüngut	190
Altholz	620
SUMME gerundet	6.240

Tab. 27: Energiepotenzial: Jahreswärmeertrag aus Energieholz

Stellt man dem Potenzial von 6.240 MWh dem derzeitigen Verbrauch von 11.400 MWh Wärme gegenüber, so stellt man fest, dass es rechnerisch kein ungenutztes Potenzial gibt, sondern die Menge bilanziell zu 183 % genutzt wird. Die hierfür nötigen Mengen können aus dem näheren Umfeld, beispielsweise dem Landkreis München kommen. Auch solche Herkünfte können noch als regional betrachtet werden. Kommt das Holz jedoch von weiter her, so handelt es sich zwar immer noch um eine regenerative Energieproduktion, jedoch nicht mehr um eine regionale.

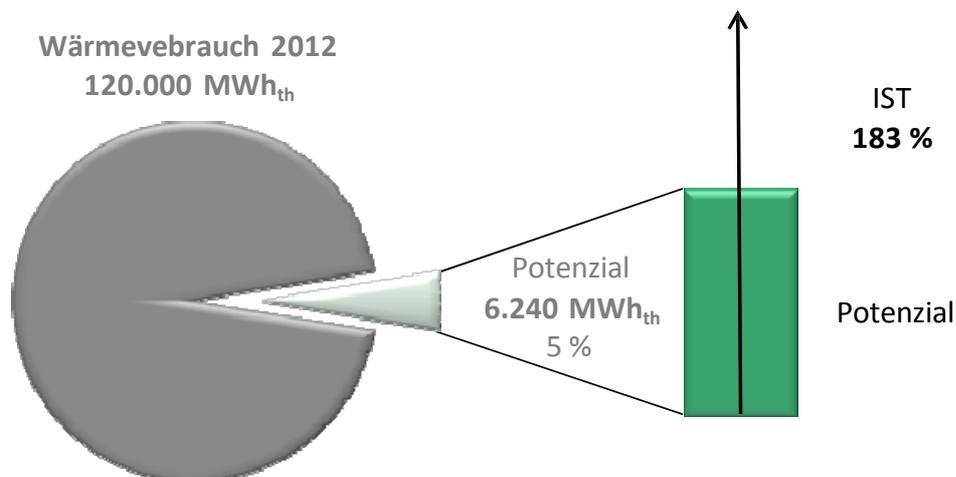


Abb. 42: Wärmepotenzial und derzeitige Nutzung aus Holz-Biomasse

Umgerechnet in Heizöl entspricht das gesamte Potenzial einer Menge von ca. 624.000 Litern pro Jahr. Und würde ausreichen, um 330 Haushalte (mit einem Jahresverbrauch von 1.900 Litern Heizöl) umweltfreundlich mit Wärmeenergie aus regionalem Holz zu versorgen.

8.3 Landwirtschaftliche Biomasse

Die Landwirtschaft ist aus Sicht der erneuerbaren Energien ein „Multitalent“. Sie erzeugt eine Vielzahl an Produkten, die sich energetisch nutzen lassen. Energiepflanzen werden auch oft nachwachsende Rohstoffe, kurz „NaWaRo“, genannt. Dabei handelt es sich um pflanzliche Biomasse, die als Haupt- oder Zwischenfrucht angebaut wird oder als Nebenprodukt (z.B. Stroh) anfällt. Bei der Viehhaltung fällt Dung als Mist, Jauche oder Gülle an (sog. „Wirtschaftsdünger“), der sich gut zur energetischen Verwertung eignet. Der Düngewert wird durch die Nutzung in Biogasanlagen noch verbessert, da der pflanzenwichtige Stickstoff besser verfügbar ist und damit gezielter eingesetzt werden kann.

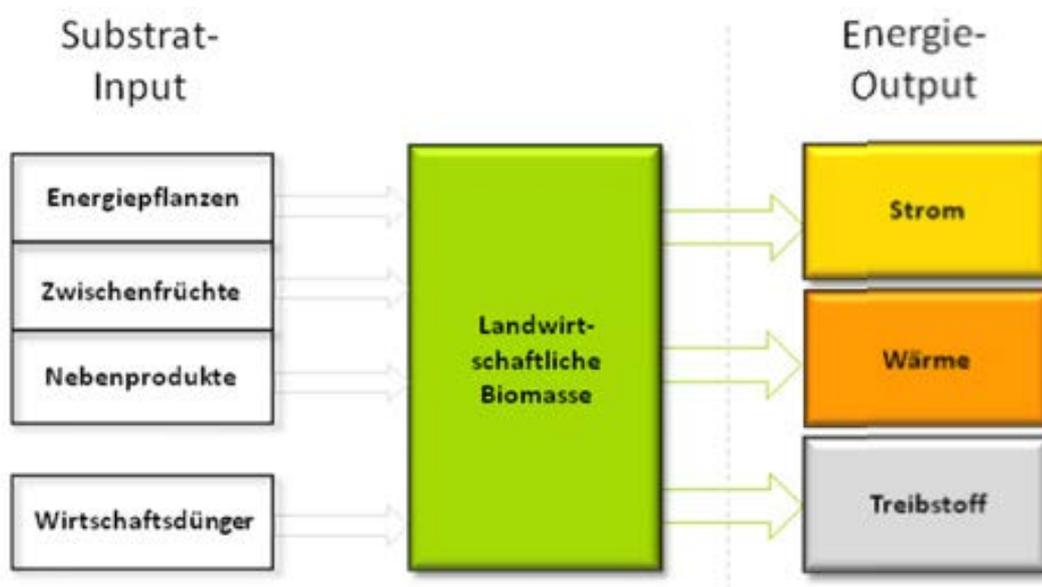


Abb. 43: Übersicht Substratinput und Energieoutput Landwirtschaft

Als Energieoutput können sowohl Strom, z.B. bei Vergärung in Biogasanlagen, als auch Wärme, z.B. bei der Strohverbrennung, oder Treibstoff, z.B. Öle aus Raps, gewonnen werden. In dieser Studie wird der Schwerpunkt auf die Biogasproduktion gelegt.

8.3.1 Anlagen-Bestand

Auf dem Gebiet der Gemeinde Hohenbrunn gibt es keine Biogasanlage. Es sind auch keine konkreten Planungen zum Bau einer Anlage bekannt.

Im Landkreis München sind insgesamt 6 Biogasanlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 2.300 kW in Betrieb. Im Durchschnitt haben die Anlagen eine Leistung von 380 kW. [44] [45]

8.3.2 Die Landwirtschaft in der Gemeinde Hohenbrunn

FLÄCHENNUTZUNG UND BETRIEBSSTRUKTUR

Auf dem Gebiet der Gemeinde Hohenbrunn gibt es 18 landwirtschaftliche Betriebe, die insgesamt 520 Hektar Fläche bewirtschaften. Somit sind nur 28 % der Gesamtfläche von Hohenbrunn landwirtschaftliche Nutzfläche (LF). Die Bedeutung der Landwirtschaft ist also als unterdurchschnittlich anzusehen. [46]

79 % dieser Fläche sind Ackerland und 5 % Grünland. Auf 16 % der Fläche werden Sonderkulturen angebaut bzw. es findet eine sonstige Nutzung statt. Bei der Bewirtschaftung des Ackerlands hat der Anbau von Getreide mit 80 % überragende Bedeutung. [46]

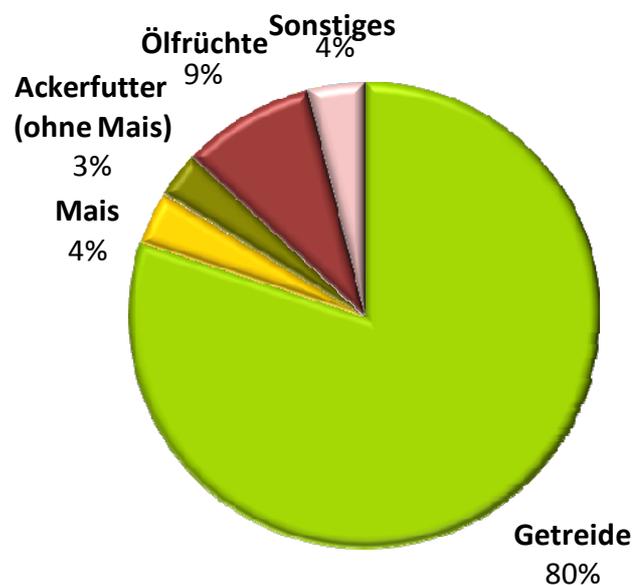


Abb. 44: Anbau auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) in Hohenbrunn [46] [37]

Befasst man sich mit der Erzeugung von Biogas, rückt der Mais schnell in den Fokus der Betrachtung. Beim Einsatz von Maissilage in Biogasanlagen lässt sich meist ein guter Methanertrag erzielen. Außerdem ist Mais eine Pflanze mit hohem Ertragspotenzial und leicht zu mechanisieren, weshalb er von den Betreibern von Biogasanlagen gerne angebaut wird. Andererseits sollte darauf geachtet werden, dass der Mais nur auf geeigneten Flächen (Stichwort Erosion) und mit einem nicht so hohen Anteil an der Fruchtfolge angebaut wird. In der Gemeinde Hohenbrunn hat der Mais derzeit einen Anteil von 4 % an der Ackerfläche. Aus Sicht der Fruchtfolgegestaltung spricht nichts gegen eine moderate Ausweitung des Maisanbaus. Trotzdem sollten andere Energiepflanzen (beispielsweise die durchwachsene Silphie), die in Bezug auf den Masseertrag und die Methanausbeute ähnlich gute Ergebnisse erzielen, als NaWaRos für evtl. entstehende Biogasanlagen in Betracht gezogen werden.

Die Landwirtschaft in Hohenbrunn ist eher klein strukturiert. 70 % der Betriebe bewirtschaften weniger als 30 Hektar, lediglich 1 Betrieb über 50 Hektar. Die Entwicklung der Betriebsgrößen ging in den letzten Jahren immer weiter in Richtung einer Konzentration, so dass es immer weniger Betriebe gibt, die jeweils mehr Fläche bewirtschaften. Dies ist

für die energetische Analyse insoweit interessant, als dass die Erfassung von Substraten zur energetischen Verwertung im Rahmen einer größer strukturierten Landwirtschaft einfacher ist.

VIEHHALTUNG

Die Nutztierhaltung von Rindern, Schweinen, Schafen und Geflügel spielt in der Gemeinde Hohenbrunn nur eine untergeordnete Rolle. Um die unterschiedlichen Tierbestände in ihrem Umfang vergleichen zu können, macht eine Betrachtung der Großvieheinheiten (GV) Sinn (Umrechnungsschlüssel zum Vergleich verschiedener Nutztiere auf Basis ihres Lebendgewichtes). In Hohenbrunn werden insgesamt 113 GV gehalten. Mit 0,06 GV pro Hektar liegt der Viehbesatz weit unter dem bayerischen Durchschnitt von 0,95 GV. Somit ist die Intensität der Tierhaltung als stark unterdurchschnittlich einzustufen. [46]

8.3.3 Energiepotenzial

Das Potenzial zur Erzeugung von Bioenergie aus dem Bereich Landwirtschaft setzt sich aus dem pflanzlichen und dem tierischen Sektor zusammen.

PFLANZENBAU

Bei der Ermittlung des Energiepotenzials geht man von der Fragestellung aus, wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche insgesamt zur Verfügung steht und wie viel davon für die Energieproduktion genutzt werden soll.

Eine der wichtigsten Rahmenbedingungen bei der Nutzung von Energiepflanzen ist die Entscheidung der Frage zur Flächenkonkurrenz mit der Lebens- und Futtermittelproduktion. In dieser Untersuchung basieren die Annahmen auf den Ergebnissen einer Studie des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU). Diese besagt, dass in Deutschland bis 2030 von insgesamt 17 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche drei bis vier Millionen Hektar zur Produktion von nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung stehen. „Dieses Flächenpotenzial basiert auf der Einhaltung natur- und landschaftsschutzfachlicher Aspekte einerseits und Selbstversorgungsgraden von Nahrungsmitteln auf dem derzeitigen Stand andererseits“. [47]

Aufgrund dieser Angaben wird bei dieser Untersuchung die Annahme getroffen, dass 20 % der Ackerfläche und 20 % der Grünlandfläche unter Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien zum Anbau von Energiepflanzen genutzt werden könnten.

Ob diese Fläche tatsächlich für den Anbau von NaWaRo genutzt wird, hängt von den Landwirten ab, die als Flächenbewirtschafter die Entscheidungen über die Nutzungsart treffen. Für sie als Unternehmer ist der erzielbare Deckungsbeitrag das wichtigste wirtschaftliche Kriterium. Liegt dieser beim Anbau von Marktfrüchten oder Futterpflanzen höher als bei der Produktion von Energiepflanzen, so werden sie sich dafür entscheiden. Allerdings sind eine Diversifizierung und der Aufbau verschiedener Standbeine für eine nachhaltige Betriebsentwicklung in der Landwirtschaft in den letzten Jahren immer wichtiger geworden, so dass sich oft die Entwicklung vom Landwirt zum Energiewirt vollzieht.

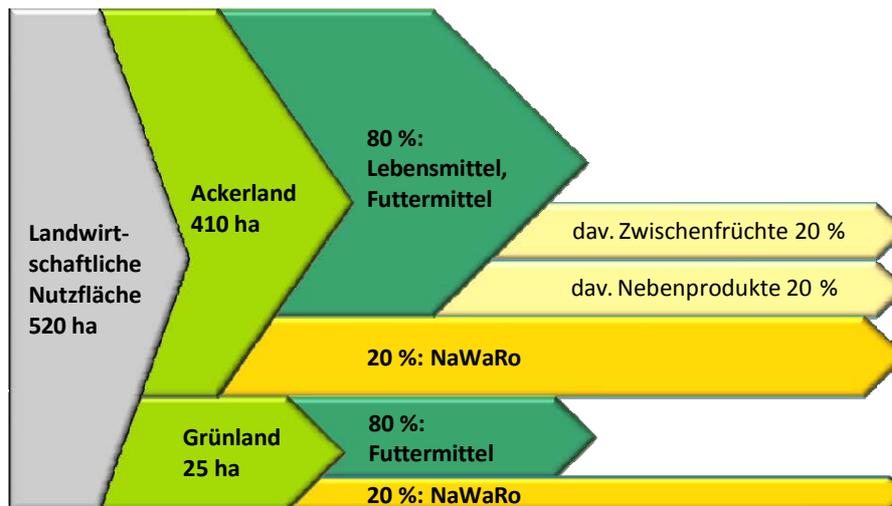


Abb. 45: Übersicht der Flächenpotenziale zur Produktion von Energiepflanzen bzw. zur Lebens- und Futtermittelproduktion

Bei der Berechnung des Potenzials werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- (1) **Ackerbau, Hauptfrüchte (NaWaRo):** Gemäß der getroffenen Annahmen könnten auf 20 % der 410 Hektar Ackerfläche der Gemeinde Hohenbrunn NaWaRos angebaut werden. Dies entspricht einer Fläche von rund 80 Hektar. In der Berechnung werden diese mit den ortsüblich angebauten Pflanzen zur Biogasnutzung berücksichtigt.
- (2) **Ackerbau, Zwischenfrüchte:** 80 % der Ackerfläche werden bei dieser Betrachtung weiterhin „ortsüblich“ genutzt. Auf 20 % dieser Fläche könnten Zwischenfrüchte angebaut werden, z.B. Grünroggen, die energetisch verwertet werden können.
- (3) **Ackerbau, Nebenprodukte:** Bei der ortsüblich genutzten Ackerfläche fallen sog. Nebenprodukte an, die energetisch genutzt werden können, bspw. Stroh. Dieses ließe sich durch Verbrennung verwerten. Diese Technik ist jedoch noch nicht so ausgereift, dass dies ungeingeschränkt empfohlen werden kann. Deshalb wird davon ausgegangen, dass das Stroh (von Getreide und Raps) in Biogasanlagen bis zu einem maximalen Anteil von 3 % des pflanzlichen Substrats mit vergoren wird.
- (4) **Grünlandnutzung (NaWaRo):** Von den 25 Hektar Dauergrünland in Hohenbrunn werden 20 % zur energetischen Nutzung berücksichtigt. Dies entspricht einer Fläche von 5 Hektar. Dabei wird die Nutzung zur Gewinnung von Grassilage (nicht von Grünschnitt) vorausgesetzt.

Die energetischen Erträge dieser pflanzlichen Biomasse wurden für die Vergärung in einer regional typischen Biogasanlage (Größe, Substratzusammensetzung) ermittelt. Angenommen wurde dabei für die Stromproduktion ein elektrischer Wirkungsgrad von 37 %, für die Wärmeproduktion ein thermischer Wirkungsgrad von 40 %. Außerdem wurde der Eigenwärmebedarf der Anlage berücksichtigt.

Aus dem Bereich der Pflanzenproduktion ergibt sich somit ein Energiepotenzial von 1.920 MWh Strom und gleichzeitig 1.350 MWh Wärme pro Jahr.

	Mengen [t FM/a]	Jahresstrom- ertrag [MWh _{el} /a]	Jahreswärme- ertrag [MWh _{th} /a]
Ackerbau, Hauptfrüchte (NaWaRo)	3.670	1.320	930
Ackerbau, Zwischenfrüchte	1.590	400	280
Ackerbau, Nebenprodukte	420	190	130
Grünlandnutzung (NaWaRo)	30	10	10
SUMME		1.920	1.350

Tab. 28: Energiepotenzial: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Pflanzenanbau

VIEHHALTUNG

Der bei der Nutztierhaltung anfallende Dung kann in Biogasanlagen vergoren werden und so zur regenerativen Energieproduktion beitragen. Man unterscheidet beim Dung (Wirtschaftsdünger) zwischen Mist (mit Strohannteil), Gülle und Jauche, die je nach Art der Tierhaltung anfallen. Die Art des Dungs sowie die Tierart entscheiden über die mögliche Höhe der Biogausausbeute.

Die Verwendung des Dungs in Biogasanlagen löst keine oder nur sehr geringe Nutzungskonkurrenzen aus. Der Dung würde ohne Biogasnutzung direkt als Wirtschaftsdünger auf die Flächen ausgebracht. Nun erfolgt der Düngereinsatz erst nach der Vergärung als sog. Biogasgülle. Diese hat den Vorteil der besseren Düngeeigenschaften durch den Vergärungsprozess, Nährstoffverluste sind nicht zu erwarten.

In der Gemeinde Hohenbrunn fallen nur relativ geringe Mengen an Dung an. Daraus ergibt sich folgendes Energiepotenzial:

	Jahresstromertrag [MWh/a]	Jahreswärmeertrag [MWh/a]
SUMME	53	38

Tab. 29: Energiepotenzial: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Dung

Aus dem anfallenden Wirtschaftsdünger lassen sich durch die Vergärung in Biogasanlagen insgesamt ein Stromertrag von 53 MWh und gleichzeitig eine Wärmeleistung von 38 MWh pro Jahr erzielen.

8.3.4 Zusammenfassung

Aus dem Bereich der Landwirtschaft ergibt sich ein Energiepotenzial von 1.970 MWh Strom und von 1.390 MWh Wärme pro Jahr. Dies entspricht einer Biogasanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von 260 kW. Die realen Möglichkeiten der Wärmenutzung hängen dabei natürlich stark von den örtlichen Gegebenheiten ab, also beispielsweise von den Abnehmern oder der Möglichkeit einer Einspeisung in eines der bestehenden Nahwärmenetze.

	Jahresstromertrag [MWh/a]	Jahreswärmeertrag [MWh/a]
Pflanzenbau	1.920	1.350
Tierhaltung	53	38
SUMME gerundet	1.970	1.390

Tab. 30: Energiepotenzial: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus landwirtschaftlicher Biomasse

Da die Strukturen in der Landwirtschaft in Hohenbrunn eher klein sind, kann dieses Potenzial am besten in kleineren Biogasanlagen oder in Gemeinschaftsbiogasanlagen genutzt werden. Kleinere Biogasanlagen haben den Vorteil, dass der Dung gut einsetzbar ist, da große Transportwege entfallen. Allerdings ist die Wirtschaftlichkeit des Betriebes enger. Bei größeren Biogasanlagen ist das Erreichen einer Gewinnschwelle leichter möglich. Allerdings müssen neben der Gülle auch weitere Acker- bzw. Grünlandflächen als Produktionsflächen für das Substrat zur Verfügung gestellt werden.

Unabhängig von der Größe der Anlagen sollte darauf geachtet werden, die Bürger bei allen Planungen möglichst früh einzubeziehen.

UNGENUTZTE POTENZIALE

Um die Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials aus landwirtschaftlicher Biomasse zu ermitteln, wird der IST-Stand der Energieproduktion dem errechneten Potenzial gegenüber gestellt.

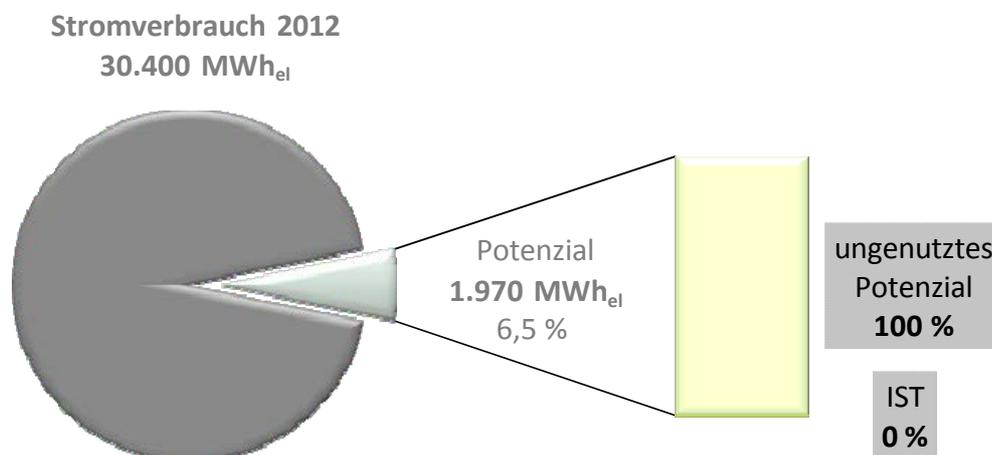


Abb. 46: Strompotenzial aus landwirtschaftlicher Biomasse

Vom aktuellen Stromverbrauch könnten rund 6,5 % durch Biogas aus landwirtschaftlicher Biomasse gedeckt werden. Dies entspricht dem Strombedarf von 560 bundesdurchschnittlichen Haushalten pro Jahr. Dieses Potenzial ist derzeit ungenutzt.

Im Bereich der Wärme fällt das relative Potenzial wesentlich geringer aus. Hier könnte die landwirtschaftliche Biomasse rund 1 % des aktuellen Wärmebedarfs der Gemeinde Hohenbrunn decken, was einer Versorgung von 70 Haushalten mit Wärme entspricht. Auch dieses Potenzial wird derzeit nicht genutzt.

Wärmeverbrauch 2012 120.000 MWh_{th}

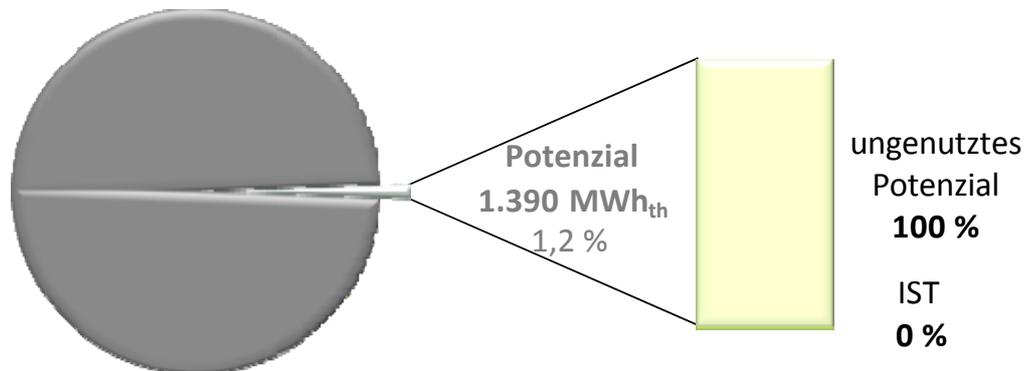


Abb. 47: Wärmepotenzial aus landwirtschaftlicher Biomasse

Die vorhandenen Potenziale können einen Beitrag zur Energiewende in Hohenbrunn leisten und es sollte versucht werden, zumindest einen Teil des ungenutzten Potenzials aus der Landwirtschaft zu erschließen. In der Praxis dürfte die Realisierung nicht einfach sein. Wenn, sollte vor allem auf die möglichst umfangreiche Nutzung des vorhandenen Wirtschaftsdüngers geachtet werden. Zu berücksichtigen sind auch Ziele, die nicht in direktem Zusammenhang mit dem Klimaschutz stehen, wie beispielsweise die möglichen Auswirkungen auf den Pachtmarkt, den Strukturwandel oder die umweltschonende nachhaltige Landwirtschaft.

8.4 Biogene Abfälle und Klärgas

Biogene Abfälle werden in Deutschland heute nahezu flächendeckend getrennt erfasst und verwertet. Jedoch wird gegenwärtig nur ein Sechstel der Abfallbiomasse energetisch genutzt. Der Großteil wird nach wie vor einer stofflichen Nutzung in Kompostierungsanlagen zugeführt.

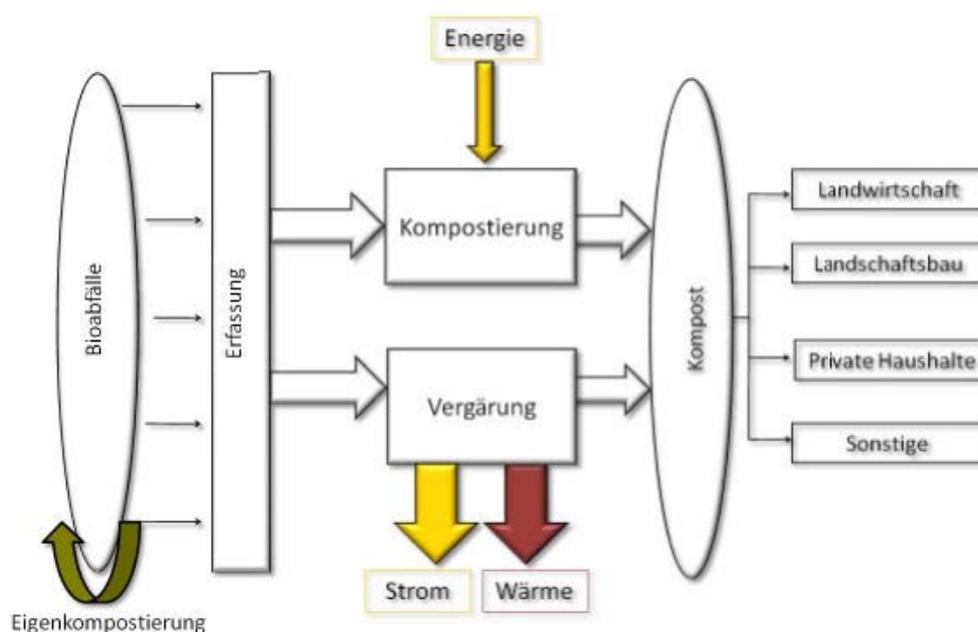


Abb. 48: Stoffströme des biogenen Abfalls [49]

Während bei der anaeroben Vergärung Energie erzeugt wird, erfordert die Kompostierung einen zusätzlichen Energieeinsatz. Bei der Kompostierung werden zwischen 20 und 100 kWh je Tonne an Energieeinsatz benötigt. Die Abfall-Vergärung hingegen liefert je Tonne eingesetztem Substrat einen Überschuss von 180 bis 250 kWh Strom und zusätzlich vermarktbar Wärme [48].

Ein weiteres Argument für eine Vergärung ist die Reduktion klimawirksamer Gase wie Methan, Lachgas und Stickstoffmonoxid, die bei der Kompostierung in unterschiedlichem Maße freigesetzt werden. Gegenüber dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Substrat in Biogasanlagen tritt bei der Vergärung von Bioabfall zudem keine Flächenkonkurrenz zwischen Energie-Substrat-Anbau und Lebens- bzw. Futtermittelanbau auf.

Neben der energetischen Nutzung biogener Abfallfraktionen werden in diesem Kapitel zusätzlich die Nutzung und das Potenzial von Klärgas betrachtet.

8.4.1 Aufkommen und Verwertung der biogenen Abfälle

Unter dem Oberbegriff biogene Abfälle versteht man eine weite Bandbreite an organischem Abfall, die sowohl in privaten Haushalten, bei der Kommune, aber auch in Gewerbebetrieben anfällt.

Private Haushalte / Kommune	Gewerbliche Unternehmen
Bioabfall (Biotonne)	Speiseabfälle aus der Gastronomie
Grüngut / Gartenabfälle / kommunaler Grünschnitt	Reste aus der Lebensmittelproduktion
Holz- und Strauchschnitt	Altspeiseöle und -fette
Biogene Fraktionen im Restmüll	
Altspeiseöle und -fette	

Tab. 31: Arten biogener Abfälle in privaten Haushalten, Kommunen und gewerblichen Unternehmen

KOMMUNAL ERFASSTE ABFALLMENGEN DER GEMEINDE HOHENBRUNN

Für die Entsorgung, Wiederverwertung und Beseitigung von Abfällen der Gemeinde Hohenbrunn ist der Zweckverband München Südost zuständig. Die Daten der Abfallstatistik für den Landkreis München des Jahres 2012 konnten durch aktuelle Daten und Informationen aus dem Abfallwirtschaftsbericht 2012 des Zweckverbands ergänzt werden.

Für biogene Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen sind sowohl Hol- als auch Bringsysteme eingerichtet. Diese sollen für die Gemeinde Hohenbrunn überblickshaft dargestellt werden.

Die **Bioabfälle** werden im wöchentlichen Rhythmus abgeholt, es besteht ein Anschlussgrad von über 95 % im Gebiet des Zweckverbands. Die gesammelten Mengen werden an

die Vergärungsanlage in Kirchstockach, außerhalb des Gemeindegebiets von Hohenbrunn geliefert und dort energetisch sowie stofflich genutzt. Eigenkompostierer erhalten keine Ermäßigung auf die Abfalljahresgebühren mehr, nachdem die erhoffte Wirkung des Angebots ausblieb.

Für **Grüngut** (Laub, Rasenschnitt, etc.) besteht ebenfalls ein Holsystem. In Kombination mit dem Sperrmüllturnus können die Bürgerinnen und Bürger ihre Gartenabfälle bereitlegen. Außerdem können sie diese auch beim Wertstoffhof der Gemeinde abgeben. Die anfallenden Grüngutmengen werden kompostiert.

Jeder Grundstückseigentümer ist verpflichtet, sein Grundstück an die öffentliche Entsorgung anzuschließen. Der **Restmüll** wird wahlweise im wöchentlichen oder im 2-wöchigen Rhythmus abgeholt. Es stehen dafür Behälter mit 80 bis 5.000 Liter Fassungsvermögen zur Verfügung. Das Restmüllaufkommen von 1.307 Tonnen pro Jahr wird in der Müllverbrennungsanlage München Nord verwertet. Das Aufkommen liegt mit 143 kg pro Einwohner und Jahr unter dem bayerischen Durchschnittswert.

Für **Altspeiseöle** aus Privathaushalten besteht kein Sammelsystem. Die anfallenden Mengen werden über den Restmüll entsorgt.

Innerhalb des Bringsystems über den Wertstoffhof fallen zusätzlich 79 Tonnen **Altholz** an. Diese werden rechnerisch in dem Kapitel holzwirtschaftliche Biomasse berücksichtigt.

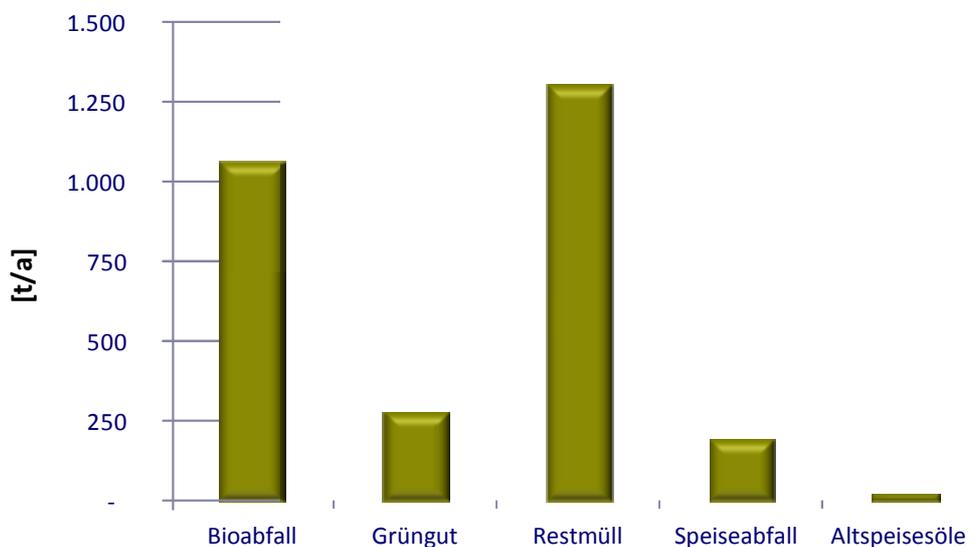


Abb. 49: Kommunal erfasste biogene Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen in der Gemeinde Hohenbrunn

8.4.2 Anlagen-Bestand

Im nahegelegenen Kirchstockach wird eine Bioabfallvergärungsanlage betrieben, in der die biogenen Abfälle der Gemeinde Hohenbrunn verwertet werden. Da sich diese Anlage jedoch nicht auf dem Gemeindegebiet Hohenbrunns befindet, kann sie bilanziell nicht berücksichtigt werden.

