



Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Grafing b. München

Erstellt 2016 im Rahmen des Moduls Nachhaltige Energiekonzepte von Studenten des Studienganges Business Management & Entrepreneurship Renewable Energy der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf in Zusammenarbeit mit der Energieagentur Ebersberg.



Inhalt

Tabellenverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
1 Einleitung.....	8
1.1 Allgemein	10
1.1.1 Bevölkerungsprognose	10
1.1.2 Wirtschaftssituation	11
1.1.3 Energieinfrastruktur.....	11
1.2 Datengrundlage zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts.....	11
2 Energie und CO₂ Bilanz	12
2.1 Strom.....	12
2.2 Wärme	17
2.3 Verkehr.....	21
2.4 Zusammenfassung Energie- und CO₂ Bilanz.....	22
3 Potenzialanalyse	24
3.1 Erneuerbare Energien	25
3.1.1 Photovoltaik	25
3.1.2 Windkraft.....	29
3.1.3 Geothermie	30
3.1.4 Biomasse	31
3.1.5 Wasserkraft.....	32
3.2 Strom.....	33
3.2.1 Strom (Privat).....	33
3.2.2 Strom (GHD).....	33
3.2.3 Strom (Kommune).....	34
3.2.4 Zusammenfassung Potenzial Strom.....	34
3.3 Wärme	35
3.4 Verkehr.....	37
3.4.1 Wechsel auf andere Energieträger	38
3.4.2 Verminderung des PKW-Individualverkehrs	40
3.4.3 Gesamtpotenzial Verkehr.....	43

4	Szenarien	44
4.1	Strom	44
4.2	Wärme	47
4.3	Verkehr	48
5	Akteursbeteiligung.....	51
6	Maßnahmenkatalog.....	53
6.1	Übersicht.....	53
6.2	Bereits durchgeführte Maßnahmen	55
6.3	Neu entwickelte Klimaschutzmaßnahmen	55
6.3.1	Erläuterungen zu den Projektsteckbriefpunkten	56
6.3.1	Strom	57
6.3.2	Wärme	63
6.3.3	Übergreifend Strom und Wärme.....	78
6.3.4	Mobilität	83
6.3.5	Öffentlichkeitsarbeit.....	95
7	Verstetigungsstrategie	115
8	Controlling-Konzept.....	117
8.1	Umsetzungsstruktur	117
8.2	Organisationsstruktur: Regionales Klimaschutzmanagement ...	117
8.3	Controlling-Plan zur Überwachung des Klimaschutzkonzeptes.	117
9	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.....	120
	Literaturverzeichnis	123

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Sozioökonomische Kennzahlen und Gebäudebestand in Grafing (Stand 2013)</i>	10
<i>Tabelle 2: Bevölkerungsprognose der Gemeinde Grafing (inklusive Wanderungsbewegungen)</i>	11
<i>Tabelle 3: Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Grafing in den Jahren 2005 bis 2014</i>	13
<i>Tabelle 4: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen der Gemeinde Grafing in 2014</i>	14
<i>Tabelle 5: Stromverbrauch und Kennzahlen Gymnasium und SFZ 2012-2014</i>	14
<i>Tabelle 6: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen in der Gemeinde Grafing in 2014</i>	15
<i>Tabelle 7: CO₂-Bilanz des Stromverbrauchs in der Gemeinde Grafing in 2014</i>	17
<i>Tabelle 8: CO₂-Bilanz des Wärmeverbrauchs in der Gemeinde Grafing aus dem Jahr 2012</i>	20
<i>Tabelle 9: CO₂-Bilanz des Verkehrsaufkommens in der Gemeinde Grafing in 2014</i>	22
<i>Tabelle 10: Stromverbrauch der Gemeinde Grafing in 2014 und deren Einsparpotenziale</i>	35
<i>Tabelle 11: Einsparpotenziale im Bereich Verkehr in der Gemeinde Grafing</i>	44

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Jährlicher Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Grafing von 2005 bis 2014.....	13
Abbildung 2: Anteiliger Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen der Gemeinde Grafing in 2014...	14
Abbildung 3: Stromeigenerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen und Stromverbrauch der Gemeinde Grafing in 2014	15
Abbildung 4: Anteil Erneuerbarer Energien am Gymnasium und SFZ (*TH = Turnhalle; SFZ = Sonderpädagogisches Förderzentrum)	16
Abbildung 5: Wärmeversorgungskonzept der Stadt Grafing im Energienutzungsplan des Landkreises Ebersberg	18
Abbildung 6: Exemplarische Wärmeverbräuche des Gewerbegebietes Grafing	18
Abbildung 7: Gesamtenergieerzeugung der Gemeinde Grafing mit Anteil der Wärmeträger in den Verbrauchergruppen.....	19
Abbildung 8: Prozentuale Verteilung der Wärmeträger in der Gesamtwärmeerzeugung in 2015.....	20
Abbildung 9: Verteilung der CO ₂ -Emissionen nach Fahrzeugart in der Gemeinde Grafing in 2014	22
Abbildung 10: CO ₂ -Emissionen Grafings nach Sektoren.....	23
Abbildung 12: Jährliche Sonneneinstrahlung im Gemeindegebiet Grafing.....	25
Abbildung 14: Förderfähige Potenziale für PV-Freiflächenanlagen in Grafing Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Abbildung 13: Förderfähige Potenziale für PV-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Grafing	27
Abbildung 15: Mittlere Windgeschwindigkeiten im Gemeindegebiet Grafing.....	29
Abbildung 16: Temperatur in 1000 m, 1500 m und 2000 m Tiefe im Gemeindegebiet Grafing	31
Abbildung 11: Stromverbrauch mit und ohne Energiespar- und Effizienzmaßnahmen	35
Abbildung 17 Verlagerungspotenzial PKW auf Fahrrad.....	40
Abbildung 18 Schematische Darstellung der Carsharing Vorteile	42
Abbildung 19 Vergleich des Referenz- und Klimaschutzszenarios für den Sektor Strom	45
Abbildung 20 CO ₂ -Einsparpotenziale in der Stromversorgung der Gemeinde Grafing in den verschiedenen Szenarien.....	46
Abbildung 21: Szenario zur Energieeinsparung im Wärmebereich bis 2030.....	47
Abbildung 22: Vergleich für den Verkehrssektor Gesamtverbrauch	49
Abbildung 23: Vergleich der Szenarien für den Verkehrssektor pro-Kopf-Verbrauch	49
Abbildung 24: Vergleich der Szenarien für den Verkehrssektor Gesamtverbrauch PKW	50

Abkürzungsverzeichnis

AELF	=	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
AKW	=	Atomkraftwerk
BGA	=	Biogasanlage
BHKW	=	Blockheizkraftwerk
BImSchG	=	Bundesemissionsschutzgesetz
EE	=	Erneuerbare Energien
EEG	=	Erneuerbare Energien Gesetz
ENB	=	Energienetze Bayern
ENP	=	Energienutzungsplan
EU	=	Europäische Union
EVU	=	Energieversorger
EW	=	Einwohner
GHD	=	Gewerbe, Handel und Dienstleistung
HWK	=	Handwerkskammer
KFZ	=	Kraftfahrzeuge
KWK	=	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	=	Kilowatt Peak
LKW	=	Lastkraftwagen
ÖPNV	=	Öffentlicher Personalverkehr
PKW	=	Personenkraftwagen
PV	=	Photovoltaik
SAGS	=	Institut für Sozialplanung, Jugend- und Altenhilfe, Gesundheitsforschung und Statistik
SWM	=	Stadtwerke München
THG	=	Treibhausgasemission
UBA	=	Umweltbundesamtes
ÜNB	=	Übertragungsnetzbetreiber
VNB	=	Verteilnetzbetreiber

1 Einleitung

Die Energiewende – eine Herausforderung für Bund, Länder und Kommunen

Die globale Veränderung des Klimas mit den immer stärker werdenden Auswirkungen auf Mensch und Natur gilt als eine der größten Herausforderungen der heutigen Generation. Nur durch die Handlungsbereitschaft eines Jeden wird es möglich sein, dem Klimawandel und seinen verheerenden Folgen entgegenzuwirken.

Mit Inkrafttreten des Kyoto Protokolls im Jahr 2005 wurde erstmals ein internationaler Meilenstein gelegt, um der anthropogen verursachten Erderwärmung Einhalt zu gebieten. Das Kyoto Protokoll wurde durch das Pariser Klimaabkommen abgelöst, welches im November 2016 in Kraft getreten ist. Dieses verbindet die derzeitigen politischen Strategien mit der in wenigen Jahrzehnten zu erzielenden Klimaneutralität. In Paris haben sich Nationen aus aller Welt unter anderem darauf geeinigt, dass der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 C über dem vorindustriellen Niveau begrenzt werden soll. [1] Zudem wurden mehrheitlich Klimaschutzpläne im Rahmen des Pariser Abkommens in den internationalen Staaten beschlossen. Darunter fällt auch der Klimaschutzplan der Bundesregierung, welcher dazu beitragen soll, die deutschen Treibhausgasemissionen (THG) zu senken.

Doch nicht nur weltweit wurde ein Handlungsrahmen geschaffen, um den Klimawandel zu bekämpfen. Auch die Europäische Union (EU) fordert ihre Mitgliedsstaaten durch zahlreiche Verordnungen, Richtlinien und Programme dazu auf, Klima und Umwelt zu schützen. Im März 2007 wurde das Klima- und Energiepaket des Europäischen Rats verabschiedet. Es enthält unter anderem die drei 20-20-20-Zielsetzungen, die bis zum Jahr 2020 erreicht werden sollen:

- a) Verringerung der Treibhausgasemissionen um 20% gegenüber 1990
- b) Erhöhung des Anteils der Erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 20%
- c) Einsparung des Energieverbrauchs durch Energieeffizienz um 20%. [2]

Um diese Zielsetzungen erreichen zu können, ist das energie- und umweltpolitische Handeln aller Mitgliedsstaaten erforderlich. Auch die Bundesrepublik Deutschland kommt den Vorgaben der EU durch zahlreiche Gesetze und klimapolitische Maßnahmen nach. Neben dem Bund handeln auch die Länder im Kampf gegen den Klimawandel: So wurde 2011 unter anderem das Bayrische Energiekonzept verabschiedet. Es zielt vor allem auf den deutlich schnelleren Ausbau der Erneuerbaren Energien, die effizientere Nutzung von Strom und Wärme sowie die Nutzung einer klimaschonenden Mobilität ab. [4] Nach der Verabschiedung des Beschlusses durch die bayrische Regierung ist jedoch die Umsetzung durch sämtliche Akteure in Bayern notwendig. Das bedeutet, dass jede Region, jeder Landkreis und alle

Kommunen in der Pflicht stehen, sich mit den Maßnahmen und Tätigkeiten zu befassen, welche erforderlich sind, um den Anforderungen des Bayrischen Energiekonzepts gerecht zu werden.

Die Stadt Grafing bei München im Landkreis Ebersberg in Oberbayern setzt sich bereits seit einigen Jahren intensiv mit dem Thema Umweltschutz auseinander. Im Jahr 2006 wurde die Energiewende im Landkreis Ebersberg durch einen Kreistagsbeschluss politisch verankert. Im Aktionsprogramm 2030 zur Regionalentwicklung wurde, neben weiteren Themenpunkten, dem Aspekt der „Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien“ besondere Bedeutung zugemessen. Die Hauptzielvereinbarung wird hierbei wie folgt beschrieben:

„Wir wollen unseren Landkreis bis zum Jahr 2030 unabhängig von fossilen und anderen endlichen Energieträgern machen. Dazu werden wir Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Nutzung einer breiten Palette Erneuerbarer Energien ergreifen. Aufgrund unserer natürlichen Ausstattung setzen wir einen Schwerpunkt im Bereich Biomasse. Dabei werden wir den Grundsätzen einer nachhaltigen Land- und Waldbewirtschaftung und des Erhalts von prägenden Orts- und Landschaftsbildern Rechnung tragen.“ [5]

Der Kreistag hat diesen Beschluss im April 2015 nochmals bestätigt und aktualisiert.

Unter anderem sieht der Beschluss des Landkreises vor, sämtliche notwendigen organisatorischen Voraussetzungen zu schaffen, um das Ziel, bis zum Jahr 2030 komplett frei von fossilen Energieträgern zu sein, erreichen zu können. Aus diesem Grund wurde neben der Einstellung eines Landkreis-Klimaschutzmanagers die Energieagentur Ebersberg gegründet, um die Energiewende in den einzelnen Kommunen des Landkreises Ebersberg voranzutreiben. [6] Dazu zählt auch die Stadt Grafing.

Um ihren Bemühungen im Umwelt- und Klimaschutz eine zentrale Bedeutung zukommen zu lassen, hat sich die Stadt Grafing entschieden, einen Klimaschutzmanager einzustellen. Hierfür wird beim Bund ein Förderantrag eingereicht, dessen Grundlage das vorliegende Klimaschutzkonzept ist. Das Konzept soll die Stadt Grafing dabei unterstützen, Voraussetzungen zur Erreichung des Energiewendeziels „2030“ des Landkreises zu schaffen.

In Zusammenarbeit mit Studierenden der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wurde dieses Klimaschutzkonzept entsprechend den Vorgaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erstellt. Die Vorgaben enthalten unter anderem die folgenden Ausarbeitungen:

- Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Grafing
- Potenzialanalyse für Erneuerbare Energien
- Akteursbeteiligung
- Maßnahmenkatalog

- Verstetigungsstrategie
- Controlling-Konzept
- Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Das vorliegende Klimaschutzkonzept enthält sowohl eine Beschreibung der Vorgehensweisen, wie die einzelnen Punkte bearbeitet wurden, als auch eine Zusammenstellung aller gewonnenen Ergebnisse.

1.1 Allgemein

Einleitend erfolgt ein Blick auf die Strukturen der Stadt Grafing, beginnend mit der Erläuterung der allgemeinen Gegebenheiten. Nachstehende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die sozioökonomischen Kennzahlen und den Gebäudebestand.

Tabelle 1: Sozioökonomische Kennzahlen und Gebäudebestand in Grafing (Stand 2013)

Einwohner [EW]	Fläche [km ²]	EW-Dichte [EW/km ²]	EW Wachstum 2003-2013 [%/a]	Wohngebäude	Haushalte	Wohnfläche / Einwohner [qm/EW]
13092	29,6	443	0,56	3248	5768	45,18

Quelle: Sozialbericht Landkreis Ebersberg 2015

1.1.1 Bevölkerungsprognose

In diesem Abschnitt sind die Ergebnisse der vom Landkreis Ebersberg in Auftrag gegebenen Bevölkerungsprognose des Instituts SAGS und des Planungsverbands München aufgeführt. Diese Prognose auf Landkreisebene ist auf ein ähnliches Ergebnis wie die deutschlandweite Studie des Statistischen Landesamtes gekommen.

Die Bevölkerungsprognose zeigt auf, dass im Landkreis Ebersberg in den nächsten 20 Jahren – das heißt bis ins Jahr 2034 – mit einer Zunahme der Bevölkerung auf über 150.000 Einwohner zu rechnen ist. Das Wachstum der Bevölkerung verläuft dabei voraussichtlich nicht konstant. Ausschlaggebend für diese Entwicklung sind insbesondere die Wanderungsbewegungen.

Als Folge ist im ersten Dekadenabschnitt (2014 bis 2024) mit einem starken Wachstum zu rechnen; für die Stadt Grafing entspricht das Bevölkerungswachstum dabei 5,19%. Im zweiten Dekadenabschnitt (2024 bis 2034) wird ein geringeres Wachstum erwartet – mit lediglich 3,74% Bevölkerungswachstum in Grafing.

Wie die Bevölkerungsveränderung in absoluten Zahlen bis 2034 in Tabelle 2 zeigt, wird die Gemeinde Grafing verglichen mit den restlichen Gemeinden des Landkreis Ebersberg einen hohen Bevölkerungszuwachs zu erwarten haben. [7]

Tabelle 2: Bevölkerungsprognose der Gemeinde Grafing (inklusive Wanderungsbewegungen)

	Bevölkerung	Prozentuale Veränderung		Absolute Veränderung	
2014	13.382	-	+9,12%	-	+1.221
2024	14.076	+5,19%		+694	
2034	14.603	+3,74%		+527	

Quelle: Bevölkerungsprognose SAGS & Planungsverband 2015

1.1.2 Wirtschaftssituation

Die wirtschaftliche Situation im Landkreis Ebersberg und somit in der Gemeinde Grafing ist im deutschlandweiten Vergleich als überdurchschnittlich gut zu beurteilen. Die Arbeitslosenquote im Landkreis Ebersberg liegt bei etwa 2,5 % und damit nahe an der Vollbeschäftigung. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die räumliche Nähe und Verkehrsanbindung an die Landeshauptstadt München, die sich in einem negativen Pendlersaldo von -15.665 Arbeitnehmern widerspiegelt. [7] Der Arbeitsmarkt in und um Grafing ist hauptsächlich durch kleine bis mittelständische Betriebe aus den Sparten produzierendes Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) geprägt sowie dem Sektor Land- und Forstwirtschaft. Als touristische Destination spielt die Gemeinde Grafing eine untergeordnete Rolle.

1.1.3 Energieinfrastruktur

Hinsichtlich der Energieinfrastruktur sind die Energienetze Bayern (ENB) als Gasnetzbetreiber in der Gemeinde Grafing tätig. Im Bereich Strom treten die Bayernwerk AG sowie die Rothmoser GmbH & Co. KG als regionale Netzbetreiber in Grafing auf.

1.2 Datengrundlage zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts

Die jährlichen Stromverbrauchsdaten wurden größtenteils von den beiden Verteilnetzbetreibern, der Rothmoser GmbH & Co. KG und der Bayernwerk AG (ehemals E-ON Bayern), zur Verfügung gestellt. Der gesamte Erdgasverbrauch wurde über die Gasnetzbetreiber Energienetze Bayern GmbH und SWM Infrastruktur GmbH ermittelt. Die Daten zu den regionalen Nah- und Fernwärmenetzen stammen hauptsächlich von der Rothmoser GmbH & Co. KG. Zur weiteren Plausibilisierung dienten Direktabfragen bei Großverbrauchern und kommunalen Liegenschaften.

2 Energie und CO₂ Bilanz

Im Rahmen der IST-Analyse wird für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr jeweils eine Kohlenstoffdioxidbilanz erstellt. Sonstige Treibhausgase wie Methan oder Lachgas werden nicht bilanziert.

2.1 Strom

In diesem Kapitel werden der Stromverbrauch und die Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen in der Gemeinde Grafing genauer analysiert. Hierbei wird der Stromverbrauch zunächst in die einzelnen Verbrauchergruppen (Private Haushalte, GHD, kommunale Liegenschaften) aufgeteilt und anschließend der Menge des im Gemeindegebiet produzierten erneuerbaren Stroms gegenübergestellt.

Der Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Grafing betrug im Jahr 2014 rund 35.781 MWh. Zwar liegt dieser Wert deutlich unter dem des Wärmebedarfs, dennoch sollte diesem Bereich ein ähnlich hoher Stellenwert in Bezug auf den Klimaschutz eingeräumt werden. Insbesondere da zur Gewinnung einer Kilowattstunde Strom deutlich mehr Primärenergie notwendig ist als vergleichsweise bei Wärme. Somit sind die spezifischen CO₂-Emissionen höher als im Wärmebereich.

Mit 13.092 Einwohnern in der Gemeinde Grafing (Stand 2014) und einem Gesamtstromverbrauch von 35.781 MWh im Jahr 2014 ergibt sich ein Pro-Kopf Stromverbrauch von 2,73 MWh in 2014. [7] Der durchschnittliche Gesamtstromverbrauch in Deutschland pro Person und Jahr liegt bei 7,49 MWh für das Jahr 2014. [8] Verglichen mit dem bundesweiten Durchschnittswert liegt also der pro Kopf Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Grafing deutlich niedriger. Dieser positive Wert ist jedoch nur bedingt aussagekräftig und muss relativ betrachtet werden: Im bundesweiten Durchschnitt werden alle Bereiche miteinbezogen, so auch der Stromverbrauch stromintensiver Industrien. Bei der deutschlandweiten Betrachtung wird dieser auf die Gesamtbevölkerung umgelegt. Der industrielle Stromverbrauch in Grafing wird bei der Betrachtung zwar auch berücksichtigt, jedoch gibt es hier keine Firmen mit sehr stromintensiven Prozessen, deren Stromverbrauch auf die Bevölkerung umgelegt wird.

Die nachfolgende Abbildung 1 sowie Tabelle 3 veranschaulichen den Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Grafing über die letzten Jahre (2005 bis 2014). Dabei ist zu beobachten, dass der Verbrauch trotz Bevölkerungszuwachs in den letzten Jahren leicht rückläufig war.

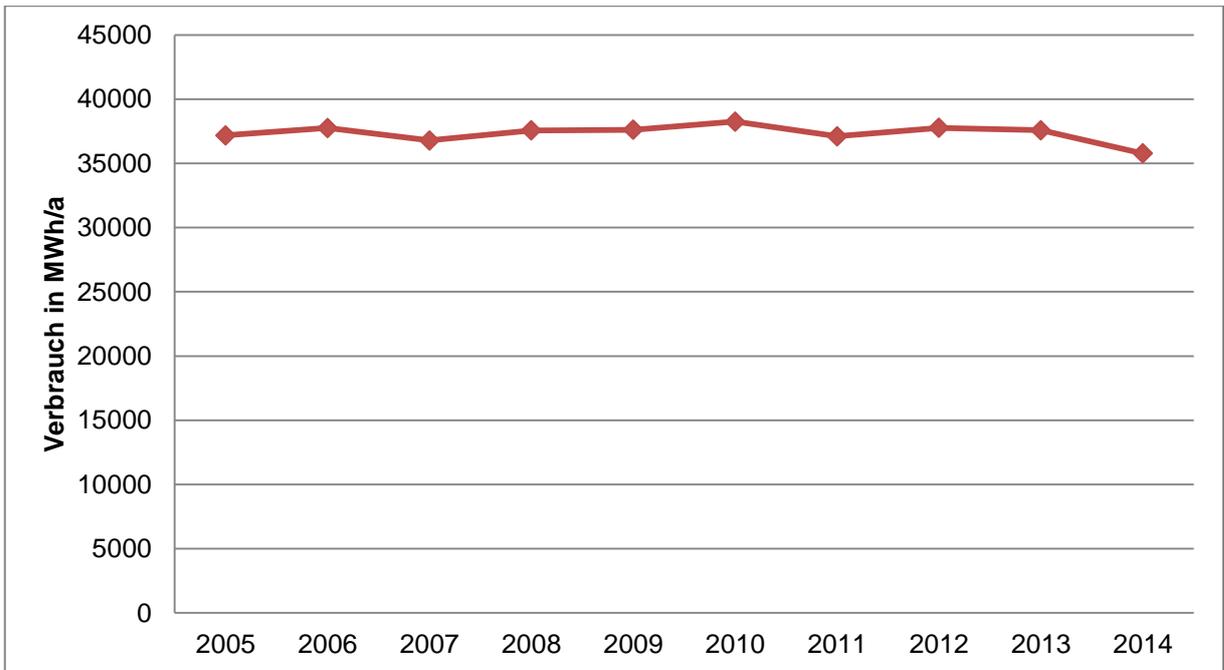


Abbildung 1: Jährlicher Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Grafing von 2005 bis 2014

Tabelle 3: Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Grafing in den Jahren 2005 bis 2014

Gesamtstromverbrauch (Grafing) [MWh]					
	2005	2006	2007	2008	2009
Gemeinde Grafing	25.858	26.407	25.749	26.264	26.281
Grafing bei München	11.330	11.350	11.030	11.300	11.340
Gesamt	37.188	37.757	36.779	37.564	37.621

Gesamtstromverbrauch (Grafing) [MWh]					
	2010	2011	2012	2013	2014
Gemeinde Grafing	26.433	25.322	26.042	25.748	24.586
Grafing bei München	11.820	11.790	11.718	11.833	11.195
Gesamt	38.253	37.112	37.760	37.581	35.781

Quelle: In Anlehnung an Gemeindesteckbrief Grafing im ENP für den Landkreis Ebersberg 2015

Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen

Die Aufteilung des Stromverbrauchs der Gemeinde Grafing in die Sektoren Haushalt, GHD und kommunale Liegenschaften ist in Abbildung 2 und Tabelle 4 für das Jahr 2014 dargestellt.