Neben Biogas aus biogenen Abfällen entstehen auch in Kläranlagen und Deponien Gase, die energetisch genutzt werden können. Auf dem Gemeindegebiet von Hohenbrunn gibt es allerdings keine gemeindeeigene Kläranlage. Die Abwässer werden in das System der Stadtentwässerung München eingeleitet und fließen somit den Kläranlagen Gut Großlappen und Gut Marienhof zu. Eine Deponie, in der nutzbares Deponiegas entsteht, existiert nicht auf dem Gebiet der Gemeinde Hohenbrunn.

8.4.3 Energiepotenzial

Das technische Potenzial beschreibt, welche Mengen der biogenen Abfälle unter den gegebenen Voraussetzungen erfassbar und energetisch verwertbar sind. Die Gemeinde Hohenbrunn ist Mitglied im Zweckverband München-Südost, der für die Abfall- und Abwasserentsorgung der Gemeinde verantwortlich ist. Somit sind die Einflussmöglichkeiten der Gemeinde begrenzt und die errechneten Potenziale sind eher als eine Orientierung zu sehen, welche Energiemengen durch biogene Abfälle und Abwässer gewonnen werden können.

Von den erfassten Bioabfällen müssen durchschnittlich 3 % Störstoffe abgezogen werden. Weitere 10 % sind holziges Material, das nur kompostiert, aber nicht vergärt werden kann. Somit kommen ca. 87 % des gesammelten Bioabfalls als Substrat für eine Biogasanlage in Frage. Dies entspricht einer Menge von rund 930 Tonnen.

Beim **Grüngut** wird von 30 % holzigem Material ausgegangen, das sich nicht zur Vergärung eignet. Dieser Anteil kann thermisch verwertet werden. Er wird in diesem Studienteil bilanziell vom Gesamtaufkommen abgezogen und im Kapitel holzwirtschaftliche Biomasse mit berücksichtigt. Der vergärbare Anteil des Grünguts beträgt 200 Tonnen.

Im **Hausmüll** findet sich immer auch ein Anteil biogener Fraktionen. In einer Gemeinde mit flächendeckendem Biotonnenanschluss kann von 26 % verbliebenem Organikanteil im Restmüll ausgegangen werden. Dieser Anteil lässt sich nur schwer vom Restmüll trennen und die Fehlwürfe der Restmülltonnen-Nutzer lassen sich fast unmöglich verhindern, wodurch sich die berücksichtigte biogene Menge beim technischen Potenzial auf 102 Tonnen pro Jahr reduziert.

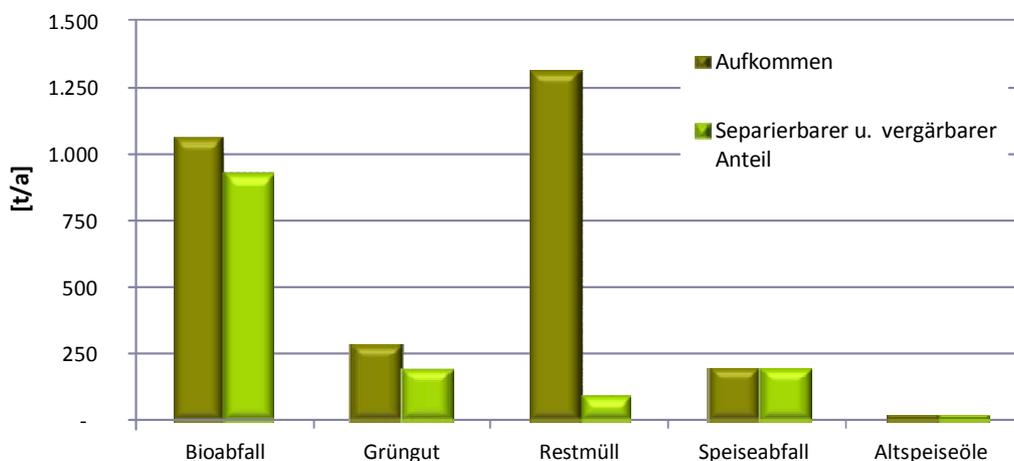


Abb. 50: Aufkommen und Vergärbarkeit biogener Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen in der Gemeinde Hohenbrunn

Die Mengen der gewerblichen und privaten **Speiseabfälle und Altspeiseöle** wurden über statistische Durchschnittswerte ermittelt. Für die Speiseabfälle wurde ein Wert von 22 kg, für die Altspeiseöle ein Wert von 3 kg pro Einwohner und Jahr angenommen [50]. Die so geschätzten Mengen der Speiseabfälle (200 Tonnen) und Speiseöle (30 Tonnen) könnten nahezu komplett vergoren werden. Da jedoch die Verwertung zu 100 % außerhalb der Gemeindegrenzen stattfindet, wird das Potenzial für Hohenbrunn bilanziell als ungenutzt betrachtet.

Insgesamt ergibt sich durch biogene Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen in der Gemeinde Hohenbrunn ein technisches Potenzial von rund 390 MWh Strom und 270 MWh Wärme.

Neben den biogenen Abfällen wurde das energetische Potenzial einer Klärgasnutzung betrachtet. Durchschnittlich liegt die Klärgaserzeugung bei 1,4 m³ pro Einwohner und Jahr. Damit können 300 MWh Strom und 210 MWh Wärme erzeugt werden. Dieses Potenzial ist allerdings theoretischer Natur, da die Abwässer bereits über die zwei Kläranlagen der Stadtentwässerung München entsorgt werden.

Das energetische Gesamtpotenzial aus biogenen Abfällen und Klärgas liegt bei 690 MWh Strom und 470 MWh Wärme.

8.4.4 Zusammenfassung

In Hohenbrunn fallen biogene Abfälle an, deren energetische Nutzung **690 MWh Strom** und gleichzeitig **470 MWh Wärme** pro Jahr liefern könnte.

	Jahresstrommenge [MWh/a]	Jahreswärmemenge [MWh/a]
Bioabfall	193	132
Grüngut	42	29
Biogener Anteil im Restmüll	21	15
Speiseabfall	80	60
Altspeisefett/Öl	50	31
Klärgas	301	206
SUMME gerundet	690	470

Tab. 32: Technisches Potenzial: Strom- und Wärmeerzeugung aus biogenen Abfällen sowie Klärgas in Hohenbrunn

Derzeit findet im Gemeindegebiet von Hohenbrunn weder eine energetische Verwertung von biogenen Abfallfraktionen, noch von Klärgas statt. Das Potenzial ist also technisch als ungenutzt zu betrachten. Da jedoch die biogenen Abfälle als auch die Abwässer außerhalb des Gemeindegebietes in Sammelanlagen energetisch genutzt werden, ist eine Erschließung des technischen Potenzials für die Gemeinde Hohenbrunn derzeit nicht sinnvoll.

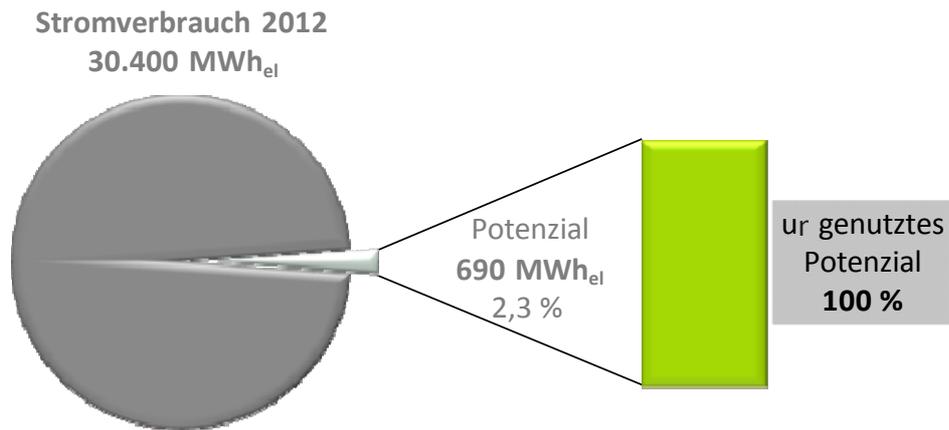


Abb. 51: Technisches Strompotenzial aus biogenen Abfällen und Klärgas

Biogener Abfall sowie Klärgas können insgesamt betrachtet nur einen sehr kleinen Anteil an der Versorgung mit Erneuerbaren Energien leisten. Vom derzeitigen Stromverbrauch kann theoretisch nur 2,3 % abgedeckt werden. Dies entspricht der Versorgung von 200 bundesdurchschnittlichen Haushalten mit Strom. Das vorhandene Potenzial wird zum Großteil in der Vergärungsanlage Kirchstockach genutzt.

Im Wärmebereich liegt der Anteil des Potenzials am derzeitigen Wärmeverbrauch bei 0,4 %, was dem Wärmebedarf von 25 Haushalten entspricht. Das Potenzial wird in den Kläranlagen der Stadtentwässerung München genutzt.

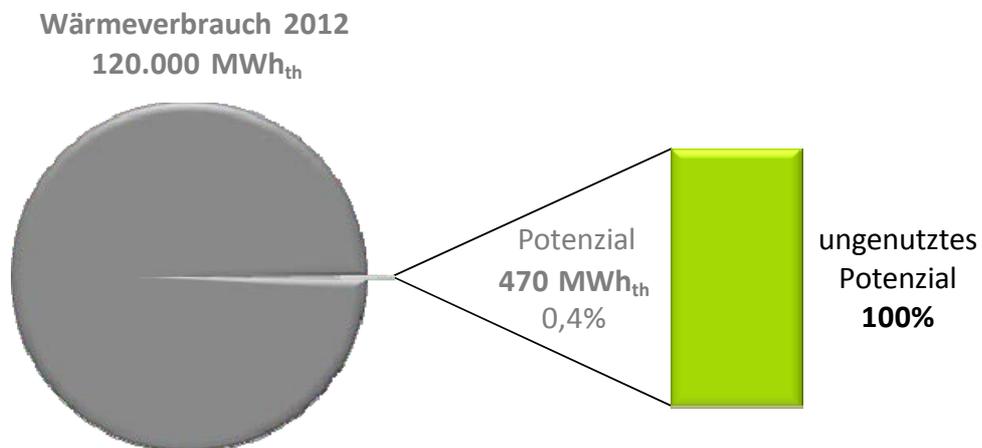


Abb. 52: Technisches Wärmepotenzial aus biogenen Abfällen und Klärgas

8.5 Windkraft

8.5.1 WINDENERGIE IN DEUTSCHLAND

Windenergie-Anlagen haben eine hohe Effizienz bei der Stromproduktion bei gleichzeitig geringem Flächenverbrauch sowie ein großes CO₂-Reduktionspotenzial. Ein modernes Windrad hat bereits nach einem halben Jahr Betrieb mehr Treibhausgase eingespart als für seine Herstellung und Aufstellung ausgestoßen wurden.

Für Kommunen lassen sich über den Gesamtbetriebszeitraum verhältnismäßig hohe Gewerbesteuererinnahmen erwarten. Aus den genannten Gründen stellen Windenergie-Anlagen aus Sicht einer Kommune einen wesentlichen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele und für die Umstrukturierung der Energieversorgung dar.

Die typische Leistung einer deutschen Onshore-Windenergie-Anlage liegt gegenwärtig noch bei rund 2 MW. Zunehmend kommen speziell für Binnenstandorte optimierte Schwachwindanlagen zum Einsatz, die über Nennleistungen von 2,4 bis 3 MW, Nabenhöhen bis 140 m und Rotordurchmesser von bis zu 120 m verfügen. Diese Windkraftanlagen ragen in hohe Luftschichten hinein, die auch in Bayern energetisch nutzbare Windgeschwindigkeiten aufweisen. Der große Rotor fängt durch seine große überstrichene Fläche viel Energie aus dem Wind ein und steigert damit die Wirtschaftlichkeit. Durch die verbesserte Technik der Anlagen und ein konstantes Vergütungssystem können schon mittlere Windgeschwindigkeiten ab 5,5 m/s wirtschaftlich nutzbar gemacht werden. Die Lebensdauer von Windenergie-Anlagen liegt derzeit bei 15 bis 25 Jahren, je nach Modell und Wartungskonzept.

Die Windkraft hat bei der Deckung des Energiebedarfs aus Erneuerbaren Energien eine zentrale Stellung, da sich über Windkraft sehr viel schneller als bei anderen regenerativen Energien die Gewinnung großer Energiemengen realisieren lässt. Die Ertragsergebnisse der Anlagen, die in den letzten Jahren in Betrieb genommen wurden, belegen, dass in Bayern an vielen Standorten mehr als ausreichende Windverhältnisse herrschen.

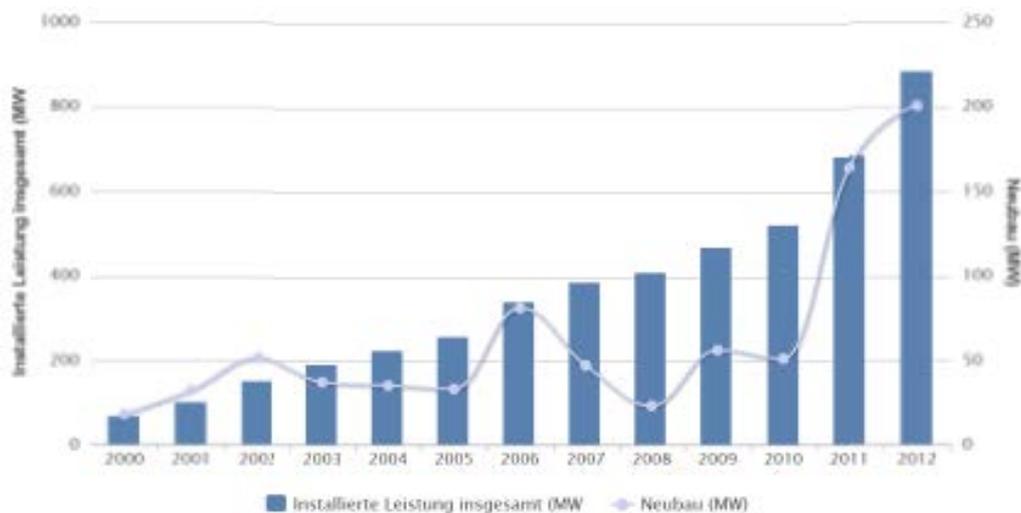


Abb. 53: Entwicklung der Windenergie in Bayern [48]

In Bayern sind gegenwärtig knapp 900 MW an Windenergie-Anlagen installiert [48]. Gemessen an bundesweit 31.000 MW installierter Leistung ist die Bedeutung der bayerischen Windenergie noch gering.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Windenergie-Anlagen bedürfen einer Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), das auch alle anderen benötigten Genehmigungsverfahren beinhaltet. Nach dem Baugesetzbuch (BauGB) sind Windenergie-Anlagen ein privilegiertes Vorhaben. Das heißt, stehen keine genehmigungsrechtlichen Belange dagegen, muss die Genehmigung erteilt werden, sofern keine expliziten Vorrang- bzw. Ausschlussflächen für die Nutzung von Windenergie im Rahmen der Regional- bzw. Flächennutzungsplanung ausgewiesen sind.

Für Windenergie sieht das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) eine auf 20 Jahre festgelegte Einspeisevergütung vor. Zudem ist auch eine Direktvermarktung des erzeugten Stroms möglich.

Beim erfolgreichen Betrieb eines Windparks fällt Gewerbesteuer an. Diese wird zu mindestens 70 % am Standort des Windparks und nur zu maximal 30 % am Sitz der Betreibergesellschaft entrichtet. Mit entsprechenden Finanzierungsmodellen können sich dadurch aus Windenergie-Anlagen gute zusätzliche Einnahmen für Kommunen ergeben.

8.5.2 WINDENERGIE–ANLAGEN BESTAND

Weder im Gemeindegebiet von Hohenbrunn noch in den Nachbargemeinden gibt es derzeit Windenergie-Anlagen.

8.5.3 REGIONALPLAN, WINDVERHÄLTNISSE UND ENERGIEPOTENZIAL

Untersuchungsrahmen

Die vorliegende Betrachtung im Rahmen des Klimaschutzkonzepts dient in erster Linie der Abschätzung des Energieerzeugungs- und CO₂-Reduktionspotenzials durch Windenergieanlagen in der Gemeinde Hohenbrunn. Sie gibt einen ersten Eindruck, in welcher Größenordnung technische Potenziale für Windkraft vorhanden sind sowie erste Einschätzungen zu möglichen Erträgen. Diese Windstudie soll und kann kein Windgutachten und keine Vorplanung ersetzen. Gleichzeitig ändern sich die technischen, planungsrechtlichen und marktwirtschaftlichen Gegebenheiten fortwährend. Insofern kann die Abschätzung des Windenergiepotenzials in diesem Energiekonzept nur eine Momentaufnahme darstellen.

Planungsrechtliche Voraussetzungen

Gebiete zur Nutzung bzw. zum Ausschluss der Nutzung von Windenergie werden in der Regel im jeweiligen Regionalplan festgelegt. Für die Gemeinde Hohenbrunn sind derzeit keine Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete im Regionalplan festgelegt. Es wurde jedoch eine

grobe Standortanalyse für das Gemeindegebiet vorgenommen, in der die aus planungsrechtlicher Sicht und Berücksichtigung von Abstandskriterien Flächen identifiziert wurden, die grundsätzlich in Frage kämen. Diese liegen im Forstgebiet östlich von Hohenbrunn.

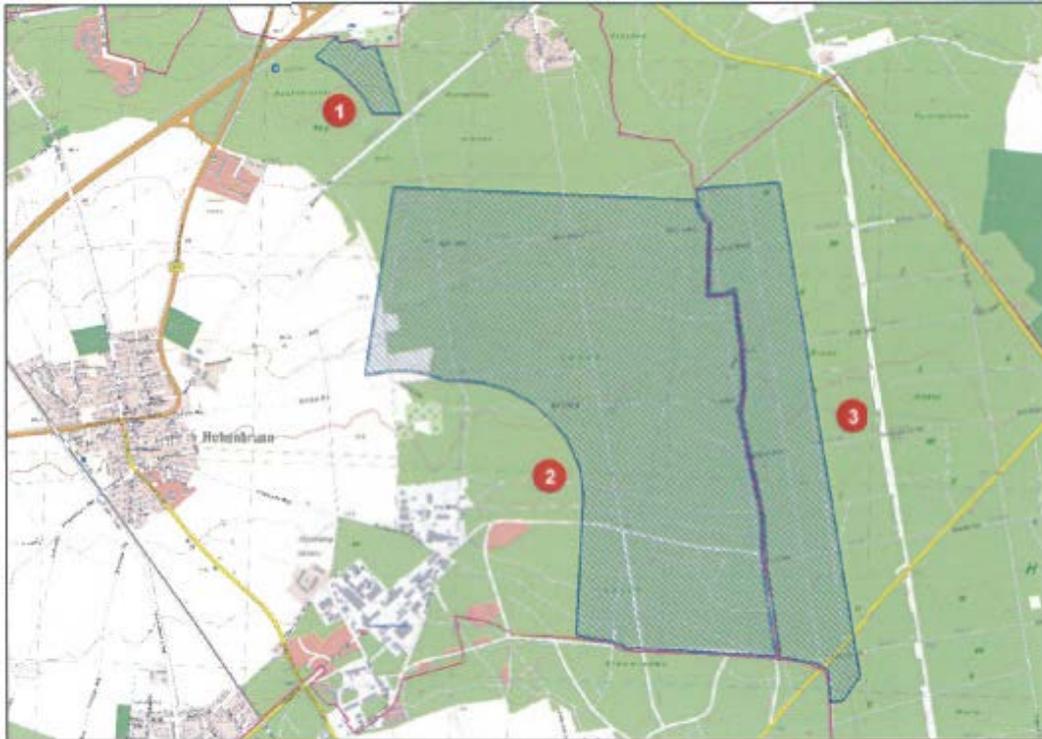


Abb. 54: Ergebnisflächen aus einer Standortanalyse Windenergie [49]

Ähnliche Flächen wurden in der Gebietskulisse Windkraft, die von der Bayerischen Staatsregierung 2011 erarbeitet wurde, identifiziert. Diese Flächen werden als grundsätzlich mögliche aber als sensibel zu behandelnde Flächen gewertet. Auch hier wurden Abstände zu Siedlungsbereichen, Mindest-Windgeschwindigkeiten sowie einige naturschutzfachliche Kriterien berücksichtigt.

Die Windenergie-Potenziale in diesem Klimaschutzkonzept wurden auf Grundlage dieser beiden Analysen berechnet. Sie stellen ein Maximalszenario dar, das bei konkreter Projektplanung voraussichtlich weiter verringert werden wird, da noch etliche Fragen zu klären sind.

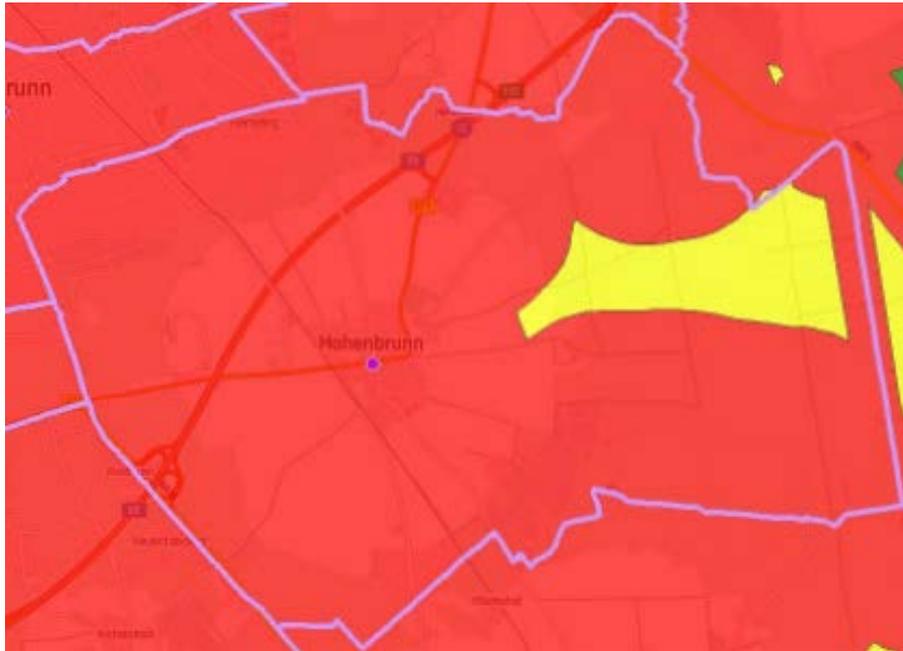


Abb. 55: Ergebnisflächen (gelb) für Hohenbrunn aus der Gebietskulisse Bayern [50]

Windverhältnisse

Bis vor kurzem existierte gemeinhin die Ansicht, dass die Windkraftnutzung im Süden Deutschlands, speziell in Bayern, nur an vereinzelten Standorten wirtschaftlich ist, da die mittlere Windgeschwindigkeit in bodennahen Luftschichten zu gering ist. Dementsprechend wenige Windkraftanlagen befinden sich in Bayern.

Während an der Nord- und Ostsee-Küste sowie in der norddeutschen Tiefebene die meist vorherrschenden Westwinde sehr viel ungestörter durch Topographie, Bewuchs und Bebauung ins Land wehen können, werden diese im Süden Deutschlands im Laufe des weiten Weges, den sie über Land zurücklegen, in den bodennahen Luftschichten abgebremst. In höheren Luftschichten hingegen sind die Winde nach wie vor weitgehend unbeeinflusst und bieten auch in Süddeutschland ausreichend hohe Windgeschwindigkeiten, um Windkraftanlagen wirtschaftlich betreiben zu können.

Vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie wurde 2010 der sogenannte Bayerische Windatlas herausgegeben. Die prognostizierten Windgeschwindigkeiten beruhen auf Interpolationen aus Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes und digitaler Geländemodelle. Im Vergleich zu Messdaten bestehender Windenergie-Anlagen hat sich gezeigt, dass diese interpolierten Werte oft niedriger als die tatsächlich gemessenen Werte sind. Daher ist der Bayerische Windatlas mit einer gewissen Unsicherheit belegt und kann nur als eine erste Orientierung dienen. Für die Abschätzung genauerer Windverhältnisse bedarf es der Anwendung detaillierterer und langfristigerer Wettermodelle. Für konkrete Projektprüfungen sollten möglichst Windmessungen vor Ort durchgeführt oder Vergleichswerte von nahen Bestandsanlagen herangezogen werden.

Der Bayerische Windatlas gibt für die oben genannten Flächen im Gemeindegebiet von Hohenbrunn in 140 m Höhe über Grund jährliche mittlere Windgeschwindigkeiten von rund 5,5 bis 6,9 m/s an. [51]

Geht man als sehr groben Faustwert von mindestens 5,5 m/s in Nabenhöhe aus, ab dem sich Windenergie-Anlagen wirtschaftlich betreiben lassen können, liegen in Hohenbrunn durchaus geeignete Windverhältnisse vor.

Jedoch ist die mittlere Windgeschwindigkeit nur ein erstes Indiz für die Eignung von Standorten für Windenergie-Anlagen und für sich alleine nicht aussagekräftig genug. Daher, und in Hinblick auf die erwähnten Unsicherheiten des Windatlases, empfiehlt es sich für das Gemeindegebiet, detailliertere Untersuchungen zu den Windverhältnissen vorzunehmen. Dann ergibt sich ein klares und differenziertes Bild der tatsächlich vorherrschenden Windverhältnisse sowie möglicher Standorte.

Energiepotenzial

Zur Berechnung des Energiepotenzials und somit des zu erwartenden Stromertrags an einem konkreten Standort reicht die mittlere Windgeschwindigkeit allein nicht als Berechnungsgrundlage. Wichtig sind die Richtung und Häufigkeiten der verschiedenen Windgeschwindigkeiten sowie das Vermögen der jeweiligen Anlage, diese Windenergie zu nutzen und daraus Strom zu generieren.

Häufig wird die Auslastung einer Anlage auch in Volllaststunden angegeben, was dem jährlichen Ertrag einer Windturbine entspricht. Für das Gemeindegebiet von Hohenbrunn und den derzeit üblichen Schwachwindanlagen werden 2.200 Volllaststunden pro Jahr veranschlagt. Genauere Aussagen zu Auslastungspotenzialen in der Region bedürfen genauerer Wetterdaten oder Wetter-Modellierungen und hängen sehr vom jeweiligen verwendeten Anlagenmodell ab.

Zur Beurteilung des Ertragspotenzials im Gemeindegebiet wurde anhand der abstandsmäßig zur Verfügung stehenden Fläche und üblicher Anlagentypen für Schwachwindstandorte eine exemplarische Ertragsberechnung durchgeführt. Daraus ergibt sich derzeit ein technisch mögliches Potenzial im Gemeindegebiet von fünf modernen Windenergie-Anlagen mit je 2,4 MW Leistung.

Diese Abschätzung stellt unter Berücksichtigung genannter planungsrechtlicher Aspekte das derzeit technische Potenzial dar und keinen unverrückbaren Wert. Standorte können infolge von veränderten politisch-planungsrechtlichen Rahmenbedingungen auf Bundes- und regionaler Ebene sowie verbesserter oder günstigerer Anlagentechnik wegfallen oder dazu kommen. Des Weiteren wurden keine Vorprüfungen nach naturschutzrechtlichen oder anderen genehmigungsrechtlichen Kriterien nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vorgenommen.

Unter den genannten Annahmen ergibt sich aus den Ertragsberechnungen für Hohenbrunn ein Gesamtpotenzial für Windenergie von 26.400 MWh klimafreundlichen Strom pro Jahr.

Risikoabschätzung

Die Windgeschwindigkeiten unterliegen nicht nur tageszeitlichen und saisonalen Schwankungen, sondern auch Schwankungen von Jahr zu Jahr. Für Deutschland liegen die Schwankungen üblicherweise zwischen 8 und 12 % des Ertrags. Dies wirkt sich unmittelbar auf die Auslastung und somit den jährlich zu erwartenden Stromertrag eines Windparks aus. Bei mehreren schwachen Windjahren in Folge kann durch Mindereinnahmen unter Umständen die finanzielle Belastung eines Windparks sehr hoch werden. Dies muss bei der Finanzplanung entsprechend berücksichtigt werden und man braucht hierfür verlässliche Prognosen zu den zu erwartenden Schwankungsbreiten. Daher sind im Vorfeld einer konkreten Standortplanung Windmessungen vor Ort unabdingbar.

8.5.4 ZUSAMMENFASSUNG

Die Windverhältnisse im Gebiet der Gemeinde Hohenbrunn sind insgesamt - unter heutigen Rahmenbedingungen - als geeignet für eine wirtschaftliche Nutzung von Windkraft einzustufen. Dies wird sich mit fortschreitender Optimierung der Anlagentechnik weiter verbessern und hängt auch stark von den Kosten für die Projektierung und Bau eines Windparks ab. Planungsrechtlich geeignete Standorte liegen im Osten der Gemeinde und wurden zur Potenzialberechnung herangezogen.

Die Umsetzung dieses Potenzials hängt, neben den genehmigungsrechtlichen Bedingungen, sehr vom Finanzierungskonzept und den anfallenden Kosten für die Errichtung der Windenergie-Anlagen ab.

Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzepts wurden auf Basis der verfügbaren Informationen fünf Windenergie-Anlagen mit insgesamt 12 MW installierter Leistung als momentan technisches Potenzial veranschlagt. Dadurch könnten etwa **26.400 MWh Strom pro Jahr** erzeugt werden. Dies entspricht 82 % des gegenwärtigen Stromverbrauchs in der Gemeinde oder dem jährlichen Verbrauch von rund 7.500 Durchschnitts-Haushalten.

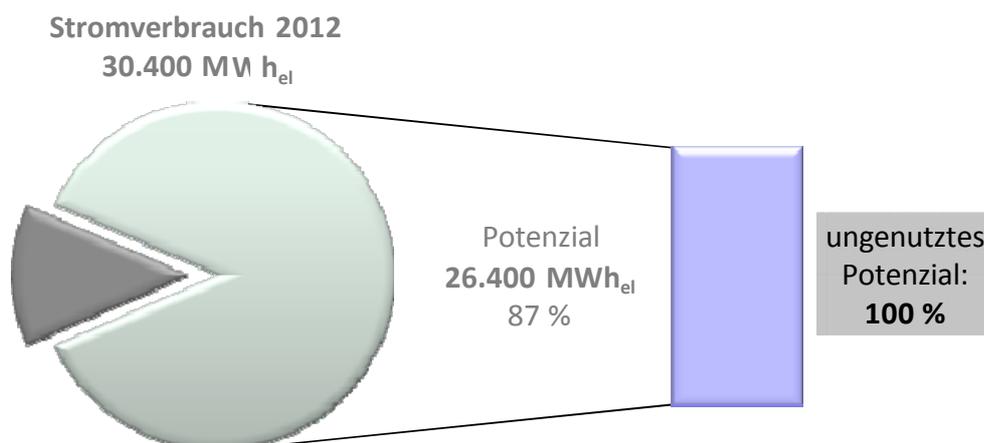


Abb. 56: Windenergiepotenzial in der Gemeinde Hohenbrunn

Um eine aufgeschlossene Haltung gegenüber Windenergieanlagen zu bestärken und möglichen Konflikten entgegenwirken zu können, sollten bei konkreten Umsetzungsabsichten von Windenergie-Anlagen die Bürgerinnen und Bürger frühzeitig eingebunden

sowie Veranstaltungen zur Informations- und Bewusstseinsbildung mit Entscheidern und Betroffenen durchgeführt werden. Dabei ist der Bau von Windkraftanlagen als Bürgerbeteiligungsanlagen sinnvoll. Hierdurch kann auch ein zusätzliches Wertschöpfungspotenzial erschlossen werden.

Geothermie

In der Erdkruste sind große Mengen an Wärme gespeichert, deren Nutzung zur Energiegewinnung in den letzten Jahren immer stärker in den Fokus rückt.

Im engeren Sinne gehört die Geothermie nicht zu den erneuerbaren Energien, da die Wärmenachlieferung an einem Standort im Laufe der Nutzungsdauer nachlassen kann. Diese Zeiträume sind allerdings sehr lang. Die Geothermie erfüllt alle Kriterien für eine nachhaltige, ökologische und klimaschonende Energieerzeugung. Der Vorrat ist nahezu unendlich: Die in den obersten drei Kilometern der Erdoberfläche gespeicherte Wärme würde theoretisch ausreichen, um den Energiebedarf der gesamten Erde für 100.000 Jahre zu decken.

Geothermie hat den großen Vorteil, unabhängig von meteorologischen Gegebenheiten wie bspw. Wind oder Sonneneinstrahlung zur Verfügung zu stehen. Sie ist damit grundlastfähig. Geothermie steht nahezu überall auf der Erde zur Verfügung und zählt damit zu den heimischen Energieträgern. Die tatsächlichen bzw. wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten hängen jedoch in besonderem Maße von den genauen geologischen Voraussetzungen am jeweiligen Standort ab [52] [53] [54].

Die Temperatur in der Erdkruste unterliegt einem Gefälle, dem geothermischen Gradienten. Sie nimmt durchschnittlich um drei Grad je 100 Meter Tiefe zu. Die unterschiedlichen Temperaturen können für verschiedene Zwecke mit unterschiedlichem Aufwand und jeweils angepasster Technik nutzbar gemacht werden.

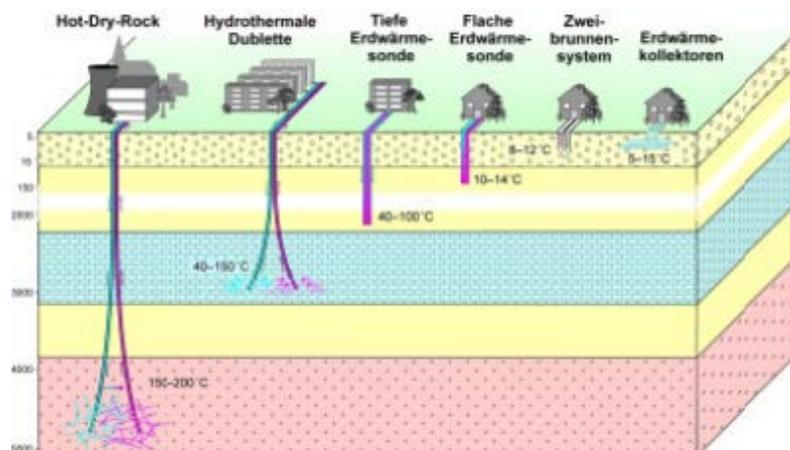


Abb. 57: Arten der Erdwärmennutzung [55]

Bei einer Nutzung im oberflächennahen Bereich bis 400 Meter Tiefe spricht man von oberflächennaher Geothermie, darunter von tiefer Geothermie.

8.6 Tiefengeothermie

Bei der tiefen Geothermie steht die hydrothermale Energiegewinnung, also die Nutzung von vorhandenen Heißwasser-Aquifereen im Vordergrund. Die petrothermale Energiegewinnung mit der Nutzung von im Gestein gespeicherter Energie bietet zwar insgesamt mehr Potenzial, befindet sich derzeit aber noch nicht ausreichend in der Praxisreife. Zu den hydrothermal interessanten Gebieten zählt unter anderem das süddeutsche Molassebecken, das sich zwischen Donau und Alpenrand erstreckt.

Je nach Temperatur des geförderten Thermalwassers kann damit Wärme, Strom oder auch beides erzeugt werden.

Derzeit gibt es keine Energieerzeugung aus Tiefengeothermie im Gemeindegebiet von Hohenbrunn selbst. Jedoch in umliegenden Gemeinden wie Kirchstockach, Taufkirchen und Dürnhaar. Ein bestehendes Fernwärmenetz in Riemerling wird zum Teil aus Tiefengeothermie gespeist.

Grundsätzlich liegt Hohenbrunn in einem Gebiet guter geologischer Voraussetzung für die Nutzung von Tiefengeothermie. Dieses Potenzial wurde jedoch nicht näher untersucht, da aufgrund der zahlreichen bestehenden Geothermieanlagen in der näheren Umgebung Hohenbrunns ein weiteres, eigenes Projekt mit seinen sehr hohen Kosten und den verbundenen Risiken in absehbarer Zeit als nicht sinnvoll erachtet wird.

Zu prüfen wäre, in wie weit diese bestehenden Anlagen stärker für die Wärmeversorgung in Hohenbrunn genutzt werden können.

8.7 Oberflächennahe Geothermie

Wärmepumpen entziehen dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft Wärme und geben diese an das Heizwasser oder das Trinkwarmwasser ab. Die Wärmepumpe arbeitet somit unabhängig von Öl und Gas und bietet dadurch langfristige Versorgungssicherheit. Zum Betrieb von Wärmepumpen wird jedoch elektrischer Strom benötigt, wodurch sich letztlich auch hier indirekt über den Strompreis eine Abhängigkeit von der Preisentwicklung fossiler Energieträger ergibt.

Während der letzten Jahre haben die Absatzzahlen von Wärmepumpen stetig zugenommen. Gründe hierfür finden sich in niedrigeren Anschaffungskosten, verbesserter Anlagentechnik und Niedertemperatur-Wärmeverteilssysteme sowie vor allem in den stetig ansteigenden Öl- und Gaspreisen. Insgesamt wurden im Jahr 2012 in Deutschland 6,74 Millionen MWh Wärme durch Wärmepumpen (oberflächennah, Umweltwärme) erzeugt. Dies entspricht 0,5 % der gesamten Wärmebereitstellung. Damit decken Wärmepumpen in etwa einen gleich hohen Anteil des Wärmebedarfs wie solarthermische Anlagen [28].

Entscheidend für den Wirkungsgrad einer Wärmepumpe ist die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ). Sie gibt für ein Wärmepumpensystem das Verhältnis von eingesetzter elektrischer Energie zu erzeugter Wärmeenergie wieder. So bedeutet beispielsweise eine für Wärmepumpen typische JAZ von 3,0, dass mit 1 kWh elektrische Energie 3 kWh Heizenergie zu Verfügung gestellt werden und somit zwei Drittel der Gesamtenergie aus einer regenerativen Energiequelle bezogen wird.

Ökologisch betrachtet ergibt sich für Wärmepumpen ein differenziertes Bild. Für die Produktion von 1 kWh elektrischem Strom werden circa 3 kWh an Primärenergieträgern benötigt. Grund hierfür ist die extrem ineffiziente Stromerzeugung in thermischen Großkraftwerken, die üblichen Leitungsverluste sowie den (immer noch) verhältnismäßig geringen Anteil der erneuerbaren Energien am deutschen Strommix. Somit ergibt sich für eine Wärmepumpe mit einer typischen JAZ von 3,0 insgesamt keinerlei Einsparungen bezüglich der Primärenergie.

Auch bei den erhofften CO₂-Einsparungen muss genau hingeschaut werden. Zwar spart beispielsweise eine optimal installierte elektrische Wärmepumpe mit einer JAZ von 4,3 circa 30-35 % an CO₂-Emissionen gegenüber einem modernen Gasbrennwertkessel ein [56], jedoch weicht die vom Hersteller versprochene JAZ in der Praxis oft erheblich von der tatsächlich erzielten Leistung ab. Gründe hierfür sind schlechte Installation, falsche Auslegung und Bedienung der Anlage sowie mangelnde Wartung. Besonders Luftwärmepumpen, die momentan die höchsten Zuwachsraten aufweisen, haben in der Praxis oft eine geringe JAZ, die deren Einsatz als nicht empfehlenswert erscheinen lässt [57].

Um einen Beitrag zu der benötigten substantiellen Minderung der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung leisten zu können, scheint derzeit nur ein Einsatz von optimal geplanten geothermischen oder hydrothermischen Wärmepumpen sinnvoll, nicht aber von aerothermischen Wärmepumpen. Die eingesetzten Wärmepumpen müssen zudem mit einer Vorlauftemperatur von weniger als 35°C arbeiten und an eine Flächenheizung angeschlossen sein, um so eine JAZ größer 4,5 zu erreichen. Diese Voraussetzung ist besonders bei Altbau-Sanierungen meistens nicht gegeben. Zudem müssten diese Wärmepumpen mit dem klimafreundlichen Kältemittel Iso-Propan oder Kohlendioxid und nicht - wie derzeit noch überwiegend der Fall - mit klimaschädlichen teilfluorierten (H-)FKW Kältemitteln betrieben werden, damit sie einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz leisten können. [56]

Wärmepumpen können in Zukunft als eine ökologisch sinnvolle Heiztechnik gewertet werden. Zum jetzigen Zeitpunkt und unter den heute gegebenen Umständen sind jedoch nur optimal geplant und betriebene (Erdwärme-) Anlagen mit einer JAZ größer 3,8 zu empfehlen.

Folglich sind bei der Ermittlung des Wärmepumpen-Potenzials der Gemeinde Hohenbrunn nur geothermische und hydrothermische Wärmepumpen einbezogen.

Mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien am Strommix bzw. der Eigenstromnutzung von Photovoltaikanlagen verbessert sich das CO₂-Minderungspotenzial von Wärmepumpen deutlich. Im optimalen Fall könnten zukünftig Wärmepumpen in der kalten Jahreszeit Überschussstrom aus erneuerbaren Energien – insbesondere der Windkraft – zur Lastgangglättung nutzen.

8.7.1 Anlagenbestand

In der Gemeinde Hohenbrunn waren im Jahr 2012 circa 57 Grundwasser-Wärmepumpen und nur 1 Erdwärmepumpe installiert. Diese erzielten einen Jahreswärmeertrag von rund 1.040 MWh. Für die genehmigungspflichtigen Grundwasser- und Erdwärmepumpen liegen die entsprechenden Daten weitgehend vor. Die Anteile der Luftwärmepumpen wurden nicht berücksichtigt. Der Einsatz von Luftwärmepumpen wird aus den oben genannten ökologischen Gründen momentan nicht als erneuerbare Energie angesehen. Zudem liegen keine gesicherten Daten vor.

8.7.2 Hydrogeologische Bedingungen

Die Betrachtung im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes kann nur sehr grob und allgemein sein. Auf jeden Fall sind vor Realisierung von Anlagen vorab genauere, standortbezogene Gutachten zu erstellen, da sich die (Hydro-) Geologie auch kleinräumig ändern kann oder bestimmte Techniken bei der Nutzung der Erdwärme nicht zulassen.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt stellt in seinem Informationsdienst Oberflächen-nahe Geothermie (IOG) [58] Informationen zum Bau von Grundwasser- und Erdwärmesondenanlagen zur Verfügung. Aus diesen Daten sowie den Einschätzungen des Wasserwirtschaftsamts München ergibt sich ein Eindruck von der Eignung des Gemeindegebiets für Grundwasser- und Erdwärmepumpen.

Insgesamt ist das Gemeindegebiet auf Grund des relativ oberflächennah anstehenden Grundwassers recht günstig für den Einsatz von Grundwasserwärmepumpen. Dies zeigt sich auch in den zahlreichen bestehenden Anlagen. Für tiefer reichende Erdwärmesonden bestehen zudem eventuell Bohrtiefenbeschränkungen ab dem ersten Quartär, also ca. 30- 40 m unter Flur.

Die Nutzung des Grundwassers wird auch künftig das größte Potenzial haben. Jedoch ist die jeweilig effektivste und wirtschaftliche Technik von den konkreten Voraussetzungen an einem Standort abhängig.

8.7.3 Energiepotenzial und Zusammenfassung

Auf Grund der geologischen und wasserrechtlichen Voraussetzung sowie den eingangs aufgeführten ökologischen Gründen wird das Potenzial für Erdwärme- und Grundwasserpumpen mit 4.600 MWh Wärmeenergie pro Jahr veranschlagt, also gut einer Vervier- bis Verfünfachung des derzeitigen Bestandes.

Dies entspräche einem Anteil von knapp 4 % am gesamten Wärmeverbrauch des Jahres 2012 bzw. dem Bedarf von 240 bundesdurchschnittlichen Haushalten. Schwerpunkt sollte eher auf Grundwasserwärmepumpen denn auf Erdwärmesonden liegen, sofern im Einzelfall möglich und sinnvoll. Luftwärmepumpen wurden bei der Potenzial-Betrachtung aus den genannten ökologischen Gründen nicht berücksichtigt. Durch Fortschritte in der Anlagentechnik und größeren Anteilen regenerativen Stroms können sich künftig eventuell weitere Potenziale ergeben.

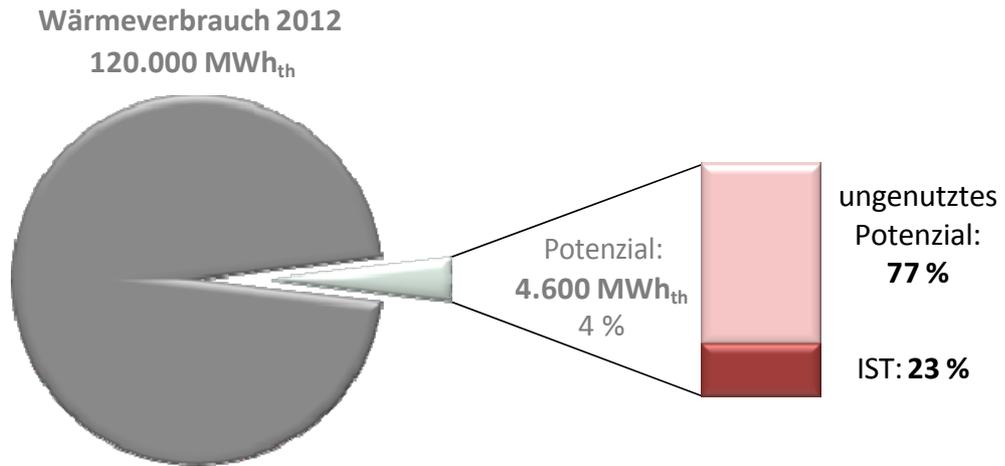


Abb. 58: Energiepotenzial und derzeitige Nutzung von Grundwasser- und Erdwärmepumpen in der Gemeinde Hohenbrunn

9 Zusammenführung der Potenziale

Die Gemeinde Hohenbrunn hat sich mit dem Landkreis das Ziel gesetzt, die Energiewende bis zum Jahr 2050 zu schaffen. Dazu soll 60 % des Energieverbrauchs eingespart werden und der verbleibende Bedarf durch erneuerbare – möglichst regionale – Energieträger gedeckt werden.

In diesem Kapitel werden zunächst die Ergebnisse aus den vorangegangenen Potenzialanalysen zusammengeführt und den aktuellen Verbräuchen an Strom und Wärme im Jahr 2012 gegenüber gestellt. Anschließend werden die Energiepotenziale mit dem reduzierten Energiebedarf im Jahr 2030 – nach Berücksichtigung der Einsparmöglichkeiten – verglichen. Hierdurch wird deutlich, inwieweit die vorhandenen Potenziale ausreichen, dem Ziel der Gemeinde bis 2030 zu erreichen.

9.1 Strom

Im Strombereich steht die Gemeinde Hohenbrunn auf dem Weg zur Energiewende noch am Anfang. Auf dem Gemeindegebiet werden 1.880 MWh Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt. Das entspricht einem Anteil von 6 % des Verbrauchs. Der Bundeschnitt liegt hier derzeit bei 24 %. Einzig genutzte regenerative Energiequelle für Stromerzeugung in Hohenbrunn ist die Photovoltaik.

	Strom			
	IST 2012		Technisches Potenzial bis 2030	
	[MWhel/a]	[%]	[MWhel/a]	[%]
Einsparung			4.700	16%
Gesamtstromverbrauch	30.400	100%	25.700	100%
Photovoltaik-Dachflächen	1.880	6%	18.450	72%
Photovoltaik-Freiflächen	0	0%	25.470	99%
Biomasse Landwirtschaft	0	0%	1.970	8%
Biogene Abfälle	0	0%	690	2,7%
Wind	0	0%	26.400	103%
Anteil Erneuerbare Energien	1.880	6%	72.980	284%
Anteil konventionelle Energien	28.520	94%	-47.280	-184%

Werte gerundet

Tab. 33: IST-Situation und Potenziale der Stromversorgung mit erneuerbaren Energien - unter Berücksichtigung der Einsparmöglichkeiten

Durch ein vollständiges Ausschöpfen aller vorhandenen technischen Einspar- und Erzeugungspotenziale könnte Hohenbrunn seinen zukünftigen Stromverbrauch theoretisch zu 284 % aus eigenen erneuerbaren Energien decken und würde somit einen Überschuss von über 180 % generieren. Der erste wichtige Schritt ist die Einsparung von 16 % des Stromverbrauchs. Bei der Erzeugung stellen die Nutzung der Sonnen- und der Windenergie die weitaus größten ungenutzten Potenziale dar – und wohl auch die einzig mittelfristig realisierbaren. Sowohl Sonne als auch Wind allein könnten für sich bereits mehr als den künftigen Stromverbrauch decken.

9.2 Wärme

Im Wärmebereich erweist sich die Energiewende für Kommunen typischerweise als deutlich schwieriger als im Strombereich.

	Wärme			
	IST 2012		Technisches Potenzial bis 2030	
	[MWh _{th} /a]	[%]	[MWh _{th} /a]	[%]
Einsparung			43.100	36%
Gesamtwärmeverbrauch	120.000	100%	76.900	100%
Solarthermie	306	0,3%	22.800	30%
Biomasse Landwirtschaft	0	0%	1.390	2%
Biomasse Holz	11.400	10%	6.240	8%
Biogene Abfälle	0	0%	470	0,6%
Oberflächennahe Geothermie	1.040	0,9%	4.600	6,0%
Tiefengeothermie	13	0,01%	0	0%
Anteil Erneuerbare Energien	12.760	11%	35.500	46%
Anteil konventionelle Energien	107.240	89%	41.400	54%

Werte gerundet

Tab. 34: IST-Situation und Potenziale der Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien - unter Berücksichtigung der Einsparmöglichkeiten

Auf dem Gemeindegebiet von Hohenbrunn werden 12.760 MWh Wärme aus erneuerbaren Energien genutzt. Dies entspricht einem Anteil von 11 % am gesamten Wärmeverbrauch und liegt etwa im bundesdeutschen Vergleich.

Der Einsparung von Wärmeenergie kommt eine zentrale Bedeutung zu. Die Gemeinde Hohenbrunn hat das Potenzial, bis 2030 rund 36 % des Wärmeverbrauchs einzusparen. Im Rahmen dieser Studie wurden die technischen Potenziale für die Erzeugung von

Wärme aus den verschiedenen in Hohenbrunn einsetzbaren erneuerbaren Energiequellen ermittelt. Es könnten 35.500 MWh Wärme pro Jahr erzeugt werden, was rechnerisch 46 % eines künftigen – reduzierten – Wärmeverbrauchs entspricht.

Die wichtigste Wärmequelle ist dabei die Nutzung der Solarthermie (nur Dachflächen), gefolgt von Holz und oberflächennaher Geothermie.

9.3 Verkehr

Die dargestellten Maßnahmen aus den verschiedenen Kategorien Verkehrsvermeidung, Effizienzsteigerung, Verlagerung auf nachhaltigere Verkehrsmittel verstärken sich zum Teil gegenseitig. Darüber hinaus gibt es wirkungsvolle Maßnahmen, die nicht im Einflussbereich der Gemeinde liegen, wie bspw. eine Erhöhung der Energiesteuer auf Kraftstoffe oder marktorientierte Instrumente im Flugverkehr. Restriktive Maßnahmen spielen eine bedeutende Rolle, ebenso wie Regulierungen, die auf Bundesebene anzusiedeln sind und damit außerhalb der direkten Einflussmöglichkeit der Gemeinde liegen.

Bei konsequenter Umsetzung der aufgeführten strategischen Ansätze im Bereich Mobilität könnten die 10% von der Bundesregierung für in diesem Bereich formulierte Zielsetzung zur Kraftstoffeinsparung bis 2030 noch übertroffen werden. Eine Reduzierung von ca. 20% d.h. 22.600 MWh bis 2030 könnten bei ehrgeiziger Vorgehensweise erreicht werden.

Integriertes Handlungskonzept

10 Szenarien

Wer Klimaschutzmaßnahmen planen will sollte wissen, welche Auswirkungen diese auf den CO₂-Ausstoß haben. So lässt sich am besten feststellen, wo die Hebelwirkung am größten ist. Im Rahmen dieser Studie wurden zwei Energie- und Klimaschutzszenarien berechnet. Diese Szenarien sind mögliche Entwürfe zukünftiger Energieversorgung für die Bereiche Strom, Wärme und Treibstoffe und die resultierenden CO₂-Minderungspotenziale. Anhand dieser Szenarien soll die Phantasie angeregt und aufgezeigt werden, welche möglichen Handlungsoptionen für die Gemeinde Hohenbrunn im Bereich Klimaschutz und Energiewende vorliegen. Alle Szenarien beziehen sich auf das Jahr 2030.

Die Szenarien werden „**Trendfortschreibung**“ und „**Realistisch-ambitioniert**“ genannt:

- Das Szenario „**Trendfortschreibung**“ beschreibt, was bis 2030 geschieht, wenn man die Aktivitäten der letzten Jahre fortschreibt und keine zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden.
- Das Szenario „**Realistisch-ambitioniert**“ zeigt ein Beispiel auf, wie viel Tonnen CO₂ die Gemeinde Hohenbrunn bis 2030 einsparen kann, wenn ein realistischer, aber ambitionierter Weg gegangen wird. Das Szenario bildet die Grundlage für die Klimaschutzkonferenzen: Was muss konkret getan werden, um die erste Etappe auf dem Weg zur Klimaneutralität zu schaffen? Welche sind die wirksamen Stellhebel? Wer sind die wichtigen Akteure?

ANNAHMEN

Eine Prognose für die Zukunft ist immer mit Unsicherheiten verbunden, umso mehr, je weiter man schauen möchte. Dennoch hilft sie abzuschätzen, was möglich ist und wie weit man mit dem gewählten Weg kommen würde. Entsprechend können nur sehr grobe Aussagen zu künftigen Technologiesprüngen gemacht werden. Die Szenarien basieren daher auf allgemeinen Annahmen zur technischen Entwicklung. Insofern ist die Abschätzung als konservativ zu bewerten. Es kann beispielsweise erwartet werden, dass im Bereich der Windenergieanlagen zukünftig Schwachwindanlagen entwickelt werden, die auch geringe Windgeschwindigkeiten gut nutzen können. Auch die Wirkungsgrade – beispielsweise bei der Photovoltaik – erhöhen sich fortlaufend.

Für die Szenarien werden die äußeren Rahmenbedingungen, z.B. günstige Kredite für Gebäudesanierungen, der Fortbestand des EEG etc., als konstant vorausgesetzt. In den nächsten Jahren wird es sicherlich zu Veränderungen kommen. Diese sind jedoch schwer

zu prognostizieren und werden deswegen in den Berechnungen der Szenarien nicht berücksichtigt.

Die errechneten Potenziale im Bereich Einsparung sowie erneuerbare Energien bilden die quantitative Obergrenze für die Szenarien und können nicht überschritten werden.

„STANDARD-MAßNAHMEN“

Die Szenarien setzen sich aus verschiedenen Einzelmaßnahmen zusammen, deren Umsetzung zu unterschiedlich großen Verringerungen des CO₂-Ausstoßes führt. Um ein Gefühl für die Wirkungen der Umsetzung einer Maßnahme zu bekommen, wurden „Standard-Maßnahmen“ formuliert. Beispielsweise wird in Hohenbrunn die Errichtung einer Biogasanlage mit 50 kW installierter elektrischer Leistung angegeben. Wenn in den Maßnahmen zwei Biogasanlagen angegeben sind, kann dies wahlweise auch die Errichtung einer Anlage mit 100 kW bedeuten. So könnten auch Angaben von 1,5 Anlagen gemacht werden.

10.1 Szenario „Trendfortschreibung“

Die Entwicklung der letzten 10 Jahre in den Bereichen Einsparung und Einsatz erneuerbarer Energien wird in diesem Szenario vom Jahr 2011 bis zum Jahr 2030, also für 18 Jahre, fortgeführt.

STROM

Bis 2030 erfolgt nur eine sehr moderate Stromeinsparung in den privaten Haushalten, da sich Einspareffekte durch den zunehmenden Energiebedarf wieder neutralisieren. Der Stromverbrauch der Gemeindeverwaltung und Infrastruktur verringert sich um 15 %, im Wirtschaftssektor um 10 % und in den privaten Haushalten um lediglich 7 %. Insgesamt wird der Stromverbrauch somit um 9 % reduziert.

Strom aus Erneuerbaren kommt weiterhin nur durch Photovoltaik-Anlagen. Die Energiewende wird im Strombereich zu 20 % erreicht. Es ergibt sich eine Minderung des CO₂-Ausstoßes von 21 % gegenüber 2012.

umgesetzte Maßnahmen bis 2030

Einsparung und Effizienzsteigerung		Strom-einsparung je Sektor	CO ₂ -Minderung [t/Jahr]
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte	7 %	450
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften	15 %	150
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Gewerbe	10 %	800
Einsparung/ Effizienz - Gesamt		8 %	1.400

Erneuerbare Energien - Zubau		Anteil am derzeitigen Stromverbrauch	
Bau von ... Anlagen	der Größe		
Photovoltaik - Dachflächen	1.500 <i>30 m²</i>	12 %	2.500
Photovoltaik - Freiflächen	- <i>10.000 m²</i>	- %	-
Biogasanlagen - Landw	- <i>250 kW</i>	- %	-
Biogasanlagen - Abfall	- <i>250 kW</i>	- %	-
Wind	- <i>2,4 MW</i>	- %	-

Abb. 59: Szenario „Trendfortschreibung“: Maßnahmen im Bereich Strom

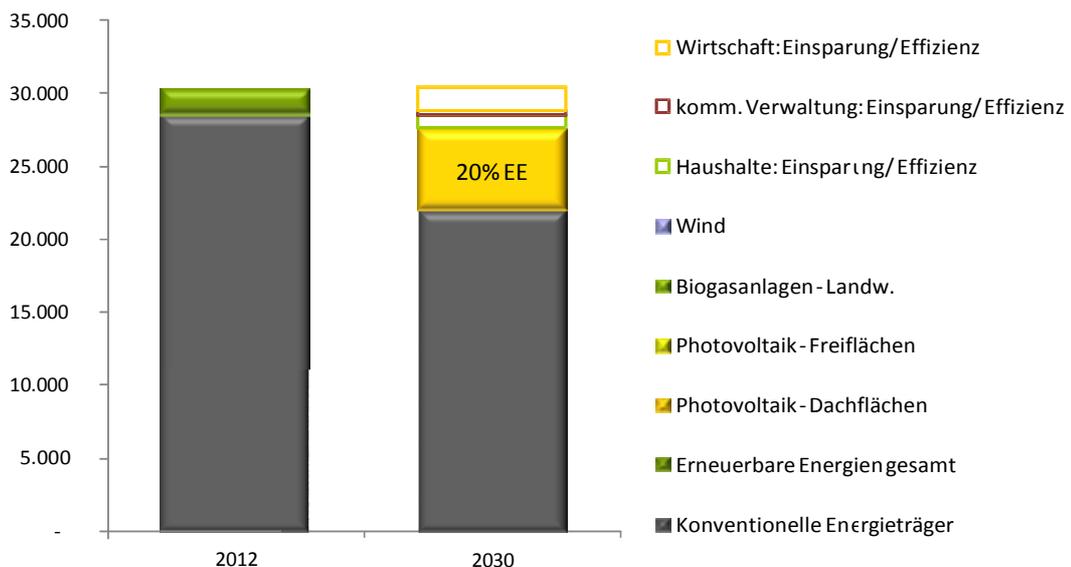


Abb. 60: Szenario „Trendfortschreibung“ – Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis 2030 [MWh/Jahr]

WÄRME

Im **Bereich Wärme** kann in den privaten Haushalten infolge einer weitgehend unveränderten Sanierungsrate von 1 % sowie einer moderaten Änderung im Nutzerverhalten nur etwa 19 % der Wärme eingespart werden. Die kommunalen Liegenschaften erreichen durch strengere gesetzliche Auflagen und bereits bestehender Planungen einen höheren Wert von 25 %, haben aber insgesamt nur einen geringen Anteil am Wärmeverbrauch in Hohenbrunn. Im Sektor Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

wird durch den zunehmenden Kostendruck von einer Einsparung von 20 % ausgegangen. Insgesamt wird der Wärmeverbrauch in diesem Szenario um 20 % reduziert. Solarwärme wird bei Fortschreibung des Trends bis 2030 nur geringfügig zulegen, obwohl diese das größte lokale Potential bietet. Den größten Anteil als Wärmequelle unter den Erneuerbaren Energien in Hohenbrunn würde demnach auch im Jahr 2030 das Holz sein, auch wenn hier die Potenziale rechnerisch bereits ausgeschöpft sind. Durch Einsparung und den Einsatz erneuerbarer Energien würde in der Wärmeversorgung der Anteil Erneuerbarer Energien von heute 11 % auf dann gut 16 % steigen. Es resultiert eine CO₂-Minderung von 25 % bis 2030.

umgesetzte Maßnahmen bis 2030

Einsparung und Effizienzsteigerung

- Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte
- Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften
- Einsparung/ Effizienz - Gewerbe

Einsparung/ Effizienz - Gesamt

Wärme-einsparung je Sektor	CO ₂ -Minderung [t/Jahr]
19 %	3.900
25 %	400
20 %	2.400
20 %	6.700

Erneuerbare Energien - Zubau

- Solarthermie
- forstwirtschaftliche Biomasse
- Biogasanlagen - Landw.
- Biogasanlagen - Abfall
- Wärmepumpen

Bau von ... Anlagen	der Größe	Anteil am derzeitigen Wärmeverbrauch	
130	12 m ²	1 %	100
-	500 kW	- %	-
-	250 kW	- %	-
-	250 kW	- %	-
30	15 kW	1 %	100

Abb. 61: Szenario „Trendfortschreibung“: Maßnahmen im Bereich Wärme

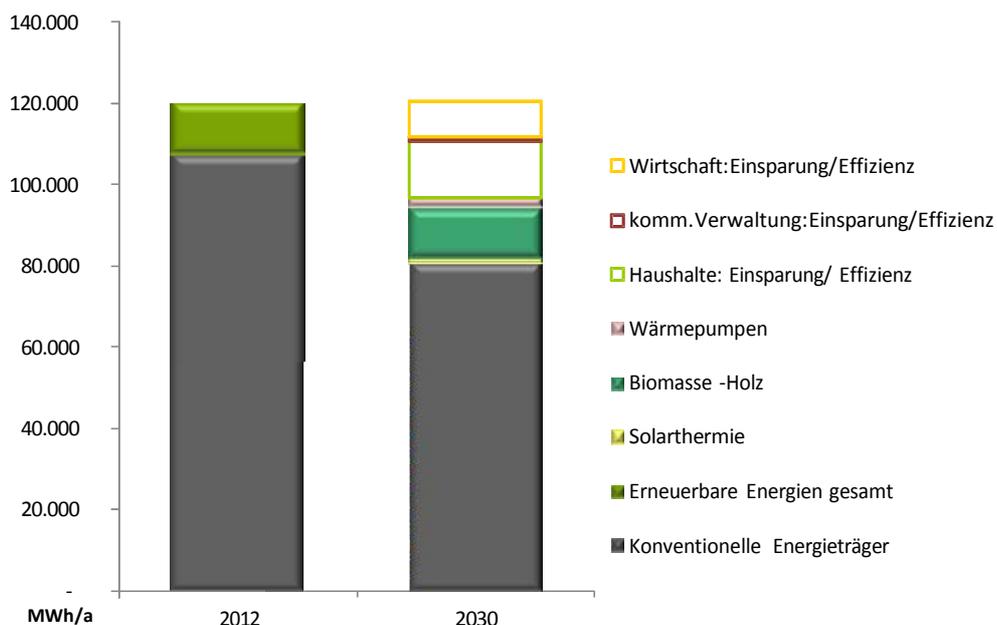


Abb. 62: Szenario „Trendfortschreibung“ – Anteil Erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch bis 2030 [MWh/Jahr]

Im Bereich **Verkehr** muss man bis zum Jahr 2030 bei gleichbleibender Entwicklung mit einer Zunahme des Verkehrsaufkommens und damit auch des Energieverbrauchs rechnen. Es wird von einer Steigerung der CO₂-Emissionen um 9,5 % ausgegangen. Hier eine Trendumkehr zu schaffen bedeutet eine große Herausforderung.