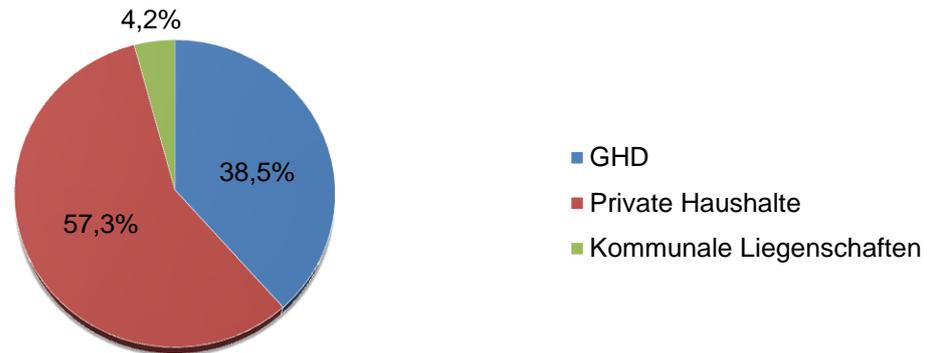


Abbildung 2: Anteiliger Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen der Gemeinde Grafing in 2014

Tabelle 4: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen der Gemeinde Grafing in 2014

	Stromverbrauch [MWh]	Anteile am Stromverbrauch
Private Haushalte	20.503	57,3%
GHD	13.776	38,5%
Kommunale Liegenschaften	1.503	4,2%
Gesamt	35.782	100%

Quelle: In Anlehnung an Gemeindesteckbrief Grafing im ENP für den Landkreis Ebersberg 2015

Der gewerbliche und industrielle Anteil am Stromverbrauch liegt ca. 19% unter dem der privaten Haushalte. Durch hohen Energiebedarf für Straßenbeleuchtung, Kläranlagen und Pumpwerke liegt der prozentuale Anteil am Stromverbrauch im Vergleich zum Wärmeverbrauch in Kommunen regelmäßig etwas höher.

Beispielhaft ist in der nachstehenden Tabelle 5 der Stromverbrauch des Gymnasiums und der Johann-Comenius-Schule (SFZ) in Grafing aufgelistet (Verbrauchsdaten von 2014).

Tabelle 5: Stromverbrauch und Kennzahlen Gymnasium und SFZ 2012-2014

Liegenschaften und Turnhallen	BGF [m ²]	Jahr	Stromverbrauch [kWh]	Kennzahl: Stromverbrauch [kWh/m ²]	Kennzahlenentwicklung
Gymnasium Grafing	14.459	2012	244.642	16,92	
		2013	276.901	19,15	+ 13 %
		2014	297.476	20,57	+ 7 %
SFZ Grafing (ohne Turnhalle)	4.703	2012	82.226	17,49	
		2013	74.433	15,83	- 10%
		2014	73.534	15,64	- 1 %

Quelle: Jahresbericht 2014 Liegenschaften des Landkreis Ebersberg

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen

Die nachfolgende Tabelle 6 zeigt die jährliche Stromeigenerzeugung der Gemeinde Grafing. Im Jahr 2014 wurden rund 26,5% des Gesamtstromverbrauchs (entspricht 9.478 MWh von 35.782 MWh) durch Eigenerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen abgedeckt.

Tabelle 6: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen in der Gemeinde Grafing in 2014

	Erzeugung [MWh]
Photovoltaik	3.123
Biomasse	6.246
Wasser	83
Kraftwärmekopplung	26
Gesamt	9.478

Quelle: Bayernwerk und Rothmoser GmbH

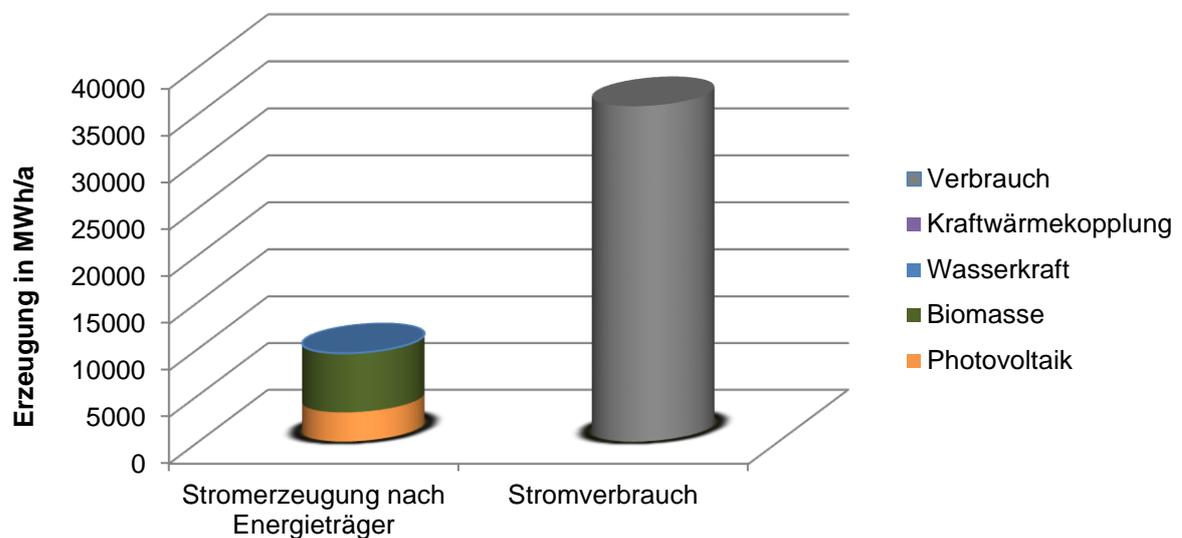


Abbildung 3: Stromeigenerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen und Stromverbrauch der Gemeinde Grafing in 2014

Die nachstehende Abbildung 4 stellt den Umfang der bereits eingesetzten erneuerbaren Energien der Liegenschaften der Stadt Grafing dar. Zum Vergleich werden die Anteile regenerativer Energiequellen aus dem Jahr 2004 abgebildet.

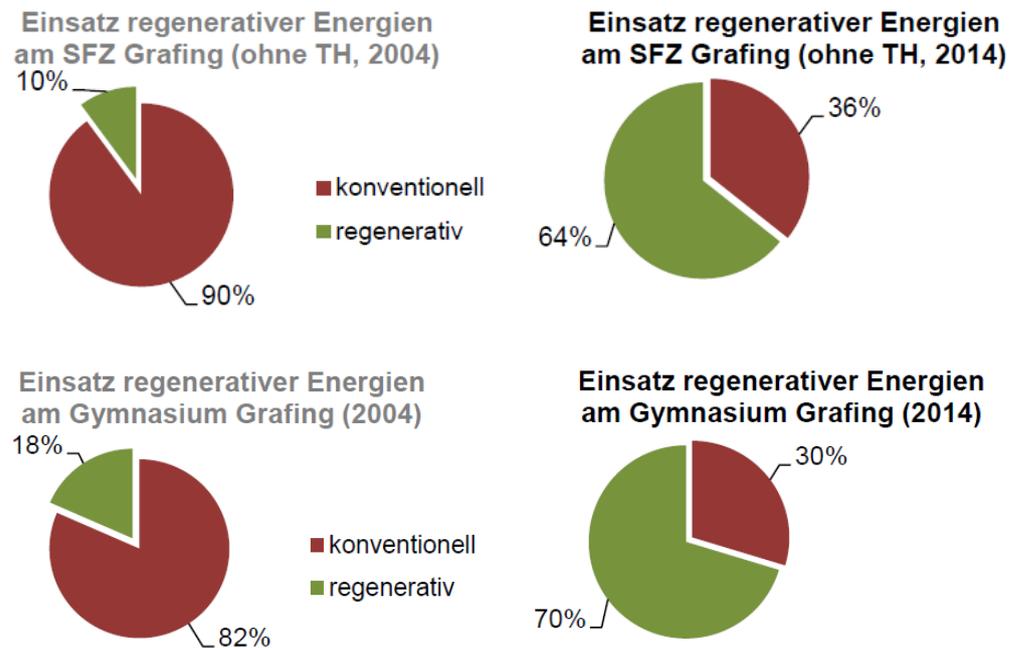


Abbildung 4: Anteil Erneuerbarer Energien am Gymnasium und SFZ (*TH = Turnhalle; SFZ = Sonderpädagogisches Förderzentrum)

Quelle: Jahresbericht 2014 Liegenschaften des Landkreis Ebersberg

CO₂-Bilanzierung

Der Gesamtstromverbrauch der Stadt Grafing liegt höher als der regional „erzeugte“ Strom, weshalb zunächst die THG-Emissionen des lokalen Kraftwerkparks bilanziert werden.

Photovoltaikanlagen haben ein CO₂-Äquivalent pro MWh laut Gemis 4.94 von 0,063 t CO₂/MWh. [9] Das entspricht bei einer Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen in Grafing von 3.123 MWh einer Emission von 196,8 Tonnen CO₂-Äquivalent.

Biogasanlagen stoßen nach dem UBA in 2013 etwa 0,216 Tonnen CO₂ pro produzierter MWh aus. [9] Umgelegt auf die Stromerzeugung aus Biogasanlagen der Stadt Grafing (6.246 MWh) bedeutet das eine Emittierung von 1.349,1 Tonnen CO₂.

Nach Gemis 4.94 hat die Stromerzeugung im **Wasserkraftwerk** rund 0,03 t CO₂/MWh zur Folge. [9] Für die erzeugte Strommenge von 83 MWh aus Wasserkraftwerken in der Gemeinde ergeben sich daraus 2,5 Tonnen CO₂.

Die **Kraftwärmekopplung** von 26 MWh emittiert insgesamt 1,5 Tonnen Kohlenstoffdioxid, da laut UBA 2013 0,056 Tonnen CO₂ pro MWh Strom aus Kraftwärmekopplung entsteht. [9]

Der restliche konventionelle Stromverbrauch der Gemeinde in Höhe von 26.304 MWh wird mit dem bundesweiten Faktor für das Jahr 2014 von 0,56 Tonnen CO₂ pro MWh ermittelt. [10] Daraus ergibt sich eine Kohlenstoffdioxidbelastung von 14.730,2 Tonnen.

Die nachfolgende Tabelle 7 fasst die CO₂-Bilanzierung der Gemeinde Grafing für das Jahr 2014 zusammen, untergliedert nach der Erzeugungsart des Stroms.