ZUSAMMENFASSUNG

Betrachtet man das Szenario „Trendfortschreibung“ insgesamt, so würden bis zum Jahr 2030 effektiv nur 7.700 Tonnen CO₂ eingespart werden, da im Bereich ein Zunahme zu erwarten ist. Dies entspricht lediglich einem Anteil von 9 % des aktuellen CO₂-Ausstoßes und verfehlt somit das Ziel eines ambitionierten Klimaschutzes.

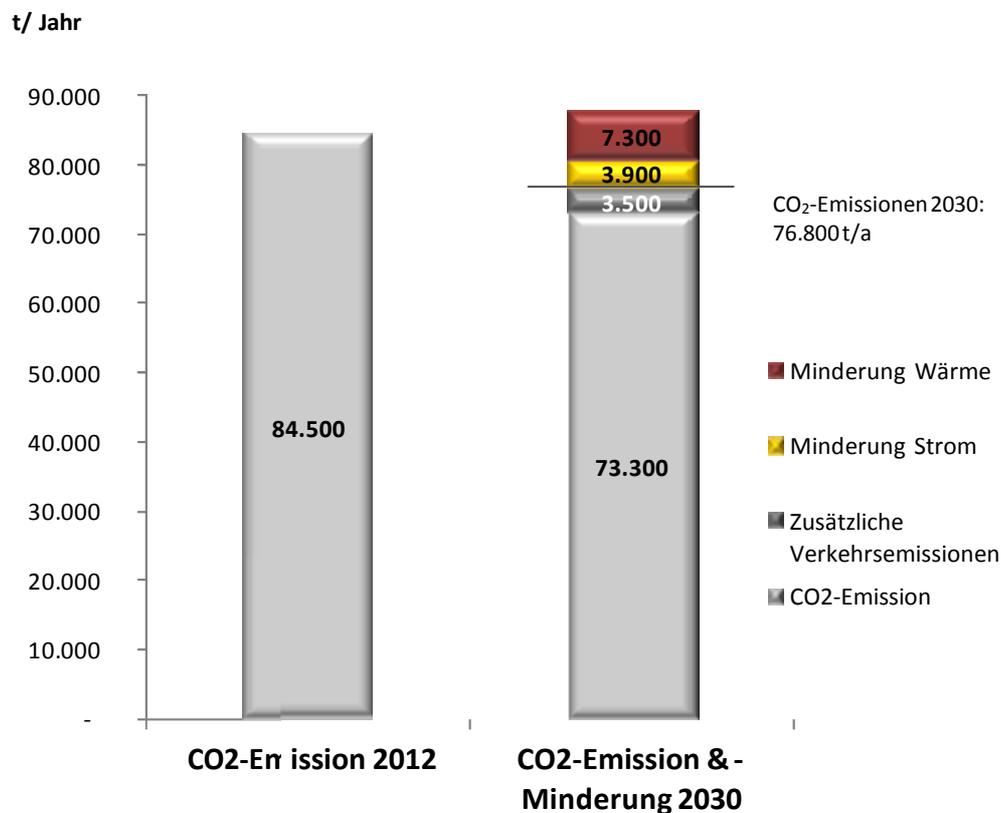


Abb. 63: Szenario „Trendfortschreibung“ – Minderung CO₂-Emissionen

10.2 Szenario „Realistisch-ambitioniert“

In diesem Szenario wird beispielhaft aufgezeigt, was Hohenbrunn bis 2030 in Bezug auf die CO₂-Einsparung erreichen kann, wenn Energie- und Klimaschutzmaßnahmen engagiert geplant und umgesetzt werden.

STROM

Unsere moderne Gesellschaft ist stark abhängig von elektrischem Strom. Entsprechend kann dieser nicht beliebig eingespart werden. Prognosen gehen davon aus, dass die An-

zahl elektrischer Geräte weiter zunimmt, ihr jeweiliger Stromverbrauch jedoch geringer wird.

Dennoch ist die Reduzierung des Verbrauchs der erste und wichtigste Schritt. Demgemäß wurden die Einsparpotenziale auch für dieses Szenario übernommen, das heißt insgesamt eine Reduzierung des Stromverbrauchs um 16 %. Bei den privaten Haushalten sollte eine Einsparung von 15 % bis 2030 erreichbar sein. Dies kann vor allem durch den Einsatz effizienter Geräte und durch ein gesteigertes Energiebewusstsein erreicht werden. Die Kommune selbst sollte als Vorbild fungieren und in ihrem Bereich den Stromverbrauch um 25 % reduzieren. Im Bereich Wirtschaft sorgt ein steigender Strompreis für Anreize, weshalb eine Einsparung von 15 % ambitioniert, aber erreichbar ist. Aus diesen Einsparmaßnahmen resultiert insgesamt eine Minderung des CO₂-Ausstoßes von 2.400 Tonnen.

Die Solarenergie bietet in Hohenbrunn ein sehr großes und noch wenig genutztes Potenzial für die Energiewende. Im Zeitraum des Szenarios von 17 Jahren soll die Dachflächen-Photovoltaik fast vervierfacht werden und so etwa 5.500 MWh Strom erzeugen und über 3.700 Tonnen CO₂ im Jahr einsparen. Die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage mit einer üblichen Größe von 80.000 m² würde zusätzlich einen Beitrag von 2.900 MWh Strom und 1.900 Tonnen CO₂-Minderung bringen.

Umgesetzte Maßnahmen bis 2030

Einsparung und Effizienzsteigerung		Strom-einsparung je Sektor	CO ₂ -Minderung [t/Jahr]
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte	15 %	1.000
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften	25 %	200
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Gewerbe	15 %	1.200
Einsparung/ Effizienz - Gesamt		16 %	2.400

Erneuerbare Energien - Zubau			Anteil am Stromverbrauch 2012	CO ₂ -Minderung [t/Jahr]
Bau von ...	Anlagen	der Größe		
Photovoltaik - Dachflächen	2.200	30 m ²	24 %	3.700
Photovoltaik - Freiflächen	8	10.000 m ²	9 %	1.900
Biogasanlagen - Landw	-	250 kW	- %	-
Biogasanlagen - Abfall	-	250 kW	- %	-
Wind	4	2,4 MW	73 %	15.900
Erneuerbare - Gesamt				21.500
Gesamt				24.000

Abb. 64: Szenario „Realistisch-ambitioniert“ - Maßnahmen im Strombereich

Die Windenergie stellt das flächeneffizienteste Potenzial dar, wird bislang jedoch noch nicht genutzt. Die Errichtung von 4 Anlagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 2,4 MW könnte einen Beitrag von 22.000 MWh Strom pro Jahr leisten. Damit werden die CO₂-Emissionen um knapp 16.000 Tonnen im Jahr reduziert. Die Biogasnutzung birgt in Hohenbrunn wenig realistisches Potenzial, da Flächenpotenzial, Betriebsstrukturen sowie Substrataufkommen eher ungünstig sind. Holz wird in diesem Szenario ausschließlich bei der Wärmeerzeugung berücksichtigt.

Werden diese Maßnahmen so umgesetzt, sinkt der Stromverbrauch (unter Annahme ähnlicher Rahmenbedingungen wie heute) in Hohenbrunn bis 2030 auf rund 25.600 MWh/a. Demgegenüber werden jedoch über 32.000 MWh/a aus erneuerbaren Quellen erzeugt. Damit würde ein Überschuss von 26 % generiert und die Energiewende im Strombereich rechnerisch bereits 2030 erreicht werden. Daraus resultiert eine Minderung des CO₂-Austosses um 24.000 Tonnen CO₂, die aktuell dem Strombereich zugeordnet werden.

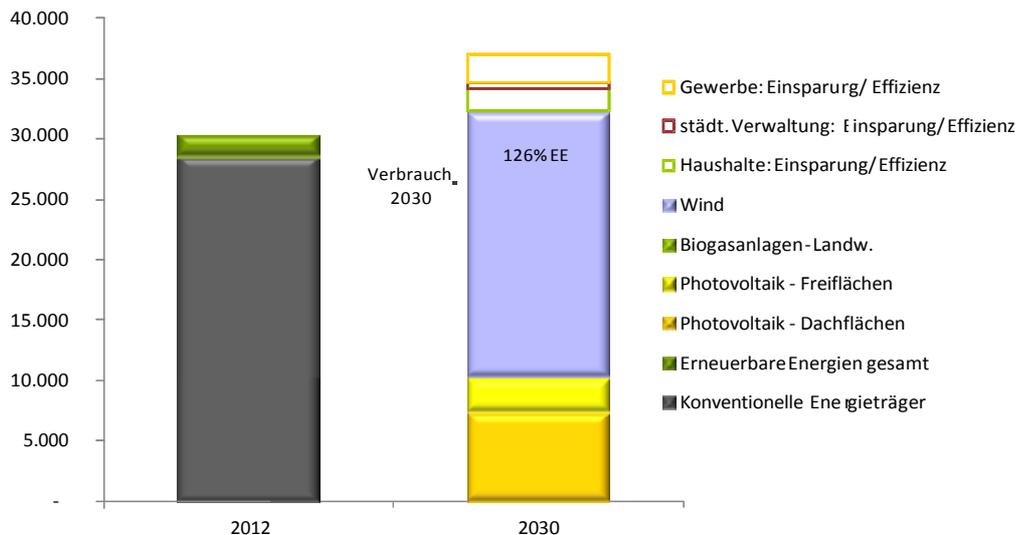


Abb. 65: Szenario „Realistisch-ambitioniert“ – Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch 2030 [MWh/a]

WÄRME

Einsparung und Effizienzsteigerung sind die entscheidenden Stellhebel im Wärmebereich. Für dieses Szenario wird angenommen, dass eine ambitionierte aber umsetzbare Sanierungsrate bei Wohngebäuden von 2,0 % erreicht wird (als Standard wurde eine Sanierung auf Passivhausstandard angenommen, Teilsanierungen werden zu Vollsanierungen aufsummiert). Der gesamte Wärmeverbrauch (inkl. Warmwasser) in den privaten Haushalten kann somit um 36 % reduziert werden. Für öffentliche Gebäude wird in diesem Szenario von 40 % Einsparung ausgegangen. Im Bereich der Wirtschaft ist es das Ziel, 35 % des Wärmeverbrauchs bis 2030 einzusparen. Durch diese Energiesparmaßnahmen wird der jährliche Wärmeverbrauch um 43.000 MWh und die CO₂-Emissionen um 12.200 Tonnen reduziert.

Umgesetzte Maßnahmen bis 2030

Einsparung und Effizienzsteigerung		Sanierungsrate	Wärmeeinsparung je Sektor	CO ₂ -Minderung [t/Jahr]
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte	2,0	36 %	7.400
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften		40 %	600
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Gewerbe		35 %	4.200
Einsparung/ Effizienz - Gesamt			36 %	12.200

Erneuerbare Energien - Zubau		Anteil am Wärmeverbrauch 2012			
	Bau von ... Anlagen	der Größe			
	Solarthermie	1.000	12 m ²	4 %	1.000
	Biomasse -Holz	-	15 kW	0 %	-
	Biogasanlagen vgl. Strom	-	250 kW	0 %	-
	Biogasanlagen - Abfall	-	250 kW	0 %	-
	Wärmepumpen	80	15 kW	3 %	300
Erneuerbare - Gesamt					1.300
Gesamt					13.500

Abb. 66: Szenario „Realistisch-ambitioniert“ - Maßnahmen im Bereich Wärme

Zur Bereitstellung von Wärme aus heimischen Erneuerbaren Energien stellen Dachflächen für Solarthermie-Anlagen das größte Potenzial dar. Der Bau von bspw. 1.000 neuen Anlagen (mit einer durchschnittlichen Größe von 12 m²) in den nächsten 17 Jahren würde 4.700 MWh Wärme erzeugen. Durch die Nutzung von oberflächennaher Geothermie werden zusätzlich 3.400 MWh bereitgestellt. Da die Energieholznutzung rechnerisch bereits deutlich über den eigenen lokalen Potenzialen liegt, wurde für dieses Szenario der Ist-Stand übernommen und bilanziell keine neuen Anlagen veranschlagt. Tatsächlich sind jedoch noch ungenutzte Potenziale in den lokalen Wäldern vorhanden, die konsequent ausgeschöpft werden sollten.

Ähnlich wurden etwaige Tiefengeothermie-Potenziale in Nachbargemeinden nicht berücksichtigt, obwohl die Ausweitung der Nutzung von Wärme aus benachbarter Tiefengeothermie sehr wohl eine geeignete Maßnahme für Hohenbrunn sein kann.

Durch die in diesem Szenario veranschlagten Maßnahmen kann – vor allem durch Einsparung – der Anteil Erneuerbarer Energie bis 2030 auf 27 % gesteigert werden. Dadurch können die CO₂-Emissionen aus der Wärmeerzeugung um 47 % gesenkt werden.

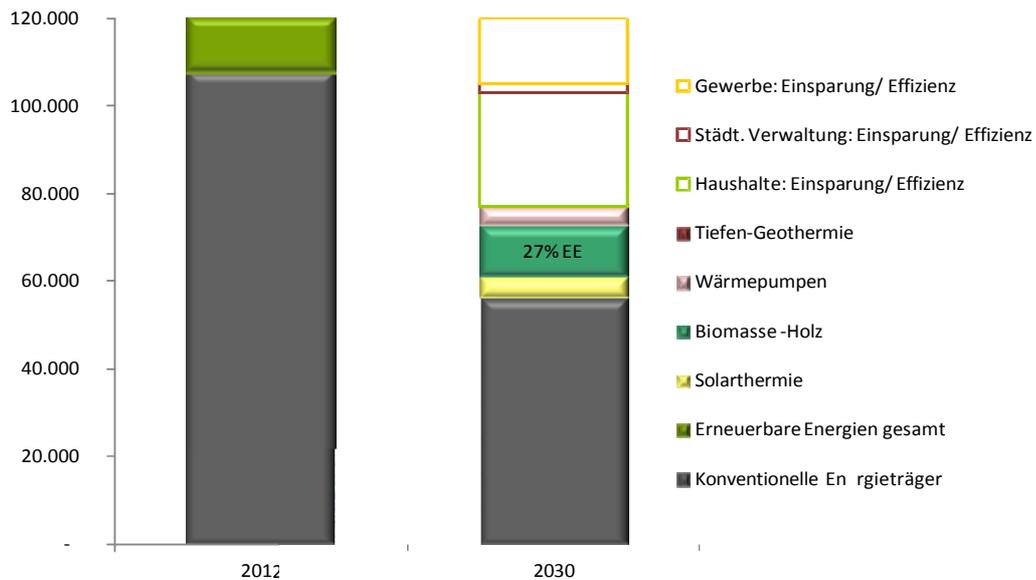


Abb. 67: Szenario „Realistisch-ambitioniert“ – Anteil Erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch 2030 [MWh/a]

Für den **Verkehrsbereich** hat sich die Gemeinde Hohenbrunn ambitionierte Ziele gesteckt und will eine Einsparung von 30 % erreichen, wodurch der Ausstoß um 11.200 Tonnen CO₂ bis zum Jahr 2030 reduziert werden könnte.

ZUSAMMENFASSUNG

Die erfolgreiche Umsetzung des realistisch-ambitionierten Szenarios 2030 bedeutet zusammengefasst eine Minderung des CO₂-Ausstoßes um 43.100 Tonnen im Jahr. Dies entspricht einer Reduzierung von 51 % bezogen auf die Gesamtemissionen in 2012.

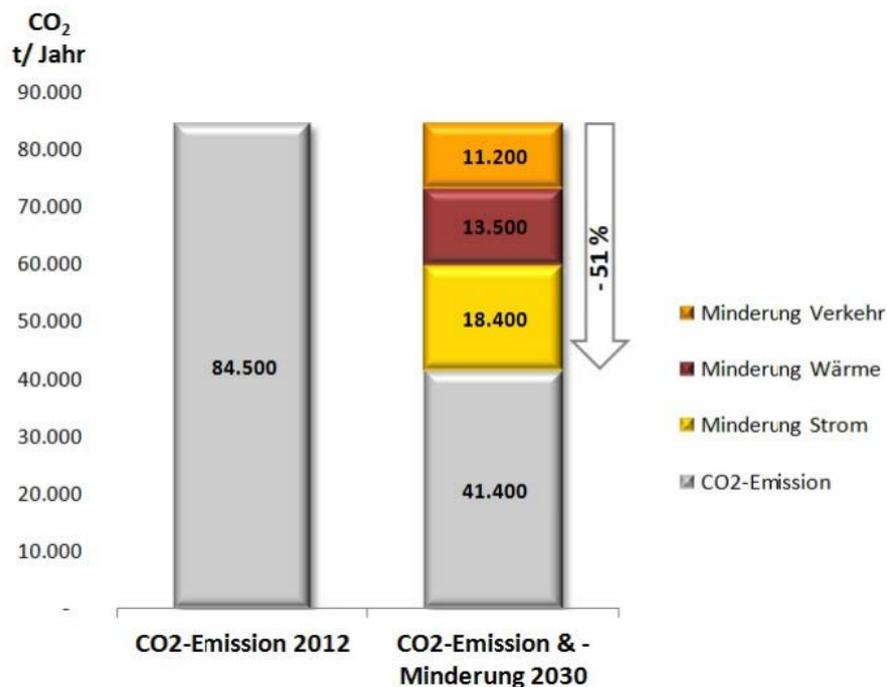


Abb. 68: Szenario „Realistisch-ambitioniert“ – Minderung der CO₂-Emissionen

11 Erarbeitete Ziele und Strategien

Ziele und Strategien in den einzelnen Themenfeldern sind ein wesentlicher Bestandteil des strategischen Handlungsrahmens für den Klimaschutz in Hohenbrunn. Sie konkretisieren als Zwischenziele für die nächsten 16 Jahre das Erreichen der Energievision 2050, d.h. eine Reduzierung des Energieverbrauchs um 60% und Bereitstellung der verbleibenden 40% aus Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050.

Diese übergreifende Zielsetzung für Hohenbrunn wurde für die weitere Operationalisierung der sieben Themenbereiche in konkrete Teilziele heruntergebrochen und - wo möglich - mit messbaren Kennzahlen versehen. Dieser strategische Handlungsrahmen dient als Kompass und Navigationshilfe in die Zukunft für die politischen Entscheidungsträger in der Kommune, für die Verwaltung, für die Verantwortlichen in Unternehmen, Verbänden und Initiativen und nicht zuletzt für die Bürgerinnen und Bürger.

Auf Basis der Ergebnisse der beiden Klimaschutzkonferenzen wurden, in enger Abstimmung mit der Steuerungsgruppe, nachfolgende Ziele und Strategien für den Klimaschutz in Hohenbrunn formuliert.

Die ebenfalls nachfolgend aufgeführten Strategien bilden mögliche Ansatzpunkte für weitere Umsetzungsaktivitäten.

Konkrete Maßnahmen und Empfehlungen werden in den folgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

11.1 Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung

Erreichte Ziele bis 2030

1. Die Bauleitplanung wird wirkungsvoll für Klimaschutz und Energieeffizienz eingesetzt.
2. Flächeneffizientes und verkehrsvermeidendes Bauen sind in der Bauleitplanung fest verankert.

Strategien

- a. kompakte Siedlungen, kurze Wege für alle Verkehrsarten und verträgliche Nutzungsmischung als Grundsätze weiterhin konsequent verfolgen
- b. die demographische Entwicklung berücksichtigen
- c. Versorgungseinrichtungen dezentral konzentriert und mit dem Umweltverbund

gut erreichbar planen

- d. Ansiedlungspolitik (Industrie, Handel, Gewerbe und Dienstleistungen) verkehrsvermeidend gestalten; Zentren reaktivieren
- e. flächendeckende Infrastruktur für alternative Antriebe fördern (Anreize schaffen für Autos mit Gas-, Hybrid-, Elektrotechnologie)
- f. Energetische Gemeindeteilkonzepte erstellen: Energiebilanzen kleinräumig aufstellen sowie Energiemanagement und Datengrundlagen für Wärmenetze aufbauen
- g. Instrumente der Bauleitplanung gezielt für Klimaschutz und Energieeffizienz einsetzen (z.B. emissionsfreies solares Bauen und energetisch optimierte Ausrichtung von Gebäuden in B-Plänen vorschreiben, Flächen für Energieeffizienz im Flächennutzungsplan ausweisen)
- h. Verwaltung hinsichtlich klimaschonender Gemeindeentwicklung professionalisieren
- i. interkommunale Kooperation in der Siedlungs- und Gewerbeentwicklung fördern

11.2 Energetische Sanierung im öffentlichen und privaten Bestand

Erreichte Ziele bis 2030

Kommunale Liegenschaften:

1. Alle kommunalen Liegenschaften sind bestmöglich über die gesetzlichen Vorgaben hinaus energetisch saniert, wodurch der Wärmeenergieverbrauch gegenüber 2012 insgesamt um 40 % (auf 130 kWh_{th}/qm NGF inkl. Hallenbad) und der Stromverbrauch der kommunalen Infrastruktur um 25 % (auf 160 kWh_{el}/Ew) reduziert wurden.
2. Kommunale Liegenschaften werden beinahe vollständig mit Erneuerbaren Energien versorgt.

Private Haushalte

3. Die Sanierungsrate bei den privaten Haushalten wurde auf 2 % pro Jahr erhöht. Der Wärmebedarf der privaten Haushalte ist gegenüber 2012 in Summe um 36 % reduziert.
4. Der Stromverbrauch der privaten Haushalte ist gegenüber 2012 um 15 % reduziert.

Strategien

Kommunale Liegenschaften

- a. Ausbau des kommunalen Energie-Monitorings bzw. -managements
- b. Transparente Erfassung auch von Treibstoffen, neben Strom und Wärme
- c. eigene Liegenschaften nach hohen energetischen Standards sanieren und mit energie-effizienter Gebäudetechnik ausstatten
- d. Fördermittel für energetische Sanierung akquirieren
- e. bei Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen Betrachtung von langfristigen Vor- und Nachteilen sowie Kosten und Nutzen zugrunde legen

Private Haushalte

- f. hohe Qualitätsstandards für Sanierungsmaßnahmen sicherstellen, innovative Materialien und Verfahren in der Sanierung, einsetzen und bewerben, und falls gefordert, dann auch einfordern, kontrollieren
- g. sinnvolle und passgenaue Maßnahmen und deren Zusammenspiel fördern (z.B.: Reihenfolge bei der energetischen Sanierung und der Installation von PV auf Hausdächern beachten: erst folgt die Dachsanierung dann die Installation von PV)
- h. innovative Finanzierungsmodelle zur Sanierung gemeinsam mit den Banken entwickeln
- i. Quartierskonzepte für die energetische Sanierung von Gebieten typgleicher Bebauung erarbeiten
- j. Sanierungsschübe auslösen durch „Mengen-Rabatte“
- k. vorhandene Energieberater als neutrale, zielgruppenorientierte und aufsuchende Beratung einsetzen
- l. Netzwerke lokaler bzw. regionaler Handwerker, Energieberater und Architekten unterstützen bzw. aufbauen
- m. Presse- und Öffentlichkeitsarbeit intensivieren und Erfolge anschaulich und „bürgernah“ kommunizieren

11.3 Erneuerbare Energien: Solar, Wind, Wasser, Geothermie, Biomasse und KWK

Erreichte Ziele bis 2030

1. Der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung ist auf mind. 100 % gestiegen, bei der Wärmeversorgung auf 60 %.
2. Mit Hilfe von zusätzlichen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen wurde die Effizienz deutlich erhöht.
3. Speichermöglichkeiten im Bereich Strom und Wärme werden kontinuierlich mit den technischen Entwicklungen erschlossen.
4. Rekommunalisierung der Energieversorgung (Genossenschaft, Gemeinde)

Strategien

Allgemein

- a. innovative Techniken der Produktion erneuerbarer Energien und ihrer Speicherung verfolgen, aufnehmen und einsetzen
- b. ansässiges Handwerk aktivieren
- c. Modelle für Bürgerenergieanlagen schaffen
- d. regionale Wertschöpfungsketten beim Ausbau und Unterhalt von Anlagen Erneuerbarer Energien aktiv nutzen
- e. intelligente Steuerung der Netze fördern
- f. Möglichkeiten zum (Aus-) Bau von Wärmenetzen prüfen und ggf. realisieren (auch Potenziale umliegender Tiefengeothermie-Anlagen betrachten).

Sonne

- g. Begünstigung der Solarthermie und Photovoltaik sowie Konzentrationsflächen für Freiflächen-Photovoltaik in den Bebauungsplänen und Flächennutzungsplänen vorsehen
- h. finanzielle Anreize zur Nutzung der Solarthermie schaffen (z.B. Förderung). Solarthermische Wärme für Nahwärmenetze nutzen und entsprechende Speichermöglichkeiten prüfen

Wind

- i. Ausweisung von Konzentrationsflächen im FNP abschließen
- j. Realisierung von (Bürger-) Windenergieanlagen auf den Konzentrationsflächen aktiv voran treiben
- k. finanzielle Beteiligung der Kommune und der Bürger an den Windanlagen anstreben
- l. frühzeitige Akzeptanzförderung der Windanlagen durchführen

11.4 Mobilität

Erreichte Ziele bis 2030

1. Eine Einsparung von 30 % CO₂ (ca. 35.850 t) bis zum Jahr 2030 ist erreicht.

Strategien

- a. Reduktion des Individualverkehrs
- b. Förderung Fahrrad
- c. Förderung E-Mobilität bzw. alternativer Antriebe

11.5 Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien

Erreichte Ziele bis 2030

1. Der Wärmebedarf der bestehenden Unternehmen und des Gewerbes in Hohenbrunn ist gegenüber 2012 um 35 % reduziert. Der durch Wachstum entstehende Mehrbedarf ist durch regenerative Energien gedeckt.
2. Der Strombedarf der Unternehmen und des Gewerbes in Hohenbrunn ist gegenüber 2012 um 15 % reduziert. Der durch Wachstum entstehende Mehrbedarf ist durch regenerative Energien gedeckt.
3. Der Energiebedarf ist zu mindestens 50 % durch regenerative Energie gedeckt.
4. Ein regionales Energienetz zur Energieeinspeisung und –Entnahme wird genutzt und ständig erweitert.

Strategien

- a. Unternehmen durch Information, Anreize und Vernetzung im Bereich Energiesparen, Energieeffizienz und Einsatz Erneuerbarer Energien unterstützen
- b. Zusammenschluss von regionalen Handwerkern, Energieberater und Architekten fördern, um hochqualifizierte Sanierungstätigkeiten anzubieten und um eine Qualifizierungsoffensive der Handwerker zu starten

- c. Energieeinsparungs-Potenziale erkennen und quantifizieren
- d. Abwärme konsequent nutzen
- e. Unternehmen bei der Reduktion des betriebsbedingten Verkehrsaufkommen unterstützen
- f. Infrastrukturausbau und Einsatz effizienter Technik forcieren
- g. Geschäfte, die vorwiegend regional und klimaschonend hergestellte Produkte anbieten, fördern
- h. Klimafreundlichkeit als Multiplikator für Bewusstseinsbildung und wirtschaftliche Rentabilität nutzen
- i. Auszeichnung „klimafreundlicher Betrieb“ einführen

11.6 Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten

Erreichte Ziele bis 2030

1. Der Klimaschutz ist im Bewusstsein der Bevölkerung fest verankert und wird von vielen Engagierten getragen.
2. Klimaschutz ist wesentlicher Bestandteil der Bildung.
3. Persönliche Informationssysteme geben direkten Einblick in die Wirkung von Klimaschutzaktivitäten (bei individuellem Verhalten, Konsumartikeln, Kampagnen, Bildungsmaßnahmen, etc.) und motivieren nachhaltig zum Energiesparen.

Strategien

- a. Ehrenamtliches Engagement im Klimaschutz aktiv einbinden
- b. Moderne Kommunikationsmedien zur Verankerung des Klimaschutz-Gedankens in der Öffentlichkeit verwenden (Internet, Foren, Twitter), Erfolge professionell kommunizieren und wertschätzen
- c. Konzepte zur Verankerung des Themas Klimaschutz konsequent in Bildung und Weiterbildung sammeln, ggfs. weiterentwickeln und anwenden
- d. Pro-aktive, verbrauchernahe und zielgruppenspezifische Beratungsangebote forcieren (inklusive entsprechendem Finanzierungskonzept)
- e. Alle Möglichkeiten der persönlichen Information nutzen (1:1 + 1:n), z.B. Schul- und Gemeindeveranstaltungen

11.7 Klimaschutzmanagement und Finanzierung

Erreichte Ziele bis 2030

1. Ein professionelles Klimaschutzmanagement ist etabliert und arbeitet effektiv an der Erreichung der Energievision 2050 mit allen lokalen/regionalen Akteuren zusammen.
2. Geeignete Finanzierungssysteme für Energieanlagen und Sanierungsmaßnahmen ermöglichen die Beteiligung der Bürger, Gewerbetreibenden, Kommune und erhöhen die regionale Wertschöpfung.
3. Die Querschnittsaufgabe Klimaschutz ist im Gemeinderat und in der Verwaltung konsequent etabliert.
4. Im Klimaschutz arbeitet die Gemeinde eng mit den umliegenden Gemeinden und dem Kreis zusammen – es entstand eine regionale Identität.

Strategien

- a. Anlaufstelle für Klimaschutz in der Kommune einrichten
- b. Klimaschutz-Management aufbauen, das die Klimaschutz - Aktivitäten in der Kommune, ihren Beteiligungen, den zivilgesellschaftlichen Institutionen, den Unternehmen etc. anschiebt, koordiniert und unterstützt
- c. Innovative Finanzierungs- und Sponsoring-Konzepte mit den lokalen Banken und Unternehmen generieren
- d. Etablierung einer Kooperation von Gemeinde, Landkreis und Umlandkommunen
- e. Unternehmensverbände, Banken und nichtstaatliche Organisationen (z.B. Agenda 21) einbeziehen

12 Grundlagen und Strukturen für effektive Umsetzung

Zur Umsetzung der ehrgeizigen Zielsetzungen des Integrierten Klimaschutzkonzepts ist zum einen der Aufbau geeigneter Handlungsstrukturen erforderlich, die eine Verstärkung der Anstrengungen und die Koordination und Bündelung unterschiedlicher Akteure und Aktivitäten ermöglicht.

Andererseits ist ein System der Erfolgskontrolle notwendig, um die Ergebnisse der einzelnen Aktivitäten und Maßnahmen hinsichtlich der Zielerreichung messbar zu machen. Im Integrierten Klimaschutzkonzept müssen deshalb folgende Aspekte als Bestandteile berücksichtigt werden:

- Fortschreibbare Energie- und CO₂ - Bilanz
- Controlling-Instrumente, um das Erreichen von Klimaschutzzielen zu überprüfen

12.1 Umsetzungsstruktur und Klimaschutzmanagement

Der Begriff des Klimaschutzmanagements umfasst organisatorische, institutionelle, personelle und prozessuale Aspekte.

Neben einem Klimaschutz-Beauftragten im Rathaus ist für eine Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes die Unterstützung der Bevölkerung und der Unternehmen unerlässlich. Die Bevölkerung und insbesondere Unternehmer haben sich aktiv und sehr konstruktiv an der Erstellung des Konzeptes beteiligt. Eine Einbindung dieser Ehrenamtlichen sollte auch in der Umsetzung fortgeführt werden.

Die Steuerungsgruppe wurde im Prozessverlauf eingerichtet. Sie sollte in der Umsetzungsphase durch weitere lokale Akteure zu einem kontinuierlichen Lenkungsteam Klimaschutz erweitert werden.

KLIMASCHUTZ ALS QUERSCHNITTAUFGABE

Klimaschutz ist als ein Oberziel der Verwaltung definiert, als Querschnittsaufgabe verankert und fließt in das Handeln aller Ressorts ein. Die Kontrolle und ein Hinwirken auf dieses Oberziel ist Teil des künftigen Klimaschutzmanagements.

KLIMASCHUTZMANAGEMENT ALS KOORDINATIONSAUFGABE

Im Rathaus sollte es eine Person mit der klaren Zuständigkeit „Klimaschutz“ geben, eine(n) Klimaschutz-Beauftragte(n) oder auch Klimaschutzmanager/in.

Die wichtigsten Aufgaben des Klimaschutz-Beauftragten:

- Öffentlichkeitsarbeit für Klimaschutz-Projekte: z.B. im Gemeindeblatt oder auf der Hohenbrunner Internet-Seite.
- Einberufung des Lenkungsteams Klimaschutz sowie Vernetzung weiterer Akteure
- Erfolgskontrolle: Berichterstellung und Fortführen der CO₂-Bilanz (s.a. Kapitel zu Controlling)
- Moderieren und Anchieben der geplanten Klimaschutz-Aktivitäten und Nachhalten der Aktivitäten, wie bspw. der Energieberatung
- Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften möglichst gemeinsam mit der Energiegenossenschaft auf- bzw. ausbauen

Langfristig ist eine Kooperation mit den Nachbargemeinden eine Möglichkeit Synergieeffekte zu erschließen. Gerade im Bereich Mobilität, aber auch z.B. bei der Wind-Energie hat ein gemeindeübergreifendes Klimaschutzmanagement einen beachtlichen Mehrwert. Dabei sollte allerdings stets auf die Präsenz in der Gemeinde geachtet werden.