Tabelle 7: CO₂-Bilanz des Stromverbrauchs in der Gemeinde Grafing in 2014

Erzeugungsart	Verbrauch [MWh/a]	Faktor [t CO ₂ /MWh]	CO ₂ Ausstoß [t/a]
Photovoltaik	3.123	0,063	197
Biomasse	6.246	0,216	1349
Wasserkraft	83	0,030	2,5
Kraftwärmekopplung	26	0,056	1,5
Konventioneller Strommix	26.304	0,560	14.730
Gesamt	35.782		16.280
Verbrauch pro Einwohner	2,67		1,24

2.2 Wärme

Die jährlichen Wärmeverbrauchsdaten für Privathaushalte und Gewerbe mit Industrie der Gemeinde Grafing wurden eigens für dieses Klimaschutzkonzept ermittelt. Hierzu wurde von Seiten der Stadt Grafing eine Datensammlung über den Häuserbestand zur Verfügung gestellt. Diese Datensammlung listet die unterschiedlichen Häusertypen nach Baujahr und Adresse auf. Ebenso wurde, wie in Abbildung 5 ersichtlich, der Energienutzungsplan (ENP) des Landkreises hinzugezogen. Des Weiteren wurde von der Energieagentur Ebersberg eine Clusterbildung der verschiedenen Wärmeversorgungskonzepte durchgeführt.

Durch eine Analyse und den Abgleich der Datengrundlagen konnte der jährliche Wärmebedarf der Gemeinde ermittelt werden.

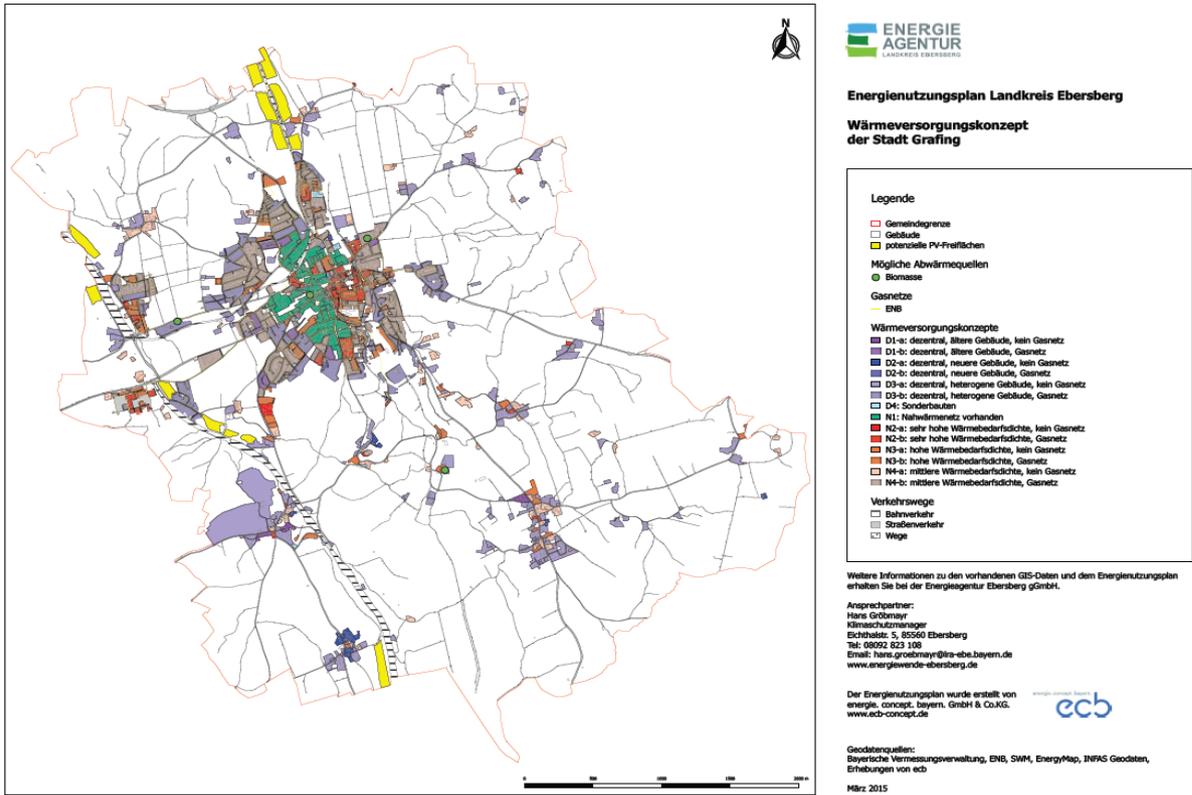


Abbildung 5: Wärmeversorgungskonzept der Stadt Grafing im Energienutzungsplan des Landkreises Ebersberg

Quelle: Energienutzungsplan des Landkreises Ebersberg

Für Großverbraucher ist eine genaue Darstellung der Wärmeverbräuche von der Energieagentur zur Verfügung gestellt worden (Abbildung 6).

Gewerbegebiet Grafing: Wärmebedarf



Abbildung 6: Exemplarische Wärmeverbräuche des Gewerbegebietes Grafing

Die Wärmebedarfsermittlung in Gemeinden ist aufgrund der fehlenden Datengrundlage im Bereich der privaten Haushalte generell kritisch zu betrachten. So können keine einsehbaren Messdaten bezüglich des Verbrauches von Privathaushalten erhoben werden. Die verbauten Heizungsarten werden auf Grundlage der örtlichen Gegebenheiten aus dem ENP abgeleitet. Dort waren auch Kaminkehrerdaten zugrunde gelegt.

Zur Plausibilisierung wurde angenommen, dass in Haushalten mit Gasanschluss eine Wärmeerzeugung durch Gasbrenner und in Haushalten mit Fernwärmeanschluss eine Wärmeerzeugung durch Fernwärme der Rothmoser GmbH & Co. KG erfolgt. Gebäude ohne Gas- und Fernwärmeanschluss wird eine Wärmeerzeugung durch Öl unterstellt, wobei der bundesweite Anteil an Wärmeerzeugung aus Biomasse anteilig mit berücksichtigt wird. Der Anteil an Solarthermie und oberflächennaher Geothermie konnte aufgrund fehlender Datengrundlage nicht berücksichtigt werden. Zusätzlich ist der Gebäude- und Heizungssanierungsstand der privaten Gebäude nicht gegeben. Um einen realitätsnahen Verbrauchswert zu erhalten, stützt sich die Kalkulation auf die jeweils gültigen Vorschriften wie die Energieeinsparverordnung (EnEV) der unterschiedlichen Bau- oder Sanierungsjahre. Für eine Komplettsanierung des Gebäudes wurde hierbei ein realistischer Zeitrahmen von 50 Jahren sowie für den Heizungsbereich von 30 Jahren definiert.

Zur Ermittlung des Wärmeverbrauchs und der Wärmeerzeugung der Gemeinde Grafing wird der Wärmeverbrauch in die einzelnen Verbrauchergruppen (Private Haushalte, GHD, kommunale Liegenschaften) aufgeteilt und der Erzeugung der unterschiedlichen Wärmeträger zugeordnet.

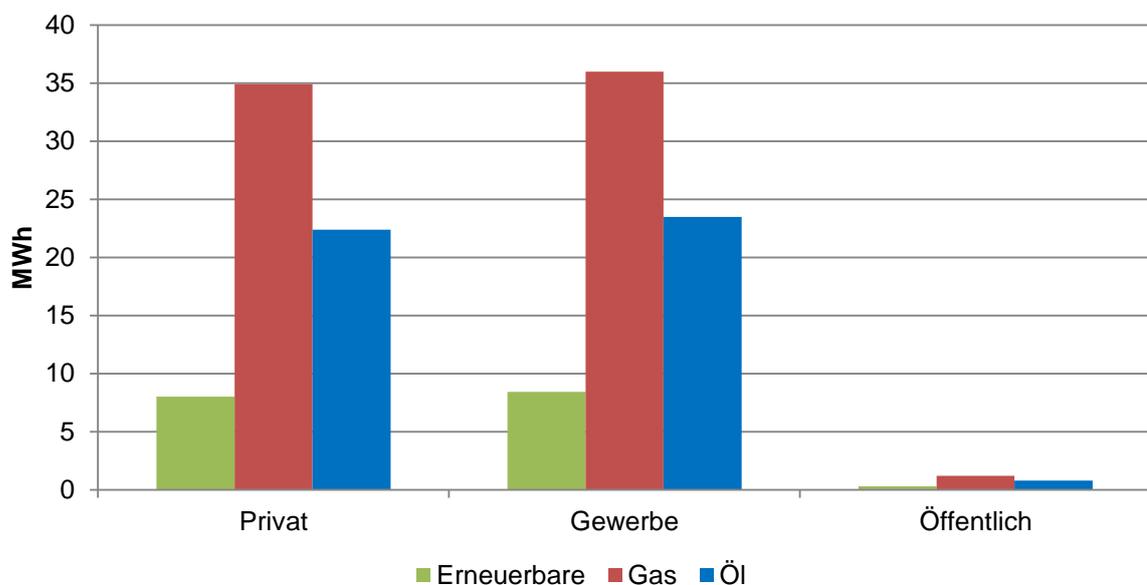


Abbildung 7: Gesamtenergieerzeugung der Gemeinde Grafing mit Anteil der Wärmeträger in den Verbrauchergruppen

Der errechnete Gesamtwärmeverbrauch betrug im Jahr 2015 in Grafing bei München 134.180 MWh. Pro Kopf entspricht dies einem Wärmeverbrauch von 10,24 MWh/a im Bezugsjahr 2015.

In folgender Abbildung 8 ist die Aufteilung der Wärmeerzeugung in der Gemeinde gemäß der Wärmeträger aufgezeigt.

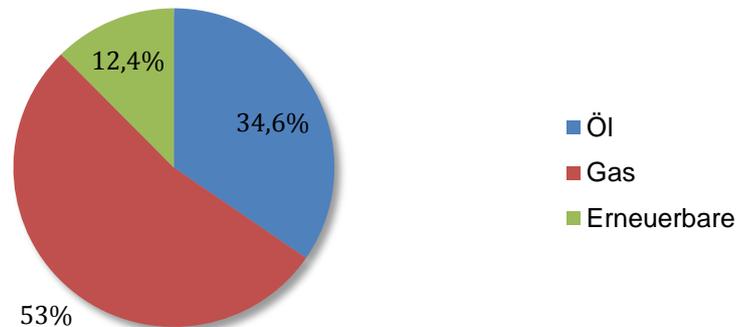


Abbildung 8: Prozentuale Verteilung der Wärmeträger in der Gesamtwärmeerzeugung in 2015

Der Wärmeträger Gas hat mit 53% den größten Anteil an der Wärmeerzeugung in Grafing. Außerdem besteht durch die regionale Besonderheit eines gut ausgebauten Nahwärmenetzes ein Anteil der erneuerbaren Energien mit 12,4%. Zum Vergleich liegt der bundesweite Schnitt der Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen bei 12,2%. [11] Somit liegt Grafing knapp über dem deutschen Durchschnitt.

Da für die Kohlenstoffdioxidbilanz Grafings im Bereich Strom der Endenergieverbrauch berücksichtigt wurde, müssen für die Ermittlung des CO₂-Äquivalents für den Wärmeverbrauch die einzelnen Rohstoffe mit ihrem spezifischen Faktor multipliziert werden. [9] Die nachfolgende Tabelle 8 zeigt die CO₂-Bilanz der Kommune aufgeteilt nach dem Rohstoffeintrag.

Tabelle 8: CO₂-Bilanz des Wärmeverbrauchs in der Gemeinde Grafing aus dem Jahr 2012

	Verbrauch [MWh/a]	Faktor [t CO ₂ /MWh]	CO ₂ Ausstoß [t/a]
Heizöl	46.649	0,32	14.928
Erdgas	70.571	0,25	17.643
Flüssiggas	816	0,267	218
Biomasse	13.908	0,027	376
Solarthermie	1.075	0,025	27
Stromheizungen inkl. Wärmepumpenstrom	1.154	0,56	646
Wärmepumpen aus Umgebungsluft	637	0,25	159
Gesamt	134.089		33.997
Verbrauch pro Person	10,24		2,60

2.3 Verkehr

Abgrenzung

Bei der Ermittlung der CO₂-Bilanz für den Sektor Verkehr wurde nach dem Wohnortprinzip vorgegangen. Dabei wird die Abgrenzung gemäß dem Wohnort beziehungsweise der Ansässigkeit des Verursachers (Privatperson oder Unternehmen) vorgenommen. [12] Sowohl der Transitverkehr als auch der Luftverkehr und der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) wurden nicht in die Betrachtung aufgenommen.

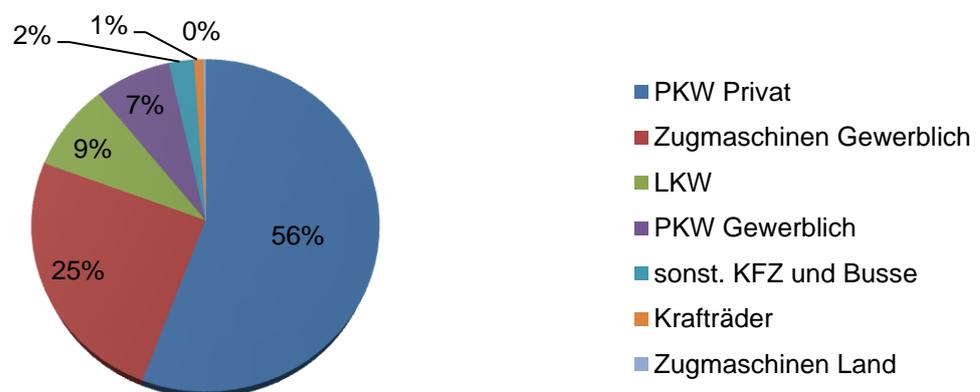
Die Bilanz wurde auf Grundlage von Daten aus dem Jahr 2014 erstellt und kann fortgeschrieben werden. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die CO₂-Werte mit einer Veränderung der Anzahl an zugelassenen Fahrzeugen ändern. Eine geringere Nutzung des PKW, die nicht mit einer Abschaffung einhergeht, lässt sich hier nicht abbilden. Eine genauere Analyse ist möglich, wenn in regelmäßigen Abständen "Modal Split-Werte" (prozentuale Aufteilung der Verkehrsmittel auf Wegeebe) erhoben werden.

Um den CO₂-Ausstoß für den Sektor Verkehr zu ermitteln, wurden zunächst die Zulassungszahlen der einzelnen Fahrzeuge nach Art (Krafträder, PKW Privat, PKW Gewerblich, LKW, Zugmaschinen, Zugmaschinen Land- und Forstwirtschaft, sonstige KFZ und Busse) für Grafing über die Daten des Kraffahrtbundesamtes ermittelt. Die durchschnittliche Fahrleistung der einzelnen Fahrzeugklassen, unterteilt nach Benzin und Diesel, sowie der durchschnittliche Verbrauch bei PKW ergeben sich aus den gesamtdeutschen Daten des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. In den anderen Fahrzeugklassen wurden für den durchschnittlichen Verbrauch nachfolgende Annahmen getroffen (Krafträder: 6 l/100 km, LKW bis 3,5 t: 12 l/100 km, LKW 3,5-6 t: 15 l/100 km, LKW über 6 t: 35 l/100 km, Zugmaschinen Gewerblich: 35 l/100 km, Zugmaschinen Land und Forst: 20 l/100 km, sonstige KFZ und Busse: 35 l/100 km). Über den CO₂-Rechner der DEKRA konnten die durchschnittlichen Emissionen je Kilometer ermittelt werden. Da der Anteil der Fahrzeuge mit sonstigen und alternativen Antrieben sehr gering ist (bei PKW 2%), wurde angenommen, dass der CO₂-Ausstoß 0 beträgt. Bei den LKW und beiden Zugmaschinenklassen wurde aufgrund der unterschiedlichen jährlichen Fahrleistungen von einzelnen Gruppen (z. B. LKW bis 3,5 t/LKW 3,5 t-6 t/LKW über 6 t) innerhalb der Klassen über die gesamtdeutschen Anteile der einzelnen Gruppen ein Mittelwert für die gesamte Klasse errechnet.

Hieraus ergibt sich die in Tabelle 9 dargestellte CO₂-Bilanz sowie die in Abbildung 9 dargestellte Verteilung.

Tabelle 9: CO₂-Bilanz des Verkehrsaufkommens in der Gemeinde Grafing in 2014

Fahrzeugart	CO ₂ Ausstoß [t]
Krafträder	258
PKW Privat	16.129
PKW Gewerblich	2.118
LKW	2.472
Zugmaschinen Gewerblich	7.212
Zugmaschinen Land und Forst	60
sonst KFZ und Busse	700
Gesamt	28.949
CO₂ Ausstoß pro Einwohner	2,21

Abbildung 9: Verteilung der CO₂-Emissionen nach Fahrzeugart in der Gemeinde Grafing in 2014

Pro Kopf ergibt sich somit für Grafing ein CO₂-Ausstoß von 1,25 t für den Individualverkehr exklusive des gewerblichen Ausstoßes. Mit dem gewerblichen Ausstoß ergeben sich 2,21 t CO₂ pro Einwohner. Deutschlandweit liegt der Durchschnitt bei 2,45 t/Person, wobei der ÖPNV sowie Flugverkehr miteinberechnet werden. [13]

2.4 Zusammenfassung Energie- und CO₂ Bilanz

Der Gesamtausstoß an CO₂ in Grafing beläuft sich auf insgesamt rund 79.226 t CO₂. Wie Abbildung 9 darstellt, wird der größte Anteil mit rund 42,9% (33.997 t CO₂) vom Sektor Wärme verursacht, gefolgt vom Sektor Verkehr mit 36,5% (28.949 t CO₂) und dem Sektor Strom mit 20,5% (16.280 t CO₂). Mit einem durchschnittlichen Pro-Kopf-Ausstoß von 5,93 t CO₂ pro Jahr liegt Grafing unterhalb des Bundesdurchschnitts. Bundesweit wird jedoch im Verkehrsbereich sowohl der ÖPNV als auch der Flugverkehr mitberechnet sowie die infrastrukturellen CO₂-Emissionen. Auch werden die konsumbedingten Emissionen in diesem Konzept nicht weiter beachtet.

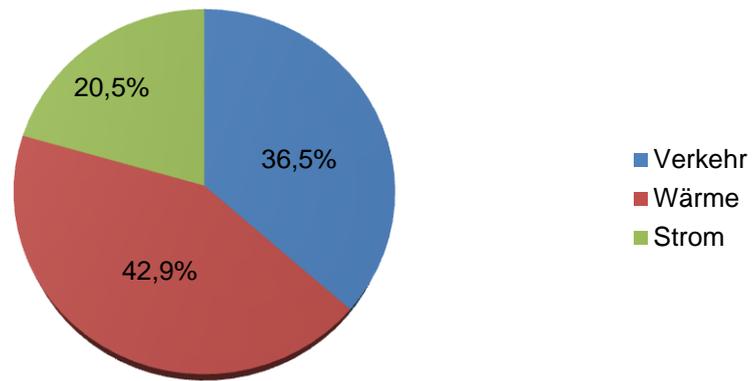


Abbildung 10: CO₂-Emissionen Grafings nach Sektoren

3 Potenzialanalyse

Unter Potenzial versteht sich im Rahmen dieses Klimaschutzkonzepts zum einen die Energiemenge, die durch Effizienzsteigerungen und Reduzierung des Verbrauchs eingespart werden kann. Für das weitere Vorgehen ist es von Bedeutung, die verschiedenen Einsparpotenziale zu definieren und zu ermitteln.

Zum anderen werden die Erzeugungspotenziale diverser erneuerbarer Energien dargestellt.

In der Theorie werden folgende Definitionen von Potenzialen unterschieden:

Theoretisches Gesamtpotenzial ist das maximal verfügbare Angebot eines energetischen Stoffes, das physikalisch vorhanden wäre. Mögliche Restriktionen, seien es technischer, ökologischer, wirtschaftlicher oder rechtlicher Art, werden hier nicht beachtet. Das theoretische Potenzial zum Beispiel bei solarer Energie wäre die gesamte Einstrahlung auf die Stadt Grafing, unabhängig davon, ob die beschienene Fläche für Photovoltaik oder Solarthermie bebaubar oder nutzbar ist.

Technisches Potenzial ist das Leistungsvermögen, das durch den derzeitigen Stand der Technik umgesetzt werden kann. Die technische Restriktion wird hierbei berücksichtigt. In der Solarenergie ist das beispielsweise der einkalkulierte Wirkungsgrad der Module, der derzeit bei circa 20% liegt.

Wirtschaftliches Potenzial ist das technische Potenzial, das unter ökonomischen Gesichtspunkten profitabel erschlossen werden kann. Das heißt, die klimafreundliche Investition muss innerhalb einer definierten Nutzungsdauer und mit einem vorab definierten Zinssatz rentabel sein. So ist etwa bei einem ungünstig ausgerichteten Dach für Solarthermie ein technisches Potenzial vorhanden, aber aus ökonomischer Sicht besteht ein zu geringes wirtschaftliches Potenzial.

Erschließbares Potenzial ist das Potenzial, welches letztendlich realistisch und umsetzbar zu der Emissionsreduktion führt. Es wird durch diverse Einschränkungen wie mangelnde Investition, rechtliche Hindernisse oder gedeckelte Herstellerkapazitäten eingegrenzt. Gewöhnlich ist es daher geringer als das wirtschaftliche Potenzial, jedoch ist es auch in Ausnahmefällen möglich, dass das erschließbare das wirtschaftliche Potenzial übersteigt. Dies ist der Fall, wenn bei Bürgern die persönlichen Gründe über den Ökonomischen überwiegen.

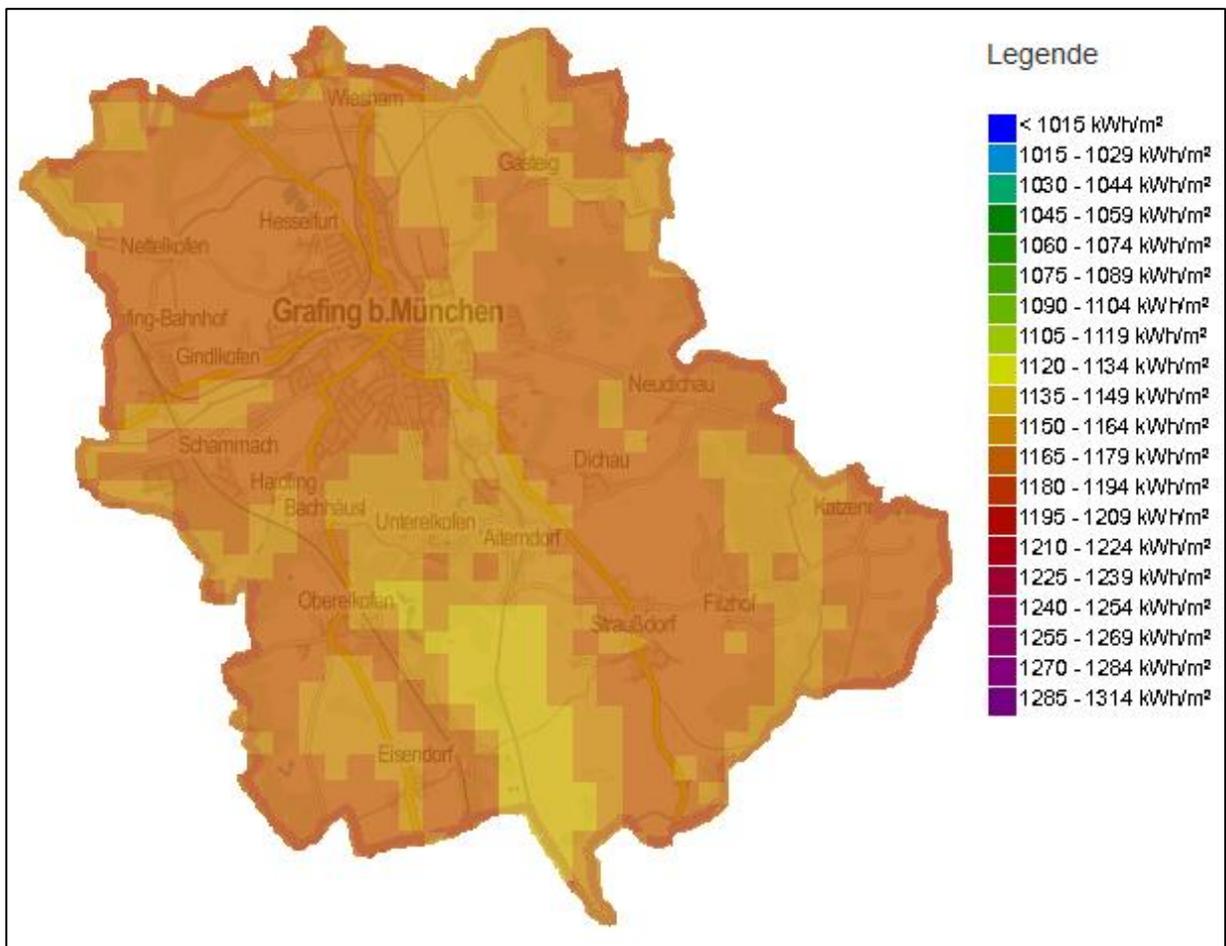
Innerhalb dieses Klimaschutzkonzeptes wird grundsätzlich das technische Potenzial bestimmt, wobei bei einigen Fällen bekannte Restriktionen berücksichtigt werden. Allgemein muss zur Ermittlung der beschränkten Potenziale exaktes Wissen über Rahmenbedingungen und Voraussetzungen an dem Standort vorhanden sein. Im Maßnahmenkatalog in Kapitel 6 fließen diese Vorbedingungen mit ein und werden dort auch bewertet. Diese Bewertungen