12.2 Controlling-Struktur und Erfolgskontrolle

Zur effektiven Umsetzung aller erarbeiteten und beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen ist der Auf- bzw. Ausbau einer Controlling-Struktur erforderlich. Das nachfolgend beschriebene Controlling-Konzept liefert das notwendige Instrumentarium hierzu.

CONTROLLING-STRUKTUR

Die allgemeinen Controlling-Strukturen beinhalten:

- Monitoring der Energieverbräuche in den Liegenschaften der Gemeinde
- Klimafreundliches Beschaffungswesen
- Jährlicher Klimaschutzbericht der Gemeinde
- Fortschreibbare CO₂-Bilanz
- Indikatoren-System

Damit die Umsetzung der erarbeiteten und beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen nachhaltig erreicht werden kann, schlagen wir folgendes konkrete Controlling-Konzept vor.

1. ZIELSETZUNG

Das Controlling-System überprüft die Erreichung der gesteckten klimapolitischen Ziele sowie die Effizienz der geplanten bzw. durchgeführten Maßnahmen. Das System sichert außerdem die Weiterentwicklung der Klimaschutzpolitik und garantiert die dauerhafte organisatorische Verankerung des Themas in Hohenbrunn.

Das Controlling-System enthält im Wesentlichen die folgenden vier Bausteine zur Erfüllung der notwendigen Anforderungen:

- Die Etablierung eines kontinuierlichen Prozesses, der eine laufende periodische Überprüfung der Zielerreichungsgrade und der Effizienz einzelner Maßnahmen ermöglicht.
- Die organisatorische Verankerung des Prozesses durch Einrichtung kompetenter Teams, Ausschüsse oder Gremien (Lenkungsteam Klimaschutz).
- Die Definition von geeigneten Messgrößen (Indikatoren) zur Bewertung der Zielerreichungsgrade.
- Schaffung personeller Voraussetzungen in der Kommune zur Moderation, Steuerung und Sicherung des Prozesses (z.B. durch Klimaschutzmanager/in).

Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang die Schaffung der erforderlichen personellen Voraussetzungen auf der kommunalen Ebene, um den Prozess einer dauerhaften Klimaschutzpolitik anzustoßen und mit Leben zu erfüllen. Ein(e) Klimaschutzmanager/in sollte für diesen Zweck benannt werden.

2. ETABLIERUNG EINES KONTINUIERLICHEN PROZESSES

Grundvoraussetzung für die Etablierung eines kontinuierlichen Controlling-Prozesses ist die **Bildung** eines überschaubaren **Lenkungsteams** und die Ernennung einer verantwortlichen Klimaschutzteamleitung. In diesem Team sollten neben Verwaltungsmitarbeitern, vornehmlich aus dem Bauamt und der Öffentlichkeitsarbeit, Vertreter (fraktionsübergreifend) aus der Politik, auch Mitglieder der Agenda-Gruppe und der Energiegenossenschaft vertreten sein.

Das Lenkungsteam Klimaschutz arbeitet ressortübergreifend und steuert in regelmäßigen **Arbeitstreffen (1 - 3 Treffen pro Jahr)** den Prozess, die Planung und die Umsetzung von Maßnahmen. Damit sind die entsprechenden Strukturen für prozessorientiertes Handeln in der Kommune etabliert und gewährleistet, dass das Thema Energie- und Klimaschutz fester Bestandteil der Hohenbrunner Politik ist. Der Arbeitsprozess im Lenkungsteam Klimaschutz folgt dem zyklischen Ablauf eines Total Quality Managements (TQM) und umfasst die jährlich sich wiederholenden Schritte: analysieren-planen-umsetzen-überprüfen-analysieren.

Aufgaben des Lenkungsteams sind die umfassende Bewertung des jährlichen Ist-Stands (analysieren) sowie die Erstellung und Fortschreibung des energiepolitischen Arbeitsprogramms (planen). Die Berichterstattung gegenüber dem Gemeinderat basiert auf einem jährlich zuvor durchgeführten internen **Audit**, das der Überprüfung des Erreich-

ten dient. Jedes dritte Jahr findet diese Überprüfung durch eine **Bilanzkonferenz** (möglichst extern moderiert) statt, zu welcher alle Teilnehmer des Konzepterstellungs-Prozesses eingeladen werden sollten.

Das Audit wird durch eine nicht dem Lenkungsteam angehörige Person (z.B. aus der Gemeindeverwaltung) anhand einer vorgegebenen Agenda (Checkliste) moderiert. Hierbei werden die bisherigen und geplanten Aktivitäten im Klimaschutz der Gemeinde zusammengefasst und bewertet und das Ergebnis anschließend dem Gemeinderat und der Öffentlichkeit präsentiert.

Die regelmäßigen Treffen des Lenkungsteams Klimaschutz, die Gegenüberstellung der geplanten und umgesetzten Maßnahmen sowie das jährlich stattfindende Audit führen zu einer gezielten Steuerung des Umsetzungsprozesses und ermöglichen eine konsequente Erfolgskontrolle. Es wird gewährleistet, dass die geplanten und umgesetzten Maßnahmen der vergangenen zwölf Monate reflektiert, die durch sie erreichten Ergebnisse dokumentiert und eventuell auftretende Hemmnisse identifiziert und zukünftig vermieden werden können. Veränderte Rahmenbedingungen und Parameter, wie z.B. wirtschaftliche oder technische Entwicklungen, können so im Rahmen des Prozesses berücksichtigt und die Fortschreibung des energiepolitischen Arbeitsprogramms entsprechend angepasst werden.

3. ORGANISATORISCHE VERANKERUNG DES PROZESSES

Um in Hohenbrunn einen Beitrag zur deutschlandweit angestrebten CO₂-Minderung (Äquivalente) leisten zu können, müssen in Hohenbrunn Maßnahmen zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz ergriffen werden, die das gesamte Gemeindegebiet bzw. seine Akteure einbeziehen.

D.h. das Lenkungsteam Klimaschutz ist zeitnah zu konstituieren und es muss sein Aufgabengebiet definieren, um sich vermehrt in der Funktion des Klimaschutz-Motivators, des -Prozesssteuerers und -Kommunikators zu sehen. Die Verwaltung bzw. das künftige Lenkungsteam übernimmt die Ansprache der Hohenbrunner Einwohner sowie der Industrie und des Gewerbes. Das Lenkungsteam geht aktiv auf die ansässigen Akteure zu und bindet sie in den Prozess der Klimaschutzaktivitäten ein.

4. DEFINITION GEEIGNETER MESSGRÖßEN (INDIKATOREN)

Bei der regelmäßigen Erfolgskontrolle werden sowohl der Prozessverlauf, der Stand der Maßnahmenumsetzung als auch die Wirkungen der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen evaluiert. Die Erfolgskontrolle kann analog zu dem „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ Prozess im Rahmen von jährlichen internen Klimaschutz-Audits stattfinden. Sie wird vom Lenkungsteam bzw. jeweils durch das Team Beauftragte durchgeführt. Die daraus resultierenden Klimaschutz-Kurzberichte werden fortgeschrieben. Grundsätzlich sollte im Rahmen eines Controllings nicht nur der Umsetzungsgrad der Maßnahmen überprüft, sondern auch die Wirkung der jeweiligen Maßnahmen in Hinblick auf die CO₂-Minderungspotenziale bzw. -wirkungen erfasst werden. Ebenso sollte die Kostenentwicklung der Energieversorgung der Kommune betrachtet werden. Dazu ist es notwendig, konsequent Daten zu erheben, aufzubereiten und auszuwerten. Um jedoch Daten-

friedhöfe zu vermeiden, ist die Beschränkung auf einige wesentliche aussagekräftige Indikatoren und Kennzahlen von Nutzen.

Bei der Evaluierung der Maßnahmeneffizienz ist in sogenannte „harte“ und „weiche“ Maßnahmen zu unterscheiden. Für „harte“ Maßnahmen können quantitative Werte zur Energieeinsparung und CO₂-Minderung ermittelt werden.

Beispiele einiger durch Kennzahlen quantifizierbarer Maßnahmen sind:

- PH 1 Energieeffizienzoffensive u.a. durch Emdler Modell
- KG 5 Komplette Umrüstung der Lichtsignalanlagen auf LED Technik
- KG 6 Energieeffiziente Straßenbeleuchtung
- KG 10 100 % Bezug von Ökostrom
- IG 6 Energieeffizienz im Hafen
- VK 2 Modernisierung des Fuhrparks
- EV 2 Ausbau dezentral erzeugter erneuerbarer Energien

Die Erfolgsmessung von „weichen“ Einzelmaßnahmen stellt immer wieder ein besonderes Problem dar. Hierzu können hilfsweise verschiedenste Indikatoren herangezogen werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt mögliche Indikatoren zu einzelnen Maßnahmen auf:

MAßNAHME	INDIKATOREN
O2 AUSBAU UND VERNETZUNG DER ENERGIEBERATUNG	ANZAHL DER BERATUNGEN, INVESTIVE MITTEL
O 4 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT ZUM KLIMASCHUTZ	ZUGRIFFSZAHLN AUF DIE INTERNETSEITE, ANZAHL DER VERÖFFENTLICHUNGEN, TEILNEHMERZAHL VON VERANSTALTUNGEN
IG 3 ENERGIE CHECK HANDWERK	ANZAHL DER BERATENEN HANDWERKSBEREIBE
IG 2 KLIMASCHUTZ- UND ENERGIEEFFIZIENZ-KOOPERATIONEN MIT GEWERBE UND INDUSTRIE	ANZAHL DER KLIMASCHUTZPARTNERSCHAFTEN
VK 1 AUSBAU UMWELTVERKEHRSVERBUND – AUSBAU RADVERKEHR	KM NEUGEBAUTER RADWEGE
VK 4 FÖRDERUNG CAR-SHARING	ANZAHL DER ANGEBOTE, ANZAHL DER CAR-SHARING-NUTZER
PH 2 BERATUNGSPROJEKT FÜR EINKOMMENSCHWACHE HAUSHALTE	ANZAHL DER BERATUNGEN, INVESTIVE MITTEL

Tab. 35: Beispiel für Weiche Maßnahmen/Indikatoren

BENCHMARK KOMMUNALER KLIMASCHUTZ

Ergänzend zu den im Aktionsplan angegebenen Indikatoren kann der internetbasierte „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ (www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.net) der Gemeinde Hohenbrunn die Möglichkeit bieten, ihre Klimaschutzbemühungen mit anderen Kommunen zu vergleichen und zum anderen neue Anregungen für Klimaschutzmaßnahmen liefern.

Das **Indikatoren-Set** des „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ zeigt mit einer Reihe von Kennwerten, unterteilt in die Bereiche Gesamte und Kommune und Kommunale Einrichtungen, die Fortschritte, die sich nicht direkt durch CO₂-Bilanzen abbilden lassen. Eine Einschätzung der eigenen Situation wird durch den Vergleich mit dem Durchschnittswert von Deutschland, dem Durchschnitt aller Kommunen und dem besten Wert einer Kommunen ihrer Größenklasse ermöglicht.

Das Instrument wird derzeit im Auftrag des Umweltbundesamtes entwickelt und ist aus dem Ansatz entstanden, dass ein alleiniger Vergleich der CO₂-Bilanz bspw. mit ECOREGION nicht ausreicht, um klare Aussagen und Einschätzungen zum Klimaschutzengagement einer Kommune zu machen.

Das Benchmarking wird in drei Schritten unternommen:

- **Aktivitätsprofile:** Für die Bereiche Klimapolitik, Energie, Verkehr und Abfall wird eine Aktivitätsmatrix erstellt. Diese teilt die bisherigen Klimaschutzmaßnahmen der Kommune in vier Stufen ein (Abbildung 1).
- **Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen:** Diese werden der innerstädtischen Entwicklung (bspw. Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum) gegenübergestellt, um eine bessere Interpretation zu ermöglichen.
- **17 feste Indikatoren:** Zur Bemessung des bisherigen Erfolges bei der Umsetzung von Maßnahmen werden die Bemühungen der Kommune anhand von bestimmten Indikatoren (bspw. Potentiale erneuerbarer Energien) bewertet.

Mithilfe der Anwendung wird für die teilnehmenden Kommunen eine Stärken-Schwächen Analyse erstellt. Die vergleichende Darstellung der bisher umgesetzten Maßnahmen mit anderen Kommunen und deren Initiativen soll den Austausch untereinander fördern und weitere Anregungen zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen geben werden.

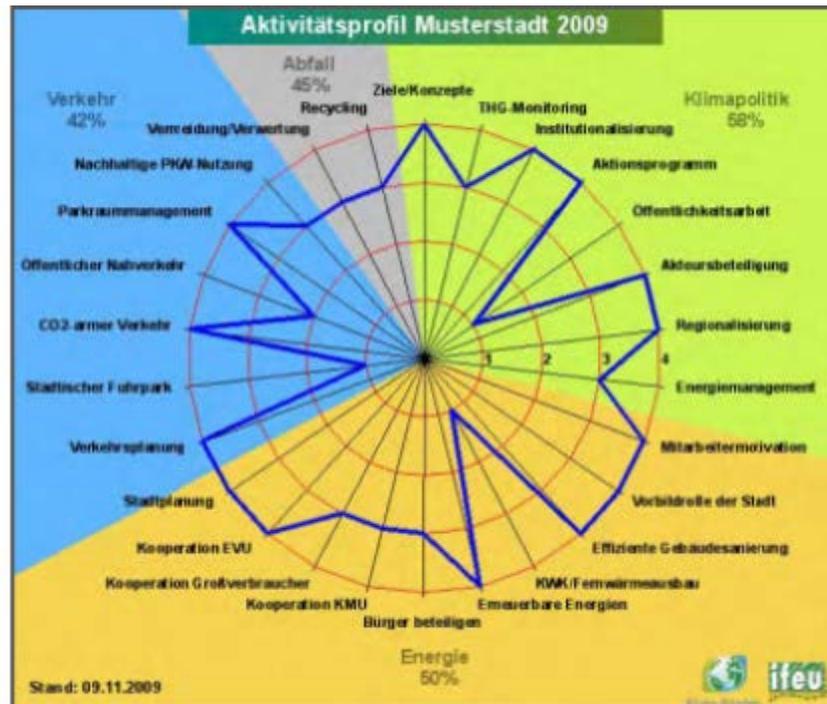


Abb. 69: Beispiel Aktivitätsprofil einer Musterstadt

5. SCHAFFUNG PERSONELLER VORAUSSETZUNGEN

Der zeitliche Aufwand, den Prozess der Zusammenarbeit in der Kommune zu starten, fest in die Abläufe zu integrieren, die Arbeitsgruppen zu initiieren und die Struktur der Zusammenarbeit zu definieren, ist nicht zu unterschätzen.

Diese neuen Aufgaben, die Ansprache und Integration von wichtigen kommunalen Akteuren in die Planung und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist erfahrungsgemäß nur durch zusätzliches Fachpersonal zu gewährleisten. Da sich die Gemeinde entschieden hat zusätzlich einen Klimaschutzmanager einzustellen und hierfür vorhandene Fördermittel des BMUB zu beantragen, sollten die beschriebenen Aufgaben mit dem Lenkungsteam Klimaschutz und in enger Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung geleistet werden.

Diese Personen haben die Aufgabe, die Zusammenarbeit und Integration der städtischen Akteure in den Klimaprozess zu initiieren, aufzubauen, zu strukturieren und zu begleiten. Ferner umfasst das Aufgabengebiet die kontinuierliche Verbesserung der Datengrundlage zur Steigerung des Anteils kommunaler Bottom-up-Daten für die CO₂-Bilanz, z.B. mit dem ECORegion-Tool oder einer geeigneten Energiemanagement-Software. Eine weitere Aufgabe des Lenkungsteams Klimaschutz, gemeinsam mit dem Klimaschutzmanager wird sein die Effizienz geplanter und umgesetzter Maßnahmen mit dem Ziel zu überprüfen, eine möglichst hohe regionale Wertschöpfung und damit die ökonomische Grundlage für weitere Maßnahmen zur CO₂-Minderung zu schaffen.

Die konkrete inhaltliche Schwerpunktsetzung der Aufgaben des Lenkungsteams und des Klimaschutzmanagers bildet der vom Gemeinderat verabschiedete Aktionsplan 2015-2017. Die Gewichtung und Reihenfolge der Umsetzung erfolgt durch das Lenkungsteam.

12.3 Öffentlichkeitsarbeit und Beratung

Wenn das Ziel der Reduktion der Treibhausgase um 53% bis zum Jahr 2030 in Hohenbrunn erreicht werden soll, dann reicht eine Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Quellen nicht aus. Es bedarf zudem einer Veränderung des menschlichen Verhaltens. Ziel dieser Veränderungen muss es sein, klimaschädigendes Verhalten abzubauen und klimaschützendes Verhalten zu unterstützen. Hierbei rücken die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde in das Zentrum der Klimaschutzbemühungen.

Die Palette für klimasensibles Verhalten der Bürgerinnen und Bürger ist breit. Es reicht von einem sparsamen Energieverbrauch, einem bewussten Mobilitätsverhalten bis zum sorgsamem Umgang mit Naturgütern. Auch kann der gezielte Griff nach klimafreundlichen Produkten die Hersteller veranlassen, das Angebot an klimafreundlichen Waren zu vergrößern. Weiterhin leistet eine klimafreundliche Ernährungsweise, die sich an den Grundsätzen von Gesundheit, ökologischer Erzeugung und regionaler Distribution orientiert, einen Beitrag zum Schutz des Klimas.

Auch wenn Klima- und Umweltschutz inzwischen vom überwiegenden Teil der Bevölkerung als eine der wichtigsten gesellschaftlichen Herausforderungen und Aufgaben angesehen wird, steht dieser Erkenntnis nur eine geringe Bereitschaft gegenüber, für das eigene Verhalten die praktischen Konsequenzen zu ziehen. Besonders deutlich wird dies im Bereich der Mobilität: Der Automatisierungsgrad und die Kilometerleistung im motorisierten Individualverkehr nehmen weiter stetig zu.

Um Bürgerinnen und Bürger für sinnvolle eigene Klimaschutzmaßnahmen zu gewinnen und ihnen die Bemühungen seitens der Gemeinde für besseren Klimaschutz verständlich zu machen, sollten gezielte Maßnahmen in der Öffentlichkeitsarbeit und Beratung ergriffen werden. Ziel ist es, damit jeden Einzelnen zum klimaschonenden Handeln zu motivieren. Hierfür ist es notwendig, subjektive Sichtweisen, Werthaltungen und Handlungsbereitschaften der Bevölkerung zu (er)kennen, um mit gezielten Instrumenten und Maßnahmen darauf reagieren zu können.

In der Öffentlichkeitsarbeit und in der Beratung nehmen kommunikative Instrumente eine besondere Bedeutung ein. Sie decken ein breites *inhaltliches Spektrum* ab, das von Energie (Versorgung, Verbrauch) über Verkehr, Wasser (Versorgung und Entsorgung), Abfall zu Konsum und bewusstem Verhalten reicht. Diese Instrumente haben nicht nur *die methodische Funktion*, Informationen und Wissen in den klimaschutzrelevanten Themen zu vermitteln, sie sollen auch zu konkretem Handeln motivieren und die Beteiligung an Maßnahmen und Aktionen fördern.

Das difu (Deutsches Institut für Urbanistik) unterteilt kommunikative Instrumente in vier Kategorien ein: [59]

1. *Informationsmaterialien und -medien* (gedruckte Informationen wie Flyer, Infohefte, Broschüren und Medien wie Filme, Presse, Lokalrundfunk, TV-Kinospots)
2. *Aktionen* (Kampagnen, Aktionstage, Infostände, Ausstellungen, Mitmach-Aktionen)

3. *Bildungs- und Diskussionsveranstaltungen* (Kongresse, Workshops, Seminare, Vorträge)
4. *Beratungsangebote* (Energie, Verkehrs-, Abfall-, Gesundheits- und Ernährungsberatung)

Es gilt diese Bandbreite wirksam für den Klimaschutz einzusetzen.

Es besteht Einigkeit darüber, dass es sinnvoll ist, an die Eigenverantwortlichkeit jedes Einzelnen zu appellieren und auf diese Weise einen Wertewandel einzuleiten, anstatt das Umweltverhalten ausschließlich auf gesetzlicher Ebene zu regeln.

Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz stellt ein „weiches Instrument“ dar, durch das andere Maßnahmen oftmals erst wirksam werden: die Anwendung neuer Technologien, Ge- und Verbote, Anreize zu klimafreundlichem Verhalten, z. B. über Gebührenordnungen oder über Förderprogramme. Die Kommune ist darauf angewiesen, dass die Adressaten Verordnungen positiv gegenüberstehen, damit diese den entsprechenden Effekt entfalten. Durch die Vermittlung von Kenntnissen und Wissen über ökologische Zusammenhänge wird bei den Bürgern das notwendige Verständnis für administrative Klimaschutzmaßnahmen geschaffen. [59]

BERATUNGSANGEBOTE

In den bearbeiteten Handlungsbereichen wurden während der Klimaschutzkonferenzen konkrete Maßnahmen für Beratungsangebote benannt. Diese werden hier nochmals zusammenfassend und gebündelt und durch die Expertise der Fachbüros ergänzt vorgestellt.

Eine „**Anlaufstelle Klimaschutz**“ koordiniert auf Ebene der Gemeinde alle Beratungsangebote für Bürger, Unternehmen und Kommunen. Unter Federführung des kommunalen Lenkungssteams Klimaschutz, dem Klimaschutzmanager und in Kooperation mit der Agenda-Gruppe, der Energiegenossenschaft bzw. ergänzenden Beratungsexperten wird eine umfassende Bürgerberatung angeboten. Die Beratungsangebote sollen dabei möglichst niederschwellig und zielgruppenorientiert angelegt sein. Neben bestimmter Präsenzzeiten („Sprechstunde“) in der Gemeindeverwaltung sollte der/die Verantwortliche der „Anlaufstelle Klimaschutz“ auch eine aufsuchende Sanierungsberatung vor Ort in der Kommune durchführen.

- *Energiesparberatung*: Wichtig für viele Bürger ist es, den ersten Beratungskontakt, wie sich Energieeinsparung verwirklichen lässt, aus neutraler bzw. unabhängiger Hand zu bekommen. Die Bandbreite reicht von technischen, wirtschaftlichen bis förderrechtlichen Fragestellungen und bezieht sich auf Energieeinsparmaßnahmen wie Sanierungen, Austausch von Heizungsanlagen und anderen Geräten, intelligenter Haustechnik (s.o.) sowie energiesparendem Nutzerverhalten. An die Erstberatung sollte sich eine weitergehende Vorortberatung durch zertifizierte Energieberater anschließen, um hausspezifische Belange zu klären. Informationsveranstaltungen und das Bereitstellen von Infomaterial, das auf einzelne Zielgruppen zuge-

schnitten ist, komplettieren das Beratungsangebot. Beratung zu „Bauen und Sanieren“ und die „Energiesparberatung“ gehen Hand in Hand.

- *Beratung von Unternehmen:* Gerade in mittleren und kleinen Unternehmen besteht ein erheblicher Beratungsbedarf bzgl. Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und dem möglichen Einsatz erneuerbarer Energien. Sehr gut geeignet für die Aktivierung und Motivation zur Umsetzung der Klimaschutzziele der Gemeinde auf Unternehmerebene ist eine erste und fortgesetzte Informationskampagne zum Klimaschutz durch die Beratungsstelle z.B. in Kooperation mit dem Gewerbeverband. Diese zeigen den Unternehmen z. B. auch anhand der Präsentation von Best-Practice-Beispielen erste Lösungsansätze in den Bereichen Zertifizierung, bauliche Umsetzung und Finanzierung auf und hebt den Imagegewinn für einzelne Branchen hervor. Da für die unterschiedlichen Branchen und Unternehmen sehr differenzierte Anforderungen gelten, muss über den Weg eines auf die Betriebsarten abgestimmten Beratungskonzeptes ein Netzwerk von spezialisierten Beratern aufgebaut werden und branchenspezifische Informationsangebote (z. B. in Form von Infoveranstaltungen) bereitgestellt werden. In Zusammenarbeit mit den Branchenverbänden und der IHK, der HWK und den Innungen als Partner können wichtige Synergieeffekte erzielt werden, um die Sensibilisierung der Unternehmen für Klimaschutzbelange auch von Landkreisseite her mit anzustoßen. Dieses Beratungsangebot sollte aufsuchend, neutral und umfassend sein, also technische Fragestellungen ebenso wie Fragen zu Finanzierung und Zuschüssen abdecken. Die pro-aktive Ansprache der Unternehmen, ein regelmäßiges Beratungsangebot, eine Koordinierung der bezuschussten Erstberatung und die Vermittlung eines Experten aus dem Netzwerk sollten hier erste Schritte sein.

INFORMATION, KOMMUNIKATION UND AKZEPTANZFÖRDERUNG

Positive Anreize für ein klimaschonendes Verhalten sind wichtig, um private Investitionen anzustoßen und Verhaltensänderungen zu erzielen und diese langfristig aufrecht zu erhalten. Die Kommunikation von Erfolgen im Klimaschutz ist daher neben gezielten – auch monetären – Anreizprogrammen, eine Möglichkeit dies zu tun. Über die Publizierung und das Marketing für diese „Erfolge“ bietet sich auch die Chance, Informationen zur Energieeinsparung und niedrigschwiligen Beratungsangeboten zu platzieren (bspw. zur energetischen Sanierung).

- Einsatz von modernem Kommunikationsmedien zur Öffentlichkeitsarbeit, z. B. Aufbau einer Online-Plattform zur Energiewende in der Region mit einer Präsentation der Gute-Praxis-Beispiele
- Einrichtung eines Online-Forums zum Erfahrungsaustausch und einer Datenbank der Projekte
- Vortragsreihen und Presseserien über vorbildliche Aktivitäten der Gemeinden, z. B. Beleuchtung (Energieeinsparung, Information und Abbau von Vorurteilen)

- „Tag der offenen Tür“ mit guten Beispielen für Sanierung (Wohnhäuser, Gewerbeimmobilien und öffentliche Liegenschaften)
- Aktionen mit Wettbewerbs-Charakter: Stadt bzw. Kreis-Solarliga; Energiesparpreis; Das energetisch sanierte Wohngebäude; Das klimafreundlichste Unternehmen; Das/Die „Energiewende-Quartier bzw. -Straße“; Die mobilste Schulklasse; u. v. m.
- Jährliche Veröffentlichung von Daten zur Produktion erneuerbarer Energien, Strom- und Wärmeverbrauch sowie CO₂ Bilanz; möglichst genaue Aufschlüsselung und evtl. Vergleich/Verschnitt mit einem Ranking der Gemeinden oder einer Vergleichsgemeinde (best in class)

MEDIENPARTNERSCHAFT KLIMASCHUTZ

„Tu Gutes und rede darüber“. Nach diesem Motto sollte die Gemeinde ihre eigenen Bemühungen für einen besseren Klimaschutz veröffentlichen. Hierzu bietet sich an, eine Partnerschaft mit den lokalen Medien, um kontinuierlich in Presse, Rundfunk und Fernsehen die Belange des Klimaschutzes, eigene Maßnahmen, Erfolgsbeispiele und übertragbare Projekte präsentieren zu können. Die Medienpartnerschaft könnte vom Klimaschutzmanagement inhaltlich moderiert und von der Pressestelle fachlich-prozessual begleitet werden.

KLIMASCHUTZKAMPAGNEN

Um die Ziele der Energiewende und die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes in Hohenbrunn öffentlichkeitswirksam zu vermitteln, soll eine breit angelegte und umfassende Kampagne gestartet werden. Ein erster Fundus möglicher Aktivitäten wurde bereits in den beiden Klimaschutzkonferenzen gesammelt. Diese Projektideen sollten gemeinsam mit den relevanten Akteuren der Gemeinde weiterentwickelt werden und den einzelnen Bürger sowohl inhaltlich als auch emotional ansprechen, um das Thema Klimaschutz in der Gemeinde optimal zu verankern und publik zu machen.

Auch in der Kampagne werden Erfolge kommuniziert, jedoch werden diese und weitere mögliche Erfolge optimal veranschaulicht, sei es durch Vorbilder, die die Energiewende bereits vertreten und leben oder durch Aktionen mit Event-Charakter, die im Rahmen der Kampagne an unterschiedlichen Orten in der Gemeinde stattfinden können. Dabei können Auszeichnungen für Best-Practice-Projekte vergeben und kommuniziert werden, um weitere Anreize zu schaffen und zur Mitwirkung zu motivieren.

Beispiele für Teil-Kampagnen sind „Optimal Wärme versorgt!“ und „Hohenbrunn spart Strom“:

- Kampagne „Optimal Wärme versorgt!“: Die Kampagne zielt darauf ab, den Austausch von Energieträgern voranzubringen und auf eine teilweise bzw. komplette Versorgung mit erneuerbaren Energien hinarbeiten. Dies geschieht bei der Ertüchtigung der Heizpumpen, dem hydraulischen Abgleich und durch Aufzeigen von Optionen für den Einsatz effizienter Wärmepumpen. Die Kampagne setzt

auf die Zusammenarbeit mit Heizungsinstallateuren, dient der Effizienzsteigerung und ist als notwendige Ergänzung zur Sanierung (Einsparung) ein wesentlicher Ansatz für die kommunale Energiewende.

- „Hohenbrunn spart Strom“: Mit einer Kampagne soll hier ein Anreiz zur Senkung des Stromverbrauchs geschaffen werden. Der Handlungsansatz knüpft an die Energieeffizienzrichtlinie der EU an, die vorschreibt, dass Energieversorger die Einsparung von Strom bei Ihren Verbrauchern sicherstellen müssen.

Andere Beispiele für Kampagnen sind:

- Klima- / Energie-Kolumne: regelmäßige Berichterstattung in verschiedenen Medien (Radio, TV, Print und Internet)
- Aktionen mit Event-Charakter zu allen Handlungsfeldern; wichtig ist die öffentlichkeitswirksame Begleitung
- Soziale Energie-Projekte

Wichtig ist es auch, dass die Kommune eigene Kampagnen entwickelt, die sich auf den Hoheitsbereich ihrer Gebietskörperschaft bezieht und spezifisch kommunale Sachverhalte abdeckt (z. B. Klimaschutz auf dem Weihnachtsmarkt).

Ein erster Schritt zur Erarbeitung einer Klimaschutzkampagne könnte ein Workshop aller Beteiligten sein (z. B. der der Vereine, Initiativen, der Verwaltung samt Bürgermeister), an dem gute bestehende Projekte vorgestellt werden. Zur Finanzierung und um Unternehmen stärker einzubinden, sollten Sponsoring-Programme entwickelt werden. Darüber hinaus können über eine Online-Plattform Praxisbeispiele präsentiert und ein Erfahrungsaustausch initiiert werden.

AKZEPTANZFÖRDERUNG VON ANLAGEN ERNEUERBARER ENERGIEN

In der Gemeinde Hohenbrunn bestehen bisher keine Konfliktlinien, die den Ausbau erneuerbarer Energien erschweren. Jedoch könnten z.B. bei der Klärung möglicher Standorte für Windenergieanlagen Konflikte entstehen.

Eine frühzeitige Akzeptanzförderung dient daher einer raschen und konsensbasierten Energiewende. Neutrale und vollständige Informationen über die verschiedenen Energiequellen, die für alle zugänglich und verständlich sind, können eine Grundlage dieser Akzeptanzförderung sein. Bei konkreten Projekten ist eine frühzeitige vollständige und neutrale Information über verschiedene Medien wichtig. Offene Planungsprozesse und Vertrauen in Entscheidungsträger sind wichtige Elemente einer handlungsorientierten Akzeptanzförderung.

Folgende konkrete Maßnahmen befördern die Akzeptanz der erneuerbaren Energien:

- Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung bei konkreten Projekten, besonders Windkraftanlagen
- Regelmäßige Pressearbeit (Serien oder Kolumne)
- Veranstaltungsreihe, Exkursionen für die Öffentlichkeit evtl. in Zusammenarbeit mit der Volkshochschule

ALTERS- UND ZIELGRUPPENSPEZIFISCHE BILDUNGSARBEIT

Ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung effektiver Klimaschutzprojekte ist die Akzeptanz in der Bevölkerung. Schulen und Bildungseinrichtungen sind hier Schlüsselinstitutionen mit einer hohen mittel- bis langfristigen Hebelwirkung, wenn Klimaschutz und Energiewende zu einem zentralen Bestandteil der Lehr- und Bildungspläne gemacht werden. Notwendig ist es hier, die bereits bestehenden Aktivitäten transparent zu machen, zu koordinieren und zu bündeln und Lücken im gemeindlichen Angebot zu identifizieren, um auf dieser Grundlage ein gemeinsames Vorgehen zu erarbeiten. Ein „Runder Tisch Klimaschutz“ der Bildungsträger, moderiert durch das neue Klimaschutzmanagement, übernimmt die Funktion der inhaltlichen Abstimmung von Bildungsinhalten und begleitet dadurch aktiv mit seinen regelmäßig stattfindenden Sitzungen die Vermittlung von Klimaschutzwissen durch die regionalen Bildungsträger und konzipiert Bildungs- und Diskussionsveranstaltungen zum Klimaschutz.