sind jedoch nur näherungsweise und eine detaillierte Machbarkeitsstudie sollte deswegen in einem kurzfristigen Zeithorizont jeweils vor der Maßnahmenumsetzung durchgeführt werden. Auch können sich bestimmte Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel die Förderung von erneuerbaren Energien durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), im Laufe der Zeit verändern.

3.1 Erneuerbare Energien

3.1.1 Photovoltaik

Das Gemeindegebiet Grafing ist durch die südliche Lage und die damit einhergehenden hohen Einstrahlungswerte bestens für die Nutzung von Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung geeignet wie **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**



eigt.

Abbildung 11: Jährliche Sonneneinstrahlung im Gemeindegebiet Grafing

Der spezifische Emissionsminderungsfaktor dieser Technologie beträgt gegenüber dem Bundesdeutschen Strommix 513,8 kg CO₂ je MWh für das Bezugsjahr 2014. [16]

Generell ist bei der Potenzialanalyse zwischen Freiflächenanlagen und Anlagen auf Baukörpern zu unterscheiden, die neben den offensichtlichen Standortunterschieden unterschiedliche wirtschaftliche Rahmenbedingungen besitzen.

Freiflächenanlagen

Anlagen dieses Typs sind üblicherweise Großanlagen von mehreren Megawatt Peak Leistung, die den Zweck verfolgen, Strom in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen. Dabei sind die spezifischen Stromgestehungskosten typischerweise niedriger als diejenigen von PV-Anlagen auf Gebäuden. Aktuell werden diese Anlagen durch das EEG mittels einer festen Einspeisevergütung auf 20 Jahre gefördert. Allerdings wurden mit dem EEG 2014 die Bedingungen, die an eine Förderung geknüpft sind, wesentlich verschärft. Neue Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 750 kWp müssen nach dem Bundestagsbeschluss für das EEG 2017 erfolgreich an einem Ausschreibungsverfahren teilnehmen, um die Einspeisevergütung zu bekommen. [17] Darüber hinaus sind nur Neuanlagen, die auf bestimmten benachteiligten Flächen errichtet werden, nach dem EEG förderfähig.

Da die Errichtung einer Freiflächenanlage zur Netzeinspeisung aktuell nur dann wirtschaftlich sinnvoll erscheint, wenn eine Förderung durch das EEG erfolgt, werden für die Abschätzung des mittelfristigen Freiflächen-Photovoltaikpotenzials nur die Flächen betrachtet, welche die Grundvoraussetzungen zur Förderung nach dem EEG 2017 erfüllen. In Grafing sind dies vor allem Flächen in einem etwa 110m breiten Streifen entlang der Schienenwege. Hierbei werden alle potentiell nutzbaren Flächen beachtet, eine detailliere Betrachtung und Bewertung einzelner Flächen bleibt aber aus. Insgesamt ergibt sich so im Gemeindegebiet Grafing eine Fläche von 497.544 m², die potentiell für eine Nutzung von förderfähigen PV-Anlagen in Frage kommt.

Um den potentiellen Ertrag der Flächen ermitteln zu können, wird die verfügbare Fläche durch die durchschnittlich für die Installation der Photovoltaikleistung von 1-kWp nötige Fläche von 30 m² geteilt. Hieraus ergibt sich die maximal installierbare Photovoltaik-Leistung. Multipliziert mit einem einstrahlungsabhängigen Ertragsfaktor, der in Grafing bei zirka 1.061 kWh pro kWp und Jahr liegt, lässt sich darüber der erzielbare Ertrag abschätzen. [16] Auf den Potenzialflächen besteht demnach ein technisches Potenzial für PV-Anlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 16,5 MWp, welche einen mittleren Jahresertrag von 17.596,5 MWh erbringen könnte. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass auf allen theoretisch geeigneten Flächen tatsächlich Projekte realisiert werden. Dies liegt daran, dass die Flächen erst im Detail geprüft werden müssen, die meisten Grundstücke sich in Privatbesitz befinden und dass für jedes Projekt mit einer installierten Erzeugungskapazität

über dem Schwellenwert ein Zuschlag in der bundesweiten Ausschreibung gewonnen werden muss.

Für das Klimaschutzszenario wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2030 Anlagen mit einer Gesamtgröße von 4 Megawatt Peak realisiert werden, während beim Basisszenario ohne Zubau von PV-Freiflächenanlagen kalkuliert wird.



Abbildung 12: Förderfähige Potenziale für PV-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Grafing

Dachanlagen

Im Gegensatz zu Freiflächenanlagen dienen Dachanlagen im Wesentlichen auch der Stromerzeugung für die Eigennutzung, lediglich überschüssiger Strom wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Generell ist eine Eigennutzung des Stromes wirtschaftlich attraktiver als die Einspeisung, da die Einspeiseerlöse wesentlich geringer ausfallen als die Ersparnis durch den Wegfall von Strombezug aus dem öffentlichen Netz. In Zukunft wird mit sinkenden Preisen für Stromspeicher (Batteriesysteme) gerechnet, so dass diese Systeme für Kleinverbraucher im Eigenheim zukünftig wirtschaftlich immer attraktiver werden. Studien rechnen mit dem Erreichen der Netzparität, also der Kostengleichheit von gespeichertem und aus dem Netz bezogenem Strom, in wenigen Jahren. Ab diesem Zeitpunkt ist mit einem zunehmenden Ausbau von dezentralen PV-Anlagen in Kombination mit Speichern zu rechnen, was den Bedarf für zentrale und kommunale Stromspeicherlösungen verringert.

Für Grafing existiert ein interaktives Dachflächenkataster (Solarpotenzialkataster), welches den Bürgern die Potenziale für Solarstromerzeugung auf ihren eigenen Immobilien aufzeigt. Durch die Datenerhebung, die der Schaffung dieses Katasters vorausging, sind genaue Werte für die nutzbaren Flächen vorhanden. Generell wird davon ausgegangen, dass Anlagen nur dort installiert werden, wo sie besonders wirtschaftlich sind. Deshalb werden nur besonders gut geeignete Dachflächen in die Analyse einbezogen. Im gesamten Gemeindegebiet sind das 288.714,32 m² Dachfläche. Durchschnittlich werden für die Leistung von 1 kWp etwa 7,5 m² Dachfläche benötigt. Möglich wäre auf den vorhandenen Dachflächen daher rein rechnerisch eine Gesamtleistung von 38,5 Megawatt Peak. Mit dem mittleren Jahresertrag der Photovoltaik-Dachanlagen von 977 kWh/kWp ergibt sich ein Ertragspotenzial von 37.609,9 MWh pro Jahr.

Dass diese Werte tatsächlich erreicht werden, ist unwahrscheinlich, da sich zum einen eine Konkurrenz bei der Dachflächennutzung mit solarthermischen Anlagen ergibt, zum anderen Stromeigenerzeugung nur dann attraktiv ist, wenn der erzeugte Strom selbst genutzt wird. Punktuelle Über- bzw. Unterpotenziale können allerdings nicht im Detail betrachtet werden. Darüber hinaus ist fraglich, ob jeder Hausbesitzer generell dazu bereit ist, PV-Module auf seinem Dach anzubringen.

Für das Basisszenario wird aufgrund der zunehmenden wirtschaftlichen Attraktivität bereits mit einem verstärkten Zuwachs von PV-Dachanlagen ab dem Jahr 2020 gerechnet. Im Klimaschutzszenario wird davon ausgegangen, dass durch umfangreiche Information und Planungsunterstützung ein starker Zubau angestoßen werden kann, der zudem zeitlich etwas früher stattfinden wird.

3.1.2 Windkraft

An windhöffigen Standorten können moderne Windkraftanlagen (WKA) klimaneutralen Strom mit niedrigen Gesteungskosten erzeugen. Hierbei sind besonders die lokalen Windverhältnisse entscheidend dafür, ob eine Anlage wirtschaftlich betrieben werden kann.

Die Untergrenze für einen rentablen Einsatz von WKA ist bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5 bis 6 m/s erreicht. Da die Windgeschwindigkeit mit dritter Potenz in den tatsächlichen Ertrag eingeht, kann eine Ertragsberechnung über den Durchschnittswert zu Verzerrungen führen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn am Standort erhebliche Schwankungen zwischen Stark- und Schwachwindphasen auftreten. Aus diesem Grund sind die mittleren jährlichen Volllaststunden eine geeignetere Kenngröße um den Ertrag einer zu projektierenden WKA abzuschätzen. Hierbei gelten 2.000 Jahresvolllaststunden als Mindestanforderung für einen sinnvollen Betrieb. Generell müssen bei der Planung einer Anlage aber spezifische Standort-, Anlage-, Finanzierungs- und Vergütungsdaten verwendet werden, um eine aussagekräftige Prognose zu erstellen.

Die folgenden Abschätzungen beruhen auf Grundlage der im Geoportal Bayern zur Verfügung gestellten Daten.

Die Windverhältnisse in der Gemeinde Grafing erscheinen für eine Windkraftnutzung suboptimal wie Abbildung 13 aufzeigt. Durch die Tallage ergeben sich durchwegs niedrige Windgeschwindigkeiten: Auf 100 Metern Höhe im Schnitt 4 bis 4,5 m/s, auf 130 Metern Höhe etwa 4,5 bis 5 m/s und auf 160 Metern Höhe bis zu 5,5 m/s. Hierbei ist die Windhöffigkeit im Nordosten des Gemeindegebietes wesentlich höher, allerdings erreicht sie hier erst ab einer Höhe von 160 Metern attraktive Dimensionen.

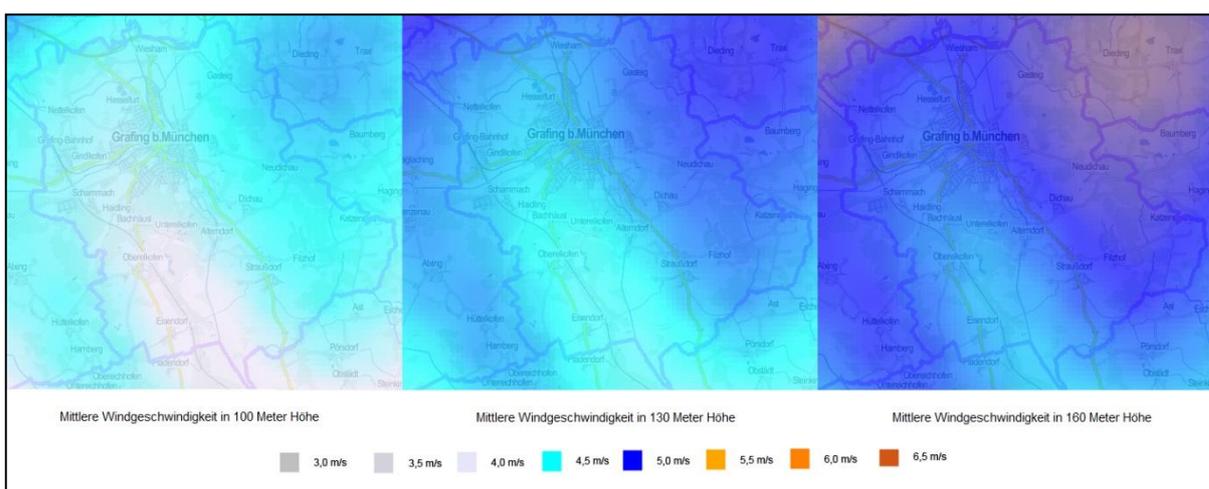


Abbildung 13: Mittlere Windgeschwindigkeiten im Gemeindegebiet Grafing

Diese Faktoren würden die Nutzung von Schwachwindanlagen nahelegen, die durch entsprechende Anlagenhöhen und Rotordurchmesser an weniger windreichen Standorten entsprechende Jahresvollnutzungsstunden erreichen können. Diese Art der WKA befindet

sich noch in einem relativ frühen Marktstadium, so dass in naher Zukunft weitere Entwicklungen bezüglich Ertragsausbeute und Wirtschaftlichkeit zu erwarten sind. Auch wenn eine Nutzung aus heutiger Sicht wirtschaftlich nicht abbildbar ist, sollten die Potenziale weiterhin beobachtet werden, da Neuerungen in der Anlagentechnik die Wirtschaftlichkeit positiv beeinflussen können.

Weitere unmittelbar vorhandene Hemmnisse sind die generell niedrige Akzeptanz bei der Bevölkerung sowie die erst kürzlich gerichtlich bestätigte „10H“-Reglung in Bayern, welche den Bau von WKA in einer Entfernung kleiner der zehnfachen Höhe der Anlage von Wohnbebauung untersagt. Um die Anwohner vor Ort einzubinden, würde es sich generell anbieten, größere Projekte mit Bürgerbeteiligung zu realisieren. Darüber hinaus sind Gemeinden in der Lage, entgegen der „10H“-Reglung Flächennutzungspläne und Bebauungspläne zu erlassen und somit gegebenenfalls vorhandene Windpotenziale zu nutzen.

Aus heutiger Sicht scheint eine Nutzung der Windkraft auf dem Gebiet Grafings jedoch nicht attraktiv und im Entwurf der Konzentrationsflächenplanung für den Landkreis Ebersberg sind für Grafing keine Vorrangflächen für die Windkraftnutzung ausgewiesen.

Falls das Bestreben besteht, den eigenen Strombedarf über Windenergie zu decken, wäre eine raumentkoppelte Beteiligung an Windparks in anderen Regionen anzudenken. Die Großstadt München geht so vor um ihr Ziel, bis 2025 ausschließlich erneuerbaren Strom zu beziehen, erreichen zu können.

3.1.3 Geothermie

Grafing ist im süddeutschen Molassebecken gelegen und somit in einem der großen Potenzialgebiete für hydrothermale Geothermie in Deutschland. Prinzipiell ist durch diese Technologie sowohl Wärme- als auch Stromerzeugung möglich, wenn Aquifere mit entsprechend hohen Temperaturen im Untergrund vorhanden sind.

Generell muss bei Geothermie-Anlagen mit langen Projektlaufzeiten, einem hohen Vorabaufwand bezüglich der Planung und einem großen Initialinvestment gerechnet werden. Besonders kapitalintensiv ist hierbei die Niederbringung der Bohrung. Um das Potenzial einzelner Gebiete abschätzen zu können und um – im Falle einer Projektrealisierung – das Risiko einer Fehlbohrung zu vermeiden, sind umfangreiche Voruntersuchungen notwendig. Üblicherweise wird hierzu das Verfahren der 3D-Seismik verwendet, welches ebenfalls mit gewissen Kosten einhergeht. Genauere Standortanalysen machen also nur dann Sinn, wenn ein begründeter Verdacht für eine wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Geothermie-Projektes vorliegt. Generell sind die Anlagen über eine Vielzahl von Maßnahmen staatlich

bezuschusst. Insbesondere sind hierbei die EEG Förderung für geothermale Stromerzeugung und die Kredite der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zu nennen.

Die zwei wichtigsten Faktoren für hydrothermale Geothermie sind die Temperatur im Untergrund und die Ergiebigkeit der Förderbohrung. Für eine Wärmeversorgung sind Temperaturen von mindestens 70 C° wünschenswert, für eine Stromerzeugung sind höhere Temperaturen ab 80 C° nötig. Allerdings lassen sich bei diesen Bedingungen auf Grund des von der Temperatur abhängigen Wirkungsgrades der Stromerzeugungsanlagen diese kaum wirtschaftlich betreiben.

Aus den Wärmelinienkarten des Energieatlas Bayern wird ersichtlich, dass im Gemeindegebiet Grafing günstige Gegebenheiten erst ab einer Mindestdiefe von 3000 m anzutreffen sind (Abbildung 14).



Abbildung 14: Temperatur in 1000 m, 1500 m und 2000 m Tiefe im Gemeindegebiet Grafing

Selbst hier sind also die Bedingungen eher für die Wärmeversorgung als für die Stromerzeugung geeignet, was insofern kritisch ist, als dass eine Vergütung über das EEG nur für Stromeinspeisung möglich ist.

Es ist festzuhalten, dass eine Nutzung der hydrothermalen Geothermie in Grafing grundsätzlich denkbar ist, allerdings umfassende Voruntersuchungen notwendig sind, um vorab die Wirtschaftlichkeit abschätzen zu können.

Für die Potenzialanalyse im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes wird angenommen, dass innerhalb des Planungshorizonts bis 2030 keine tiefe Geothermie in Grafing verwirklicht wird.

3.1.4 Biomasse

Im Gegensatz zu den meisten anderen erneuerbaren Energieträgern bietet Biomasse die Möglichkeit, regelbare Anlagen zu errichten. Prinzipiell wird dabei zwischen Biogasanlagen und anderen Biomassenanlagen unterschieden. Beide Verfahren ermöglichen einen Anlagenbetrieb in Kraft-Wärme-Kopplung, wobei Strom und Nutzwärme gleichzeitig erzeugt werden, um so den Gesamtwirkungsgrad zu maximieren. Das Potenzial für neue

Biomassenanlagen, die mit forstlichem Material befeuert werden, wird im Strombereich nicht betrachtet, sondern dem Wärmesektor zugerechnet.

Maßgeblich für die Möglichkeiten der energetischen Biomassennutzung sind die zur Verfügung stehenden land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Diese betragen in Grafing aktuell 1.804 ha (landwirtschaftlich) und 635 ha (forstwirtschaftlich). Der Flächenbedarf für 1 MWel Biogasanlagenleistung beträgt im Schnitt 511 ha. [16] Die aktuell in Grafing installierte Leistung von 1,6 MWel entspricht somit einer Flächenbeanspruchung von 817,4 ha oder 45 % der landwirtschaftlichen Fläche. Hierbei ist zu beachten, dass der Substratbezug in der Realität vom Modell abweicht und über die Gemeindegrenzen hinweg stattfindet.

Der Biogasausbau ist generell bereits stark vorangeschritten. Insbesondere durch die unattraktiver werdenden Förderbedingungen des EEG erscheint es unwahrscheinlich, dass sich die installierte Kapazität im Bereich Biogas noch weiter erhöhen wird. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass die Anlagen durch die gute Anbindung an das örtliche Nahwärmenetz nach Ablauf ihrer EEG-Vergütung wirtschaftlich betrieben werden können oder dass entsprechende Ersatzinvestitionen getätigt werden. Darüber hinaus werden sich im Zeitraum bis zum Jahr 2030 erhebliche Optimierungspotenziale seitens der Anlagentechnik und Prozessbiologie ergeben, weswegen mit einer Effizienzsteigerung und erhöhten Stromproduktion von je 5% gerechnet wird. Der spezifische Emissionsminderungsfaktor dieser Technologie gegenüber dem bundesdeutschen Strommix beträgt 410 kg CO₂ je MWh im Bezugsjahr 2014. [16]

Im Gemeindegebiet gibt es im Sägewerk Köll in Aiterndorf eine mit Holz befeuerte Biomassenanlage. Es wird davon ausgegangen, dass diese auch in Zukunft wirtschaftlich betrieben werden kann. Ein weiterer Zubau kann geprüft werden.

Rein rechnerisch steht ein Potenzial von 15,7 MWh Primärenergie je Hektar Forstfläche und Jahr zur Verfügung. [16] Bei 635 ha bewaldeter Fläche in Grafing ergibt dies also ein Biomasse-Potenzial von 9.970 MWh jährlich.

3.1.5 Wasserkraft

Für einen Ausbau der Wasserkraft stehen in Grafing keine Ressourcen zur Verfügung. Die existierenden kleinen Laufwasseranlagen können voraussichtlich weiterhin wirtschaftlich betrieben werden.

3.2 Strom

3.2.1 Strom (Privat)

Im Zuge der Energiewende und dem Ziel des Landkreises, auch Grafing mit 100% erneuerbaren Energien zu versorgen, spielen die Einspar- und Effizienzpotenziale im Haushaltssektor eine entscheidende Rolle. Denn der Haushaltstromverbrauch ist deutschlandweit zwischen 1993-2013 um 18,1% angestiegen. [14] Zwar wirkt unter anderem die Nutzung immer effizienterer Technik diesem Effekt entgegen. Dennoch ist auch zukünftig damit zu rechnen, dass der Stromverbrauch in den Privathaushalten durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen und dem Ausbau der Elektromobilität nicht sinken wird.

Um dem Trend des erhöhten Stromverbrauchs entgegen zu wirken, müssen die Einspar- und Effizienzpotenziale genutzt werden. Dies ist jedoch abhängig von der Umsetzungsbereitschaft der Privathaushalte. Vor diesem Hintergrund ist es deshalb wichtig, die große Bedeutung und den vorteiligen Nutzen der vorhandenen Einspar- und Effizienzpotenziale der Öffentlichkeit zu vermitteln. Die Stadt Grafing sollte in diesem Sinne ihrer Vorbildfunktion gerecht werden und leicht durchführbare Stromeinsparmaßnahmen bei ihren Liegenschaften durchführen und diese öffentlichkeitswirksam als gute Beispiele vorstellen. Maßnahmen und Methoden zur Verbesserung der Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zum Thema Einspar- und Effizienzpotenziale in privaten Haushalten werden im Kapitel 6 Maßnahmenkatalog ausführlich betrachtet.

In Grafing bei München gibt es derzeit etwa 5.768 Haushalte. Nach einer Studie des hessischen Wirtschaftsministeriums können 23,3% des Stromverbrauchs in privaten Haushalten ohne Komfortverlust durch geringe Investitionen eingespart werden. [15] Dies würde beim jetzigen Gesamtstromverbrauch der Privathaushalte in Grafing von 20.503 MWh eine Stromeinsparung von 4.777 MWh bedeuten. Das Effizienzpotenzial wird im privaten Sektor weiter auf etwa 14% geschätzt. Für die Gemeinde Grafing entspricht dies einem Effizienzpotential von rund 2.870 MWh in den privaten Haushalten.