Zahlreiche Angebote und Aktionen sind in Hohenbrunn bereits vorhanden. Darüber hinaus können folgende Maßnahmen initiiert und weiter ausgebaut werden:

- Regelmäßige Informations- und Weiterbildungsangebote zu Energiewende und Klimaschutz in der Volkshochschule
- Fortbildungsmöglichkeiten und Vor-Ort-Schulungen für Liegenschaftsbetreuer, Hausmeister und Anwender (z. B. Lehrer, Schüler, etc.)
- Ausbau und Weiterführung der Bereitstellung von ansprechendem und innovativem Bildungsmaterial für Bildungsträger (z. B. Filme, Zeitschriften, Versuchsaufbauten, computergestützte Anwendungen, „Energiekoffer“); Veranstaltungen durch die Büchereien und Bildungsträger
- Exkursionen, die die Folgen des Klimawandels vor Ort aufzeigen oder zu erfolgreichen Klimaschutzprojekten führen
- Partizipation von Kindern und Jugendlichen, z. B. im Rahmen einer Kinderklimaschutzkonferenz
- fifty/fifty-Projekte an landkreiseigenen Schulen: Jeder teilnehmenden Schule werden 50 % der durch bewusstes Nutzerverhalten eingesparten Energiekosten zur freien Verfügung gestellt. Schüler/innen, Lehrkräfte und Hausmeister/innen sind aufgefordert durch einfach umsetzbare Energiesparmaßnahmen Wärme, Strom, Wasser und Müll zu sparen. Im Vordergrund steht dabei energiebewusstes Alltagsverhalten bei der Benutzung von Thermostatventilen, Lampen, sonstigen elektrischen Geräten oder beim Lüften. Hinzu kommen das richtige Bedienen der vorhandenen Heizungs-Regel- und Energietechniken.

Dabei soll die Bewusstseinsbildung über den Ausbau der erneuerbaren Energien hinausgehen. Die Energieeinsparmöglichkeiten sollen ebenso thematisiert werden wie ein indirekteres klimawirksames Verhalten, bspw. die eigene Ernährung. Hierbei sollte die Klimarelevanz von Verhaltensweisen und die CO₂-Bilanz von Produkten aufgezeigt sowie leicht verfügbare, alltagstaugliche Alternativen kommuniziert werden.

Auch interaktive Veranstaltungen dienen den Zielen der Umweltbildung für die Verankerung der Klimaschutzziele in der Gemeinde. Bei Exkursionen können z.B. gezielt einzelne Altersstufen angesprochen werden, eine Kinoreihe zum Klimaschutz spricht vor allem Schulklassen und Familien an. Anhand vieler konkreter Einzelvorhaben können Begleitveranstaltungen mit „Event-Charakter“ generiert werden, die gleichzeitig einen informativen und bewusstseinsbildenden Zweck verfolgen. So bietet z. B. die Montage der Flügel einer Windkraftanlage eine Gelegenheit zum Grillfest mit Windkraftquiz und Vortrag des Herstellers oder Betreibers.

KOORDINATION DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND PARTIZIPATION

Für einen effizienten Mitteleinsatz im Bereich Bewusstseinsbildung sollte eine Koordinationsinstanz eingerichtet werden, welche die Plattform zum Austausch über die oben beschriebenen Angebote und Erfolge bietet. Es bietet sich an, diese Koordinationsinstanz beim Klimaschutzmanagement in Zusammenarbeit mit der zuständigen Person für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit anzusiedeln. Aufgabe der Koordinationsinstanz ist vor allem auch die Vernetzung der Bildungsinstitutionen und die Ermöglichung eines Erfahrungsaustausches zwischen Institutionen und Bevölkerung, z. B. in einem jährlichen Expertenforum zur Energiewende.

Je nach Ausbildung und Persönlichkeit sollte der Klimaschutzmanager die lokalen Akteure koordinieren und die Kommunikation zwischen den Beteiligten fördern. Mit Schulleitungen kommunizieren damit sie Beratungs- und Fortbildungsangebote an ihre Lehrkräfte und Erzieher und Erfolge im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit nach außen tragen.

PARTIZIPATION

Die Beteiligung der Bevölkerung und auch der Verwaltungsorgane am Prozess der Energiewende schafft erst deren umfassende Akzeptanz und stärkt das Vertrauen des Einzelnen in die Entscheidungsträger in Kommune und Landkreis. Die Gründung der Energiegenossenschaft Hohenbrunn durch Hohenbrunner Unternehmer ist hierzu ein gutes Beispiel.

Dabei ist von Bedeutung, dass die Beteiligung auch reell und wirkungsvoll in der Umsetzung von Maßnahmen praktiziert und nicht nur öffentlichkeitswirksam dargestellt wird. Ein wichtiger zukunftsorientierter Schritt wäre die Einbeziehung von Kindern und Jugendlichen in die gemeindlichen Prozesse, z. B. im Rahmen einer Kinder- und Jugendkonferenz zu Klimaschutz und zur Energiewende.

Im kommunalen Lenkungsteam Klimaschutz findet die Beteiligung von Einzelnen – hier an der Schnittstelle von kommunalen, regionalen und lokalen Akteuren – im Bereich der Kommunikation statt. Auf der Ebene konkreter Maßnahmen könnten sogenannte Umweltpaten und Finanzpaten aus der Bevölkerung und der Wirtschaft gewonnen werden, die die Umsetzung von Teilprojekten begleiten und durch ihren Einsatz andere Personen und Gruppen motivieren, wenn eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit erfolgt. Beim An-

lagenbau für erneuerbare Energien sind unterschiedliche Formen der Bürgerbeteiligung ebenfalls öffentlichkeitswirksam praktizierbar.

Die Koordinationsstelle für die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit in der Gemeinde hat hierbei die Aufgabe, die Vorhaben mit Bürgerbeteiligung im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu erfassen, zu präsentieren und zu publizieren.

13 Aktionsplan

Ergänzt durch die beteiligten Fachbüros und die Verwaltung wurde dem Gemeinderat zur Vorbereitung der beschlussfassenden Sitzung am 20. November 2014 das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept samt ausgearbeiteten Maßnahmen für einen Aktionsplan für die nächsten 3 Jahre übergeben.

Der Aktionsplan 2015-2017 beinhaltet ein Paket von insgesamt 22 Maßnahmen bzw. Projekten aus dem Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes, die sich für die Umsetzung innerhalb der nächsten drei Jahre besonders eignen.

13.1 Gemeinderatsbeschluss

Der Gemeinderat hat am 20.11.2014 folgende Beschlussempfehlung einstimmig beschlossen.

1. Das Integrierte Klimaschutzkonzept 2030 für die Gemeinde Hohenbrunn wird zur Kenntnis genommen und als Arbeitsgrundlage für die weiteren Aktivitäten im Klimaschutz angenommen. Die Gemeinde Hohenbrunn strebt an, die darin formulierten Ziele im Rahmen ihrer finanziellen und personellen Möglichkeiten möglichst umfassend zu erreichen.
2. Ein wesentliches Ziel der Gemeinde Hohenbrunn ist es, die Hohenbrunner Bürgerinnen und Bürger bis 2030 zu einem hohen Prozentsatz mit Energie aus möglichst regionalen Erneuerbaren Energiequellen zu versorgen.
3. Der Gemeinderat beschließt den Aktionsplan 2015-2017 in der vorliegenden Fassung als Handlungsrahmen für den Start in die Umsetzung des Hohenbrunner Klimaschutzkonzeptes und die bisher festgesetzten Haushaltsmittel von 35.000,- € auf 110.000,- € pro Jahr zu erhöhen. Die Gegenfinanzierung ist noch offen.
4. Über den Fortschritt der Projekte ist jährlich Bericht zu erstatten.

Die Umsetzung soll, wo möglich und sinnvoll, auch im Rahmen interkommunaler Zusammenarbeit mit dem Landkreis und den umliegenden Gemeinden erfolgen.

Der Aktionsplan 2015 – 2017 legt seine Schwerpunkte auf folgende Aspekte:

- Die politischen Weichenstellungen und Grundlagenbeschlüsse herbeizuführen
- Konzepte zu vertiefen und die Umsetzung der Maßnahmen fundiert vorzubereiten
- Erste bereits ab Frühjahr 2015 machbare Projekte umzusetzen, die einen geringen finanziellen Aufwand erfordern, aber eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit entfalten
- Impulse zu geben und private Initiativen anzustoßen, bspw. im Bereich der energetischen Sanierung und der gezielten Öffentlichkeitsarbeit für die Hohenbrunner Bürgerinnen und Bürger
- Ein Klimaschutzmanagement aufzubauen, um die Anstrengungen zu professionalisieren und die Basis der Aktivitäten zu verbreitern
- Ein gemeindeweites Controlling-Instrument zu installieren, um Erfolge in der Umsetzung messbar und sichtbar zu machen
- Für das Energiemanagement der öffentlichen Liegenschaften ein Mehrjahresinvestitionsprogramm ab 2015 aufzubereiten.

13.2 Aktionsplan 2015 - 2017

Der Aktionsplan ist Kernstück des Gemeinderatsbeschlusses. Die nachfolgend dargestellten Klimaschutzprojekte wurden vorwiegend an den Thementischen in der beiden Klimaschutzkonferenzen erarbeitet. Sie wurden von den Fachbüros und in einer Steuerungsrunde auf ihre Realisierbarkeit hin überprüft.

Sie stellen Projekte dar, von denen aus Sicht der Teilnehmer sowie der beauftragten Fachbüros und der Gemeindeverwaltung, auch nach Maßgabe der Finanzierbarkeit eine hohe Hebelwirkung erwartet wird.

Der Aktionsplan ist thematisch geordnet. Änderungen bzw. Ergänzungen sind im Laufe der Umsetzung wahrscheinlich. In der nachfolgenden Übersicht sind jeweils nur die Titel und die Kosten der Projekte benannt. Einige der aufgeführten Projekte werden zwar im Zeitraum 2015 bis 2017 begonnen, werden aber über 2017 fortgeführt. Die detaillierten Beschreibungen der einzelnen Projekte finden Sie im nächsten Kapitel.

Diese 22 Projekte des Aktionsplans sollen im Rahmen der laufenden Verwaltung sowie durch das Engagement aktiver Hohenbrunner Bürgerinnen und Bürger umgesetzt bzw. moderiert werden.

Öffentlichkeitsarbeit & Bewusstseinsbildung (143.000,- €)

- (1) Aufbau Klimaschutzmanagement (73.500,- €)
- (2) Aufbau eines Lenkungsteams Klimaschutz (0,- €)
- (3) Fokussierung der bestehenden Energie-Beratungsangebote der Gemeinde (45.000,- €)
- (4) Umweltschutzbildung in der Schule und Kindergarten (7.500,- €)
- (5) Informationskampagne Klimaschutz in Hohenbrunn (15.000,- €)
- (6) Kooperation bei Klimaschutzkampagnen mit dem Landkreis und Umlandkommunen (0,- €)
- (7) Mögliche Finanzierungsmodelle für Klimaschutzmaßnahmen aufzeigen (2.000,- €)

Energetische Sanierung und Energieeinsparung im privaten und öffentlichen Bestand (115.000,- €)

- (8) Schrittweise Umstellung aller Straßenleuchten auf LED (5.000,- €)
- (9) Sanierungskampagne in Hohenbrunn (15.000,- €)
- (10) Gemeindliches Förderprogramm „Energetische Sanierung“ etablieren (75.000,- €)
- (11) Quartierssanierungskonzept in geeignetem Quartier erstellen (20.000,- €)

Gemeindeinterne Projekte (48.500,- €)

- (12) Effizientes Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften aufbauen (15.000,- €)
- (13) Energieoptimierung des Hohenbrunner Gewerbegebiets (0,- €)
- (13a) Betreiberwechsel des Hohenbrunner Wärmenetzes (0,- €)
- (13b) Optimierung der Wärmeversorgung im Gewerbegebiet MUNA (13.500,- €)
- (13c) Dauerhafte, automatisierte Erfassung und Steuerung der Energieströme im MUNA-Gewerbegebiet (20.000,- €)
- (13d) Erweiterung der Fernwärmeversorgung im MUNA-Gewerbegebiet (0,- €)

Energieerzeugung & Erneuerbare Energien (15.000,-€)

- (14) Flächenausweisung für Windanlagen in der Gemeinde (0,- €)
- (15) Solar-Freiflächenanlage an der Autobahn prüfen (5.000,- €)
- (16) Bürgersolarpark aufbauen (5.000,- €)
- (17) Prüfung der Möglichkeiten einer kommunalen Energieversorgung (5.000,- €)

Energiegenossenschaft (4.000,- €)

- (18) Energiegenossenschaft Hohenbrunn gründen (4.000,- €)

Lokale Wirtschaft (1.000,- €)

- (19) Veranstaltung für Unternehmer „Energie sparen in Unternehmen“ (500,- €)
- (20) Mitarbeiter-Seminar „Energie sparen im Unternehmen“ (500,- €)

Mobilität (15.000,-€)

- (21) Ausbau der Fahrrad-Stellplätze (10.000,- €)
- (22) Umstieg auf den ÖPNV fördern (5.000,- €)

Gesamtinvestitionen für Klimaschutzprojekte bis 2017 **341.500,- €**

**ZEITLICHE KOSTENVERTEILUNG DER PROJEKTE VON 2015 – 2017**

Handlungsschwerpunkt	2015	2016	2017	Gesamt:
Öffentlichkeitsarbeit & Bewusstseinsbildung	53.500,-	47.500,-	42.000,-	143.000,- €
Energetische Sanierung und Energieeinsparung im privaten und öffentlichen Bestand	40.000,-	40.000,-	35.000,-	115.000,- €
Gemeindeinterne Projekte	38.000,-	8.500,-	2.000,-	48.500,- €
Energieerzeugung und Erneuerbare Energien	5.000,-	5.000,-	5.000,-	15.000,- €
Energiegenossenschaft	4.000,-	0,-	0,-	4.000,- €
Lokale Wirtschaft	400,-	400,-	200,-	1.000,- €
Mobilität	12.000,-	3.000,-	0,-	15.000,- €
Summe:	<u>152.900,-</u>	<u>104.400,-</u>	<u>84.200,-</u>	<u>341.500,- €</u>

14 Maßnahmen

Bei allen nachfolgend aufgeführten Maßnahmen handelt es sich um Projektideen, die sich durch ihren Wirkungsgrad für den Klimaschutz und ihr Innovationspotential auszeichnen. Während der Konzepterstellung wurden, ergänzend zu den 22 im Aktionsplan aufgeführten Maßnahmen, zahlreiche weitere Projektideen zum Klimaschutz in Hohenbrunn erarbeitet. Die weiteren möglichen Maßnahmen bilden für die Umsetzungsphase einen ergänzenden Pool.

Die meisten dieser Maßnahmen werden nachfolgend detailliert anhand von standardisierten Maßnahmenblättern beschrieben. In Kapitel 14.1 wird der Aufbau der Maßnahmenblätter erklärt. Die 22 Maßnahmen des Aktionsplans 2015 - 2017 werden in Kapitel 14.2 detailliert vorgestellt. Alle weiteren im Rahmen der Konzepterstellung erarbeiteten Maßnahmen sind in Kapitel 14.3 aufgelistet. Die Zuordnung der einzelnen Projekte ist aufgrund der sich teilweise überschneidenden Handlungsfelder nicht immer stringent.

14.1 Maßnahmenblätter

Für die einzelnen Projekte wird – wenn möglich – angegeben, welches CO₂-Minderungs- und Energiesparpotential bei der Umsetzung zu erwarten ist und welche Investitionen hierfür erforderlich sind. Die Einschätzung dient als grobe Orientierungshilfe.

Bei den Investitionskosten ist zu berücksichtigen, dass es sich nur zum Teil um kommunale Investitionen handelt. Der meist größere Teil wird oft von Privatpersonen, z.B. Hausbesitzern und Unternehmen getragen.

Schließlich wurde von Seiten der Dienstleister anhand der Kriterien „CO₂-Einsparung“, „Kostenaufwand“ und „Regionale Wertschöpfung“ eine Prioritätenbestimmung vorgenommen, die der Gemeinde als Empfehlung für die Umsetzung dienen soll. Dabei wurde berücksichtigt, dass einzelne Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung zur CO₂-Einsparung nicht unmittelbar bilanzierbar sind, diesen aber aufgrund ihres Impulscharakters bzw. ihrer Signalwirkung für weitere wiederum bilanzierbare Klimaschutzmaßnahmen große Bedeutung zukommen kann.

Erläuterung der Begrifflichkeiten:

Zuständigkeit: verantwortlich für die Federführung des Projektes und das Budget

Akteure: nicht abschließende Auflistung potenzieller Mitwirkender

14.2 Detaillierte Maßnahmenbeschreibung des Aktionsplans

Öffentlichkeitsarbeit & Bewusstseinsbildung

(1) Aufbau Klimaschutzmanagement	
Handlungsfeld	Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Ziel / Strategie	1 / a
Beschreibung	<p>Die Koordination und Betreuung des Klimaschutzmanagements Hohenbrunns soll in der Gemeindeverwaltung angesiedelt werden. Die Umsetzung des Aktionsplans ist dabei die zentrale Aufgabe, deren Umsetzungsaktivitäten ab 2015 spürbar in Gang zu setzen sind.</p> <p>Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements sollten folgende Tätigkeitsfelder beinhalten:</p> <p>Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Beratung von Zielgruppen, Impulse für Projekte geben, Vorbereitung von Maßnahmen und Koordination von Aktivitäten und Zielgruppen, Erfolgskontrolle der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und Berichterstattung.</p> <p>Zur operativen Umsetzung dieser Aufgaben ist eine zusätzliche Stelle zu schaffen.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Verantwortlichkeiten definieren• Zuschüsse beantragen• Klimaschutzmanager einstellen• Monitoring, Reporting, Controlling aufbauen (Tools zur Verfügung stellen)
Start / Dauer	Frühjahr 2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	Ca. 70.000,- p.a. für die entstehenden Personal- und Sachkosten einer Vollzeitstelle (73.500,- für 3 Jahre 35 %-Anteil)
Finanzierung	Gemeinde, BMUB-Fördermittel (65%)
Energieeinsparung	mittelbar

CO₂-Vermeidung	mittelbar
Wertschöpfung	mittelbar
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde
Anmerkung	

(2) Aufbau eines Lenkungsteams Klimaschutz

Handlungsfeld	Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Ziel / Strategie	1,3,4 / b, e
Beschreibung	<p>Damit der „Schwung aus den beiden Klimaschutzkonferenzen“ kontinuierlich weitergeführt werden kann, ist es sinnvoll, ein Lenkungsteam Klimaschutz als regelmäßiges Treffen für die Teilnehmer der Klimaschutzkonferenzen sowie weiteren interessierten Bürgerinnen und Bürgern einzurichten. Dieses Lenkungsteam sollte bereits aktive Gruppen, wie Agenda21 und ggf. weiteren Gruppen einbeziehen.</p> <p>Ziel dieses ehrenamtlichen Kreises ist es, die lokalen Akteure im Klimaschutz eng an die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu binden und diesen Personen Gelegenheit zu geben, die Umsetzung aktiv und kritisch zu begleiten sowie selbst Projekte verantwortlich zu übernehmen. Inhalt der 2-3 monatlichen Treffen wären der informelle Informationsaustausch über die laufenden Klimaschutzaktivitäten in Hohenbrunn sowie die Generierung neuer Ideen.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnehmer/innen der Klimaschutzkonferenzen ansprechen • 1-2 Artikel im Gemeindeblatt • 1. Treffen nach Abschlussveranstaltung (Jan. 2015) • Weitere Treffen durchführen
Start / Dauer	2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	keine
Finanzierung	



Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde, Energiegenossenschaft, Agenda21, Interessierte Bürger
Anmerkung	Bei den Treffen dieses Lenkungsteams sollten immer ein Vertreter der Gemeinde sowie ein Vertreter der EG-HR anwesend sein.

(3) Fokussierung der bestehenden Energie-Beratungsangebote der Gemeinde	
Handlungsfeld	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten
Ziel / Strategie	1, 3 / a, b, d
Beschreibung	<p>Das bestehende Energieberatungs- und Unterstützungsangebot der Gemeinde weist derzeit jährlich 25.000,- € aus. Es dient vornehmlich für die Energieeinsparung und sollte mehr noch als bisher den Bürgerinnen und Bürgern bekannt gemacht werden.</p> <p>Aufgrund der im vorliegenden Aktionsplan zusätzlichen Beratungs- und Informationsmaßnahmen sollte dieses bestehende Angebot jedoch überarbeitet, ggf. aktualisiert und weiter fokussiert werden. Insbesondere sollte, gemeinsam mit der Energiegenossenschaft (EG-HR), die Schwerpunktsetzung der Förderung und deren Operationalisierung abgestimmt werden.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung der bisherigen Resonanz • Fokussierung bzw. Überarbeitung der Angebote • Entwicklung geeigneter Werbemaßnahmen • Umsetzung des Angebots
Start / Dauer	2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	45.000,- € Budget für 3 Jahre
Finanzierung	Gemeinde, ggf. zusätzliche Fördermittel
Energieeinsparung	124 MWh _{el} ; 720 MWh _{th}

CO₂-Vermeidung	268 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Energieberater, Lenkungsteam Klimaschutz, Energiegenossenschaft, Gemeinde, Agenda21, Bürger
Anmerkung	Das jährliche Beratungsbudget wurde von 25.000,- € auf 15.000,- € reduziert, da es im Bereich der energetischen Sanierung zusätzliche, jedoch sehr gezielte Förderangebote gibt, um die beabsichtigten Einsparungseffekte noch wirkungsvoller zu erreichen.

(4) Umweltschutzbildung in der Schule und Kindergarten

Handlungsfeld	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten
Ziel / Strategie	1, 2, 3 / b, c, e
Beschreibung	<p>Die Bildungsträger - sowohl die kindlichen und frühkindlichen, als auch die der Erwachsenenbildung - sind wichtige Multiplikatoren und Bewusstseinsbildner für den Klimaschutz.</p> <p>In einer gemeinsamen Projektgruppe sollen kontinuierlich Ansätze entwickelt und ausgetauscht werden, wie die Inhalte des Klimaschutzes in die jeweiligen Unterrichtsprogramme (z. B. über Projektstage) und Lehrpläne integriert und mit einem konkreten Hohenbrunner Bezug versehen werden können.</p> <p>Für die Ausarbeitung bzw. Umsetzung der Projektstage soll der Arbeitsgruppe der Bildungsträger das vorhandene Budget bereitgestellt werden.</p> <p>Folgende Projekte wurden bisher gesammelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schulung der Lehrer, Umweltschutzbildung als eigenes Fach oder in bestimmten Fächern behandeln. Beispiele sind:<ul style="list-style-type: none">* Mathematik – Berechnung von Stromkosten* Deutsch – Beschreibung von Klimaschutz-Projekten* Sozialkunde – Wasserknappheit, Feuchtgründe



	<ul style="list-style-type: none"> * HSK – Pendlerströme, Mobilität * Ethik – Asylprobleme, Armut * Kunst – Arbeiten mit Recyclingmaterial • Einbindung der Schüler in die Verantwortung (Lichtdienst, etc.) • Schulweg zu Fuß nicht per „Mama-Taxi“ • Gesundes Frühstück
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Ansprechen der Hohenbrunner Bildungsträger • Austausch vorhandener Bildungsangebote • Ausarbeitung und Umsetzung von Projekten (Projekttag) • Auswertung der Erfahrungen / Öffentlichkeitsarbeit • Fortsetzung/Wiederholung der Projekte
Start / Dauer	2015 / 1-2 Treffen pro Jahr
Gesamtkosten	7.500,- €
Finanzierung	Gemeinde, ggf. Sponsoren
Energieeinsparung	23 MWh _{el} ; 73 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	32 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Lenkungsteam Klimaschutz
Akteure	Bildungstätige aus Hohenbrunn, Kinder, Jugendliche
Anmerkung	

(5) Informationskampagne Klimaschutz in Hohenbrunn

Handlungsfeld	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten
Ziel / Strategie	1, 3 / b, d, e
Beschreibung	Wichtigstes Ziel in Hohenbrunn ist es, das Verhalten möglichst aller Bürgerinnen und Bürger in Richtung Klimaschutz und Energieeinsparung zu verändern. Dazu sind neben gezielten Informationen auch zusätzliche Anreize notwen-

dig. Informationsmedien lassen sich mittlerweile vielfältig finden, jedoch hat die kontinuierliche, persönliche Ansprache die größte verhaltensändernde Wirkung. Hierzu bedarf es geeigneter Formate und ein engagiertes Team, das die Bürger persönlich anspricht.

Um eine möglichst große Hebelwirkung zu erzielen, könnte beispielsweise ein Wettbewerb „Hohenbrunn spart Energie“, getragen von einem Bündnis der Hohenbrunner Unternehmen, der Energiegenossenschaft und der vorhandenen Initiativgruppen durchgeführt werden.

Beispielsweise könnten alle Teilnehmer/innen ihre aktuelle Jahresstromrechnung als „Beweis“ für die Startposition einem Gremium vorlegen und eine Wette (in% oder konkrete kWh) auf die voraussichtliche Stromeinsparung im Folgejahr abgeben. Gezielte Energiespartipps in den Medien begleiten dann den Wettbewerb.

Nach Vorlage der Stromrechnung des Folgejahres werden die Wetten der beteiligten Personen, Gruppen, Organisationen verglichen und deren Maßnahmen zur Energieeinsparung veröffentlicht. Die Sieger in den verschiedenen Kategorien werden anschließend im Rahmen einer öffentlichkeitswirksamen Veranstaltung vom Bürgermeister zum „Klimaschutz-Champion“ in seiner Kategorie prämiert. Darüber hinaus könnten Sachpreise durch gezieltes Sponsoring organisiert werden.

Ggf. könnte diese Kampagne auch im Wettbewerb mit anderen Gemeinden oder für den ganzen Landkreis koordiniert werden. Ziel sollte sein, Aktivitäten der Bürger (Mieter, Hausbesitzer) zu prämiieren, die nachweislich Energie- oder CO₂ einsparen und deren erzielte Ergebnisse in die Klimaschutzbilanz einfließen können.

Damit das Klimaschutzmanagement für die Aktivierung der Hohenbrunner Bürgerinnen und Bürger für seine Öffentlichkeitsarbeit hat bzw. Veranstaltungen durchführen kann, bedarf es eines eigenen Budgets, über das das Lenkungsteam Klimaschutz möglichst frei entscheiden kann.

Als mögliche weitere Themen/Veranstaltungen wurden in der Klimaschutzkonferenz beispielsweise genannt:

- Klimaschutz zu den Menschen bringen
Bei passenden Veranstaltungen (z.B. bei Sommerfest, Christkindlmarkt, Schulveranstaltungen, kirchliche Treffen) das Thema Klimaschutzkonzept angemessen präsentieren mit Tipps + Vorstellen von

	<p>Projekten</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Hintergrundinformationen über ökologischen Fußabdruck + Umwelttipps</u> Wissen über den individuellen Verbrauch von Ressourcen z.B. hohe CO₂-Werte bei Fleischkonsum, Wasserverbrauch bei Jeans-Produktion..., Mobilitätsverhalten, Wohnfläche... mit Tipps und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen.
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung möglicher Aktionen mit dem Lenkungsteam Klimaschutz (siehe Maßnahme 2) • Abstimmung mit Umlandgemeinden und Landkreis • Erarbeitung geeigneter Veranstaltungen • Umsetzung und Auswertung
Start / Dauer	2015 / 3 Jahre
Gesamtkosten	15.000,- € (Gemeindeanteil für 3 Jahre)
Finanzierung	Gemeinde, ggf. ergänzt durch Sponsorengelder
Energieeinsparung	124 MWh _{el} ; 1.440 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	535 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Lenkungsteam Klimaschutz
Akteure	Agenda21, Bürger, Akteure und Einrichtungen in Hohenbrunn
Anmerkung	Die gemeinsam geplanten Aktivitäten sollten eng mit den Projekten der Energiegenossenschaft abgestimmt werden.

(6) Kooperation bei Klimaschutzkampagnen mit dem Landkreis und Umlandgemeinden

Handlungsfeld	Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Ziel / Strategie	1, 3, 4 / a, b, d, e
Beschreibung	Viele der im Aktionsplan beschriebenen Maßnahmen werden bzw. wurden auch in anderen Gemeinden erarbeitet und umgesetzt. Daher sollten diese Erfahrungen aktiv genutzt werden. Durch gezielte Zusammenarbeit kann die

	<p>Gemeinde Hohenbrunn, auch wenn nur wenige Akteure der Gemeinde aktiv sind, gemeindeübergreifende Kampagnen realisieren. D.h. auf zahlreiches ehrenamtliches Engagement sowie weitere Experten im Landkreis und im Großraum München zugreifen. Bei der Vernetzung mit dem Landkreis und den Umlandgemeinden können die Erfahrungen und bestehenden Kooperationen der AGENDA21-Initiativen im Landkreis berücksichtigt und genutzt werden.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt zum Landkreis und Umlandgemeinden aufnehmen • Erfahrungsaustausch organisieren • Gemeinsame Kampagnen entwickeln und umsetzen
Start / Dauer	2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	Keine Kosten
Finanzierung	
Energieeinsparung	mittelbar
CO₂-Vermeidung	mittelbar
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Gemeinde, Lenkungsteam Klimaschutz
Akteure	Landkreis, Umlandgemeinden, Agenda21
Anmerkung	

(7) Mögliche Finanzierungsmodelle für Klimaschutzmaßnahmen aufzeigen

Handlungsfeld	Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Ziel / Strategie	1, 2 / b, c, e
Beschreibung	<p>Für die zahlreichen Klimaschutzprojekte, die in Hohenbrunn in den nächsten Jahren realisiert werden sollen gibt es eine Vielzahl an Fördermöglichkeiten und Finanzierungsmodellen. Diese gilt es zu sondieren und den unterschiedlichen Akteuren zur Verfügung zu stellen.</p>

	<p>Es gibt bereits zahlreiche Broschüren und Internetseiten, die mehr oder weniger systematisch Auskunft über vorhandene Förderprogramme geben. Da es aber erfahrungsgemäß oftmals nicht ausreicht nach dem Durchlesen der Förderrichtlinien auch einen formal und inhaltlich korrekten Antrag stellen zu können und bewilligt zu bekommen, sollten die zur Finanzierung aufbereiteten Informationen möglichst eine Zusammenstellung geeigneter Fördermittelexperten samt deren Expertisen enthalten.</p> <p>Dadurch könnten die erfahrenen Fördermittelexperten für die Kalkulation und Realisierung der jeweiligen Projekte in Hohenbrunn gezielt eingebunden werden.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Experten für Fördermittel recherchieren• Format der Informations-Aufbereitung klären• Auftrag zur Fördermittelsammlung erteilen• Fördermittelsammlung bewerben
Start / Dauer	2015 / 5 Monate
Gesamtkosten	2.000,- € (für die Zusammenstellung der Sammlung)
Finanzierung	Gemeinde
Energieeinsparung	flankierende Maßnahme
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Lenkungsteam Klimaschutz
Akteure	Fördermittelexperten, Unternehmer, Bürger
Anmerkung	Die Zusammenstellung einer Adress-Sammlung von umsetzungserfahrenen Fördermittelexperten ist der Aufbereitung einer weiteren Broschüre oder Homepage vorzuziehen.

Energetische Sanierung und Einsparung im privaten und öffentlichen Bestand

(8) Schrittweise Umstellung aller Straßenleuchten auf LED	
Handlungsfeld	Energetische Sanierung
Ziel / Strategie	1 / c, d, e
Beschreibung	<p>Der Energieverbrauch für die Straßenbeleuchtung in Hohenbrunn bildet einen der größeren Posten im kommunalen Energiehaushalt. Daher lassen sich bei Einsatz modernster LED-Technik schnell umfangreiche Energieeinsparungseffekte erzielen. Darüber hinaus ergeben sich, auch bei höheren Anschaffungskosten, mittelfristige Amortisationszeiten. Zur Ermittlung und Bewertung des Bestandes und der Wirtschaftlichkeit sollte von einem Experten der schrittweise Austausch ermittelt werden. Die anschließende Umsetzung kann dann durch eine entsprechende Ausschreibung und bauliche Umföhrung erfolgen.</p> <p>Ferner ist zu prüfen, ob es im Rahmen der Gesamtaktivitäten der Energieoptimierung der kommunalen Liegenschaften sinnvoll ist durch Einsatz geeigneter Speichertechnik, gespeist von z.B. PV-Anlagen mittelfristig weitere Einsparungseffekte sich ergeben könnten.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Geeigneten LED-Berater finden• Bedarf und technische Umsetzbarkeit ermittelt• Leuchtmittel besorgen und einbauen, ggf. in begrenztem Maß lagern
Start / Dauer	2015 / 1-2 Monate
Gesamtkosten	ca. 5.000,- € für Gutachten
Finanzierung	Durch die Gemeinde, teilweise im Rahmen des Unterhalts
Energieeinsparung	204 MWh _{el}
CO₂-Vermeidung	100 CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde, Herr Braun, Elektroplaner, evtl. Energieversorger

Anmerkung

Bei der Straßenbeleuchtung handelt es sich um hohe Strommengen, die nachts benötigt werden. Hierzu gibt es mittlerweile interessante Speicherlösungen, die aus Überkapazitäten von eigenen Energieerzeugungsanlagen gespeist werden. Die hierfür notwendigen Investitionen werden derzeit ebenfalls gefördert.

(9) Sanierungskampagne in Hohenbrunn**Handlungsfeld**

Energetische Sanierung

Ziel / Strategie

3, 4 / f - m

Beschreibung

Die Steigerung der Sanierungsrate von derzeit ca. 1% auf 2% bei den privaten Gebäuden in Hohenbrunn erfordert ein hohes Maß an Engagement und gezielter Vorgehensweise. Die bisherigen Beratungsaktivitäten der Gemeinde werden dazu nicht ausreichen.

Aus den bisherigen Studien des Klimaschutzkonzepts, aber auch durch die Untersuchung im ENP des Fachbüros Hausladen lassen sich die sogenannten Energie-Hotspots mit vermehrtem Wärmeverbrauch bereits gut erkennen. Werden auch noch die Kriterien einer möglichst vergleichbaren Bauweise (z.B. Ein-/Zwei-Familienhaus) und das Alter der Gebäude (z.B. 70iger) ergänzt, kann daraus ein möglicher Sanierungsbedarf (Zeitfenster) unterstellt werden, und eine erste Festlegung der „geeigneten“ Quartiere bzw. Straßenzüge für eine proaktiv gestaltete Sanierungskampagne erfolgen.

Sollten sich mehrere potenzielle Quartiere/Straßenzüge ergeben, sollte mit dem Projekt begonnen werden, das am einfachsten realisierbar erscheint.

Im nächsten Schritt gilt es durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit die Wohneigentümer und Mieter in diesen ausgewählten Hotspots über die geplanten Sanierungsmaßnahmen der Gemeinde zu informieren und vor allem zu mobilisieren. Dies könnte durch besondere Förderung für die ersten z.B. 10 Sanierungswilligen geschehen.

Da voraussichtlich nicht alle Sanierungswilligen auch in der Lage bzw. bereit sind bereits in 2015 mit geeigneten Sanierungsmaßnahmen loszulegen, sollte die Kampagne be-

	<p>wusst über mindestens drei Jahre erfolgen.</p> <p>Damit die gewonnenen sanierungswilligen Hausbesitzer jedoch kurzfristig eine solide Informationsgrundlage über die Kosten und die möglichen Sanierungsmaßnahmen erhalten, sollten alle im Rahmen dieses Quartierssanierungsprojekts beteiligten Hausbesitzer eine umfassende Sanierungsberatung bekommen.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Auswertung und Auswahl möglicher Hotspots• Zusammenstellung eines „Sanierungs-Team“• Gewinnen geeigneter Energieberater• Ausarbeitung der Sanierungskampagne• Start der Infoveranstaltungen• Start der Energieberatungen• Start der Sanierungsmaßnahmen
Start / Dauer	2015-16 / 3 Jahre
Gesamtkosten	30.000,- €
Finanzierung	Gemeindeanteil 15.000,- €, Sponsoren, z.B. Banken, Unternehmen
Energieeinsparung	310 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	90 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Lenkungsteam Klimaschutz
Akteure	Hausbesitzer und Mieter, Gemeinde
Anmerkung	Bei der Sanierungsberatung sollten auch die neuesten Erkenntnisse in Richtung Optimierung vorhandener Anlagen einfließen, um einerseits die Sanierungskosten zu reduzieren und andererseits vor ggf. Langzeitschäden (Dämmung der Gebäudehülle, etc.) zu schützen. Das vorhandene Know-How an Energieberatung durch lokale Unternehmer und der Energiegenossenschaft sollte hier möglichst genutzt werden.

(10) Gemeindliches Förderprogramm „energetische Sanierung“ etablieren	
Handlungsfeld	Energetische Sanierung
Ziel / Strategie	3, 4 / g - m
Beschreibung	<p>Hohenbrunn führt in Ergänzung zu seinem bestehenden Förderprogramm (siehe Maßnahme 3) als zusätzlichen Anreiz für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen im Bestand ein kommunales Förderprogramm für energiesparende Maßnahmen ein.</p> <p>Dabei geht es vor allem um Gebäudesanierungen im privaten Bestand, aber auch um Aktionen wie beispielsweise die im Jahr 2011 durchgeführte Heizungspumpen-Austauschaktion.</p> <p>Pro abgeschlossener Sanierungsmaßnahme, welche durch die kommunale Sanierungsberatung angestoßen wurde, erhalten Hohenbrunner Haus- bzw. Wohnungseigentümer einen einmaligen Zuschuss. In Anlehnung an bestehende kommunale Förderprogramme werden in Zusammenarbeit mit den Energieberatern der Gemeinde und der Region ein Vergabeverfahren und die Höhe der individuellen Zuschüsse erarbeitet. Das geplante Fördervolumen in Höhe von 75.000,- € für die Laufzeit von drei Jahren wird jährlich aktualisiert, sodass auch unterschiedliche Sanierungsschwerpunkte gefördert werden können.</p> <p>Nach Fertigstellung des Vergabeverfahrens werden die Hohenbrunner Haus und Wohnungsbesitzer öffentlichkeitswirksam über das kommunale Förderprogramm „Energetische Sanierung“ informiert. Eine transparente Statistik informiert (datengeschützt) über die Erfolgsfortschritte der Sanierung.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Definition der Förderschwerpunkte• Ausarbeitung des Förderprogrammes• Öffentlichkeitsarbeit• Abwicklung der Förderprojekte
Start / Dauer	2015 / 3 Jahre
Gesamtkosten	75.000,- €
Finanzierung	Gemeinde, ggf. zusätzliche Förderprogramme

Energieeinsparung	100 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	30 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Energieberater, Energiegenossenschaft, Lenkungsteam Klimaschutz, sanierungswillige Bürger
Anmerkung	Die Finanzierung der in Maßnahme 9 aufgeführten kostenlosen Sanierungsberatungen könnte aus diesem „Fördertopf“ erfolgen.

(11) Quartierssanierungskonzept in geeignetem Quartier erstellen

Handlungsfeld	Energetische Sanierung
Ziel / Strategie	3, 4 / f - m
Beschreibung	<p>Vorausgesetzt, es finden sich interessierte sanierungswillige Hausbesitzer bzw. Betreiber von Wohnanlagen (siehe Maßnahme 10) sollte eine professionelle Begleitung von energetischen Sanierungsmaßnahmen als erstes in einem kleinen überschaubaren Rahmen (Quartier) erfolgen.</p> <p>Neben den Kosten für eine gebäudeübergreifende energetische Analyse und einer möglichen gemeinsamen bzw. anderweitig effizienten Energieversorgung kommt der Beteiligung der Eigentümer und Mieter eine besondere Rolle zu. Hierfür sind durch geeignete Veranstaltungsformate, möglichst extern moderiert, die verschiedenen Interessensgruppen sowie die beteiligten Sanierungsexperten in den gesamten Sanierungsprozess aktiv einzubeziehen.</p> <p>Hierzu sollte das Förderprogramm zur Quartierssanierung der KfW genutzt werden, welches derzeit 65% der Kosten, inklusive der Beteiligung der Mieter und Eigentümer, ähnlich der Partizipation im Klimaschutzkonzept, fördert.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Auswahl eines geeigneten Quartiers• Fördermittel beantragen• Quartierssanierung starten

Start / Dauer	2016-17 / mindestens 12 Monate
Gesamtkosten	Nach Umfang (20.000 – 80.000,- €)
Finanzierung	20.000,- € Anteil Gemeinde, Fördermitteln zur Quartierssanierung (derzeit max. 65%) durch KfW-Bankengruppe
Energieeinsparung	80 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	24 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Energiegenossenschaft, Mieter, Eigentümer des Quartiers, externe Fachbüros
Anmerkung	

Gemeindeinterne Projekte

(12) Effizientes Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften aufbauen	
Handlungsfeld	Energetische Sanierung
Ziel / Strategie	1 / a, b, c, d, e
Beschreibung	<p>Die Kosten für den Betrieb der kommunalen Liegenschaften stellen im Hohenbrunner Gemeindehaushalt einen nicht geringen Teil dar. Um die Energieverbräuche in den Liegenschaften der Gemeinde Hohenbrunn noch differenzierter betrachten und daraus gezielt Effizienzmaßnahmen ableiten zu können, muss das vorhandene Energiemanagement auf noch professionellere Beine gestellt werden.</p> <p>Eine solide Datenbasis für wirksame Ansatzpunkte bilden nicht nur differenziertere bilanzielle Betrachtungen, sondern insbesondere konkrete Lastgänge sowie Kenntnis für mögliche Lastverschiebungen über alle vorhandenen Energiearten hinweg.</p> <p>Auf Basis des zukünftig durch eine elektronische Datenerfassung samt zentraler Anlagensteuerung der einzelnen Liegenschaften lässt sich ein durchgängiges Energiecontrolling-System etablieren, das jederzeit einen opti-</p>

	<p>mierten Energieverbrauch sicherstellt.</p> <p>Damit ein effizientes Energiemanagement in der Gemeinde etabliert werden kann, will die neu gegründete Energiegenossenschaft (EG-HR) mit dem vorhandenen Know-How lokaler Unternehmer dieses System für die kommunalen Liegenschaften aufbauen. In einem ersten Schritt erstellt die EG-HR eine Machbarkeitsstudie, wie dieses Energiemanagement-System in den Liegenschaften realisiert werden soll, welche Einsparungs-Effekte, aber auch Kosten für die Realisierung samt möglicher Fördermittel zu erwarten sind.</p> <p>Die Erkenntnisse aus der Realisierung dieses Energiemanagement-Systems sollen anschließend auch auf die gesamte Gemeinde (private Haushalte und Gewerbe) übertragen werden.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Gemeinderats-Grundsatzbeschluss (Auftrag an EG-HR)• Machbarkeitsstudie erstellen• Realisierungsbeschluss• Umsetzung
Start / Dauer	2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	15.000,- € für die Organisation/Machbarkeitsstudie; Kosten für die Umsetzung sind nicht enthalten
Finanzierung	Gemeinde und ggf. Fördermittel
Energieeinsparung	180 MWh _{el} ; 570 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	255 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Energiegenossenschaft
Akteure	Gemeinde, Energiegenossenschaft
Anmerkung	<p>Ein effizientes Energiemanagement-System kann bereits in kurzer Zeit nachweisliche Einspareffekte erzielen. Eine wie in Hohenbrunn beabsichtigte softwaregestützte Anlagensteuerung für Liegenschaften, welche darüber hinaus auch energieformübergreifend die Energieflüsse berücksichtigt, ermöglicht zusätzliche Einspareffekte, ohne erhebliche Mehrkosten.</p>

(13) Energieoptimierung des Hohenbrunner Gewerbegebiets	
Handlungsfeld	Energetische Sanierung
Ziel / Strategie	1, 2 / a - e, g - m
Beschreibung	<p>Auch die Unternehmen in der Gemeinde Hohenbrunn sollen ihren Beitrag zur Energiewende leisten. Dazu soll in den Gewerbegebieten der Gemeinde das Thema Energieoptimierung systematisch und modellhaft vorangetrieben werden. Unter der Federführung der neugegründeten Energiegenossenschaft (EG-HR) soll dies durch das tatkräftige Engagement lokaler Unternehmer, gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung und den Bürgerinnen und Bürgern realisiert werden. Geplant ist mit dem Hohenbrunner Gewerbegebiet exemplarisch zu beginnen.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Grundsatzbeschluss im Gemeinderat• Aufträge an die EG-HR• Realisierung der einzelnen Projekte
Start / Dauer	2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	Siehe 13a-13d
Finanzierung	
Energieeinsparung	nicht bekannt
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Energiegenossenschaft
Akteure	Gemeinde, Energiegenossenschaft, Unternehmen, Bürger
Anmerkung	<p>Die Aktivitäten im Hohenbrunner Gewerbegebiet bilden die Basis für nachweislich messbare Erfolgs-Projekte dieses Klimaschutzkonzepts. Die selten vorhandene Konstellation, dass lokale Unternehmern so aktiv u.a. in der Energiegenossenschaft und den geplanten Projekten ihr Know-How zur Energiewende einbringen wollen, sollte durch den Gemeinderat tatkräftig unterstützt werden.</p>

(13a) Betreiberwechsel des Hohenbrunner Wärmenetzes	
Handlungsfeld	Energetische Sanierung
Ziel / Strategie	1, 2 / a - e
Beschreibung	<p>Am kommunalen Wärmenetz im Hohenbrunner Gewerbegebiet (ehemaliges Militärgelände) sind derzeit 6 Gewerbegebäude angeschlossen. Der Anschluss weiterer Gewerbegebäude ist geplant (siehe Maßnahme 13d) und wird im Rahmen der derzeit laufenden Sanierungsarbeiten in der nächsten Zeit fortgesetzt. Die zentrale Energieversorgung erfolgt derzeit in Form einer Hackschnitzel-Anlage, die sich im kommunalen Bauhof befindet. Die Energieversorgungsanlage ist mittlerweile optimierungsbedürftig.</p> <p>Die geplanten Sanierungsarbeiten am Wärmenetz nach neuesten technischen Erkenntnissen der Energieoptimierung sind notwendig und müssen durchgeführt werden. Hierbei ist ein Betreiberwechsel weg von der Gemeinde zu überprüfen.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Beschluss des Gemeinderats• Betreiberwechsel• Beginn der Sanierungsmaßnahmen
Start / Dauer	2015 / 1-2 Monate
Gesamtkosten	keine
Finanzierung	
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde, Energiegenossenschaft
Anmerkung	Durch ein entsprechendes Vertragswerk könnten z.B. die laufenden Kosten, die sich aus dem Betrieb der Anlage für die Gemeinde ergeben für die nächsten 5 Jahre eingefroren werden. Die Einsparungseffekte (Kosten), die sich aus den beabsichtigten Optimierungsmaßnahmen ergeben,

könnten anschließend nach einem noch festzulegenden Schlüssel zwischen der Gemeinde und dem neuen Betreiber aufgeteilt werden.

(13b) Optimierung der Wärmeversorgung im Gewerbegebiet Hohenbrunn

Handlungsfeld	Unternehmen
Ziel / Strategie	1,3,4 / a, c, e, f
Beschreibung	<p>Die Energieoptimierung des vorhandenen Hohenbrunner Wärmenetzes sieht im Wesentlichen eine Verbesserung der systematischen Datenerfassung der angeschlossenen Verbraucher sowie der Energieerzeugungsanlage vor Ort durch einen zertifizierten Energieberater vor. Ferner der Optimierung der bestehenden Wärmetechnik in den angeschlossenen Gewerbegebäuden durch einen (lokal ansässigen) Fachbetrieb. Darüber hinaus wird in diesen Gebäuden eine intelligente Steuerungs-Hard/-Software eingebaut, welche künftig eine optimale Energieversorgung des Wärmenetzes gewährleistet. Die eingebaute Steuerungstechnik erlaubt im weiteren Verlauf nicht nur die optimierte Steuerung der Wärmeenergie, sondern soll künftig energieformübergreifend (Wärme, Kälte, Strom, Druckluft, etc.) eingesetzt werden können.</p> <p>Damit ermöglicht dieses innovative Energieoptimierungssystem künftig weitere, bisher nicht fassbare Einsparungspotenziale zu nutzen.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Analyse der Anlagen vor Ort samt Auswertung• Optimierung der Anlagen (Einstellung, Abgleich) durch Fachbetrieb • Auswertung der Daten• Umsetzung weiterer Optimierungsmaßnahmen
Start / Dauer	2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	Nach Aufwand, Beteiligung der Gemeinde bei den Netz-Bestandskunden 13.500,- €
Finanzierung	Gemeinde, Fördermittel
Energieeinsparung	

CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Energiegenossenschaft
Akteure	Energieberater, Fachbetriebe, Gemeinde, Gewerbebetriebe
Anmerkung	Die eingesetzten Techniken zur wärmeoptimierten Steuerung im Hohenbrunner Wärmenetz sollten auch beim geplanten Ausbau des Wärmenetzes und den geplanten neuen Gewerbegebäuden berücksichtigt werden.

(13c) Dauerhafte, automatisierte Erfassung und Steuerung der Energieströme im Hohenbrunner Gewerbegebiet

Handlungsfeld	Unternehmen
Ziel / Strategie	1 – 4 / a - f
Beschreibung	<p>In Zusammenarbeit mit der Energiegenossenschaft (EG-HR), der Gemeinde Hohenbrunn und den Unternehmern des Gewerbegebiets soll im Rahmen eines Modellprojekts der Aufbau eines gewerblichen Smart Micro-Grids erfolgen.</p> <p>Ziel des Modellprojekts ist es (für die EG-HR, bei der jedes Hohenbrunner Unternehmen Mitglied werden kann) ein lokales energieformübergreifendes Energiemanagement- und –Vermarktungssystem (lokale Energiebörse) aufzubauen, um möglichst viel Energie lokal/regional zu erzeugen und hier auch zu verbrauchen.</p> <p>Dazu soll in einem ersten Schritt eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, ob und wie die Energiegenossenschaft als künftiger Energie-Dienstleister die Energie-Bedarfe der Unternehmen im Gewerbegebiet wirtschaftlich, technisch und juristisch anbieten kann.</p> <p>Nach Fertigstellung der Machbarkeitsstudie erfolgt, gemeinsam getragen durch die Gemeinde und den ansässigen Unternehmen, die Entscheidung ob und wie die Energiegenossenschaft diese neue Aufgabe übernimmt.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Anforderungen an Machbarkeitsstudie konkretisieren• Anbieter auswählen

	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des Gewerbegebiets • Ergebnisse bewerten • Umsetzung beginnen
Start / Dauer	2015 / 6 Monate
Gesamtkosten	50.000,- €, Anteil der Gemeinde 20.000,- €
Finanzierung	Gemeinde, Fördermittel, Energiegenossenschaft
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Energiegenossenschaft, Gemeinde
Akteure	Betriebe im Gewerbegebiet, externes Fachbüro
Anmerkung	

(13d) Erweiterung der Fernwärmeversorgung im MUNA-Gewerbegebiet

Handlungsfeld	Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Ziel / Strategie	1 / d, f, g
Beschreibung	<p>Die Gemeinde hat beschlossen das MUNA-Gewerbegebiet weiter auszubauen. Ferner sollten die neu angesiedelten Unternehmen möglichst an das bestehende Wärmenetz der Kommune bzw. der Energiegenossenschaft angeschlossen werden. Um die baulichen Voraussetzungen hierfür zu schaffen, sollte das Bauamt die notwendigen Festsetzungen in die Bauleitplanung aufnehmen, soweit dies rechtlich zulässig ist. Es ist vorgesehen einen Anschluss- und Benutzungszwang festzusetzen.</p> <p>Es zeigten im Laufe der Erstellung des Klimaschutzkonzepts auch einige der ortsansässigen Unternehmen ihr Interesse in das neu ausgewiesene Gelände umzuziehen bzw. hier zu bauen.</p> <p>Um die Erweiterungsplanung des MUNA-Gewerbegebiets möglichst fachübergreifend durch die Bauverwaltung zu erstellen, sollte diese eng mit dem örtlichen Gewerbever-</p>

	band und der Energiegenossenschaft zusammenarbeiten.
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bebauungsplan aufstellen • Bürgerbeteiligung durchführen • Öffentlichkeitsarbeit
Start / Dauer	2015
Gesamtkosten	Planungskosten für Bauleitplanung
Finanzierung	Gemeinde
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde, Energiegenossenschaft, Unternehmen, Behörden/Träger öffentlicher Belange
Anmerkung	

Energieerzeugung & Erneuerbare Energien

(14) Flächenausweisung für Windanlagen in der Gemeinde	
Handlungsfeld	Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Ziel / Strategie	1 / g, h
Beschreibung	Damit der im Klimaschutzkonzept vorgeschlagene Windpark (siehe Maßnahme 17) auf dem Gemeindegebiet nach den aktuell geltenden gesetzlichen Vorgaben für den Bau von Großwindanlagen ordnungsgemäß ausgewiesen werden kann, muss als erster Schritt von Seiten der Verwaltung eine grundsätzliche Festlegung erfolgen. Bei der geplanten Flächenausweisung sind die Windhöffigkeit, Abstandsregelung, naturschutzfachliche Aspekte und die Akzeptanz der Bevölkerung zu berücksichtigen.
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Teilflächennutzungsplan Windenergie vorantreiben und abschließen • Betreiberkonsortium finden (Energiegenossen-

	schaft) <ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanzveranstaltungen für die Bürger • Gezielte Windmessung (durch Projektierer)
Start / Dauer	2015
Gesamtkosten	Planungskosten für Bauleitplanung
Finanzierung	ggf. Windmessung über Energiegenossenschaft
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	flankierende Maßnahme
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde, Unternehmen, Behörden/Träger öffentlicher Belange, Bürger, Energiegenossenschaft
Anmerkung	Aufgrund der derzeitig unklaren Anwendung der sog. 10 h-Regelung ist momentan noch nicht absehbar, welche genauen Planungsvorgaben bei der Ausweisung einer Vorrangfläche einzuhalten sind.

(15) Solar-Freiflächenanlage an der Autobahn prüfen

Handlungsfeld	Erneuerbare Energien
Ziel / Strategie	1 / a, c, d, g, h
Beschreibung	<p>Durch die Nähe der Gemeinde an der A99 ergeben sich unbenutzte Flächen, die für eine Solar-Freiflächenanlage geeignet wären.</p> <p>Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sollte daher standortgenau geprüft werden, welches Potenzial vorhanden ist und wie die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage aussehen könnte.</p> <p>Die Umsetzung der Machbarkeitsstudie sollte durch die Energiegenossenschaft erfolgen, welche ggf. externe Dienstleister hinzuzieht.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Klären der rechtlichen Vorgaben für Freiflächen an Autobahnen • Beauftragung einer Machbarkeitsstudie

	<ul style="list-style-type: none"> • Beschluss im Gemeinderat • Finanzierung durch EG-HR (Teil des Bürgersolar-parks) • Bau und Betrieb der Anlage
Start / Dauer	2015 / 6 Monate
Gesamtkosten	5.000,- € für Machbarkeitsstudie
Finanzierung	Gemeinde
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	flankierend Maßnahme
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde, Energiegenossenschaft
Anmerkung	Der erzeugte Strom der Freiflächenanlage ist ebenfalls ein möglicher Baustein für die Realisierung eines umfassenden kommunalen Energie-Systems (siehe Anmerkung wie bei Maßnahme 16).

(16) Bürgersolarpark aufbauen

Handlungsfeld	Erneuerbare Energien
Ziel / Strategie	1 / a, c, d, g, h
Beschreibung	<p>Im Rahmen einer gezielten Aktion der Energiegenossenschaft (EG-HR) sollte das Potenzial an vorhandenen (gewerblichen und privaten) und zusätzlich ausbaubarer Dachflächen für PV-Anlagen erfasst und für den geplanten Bürgersolarpark gewonnen werden. Hierzu wird ein Solarkataster erstellt.</p> <p>Durch die Bündelung dieser Photovoltaikanlagen zu einem Kraftwerkspark, unter der Regie der EG-HR, können die Besitzer der Dachflächen entweder diese verpachten und die Energiegenossenschaft errichtet darauf neue PV-Anlagen mit Bürgerbeteiligung. Oder die Betreiber vorhandener Anlagen wechseln ihren Stromabnehmervertrag (sofort oder nach Ablauf der EEG-Vergütung) um die lokalen Vergünstigungen der Energiegenossenschaft als zukünftigen Energieanbieter zu nutzen.</p>

Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Solarkataster erstellen• Beratung und Öffentlichkeitsarbeit potenzieller Dachflächen- bzw. PV-Anlagenbesitzer• Gewinnung von Kapital für den Bürgersolarpark (Genossenschaftsanteile, Darlehen, etc.)• Bündelung vorhandener und Bau neuer PV-Anlagen• Einspeisung in Virtuelles Kraftwerk der Gemeinde
Start / Dauer	2015 oder 2016 / 6 Monate
Gesamtkosten	5. – 10.000,- € ; Anteil Gemeinde 5.000,- €
Finanzierung	Gemeinde, Energiegenossenschaft, Sponsoren
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	1.500 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Energiegenossenschaft
Akteure	Gemeinde, Bürger, Energiegenossenschaft
Anmerkung	Der erzeugte Strom des Bürgersolarparks ist ein möglicher Baustein für die Realisierung eines umfassenden kommunalen Energie-Systems.

(17) Prüfung der Möglichkeiten einer kommunalen Energieversorgung

Handlungsfeld	Erneuerbare Energien
Ziel / Strategie	1 – 4 / a -f
Beschreibung	Die Energiegenossenschaft Hohenbrunn hat sich zum Ziel gesetzt, den Aufbau einer intelligenten kommunalen Energieversorgung voranzutreiben. Die bisher getrennt betrachteten Energieformen Strom und Wärme sollen künftig gemeinsam über das gesamte Gemeindegebiet transparent betrachtet und schrittweise auch gemeinsam energieeffizient „gesteuert“ werden. Entsprechende Modellprojekte, in Kooperation mit lokalen Unternehmen und einem erfahrenen Innovationsnetzwerk (Experten, Unternehmen, Hochschulen aus dem Smart Energy-Bereich),

<p>befinden sich in Planung.</p> <p>Durch den Aufbau eines energieformübergreifenden Versorgungssystems auf Basis von Smart Micro-Grids ergeben sich für die lokalen Energieerzeuger, die vorhandenen Netze, wie auch für die jeweiligen Verbraucher nachweisliche Einsparungseffekte und Kostenvorteile, insbesondere wenn die erzeugten Energien möglichst direkt innerhalb der Gemeinde verbraucht und die übrige erzeugte bzw. gespeicherte Energie professionell vermarktet werden.</p> <p>Ein schrittweises Zusammenwachsen der in dem vorliegenden Aktionsplan bisher getrennt betrachteter Maßnahmen wurde bereits durch konzeptionelle Vorarbeiten des oben beschriebenen Innovationsnetzwerks erarbeitet. Dieses Innovationsnetzwerk beabsichtigt die Umsetzung der in Hohenbrunn geplanten Maßnahmen tatkräftig während des gesamten Umsetzungsprozesses zu begleiten und die Gemeinde sowie die Energiegenossenschaft professionell zu unterstützen.</p> <p>Um die Bewältigung der komplexen Aufgabenstellungen (Technik, Betriebswirtschaft, Recht, Akzeptanz, Finanzierung) zur Realisierung der geplanten Energie-Projekte der Gemeinde und der Energiegenossenschaft professionell zu begleiten sollte ein externes Fachbüro die notwendigen Koordinations- und Moderationsaufgaben übernehmen.</p>	
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Aufgabenstellung • Auswahl des Fachbüros • Koordination und Moderation bei der Umsetzung
Start / Dauer	2016 / 3 Jahre
Gesamtkosten	Nach Aufwand, Anteil Gemeinde 5.000,- €
Finanzierung	Gemeinde, Energiegenossenschaft, Förderprogramme
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	flankierende Maßnahme
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Energiegenossenschaft, Gemeinde
Akteure	

Anmerkung

Die Maßnahme 12 „Effizientes Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften“ sowie Maßnahme 13 „Energieoptimierung des Gewerbegebiets Hohenbrunn“ samt der weiteren im Aktionsplan aufgeführten Projekte, welche möglichst unter der Trägerschaft der Energiegenossenschaft realisiert werden sollten, bilden zusammengenommen die Grundlagen für den Aufbau eines intelligenten, energieformübergreifenden Energieversorgungssystems in Hohenbrunn.

Energiegenossenschaft

(18) Energiegenossenschaft Hohenbrunn gründen	
Handlungsfeld	Unternehmen
Ziel / Strategie	1, 2, 3, 4 / a, c, d, f,
Beschreibung	<p>Aus den Reihen der Hohenbrunner Gewerbetreibenden entstand die Idee durch die Gründung einer Energiegenossenschaft die Bürger und Unternehmer der Gemeinde aktiv mit in die Energiewende einzubeziehen, um die beschlossenen Klimaschutzziele wirkungsvoller zu erreichen. Die derzeit in Gründung befindliche Energiegenossenschaft Hohenbrunn (EG-HR) soll noch vor Beendigung des Klimaschutzkonzepts im Herbst 2014 abgeschlossen sein.</p> <p>Aufgabe der Genossenschaft wird die Generierung und Umsetzung von Energie-Projekten sein. Eine weitere Aufgabe der Energiegenossenschaft wird es sein, das vorhandene Know-how und zusätzliche Finanzierungsmöglichkeiten auch für die Liegenschaften der Gemeinde bereitzustellen. Es sollen vorhandene Anlagen professionell optimiert und ein wirkungsvolles kommunales Energiemanagement umgesetzt werden, damit der Gemeindehaushalt nachweislich entlastet werden kann.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Gründung 2014 • Aufnahme Geschäftsbetrieb 2014 • Start Pilot-Projekte 2014
Start / Dauer	2014 / kontinuierlich
Gesamtkosten	Gründungskosten ca. 4.000,- €

Finanzierung	Anteile (Stückelung € 500,-), laufende Kosten projektbezogen, Verwaltungskosten ggf. über Gründungszuschuss der Gemeinde
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	Hoch, über Aufträge für lokale Firmen und eingesparte Energie
Zuständigkeit	Energiegenossenschaft
Akteure	Gemeinde, künftiger Vorstand, Unternehmer, Bürger
Anmerkung	

Lokale Wirtschaft

(19) Veranstaltung für Unternehmer „Energie sparen in Unternehmen“	
Handlungsfeld	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten
Ziel / Strategie	1, 3 / b - d
Beschreibung	<p>Unternehmern kommt eine zentrale Schlüsselrolle bei Energieeinsparung und richtigem Umgang mit vorhandener Energie-Technik zu. Daher bietet ein gezieltes Schulungsangebot für Hohenbrunner Unternehmer und Führungskräfte eine sehr gute Gelegenheit das Einsparungspotenzial im gewerblichen Bereich nachhaltig zu mobilisieren. Die Qualifizierungsmaßnahme sollte ein Grundlagenangebot enthalten, das möglichst in enger Zusammenarbeit mit dem lokalen Gewerbeverband und regionalen Weiterbildungsanbietern (IHK, HWK, etc.) z.B. als Abendveranstaltung organisiert wird.</p> <p>Neben konkreten Ansatzpunkten im Unternehmen sowie vorhandenen Fördermöglichkeiten sollten auch die geplanten Energieeffizienzprojekte der Gemeinde bzw. der Energiegenossenschaft vorgestellt werden. Darüber hinaus sollte es Folgeaktivitäten für spezielle Zielgruppen (z.B. für Unternehmen aus dem MUNA-Gewerbegebiet) enthalten.</p>

	Das Qualifizierungsangebot kann regelmäßig im weiteren Verlauf durchgeführt werden, um möglichst viele Unternehmer anzusprechen und für die beabsichtigten Projekte in Hohenbrunn zu gewinnen.
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Ausarbeitung der Schulungsmaßnahmen• Gezielte Werbung der Hohenbrunner Unternehmer• Durchführung des Seminars• Auswertung und Fortsetzung des Angebots
Start / Dauer	2015 / 1 -2 x jährlich
Gesamtkosten	500,- € für externe Referenten
Finanzierung	Gemeinde, Sponsoren
Energieeinsparung	800 MWh _{el} ; 1.270 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	770 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	Kostenreduzierung für die teilnehmenden Unternehmen
Zuständigkeit	Lenkungsteam Klimaschutz, Energiegenossenschaft
Akteure	Unternehmer und Führungskräfte aus Hohenbrunn, Gewerbeverband
Anmerkung	

(20) Mitarbeiter-Seminar „Energie sparen im Unternehmen“

Handlungsfeld	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten
Ziel / Strategie	1, 3 / b - d
Beschreibung	<p>Das tägliche Verhalten der Mitarbeiter in Unternehmen trägt erheblich zu unnützem Energieverbrauch bei, ob es sich dabei um den im Standby über Nacht laufenden Computer, das offene Fenster bei eingeschalteter Heizung oder das brennende Licht im gesamten Gebäude beim täglichen Putzen handelt. Es gibt viele Ansatzpunkte, die im Unternehmen verbessert werden können.</p> <p>Zur Sensibilisierung der Mitarbeiter für das Thema Energiesparen und Klimaschutz sind gut aufbereitete Inhouse-</p>

	<p>Veranstaltungen geeignet. Gemeinsam mit dem Hohenbrunner Gewerbeverband und möglichst lokalen Experten oder Referenten der IHK können hier Impulse gesetzt werden. Damit auch eine nachhaltige Wirkung erzielt wird, sollten die vereinbarten Energiesparaktivitäten dokumentiert und bei Erreichen der gesetzten Ziele auch entsprechend vom jeweiligen Unternehmen bzw. Gewerbeverband honoriert werden.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Inhouse-Seminar konzipieren • Werbung bei Hohenbrunner Unternehmen • Durchführung der Veranstaltungen • Auswertung und Ehrung der Beteiligten
Start / Dauer	2015 / mindesten 5 Veranstaltungen pro Jahr
Gesamtkosten	500,- €
Finanzierung	Gemeinde, Sponsoren
Energieeinsparung	600 MWh _{el} ; 850 MWh _{th}
CO₂-Vermeidung	550 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Lenkungssteam Klimaschutz, Gewerbeverband
Akteure	Unternehmer, IHK, Referenten
Anmerkung	

Mobilität

(21) Ausbau der Fahrrad-Stellplätze	
Handlungsfeld	Mobilität
Ziel / Strategie	1 / b
Beschreibung	<p>Die Attraktivität des Fahrradfahrens in Hohenbrunn hängt u.a. davon ab, dass das (eigene) Fahrrad sicher, wetterfest, praktisch, ggf. e-tauglich, unmittelbar am „Ziel“ abgestellt werden kann. Hierzu sind die bisherigen Abstellmöglichkeiten in der Gemeinde auf deren Benutzerfreundlichkeit zu untersuchen und festzustellen, welche weiteren Stellen</p>

	<p>geeignet wären Fahrrad-Stellplätze zu errichten.</p> <p>Darüber hinaus könnte durch eine Stellplatz-Satzung der Gemeinde sowie durch persönliche Gespräche mit privaten Grundstücksbesitzern die Verfügbarkeit, vor allem im nichtöffentlichen Bereich, weiter ausgebaut werden.</p> <p>Ferner ist zu prüfen, dass die Gemeinde in Kooperation mit Verleihfirmen und dem ortsansässigen Gewerbe eine geeignete Zahl an Leihrädern zur Verfügung stellt.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrrad-Stellplätze für Schulen, öffentliche Einrichtungen, gemeindliche Liegenschaften planen und realisieren • Kooperation mit Verleihfirmen und Gewerbe • Ausbau der Stellplätze samt begleitender Werbung
Start / Dauer	2015 / 12 Monate
Gesamtkosten	10.000,- €
Finanzierung	Gemeinde
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	1,4 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	etwas, bei Beauftragung lokaler Firmen
Zuständigkeit	Gemeinde
Akteure	Gemeinde, Gewerbe (Verleih, Stellplatzanlagen), Lenkungsteam Klimaschutz
Anmerkung	

(22) Umstieg auf den ÖPNV fördern

Handlungsfeld	Mobilität
Ziel / Strategie	1 / a, b, c
Beschreibung	<p>Um bei kurzen Wegen den Umstieg vom MIV auf umweltfreundliche Verkehrsträger wie Fahrrad, zu Fuß oder den ÖPNV zu forcieren, bedarf es einerseits einer guten Fußweg- und Radwegeinfrastruktur und eines attraktiven ÖPNV-Angebots. Andererseits darf aber auch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit nicht fehlen. Alle Bürger in Hohenb-</p>

	<p>runn sollten einen vollständigen Überblick über ihre Mobilitätsoptionen haben und motiviert werden, den Umweltverbund zu nutzen.</p> <p>In erster Linie gilt es bestehende Angebote zu bewerben. Dieses Angebot sollte im Rahmen einer gezielten Informationskampagne die Attraktivität des ÖPNV in Hohenbrunn hervorheben.</p> <p>In Zusammenarbeit mit dem MVV und lokalen Initiativen sollte gemeinsam ein Aktionsprogramm erstellt werden, wie und wo durch Bereitstellung von geeigneten Informationen zum Gesamtverbund (im Gemeindeblatt, Homepage der Gemeinde etc.), ggf. anhand von speziellen Aktionen (Freifahrten für....) sowie durch Anregungen der Hohenbrunner Bürgerinnen und Bürger vorhandene Taktzeiten, die Pünktlichkeit, die Attraktivität der Stationen, das Bezahlsystem vereinfacht, die Barrierefreiheit gewährleistet, die Parkmöglichkeiten (PKW/Fahrrad), die Anschlussmobilität z. B. durch Ruftaxi/Sammeltaxi, insgesamt die Attraktivität des Gesamtverbundes verbessert werden könnte.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitsgruppe bilden• Informationskampagne ausarbeiten• Aktionen umsetzen• Ergebnisse auswerten• Kampagne weiterführen
Start / Dauer	2015 / mindestens 12 Monate
Gesamtkosten	Abhängig vom Konzept; 5.000,- € Gemeindeanteil
Finanzierung	Gemeinde
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	130 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Lenkungssteam Klimaschutz
Akteure	Gemeinde, Verleihfirmen, Hersteller, MVV, Bahn, Agenda21
Anmerkung	

14.3 Weitere erarbeitete Maßnahmen

Diese Maßnahmenvorschläge wurden im Rahmen des Konzepterstellungsprozesses erarbeitet und sind nicht in den Aktionsplan 2015-2017 eingeflossen. Sie dienen im weiteren Umsetzungsprozess als Ideenspeicher.

SIEDLUNGSENTWICKLUNG UND BAULEITPLANUNG

Niedrigenergiestandard für Neubaugebiet westlich der Bahn	
Handlungsfeld	Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Ziel / Strategie	2 / d,
Beschreibung	<p>Im Rahmen der Umsetzung des Flächennutzungsplanes sollte die weitere Ausweisung von Neubauflächen sowie Flächen für öffentliche Nutzung an die Anforderungen des Klimaschutzes angepasst werden. Konkret könnte dies z.B. für das Neubaugebiet westlich der Bahn durch die Festlegung eines Niedrigenergiestandards umgesetzt werden. Hierfür sind Beschlüsse des Gemeinderates herbeizuführen und Bebauungspläne aufzustellen.</p> <p>Es sollten auch generationenübergreifende Bedürfnisse berücksichtigt und eine Ghettobildung vermieden werden sowie geeignete Informationsveranstaltungen zur Akzeptanzsicherung bei den Bürgern eingeplant werden.</p> <p>Im Rahmen einer Klausurtagung zur Ortsentwicklung werden weitere Umsetzungsschritte konkret geplant. Die Verwaltung wird anschließend die notwendigen Beschlüsse vorbereiten.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Aufstellung B-Pläne• Entwicklung langsam und schrittweise durchführen• Mehrere B-Pläne über 15 – 20 Jahre• Ggf. Bürgerentscheid durchführen (Ja oder Nein zur Bebauung westlich der Bahn)
Start / Dauer	2015 / kontinuierlich
Gesamtkosten	Planungskosten
Finanzierung	

Energieeinsparung	keine Einsparung ggf. Bestand
CO₂-Vermeidung	
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	Bauamt
Akteure	Gemeinderat, Behörden / Träger öffentlicher Belange, Verwaltung, Bürger
Anmerkung	Bei der Ausarbeitung der planerischen Vorgaben durch die Gemeinde sind möglichst alle derzeit rechtlichen Spielräume zu nutzen. Aufgrund des Wohnungsmangels im Großraum München werden sich umfangreiche Umwelt- und Energieauflagen für ein Neubaugebiet nicht schädlich auswirken, sondern können aufgrund eines durchdachten ökologischen Gesamtkonzepts sogar verkaufsfördernd wirken.

Weitere Projektideen

Bestandsfläche

- Verdichtung
- Energieausweis
- Energie-Einsparverordnung 2014
- Einsatz Erneuerbarer Energien

Neubaugebiete (Siedlung, Gewerbe)

- Konkrete Vorgaben möglich

ENERGETISCHE SANIERUNG IM ÖFFENTLICHEN UND PRIVATEN BESTAND

Schrittweise Einführung von LED's in kommunalen Gebäuden

Handlungsfeld	Energetische Sanierung
Ziele / Strategien	1 / c, d, e
Beschreibung	Defekte Leuchtmittel werden ausschließlich durch LED's ersetzt. Technische Umsetzbarkeit wird mittels einem LED-Berater geprüft und festgelegt und ggf. durch einen Elektriker realisiert.

<u>Hürden und Hemmnisse</u>	
	<ul style="list-style-type: none">• Keine, wenn politisch gewollt (Grundsatzbeschluss)
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Geeigneter LED-Berater wird von der Gemeinde ausgesucht• Bedarf und technische Umsetzbarkeit werden ermittelt und je Gebäude dokumentiert• Leuchtmittel werden besorgt und in begrenztem Maß gelagert (kleines Lager)• Fortbildung des Hausmeisters für den Austausch der Leuchtmittel nötigenfalls unter Einschaltung eines Elektrikers
Start / Dauer	
Zuständigkeit	Herr Dr. Latzel
Akteure	Gemeinderat, LED-Berater, Hausmeister und Gebäudeverantwortliche
Kosten	Ca. 5.000,- € Beratungskosten
Finanzierung	Kurzfristige Mehrkosten – Langfristig durch geringere Energiekosten und längerer Lebensdauer ergibt sich ein Einsparungspotential
CO ₂ -Vermeidung	

Weitere Projektideen

- LED Ersatz wo möglich
- Sanierung komplett Umstellung auf LED
- Optimierung, Steuerung und Regelung der Straßenbeleuchtung
- Kompetenter Energiemanager für Sanierung
- Monitoring, bewerten, priorisieren von kommunalen Sanierungsmaßnahmen
- Rahmenvereinbarung mit Firmen für
 - LED-Austausch
 - Heizungen
 - Fensteraustausch
 - Vollwärmeschutz (mineralisch)
- Thermographie Begehung
- Heizung Erstberatung, Bedarfsermittlung
- Energetische Sanierung als Wettbewerb in Schulen
- Schulung in Kindergärten und Schulen zu Energieeinsparung

ERNEUERBARE ENERGIEN

Umsetzung der kommunalen Energieversorgung (Wärme + Strom)	
Handlungsfeld	Erneuerbare Energien
Ziele / Strategien	1, 2, 3 / a, c, d, e, f
Beschreibung	Aufbau Wärmenetze; evtl. Stromnetzübernahme, Energieversorgung in kommunaler Hand
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsermittlung (Wärmekataster) • Fortentwicklung des Wärmenetzes Muna • Prüfung der Möglichkeiten des Netzausbaus • Prüfen der konzessionsrechtlichen Vergabe (Strom) • Gründung / Beteiligung einer Energiegenossen- <p><u>Hürden und Hemmnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Investitionen • Risiko <p><u>Lösungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Solides Finanzierungskonzept
Start / Dauer	
Zuständigkeit	Braun Franz
Akteure	Gemeinde, Genossenschaft, evtl. Kooperationen mit Netzbetreibern
Kosten	
Finanzierung	Konzessionsabgabe, Fremdfinanzierung, Finanzierungsplan
CO ₂ -Vermeidung	

Windpark Hohenbrunn und Umgebung	
Handlungsfeld	Erneuerbare Energien
Ziel / Strategie	1 / a, c, d, i, j, k, l
Beschreibung	Im Klimaschutzkonzept der Gemeinde Hohenbrunn werden insgesamt 5 Windkraftanlagen mit einer Leistung von je 2,5 MW als grundsätzlich realisierbar beschrieben.

	<p>Wann, wo, wie und vor allem ob dieser Windpark gebaut wird erfordert ein professionelles Vorgehen der Beteiligten Akteure.</p> <p>Insbesondere bedarf es, nach dem Vorliegen möglicher Flächenausweisungen eines Projektentwicklers und anschließend eines Betreibers, der zum einen die technischen Rahmenbedingungen (Windhöffigkeit am Standort, Anschluss an Mittelspannungsnetz, Nachhaltigkeit, etc.), die betriebswirtschaftlichen Faktoren, die sonstigen rechtlichen Vorgaben, und nicht zuletzt die Akzeptanz der Bevölkerung berücksichtigt.</p> <p>Alle für die Realisierung eines Windparks notwendigen Vorarbeiten sind über den Planungszeitraum von zwei bis drei Jahren vorzufinanzieren, ggf. mit dem Risiko, dass nach Prüfung der Windverhältnisse oder naturschutzfachlichen Auflagen das Projekt nicht realisiert werden kann.</p> <p>Die Energiegenossenschaft könnte als lokaler Ansprechpartner einen wichtigen Part bei der Akzeptanzförderung, der Finanzierung und dem Betrieb des Windparks einnehmen, sowie die Vermarktung der Energie vor Ort organisieren.</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Klärung des Projektentwicklers• Kostenermittlung und Wirtschaftlichkeitsberechnung• Information und Öffentlichkeitsarbeit• Generierung eines Risikofonds für die Projektentwicklung• Feststellung der Windverhältnisse• Prüfung von Bürgerbeteiligungsmodellen• Projektrealisierung
Start / Dauer	2015 oder 2017 / 2-3 Jahre (Projektentwicklung + Windmessung)
Gesamtkosten	Nach Projektgröße, Anteil Kommune 5.000,- €
Finanzierung	Bürgerbeteiligung, Gemeinde / Genossenschaft
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	14.000 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	hoch, je nach Einbindung lokaler Akteure (Gemeinde, Energiegenossenschaft, Flächeneigentümer, beteiligende Bürger, usw.)

Zuständigkeit	Gemeinde, Energiegenossenschaft
Akteure	Bürger, Gemeinde, Projektierer, E-Versorger (Stromlieferant)
Anmerkung	Die Energieerzeugung durch die geplanten Windkraftanlagen bildet einen weiteren notwendigen Baustein für die Realisierung eines umfassenden kommunalen Energiesystems (Smart Micro Grid) welches, ergänzt durch geeignete Speichertechnik und intelligente Steuerung, die Gemeinde in die Lage versetzt ihre benötigte Energie selbst zu erzeugen und große Teile davon selbst zu verbrauchen bzw. ein Teil des geplanten Virtuellen Kraftwerks der Energiegenossenschaft zu werden, um die vorhandene Energie gezielt zu vermarkten.

Weitere Projektideen

- Solarkataster – begleitende Beratung, Öffentlichkeitsarbeit
- Öffentlichkeits-Kampagnen zur Steigerung der Akzeptanz der Erneuerbaren Energien (ÖA „Tag der offenen Tür“)

MOBILITÄT

E-Bike-Verleih-System aufbauen	
Handlungsfeld	Mobilität
Ziel / Strategie	1 / b, c
Beschreibung	<p>Zusätzlich zum Ausbau der Fahrrad-Stellplätze (Maßnahme 25) ist zu überlegen, wo und wie in der Gemeinde Hohenbrunn durch die Bereitstellung von E-Bikes, insbesondere an den Knotenpunkten des ÖPNV's die Bereitschaft zum Umstieg vom Auto auf das Fahrrad die Flexibilität am Abfahrts-/Ankunftsort erhöhen könnte. Der Aufbau eines E-Bike-Verleihsystems bildet für die Realisierung eines CO₂-freien oder -armen Verkehrsverbunds in Hohenbrunn ein weiteres wichtiges Element.</p> <p>Im Rahmen eines Pilotbetriebs, samt geeigneter Marketingmaßnahmen, könnte in enger Zusammenarbeit mit einem professionellen Verleihpartner, ggf. auch als gemeindeübergreifendes Projekt, dies erprobt werden. Für die notwendigen Vorarbeiten sollte das künftige Klimaschutzmanagement aktiv werden.</p>

Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Verleihpartner finden• Gemeindliche Förderung der Stationen• Kooperation mit Gewerbe• Verlinkung mit Projekt „Stellplätze“
Start / Dauer	2015 / mindestens 12 Monate
Gesamtkosten	Abhängig vom Konzept, 2.000,- € Gemeindeanteil - Pilotprojekt
Finanzierung	Gemeinde, Fördermittel, Sponsoren
Energieeinsparung	
CO₂-Vermeidung	0,5 t CO ₂ /a
Wertschöpfung	
Zuständigkeit	C. Cusic (?), Lenkungsteam
Akteure	Agenda 21, Verleihfirmen, Verkehrsteilnehmer
Anmerkung	

Weitere Projektideen

Reduktion Individualverkehr

- Car Sharing ausbauen
- Förderung kurzer Wege
- Mobilitätsmanagement

Förderung Fahrrad

- Radwege / Radspuren
- Marketing

Förderung E-Mobilität und alternativer Antriebe

- E-Tankstellen ausbauen (autonom)
- Gemeindefuhrpark umstellen
- Wasserstoff Tankstellen

UNTERNEHMEN

Verbesserung Verkehrsanbindung Gewerbegebiete	
Handlungsfeld	Unternehmen
Ziele / Strategien	1, 2, 3, 4 / c, e, f
Beschreibung	Energieeinsparung, Entlastung des Dorfkerns von Schwerverkehr + Siedlung bei Aldi <u>Hürden und Hemmnisse</u> <ul style="list-style-type: none">• Widerstand der Bevölkerung <u>Lösungen</u> <ul style="list-style-type: none">• Ausgleich der Nachteile für Betroffene
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Konzepterstellung• Alternativen bewerten• Entscheidung
Start / Dauer	
Zuständigkeit	
Akteure	
Kosten	5 – 15 Mio je nach Alternative
Finanzierung	
CO ₂ -Vermeidung	

Weitere Projektideen

- Einbezug des Gewerbes in die Planung und Ansiedlung neuen Gewerbes
- „Erst sparen, dann produzieren“
- EEG-Befreiung prüfen + MWST-Befreiung wegen Monitoring

BEWUSSTSEINSBILDUNG UND VERBRAUCHERVERHALTEN

Hintergrundinformationen über ökologischen Fußabdruck + Umwelttipps an neutralen Stellen	
Handlungsfeld	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten
Ziele / Strategien	1, 2, 3 / a - e
Beschreibung	Wissen über den individuellen Verbrauch von Ressourcen (z.B. Wasserverbrauch bei Fleischkonsum, Jeans-Produktion...), Mobilitätsverhalten, Wohnfläche... in Zusammenhang mit Tipps und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen.

	<p><u>Hürden und Hemmnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Zu wenig Wissen• Nebulöses Generalisieren statt Zahlen, Daten, Fakten• Vorurteile (Bequemlichkeit, Gewohnheit) <p><u>Lösungen</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Lust machen durch guten Slogan• Vorreiter stark unterstützen, um Modell/Vorbilder zu generieren (Wettbewerbe)• Schulungen
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Geeignete lokal genutzte Informationsmedien / Orte sammeln (Homepage der Gemeinde, Gemeindeblatt, Wurfzeitung (Hallo), Agenda 21, Schaukästen, Seniorentreff (Themenfrühstück), in Infostände singular vor Geschäften, Kurzfilme (Vorfilm im Kino, Schule, wo's passt))• Info-Projekte starten
Start / Dauer	
Zuständigkeit	Klimaschutzbeauftragte(r)
Akteure	
Kosten	
Finanzierung	
CO ₂ -Vermeidung	

Weitere Projektideen

- Idee des KSK's bei (fast allen) Veranstaltungen innerhalb der Gemeinde „sinnvoll“ vorstellen, z.B. Geräte für Messungen „anfassen“ lassen...
- Persönliche Gespräche + Vorbild sein
- Jährliche Infoveranstaltungen bzw. Info a. d. Bürger über Fortschritte im KSK
- Exkursionen anbieten, um negative + positive Auswirkungen zum Thema aufzuzeigen
- Slogan entwickeln
- Umwelttipps an (möglichst vielen) neutralen Stellen
- Ökologische Beschaffungsrichtlinien i. d. Gemeinde für alle Einkäufe (von Büromaterial bis Kantinen)
- Austausch und Zusammenarbeit zwischen den Gemeinden über das Klimaschutzkonzept

KLIMASCHUTZ-MANAGEMENT & FINANZIERUNG

Konkrete Projekte identifizieren und vorschlagen	
Handlungsfeld	Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Ziele / Strategien	1 / b, e
Beschreibung	<p>Autarke Stromversorgung (bilanziell)</p> <p><u>Hürden und Hemmnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Gesetze• Bürgereinsprüche <p><u>Lösungen</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Intelligente Konstruktion• Einwirkung und Überzeugung der Bürger
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none">• Bestandsaufnahme, Projekt definieren• Umsetzung durch Sonne, Wind, Biomasse
Start / Dauer	
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Akteure	Kommune, Bürger, Genossenschaft, Banken
Kosten	<ul style="list-style-type: none">• 10 Mio €
Finanzierung	Genossenschaft, private und öffentliche Mittel
CO ₂ -Vermeidung	

Weitere Projektideen

- Die Querschnittsaufgabe Klimaschutz ist in Gemeinderat / Verwaltung konsequent etabliert
- Sponsoren finden
- Kooperationen aufbauen
- Klimaschutz bewerben (z.B. Marketingteam)

Anhang

Quellen und Literatur

Literaturverzeichnis

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), „Auswertung regionaler Klimaprojektionen - Klimabericht Bayern,“ Augsburg, 2012.
- [2] K. Kern und e. al., Kommunaler Klimaschutz in Deutschland — Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven. Discussion Paper SPS IV 2005-101, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, S.11, 2005.
- [3] Gemeinde Hohenbrunn, www.hohenbrunn.de, 2014.
- [4] Gemeinde Hohenbrunn, Bürgerbroschüre, 2013.
- [5] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), „Auswertungstabellen zur Energiebilanz 1990 - 2012,“ 2014.
- [6] EcoRegion, „EcoSpeed,“ 2009.
- [7] B. L. f. Umwelt, „CO2-Rechner des Bayerischen Landesamts für Umwelt,“ Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2013. [Online]. Available: http://lfu.klimaktiv-co2-rechner.de/de_DE/page/footprint/. [Zugriff am 10 April 2014].
- [8] BMWi, „Energiekosten der privaten Haushalte,“ 2013.
- [9] Schellinger, „Wohin geht unser Geld?,“ *Solarcomplex*, 2009.
- [10] C. Hoppenbrock, „Regionale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien – Ziele, Potenziale, Strategien; Vortrag,“ Bonn, 2009.
- [11] Umweltbundesamt, „Treibhausgasausstoß in Deutschland 2012. Vorläufige Zahlen aufgrund erster Berechnungen und Schätzungen des Umweltbundesamtes,“ 2013.
- [12] Kraftfahrt-Bundesamt, „Datenabfrage über Genesis 30.4.2014,“ Flensburg.
- [13] Gemeinde Hohenbrunn, „Entlastungsstraße für Hohenbrunn,“ [Online]. Available: www.hohenbrunn.de/index.php?id=788,121. [Zugriff am 30.04.2014].
- [14] Münchner Verkehrsverbund, „Liniendatenblatt Wolfratshausen - Kreuzstraße,“ [Online]. Available: <http://www.mvv-muenchen.de/de/netz-bahnhoefe/liniendatenblaetter/liniendatenblatt/s7-wolfratshausen-kreuzstrasse/index.html> . [Zugriff am 30.04.2014].



- [15] Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, „Fossile Alternativen,“ [Online]. Available: http://isi.fraunhofer.de/elektromobilitaet/Fossile_Alternativen. [Zugriff am 30.04.2014].
- [16] R. Neumann, „LPG und CNG Tankstellenverzeichnis,“ [Online]. Available: www.gas-tankstellen.de/menu.php?jump=umkreis. [Zugriff am 30.04.2014].
- [17] Agenda 21 Hohenbrunn, [Online]. Available: <http://www.agenda21hohenbrunn.de/protokoll/>. [Zugriff am 30.04.2014].
- [18] B. L. f. U. (LfU).
- [19] Umweltministerium Baden-Württemberg, „Kommunaler Klimaschutz in Baden-Württemberg“.
- [20] Umweltbundesamt, „Energieeffizienzdaten für den Klimaschutz,“ 2011.
- [21] Umweltbundesamt (UBA), „Stromsparen: weniger Kosten, weniger Kraftwerke, weniger CO₂: Fakten und Argumente für das Handeln auf der Verbraucherseite,“ 2007.
- [22] Prognos AG, „EWI u. GWS,“ 2011.
- [23] DENA, „Energiedaten BMWi“.
- [24] EnEV-Haus, „Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung – Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern,“ 2010.
- [25] IWU, „Potenziale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012,“ 2007.
- [26] Umweltbundesamt (UBA), „CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotentiale,“ 2010.
- [27] Umweltbundesamt, „Daten zum Verkehr. Ausgabe 2012,“ 2012.
- [28] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), „Erneuerbare Energien in Zahlen – national und internationale Entwicklung,“ Berlin, 2013.
- [29] BSW-Solar, „Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche,“ Juni 2013. [Online]. Available: http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/2013_2_BSW_Solar_Faktenblatt_Solarwaerme.pdf. [Zugriff am 18. Februar 2014].
- [30] Deutscher Wetterdienst, „Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland, mittlere Jahressummen 1981-2010,“ 2012.
- [31] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, „Energieatlas Bayern,“ 2012. [Online]. Available: <http://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas.html>.
- [32] Bundesamt für Energie Schweiz, „Potenzial des Solarstroms in der Gemeinde,“ 2006.

- [33] Fraunhofer IWES, „Vorstudie zur Integration großer Anteile Photovoltaik in die elektrische Energieversorgung,“ 2012.
- [34] Nowak Energie und Technologie, „Das Photovoltaik-Potential im Gebäudepark der Stadt Zürich,“ 1998.
- [35] Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS), 11 2012. [Online]. Available: <http://energymap.info/energieregionen/DE/105/111.html>.
- [36] Agentur für Erneuerbare Energien, 2014. [Online]. Available: <http://www.foederal-erneuerbar.de>.
- [37] Bay. Landesamt für Statistik u. Datenverarbeitung, „GENESIS, Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, Gebäude und Wohnungsbestand,“ 2014.
- [38] Gemeindeverwaltung, Interviewee, *persönliche Auskunft*. [Interview]. Januar 2014.
- [39] B. L. f. S. u. Datenverarbeitung, Statistik kommunal 2012 - Gemeinde Hohenbrunn.
- [40] U. Mantau, *Erneuerbare Energien*, p. 75, 2008.
- [41] K. Einwanger, Forstrevier Hohenbrunn: schriftliche Auskunft 21.03.2014, 2014.
- [42] Sachverständigenrat für Umwelt – SRU, „Globale Biomassetzenarien (Produktion und Verwendung),“ 2008.
- [43] H. Borchert, „Holzaufkommensprognose für Bayern. LWF Wissen Nr. 50,“ 2005.
- [44] Energymap, 2013.
- [45] B. L. f. L. (LfL), Biogas-Betreiber-Datenbank (BBD), 2014.
- [46] Bay. Landesamt für Statistik u. Datenverarbeitung, „GENESIS: Berichtsjahr 2007: Agrarstrukturerhebung,“ 2013.
- [47] Sachverständigenrat für Umweltfragen, „Biomasse – Chancen und Risiken für den globalen Klimaschutz,“ 2008.
- [48] „Bundesverband WindEnergie e.V.,“ 2012. [Online]. Available: www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/.
- [49] B. Energiesysteme, „Standortanalyse zur Errichtung von Windenergieanlagen in den Gemeindegebieten von Hohenbrunn u.a.,“ München, 2011.
- [50] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG), „Gebietskulisse Windkraft als Umweltplanungshilfe für Kommunen,“ 2011.
- [51] Bay. Staatsministerium für Wirtschaft, „Bayerischer Windatlas,“ München, 2010.
- [52] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, „Bayerischer Geothermieatlas,“ München, 2010.

- [53] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, „Tiefe Geothermie in Deutschland,“ 2007.
- [54] „Erdwärme-Zeitung,“ 2011. [Online]. Available: www.erdwaerme-zeitung.de.
- [55] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Geothermie in Bayern,“ 2011.
- [56] Schubert und Kaschitz, „Elektrische Wärmepumpen – eine erneuerbare Energie?,“ Dessau, 2008.
- [57] M. e. a. Miara, „Wärmepumpen Effizienz – Messtechnische Untersuchung von Wärmepumpenanlagen zur Analyse und Bewertung der Effizienz im realen Betrieb (Kurzfassung),“ Fraunhofer ISE, Freiburg, 2011.
- [58] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG),“ 2013.
- [59] Difu (Deutsches Institut f. Urbanistik), Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden, 2011.
- [60] M. Weigl (Kaminkehrer), „Feuerstätten in Berggau, Kehrbezirk Neumarkt 2,“ 2013.
- [61] UBA, „Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2012,“ *CLIMATE CHANGE*, 7 2013.
- [62] Statistik Kommunal, „Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung,“ München 2013. [Online].
- [63] Stadtwerke Neumarkt i.d.Opf., „Stromverbrauch Berggau,“ 2012.
- [64] Regionaler Planungsverband München, „Regionalplan München (14): Konzentrationsflächen Windkraft,“ 2013.
- [65] M. Meiler, „Forstrevier Neumarkt 1: Waldfläche, Baumartenverteilung und Besitzverhältnisse in Berggau,“ 2013.
- [66] Landesanstalt für Umwelt, „Vortrag zur Energieeffizienz,“ 2009.
- [67] Kern, M und Raussen, T, „Energiequelle Bioabfall- Mengen und Techniken,“ 2009.
- [68] M. Kern, „Energiepotenzial für Bio- und Grünabfälle (Jahr unb.)“.
- [69] Institut Wohnen und Umwelt GmbH, „Deutsche Gebäudetypologie – Systematik und Datensätze,“ Darmstadt, 2003.
- [70] IFEU und IZES, „Strategiepapier im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt: Masterplan 100% Klimaschutz - auf dem Weg zur Null-Emissions-Kommune,“ 2010.
- [71] W. Braun (Kaminkehrer), „Feuerstätten in Berggau, Kehrbezirk 023742,“ 2013.
- [72] BMVBS, „Handlungsleitfaden energetische Stadterneuerung,“ Berlin, 2011.



- [73] BMU, „Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2012,“ 2013.
- [74] BMU, 2013.
- [75] Bayernwerk AG, „Netzabsatzdaten Strom,“ Berggau, 2011.
- [76] I. V. u. T. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, „Bayerischer Solaratlas, Solare Energiegewinnung; http://www.stmwivt.bayern.de/fileadmin/Web-Dateien/Dokumente/energie-und-rohstoffe/Bayerischer_Solaratlas.pdf,“ 2010. [Online].
- [77] Amt für Ernährung Landwirtschaft und Forsten Neum, „Bescheide zur Erlaubnis der Erstaufforstung (Art. 16 Bayr. Waldgesetz) für Kurzumtriebsplantagen,“ 2013.
- [78] AGFW, „Strategien und Technologien einer pluralistischen Fern- und Nahwärmeversorgung in einem liberalisierten Energiemarkt unter besonderer Berücksichtigung der Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbarer Energien,“ Frankfurt, 2001.
- [79] S. (Hrsg.), „Leitfaden Energienutzungsplan,“ München, 2011.
- [80] „Umweltbundesamt,“ 2011. [Online]. Available: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren>.
- [81] Kraftfahrtbundesamt, „Statistische Mitteilungen, Fahrzeugzulassungen, Neuzulassungen,“ 2010.
- [82] L. Freising, „Mobilität in Deutschland (MiD) 2010 Alltagsverkehr in Freising, im Münchner Umland und im MVV-Verbundraum,“ 210.
- [83] BMU, „Potenzialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland,“ 2010.

Abkürzungen

a	Jahr
atro	absolut trocken
BauG	Baugesetz
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BY	Bayern
CCM	Corn-Cob-Mix
CH	Schweiz
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
ct	Eurocent
DIN	Deutsches Institut für Normung
dt	Dezitonne
€	Euro
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
Efm	Erntefestmeter
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
FM	Frischmasse
fm	Festmeter
FNN	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
GEMIS	Global Emissions Model Integrierter Systeme, (Datenbank des Öko-Instituts)
GPS	Ganz-Pflanzen-Silage
ges.	gesamt
GV	Großvieheinheit
h	Stunde
ha	Hektar
kg	Kilogramm
HKW	Heizkraftwerk
km	Kilometer
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt-Peak
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
m	Meter
mm	Millimeter
m ²	Quadratmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MHKW	Müllheizkraftwerk
mind.	mindestens



Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individual Verkehr
Mo.	Monat
MW	Megawatt
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Nm ³	Norm-Kubikmeter
n.ber.	Nicht berücksichtigt
n.b.	Nicht bekannt
o.a.	oder andere
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
oTS	Organische Trockensubstanz
oTM	Organische Trockenmasse
p.a.	per anno / pro Jahr
PJ	Petajoule
rd.	rund
s	Sekunde
t	Tonne
th	thermisch
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
TT	Thementisch
u.a.	unter anderem
Vfm	Vorratsfestmeter
WEA	Windenergie-Anlage
WG	Wirkungsgrad