3.2.2 Strom (GHD)

Der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) hat in Grafing einen Anteil am Gesamtstromverbrauch von 38,5%. Wegen der prozessspezifischen Bedingungen gestaltet sich die Ausarbeitung von Einsparungsvorschlägen relativ schwierig und ist eine aufwendige spezifische Datenrecherche notwendig. Da solch eine spezifische Ausarbeitung für Einsparmaßnahmen nicht im Rahmen dieses Klimaschutzkonzept durchführbar war, wird von einem Einspar- bzw. Effizienzpotenzial von 10% im Sektors GHD ausgegangen. So ist zum

Beispiel auch bei der Deckenbeleuchtung ein nicht zu vernachlässigendes Potential zu finden: Hier amortisiert sich die Umstellung auf moderne LED-Technik im Vergleich zu den privaten Haushalten deutlich schneller, da die Leuchtmittel nicht nur deutlich verbrauchsärmer sondern deren Betriebszeiten auch erheblich länger sind.

Das Aufgabengebiet der Stadt Grafing ist in diesem Bereich eher bei der klassischen Energieberatung angesiedelt. Als eine mögliche öffentlichkeitswirksame Aktion könnte Grafing branchenähnliche Unternehmer an einem Abend einladen, damit sich diese über Effizienzmaßnahmen und bereits durchgeführten Aktionen austauschen können, und die Vorteile einer Mitgliedschaft in einem Energieeffizienz-Netzwerk vorstellen.

Konkreter in Aktion treten kann die Stadt Grafing bei der Planung des Gewerbegebietes, beispielsweise durch das Anstoßen der Errichtung von Versorgungsanlagen nach dem KWK-Prinzip.

3.2.3 Strom (Kommune)

Anteilig gesehen hat der Stromverbrauch der Liegenschaften das geringste Sparpotenzial, jedoch sollte die Stadt Grafing sich ihrer Vorbildfunktion bewusst sein und Maßnahmen zur Stromeinsparung und dem effizienteren Umgang mit Energie durchführen. Dies führt nicht nur zu einer verbesserten CO₂-Bilanz sowie der Entlastung des Haushalts, sondern auch zu einem möglichen Umdenken innerhalb der Bevölkerung (Vorbildfunktion).

Hervorzuheben ist bei dem kommunalen Stromverbrauch die Straßenbeleuchtung. Ein kompletter Umstieg auf LED-Technik in der Straßenbeleuchtung ermöglicht eine CO₂-Einsparung zwischen 70-80%, abhängig vom aktuellen Stand bei der Beleuchtungstechnik. Auch ist die Einbeziehung der Stadtangestellten von großer Bedeutung, denn innerhalb von städtischen Verwaltungen ist ein Einsparpotenzial von bis zu 20% vorhanden – allein durch Veränderung des Nutzerverhaltens. Das gesamte Einsparpotenzial, welches die Kommune direkt beeinflussen kann, beläuft sich auf etwa 15 %.

3.2.4 Zusammenfassung Potenzial Strom

Im Folgenden werden die durchschnittlichen Einspar- und Effizienzpotenziale in den Bereichen Privathaushalte, GHD und kommunale Liegenschaften nochmals tabellarisch (Tabelle 10) und grafisch zusammengefasst (Abbildung 12).

Tabelle 10: Stromverbrauch der Gemeinde Grafing in 2014 und deren Einsparpotenziale

	Stromverbrauch 2014 [MWh]	Einsparpotenzial	Einsparpotenzial [MWh]
Private Haushalte	20.503	14%	2.870
GHD	13.776	10%	1.377
Kommunale Liegenschaften	1.503	15%	225
Gesamt	35.782	13%	4.472

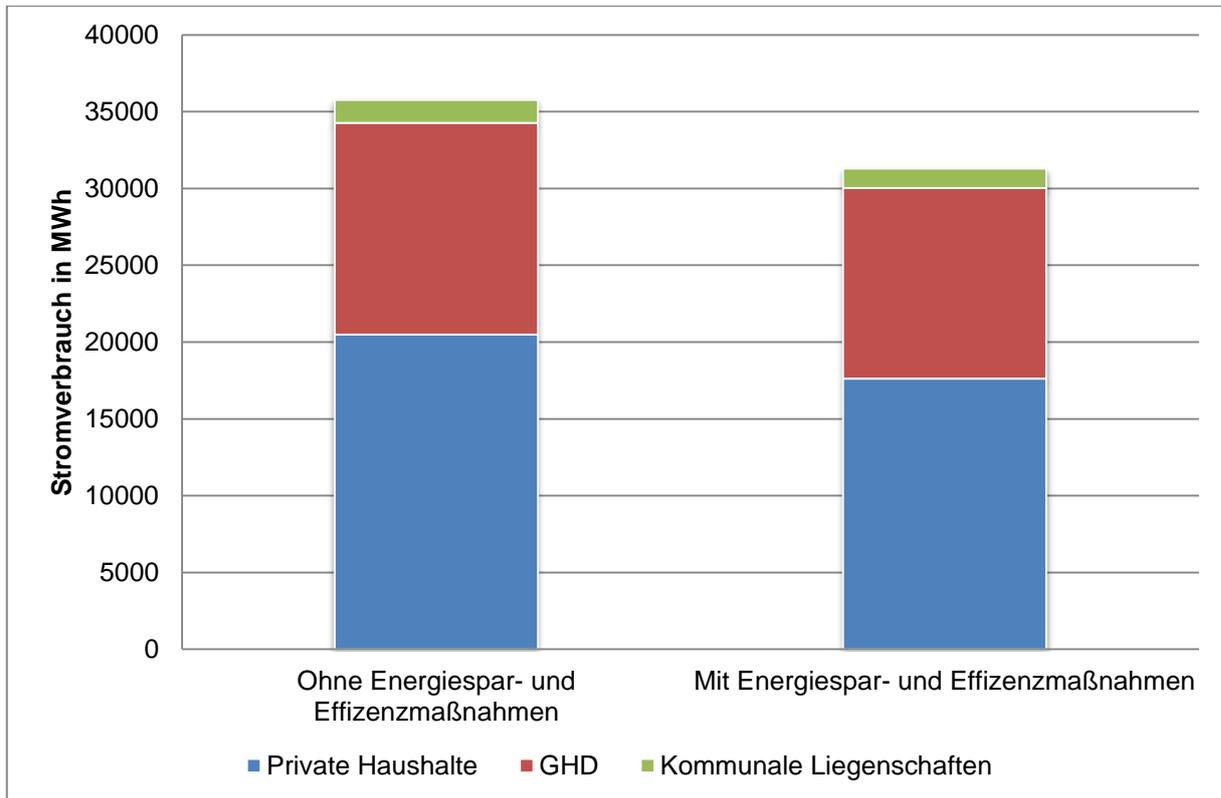


Abbildung 15: Stromverbrauch mit und ohne Energiespar- und Effizienzmaßnahmen

3.3 Wärme

Im Wärmebereich besteht in Grafing großes Energieeinsparpotenzial. Durch die energetische Sanierung von Gebäuden kann der CO₂-Ausstoß in einem nicht zu vernachlässigenden Ausmaß vermindert werden. Einhergehend mit den Treibhausgas-einsparungen kommt es gleichzeitig zu erheblichen finanziellen Einsparungen in Folge geringerer Energiekosten für die Wärmeerzeugung, welche wiederum der Wirtschaftskraft der Region zugutekommen können.

Das Einsparpotenzial bei Wohngebäuden hängt meist vom Baujahr des Gebäudes ab. Grundsätzlich gilt: Umso älter ein Gebäude ist, desto stärker machen sich eine energetische Gebäudesanierung oder ein Heizungstausch in Energie- und Kosteneinsparungen

bemerkbar. Eine Sanierungsquote von drei Prozent ist derzeit technisch und wirtschaftlich möglich. [18]

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die Gebäude bereits vom Bauamt Grafing in eine Typologie gegliedert. Dementsprechend können die möglichen Einsparungen im Verhältnis zur aktuell gültigen EnEV berechnet werden. Als Intervall zur Gebäudesanierung wurde ein realistischer Durchschnittswert von 50 Jahren festgelegt. Als Sanierungszeitpunkt für eine Heizungssanierung wurde ein realistischer Durchschnittswert von 30 Jahren bestimmt. Im Gemeindegebiet Grafing entsprechen 806 Häuser zum jetzigen Zeitpunkt dem Zustand, in welchem eine Gebäudesanierung durchgeführt werden müsste. Welche genauen Einsparungen zu realisieren sind, ist schwer abzuschätzen, da es keine exakten Informationen über den Sanierungsstand der Häuser gibt. Weitere 162 Häuser fallen in etwa in den Zustand für eine Heizungssanierung. Hier besteht die gleiche Problematik der fehlenden Datengrundlage zur Ermittlung der Höhe der Einsparungen. Beispielsweise bietet eine Heizkesselerneuerung sowohl eine Kostenersparnis als auch ein CO₂-Einsparpotenzial; hierbei hängt das Potenzial von der jeweiligen Art und dem Alter des Heizungskessels ab. So bestehen bei Niedertemperaturkessel im Gegensatz zu den früher üblichen Konstanttemperaturkesseln deutliche Steigerungen des Nutzungsgrades. Brennwertkessel bieten als Weiterentwicklung der Niedertemperaturkessel nochmals eine um bis zu elf Prozent bessere Brennstoffausnutzung. Dieser Effekt verstärkt sich bei zusätzlicher Wärmedämmung des Gebäudes: Die Verbräuche sinken hier aufgrund des verringerten Energiebedarfes des Gebäudes weiter deutlich ab. [19]

Jedoch ist das Einsparpotenzial an Treibhausgasen um ein vielfaches höher, wenn man auf regenerative Energien umsteigt. Die Nutzung regenerativer Energien stellt eine wichtige Ergänzung zu Energiesparmaßnahmen am Gebäude dar. Als Ersatz sind erneuerbare Wärmelieferanten vor allem denkbar, wenn der Heizwärmebedarf eines Gebäudes entscheidend gesenkt ist und regenerative Energien einen nennenswerten Deckungsbeitrag erzielen können.

Biomasse-Feuerungen können in bestehende Heizsysteme integriert werden und diese sinnvoll ergänzen. Die EnEV bewertet den Energieträger Holz als regenerativ, so dass der Primärenergiebedarf von Häusern, die mit Holz beheizt werden, nur gering ist.

Beispielsweise lässt sich auch mit Hilfe thermischer Solaranlagen die Sonnenenergie zur Erwärmung von Wasser nutzen. Üblicherweise decken Solarthermie-Anlagen etwa 50% der für die Warmwasserbereitung erforderlichen Energie. Ferner ist eine Unterstützung der Raumheizung möglich. [19] Der Energienutzungsplan des Landkreises beziffert das noch freie Potenzial für Solarthermie auf 26.962 MWh/a.

Das ausgewiesene Potenzial für oberflächennahe Geothermie beträgt 6.740 MWh/a in der Gemeinde Grafing. Hierfür bieten sich Erdwärmepumpen an. Zusätzliches Potential der

Wärmepumpentechnik bieten die Luftwärmepumpen zur Warmwasserbereitung. Den Strom, den diese Wärmepumpen benötigen, wird durch die Sektorkopplung dem Stromsektor zugerechnet. Bei voll ausgeschöpftem Potenzial würde der Strombedarf um etwa 1350 bis 1690 MWh/a steigen, welcher durch erneuerbare Energien gedeckt werden müsste. Dieser erhöhte Strombedarf stellt je nach Jahresarbeitszahl ein Fünftel bis zu einem Viertel der gewonnenen Wärme durch die Wärmepumpen dar.

Durch die mögliche Optimierung und den Ausbau des Grafinger Nahwärmenetzes wird weiteren Bürger die Möglichkeit eröffnet, ihren Wärmebedarf regenerativ zu decken. Hierbei sollte sich an dem Potenzial, welches schon in Kapitel 3.1.4 Biomasse beschrieben wurde, orientiert werden. Dieses Potential wird möglicherweise durch Unwägbarkeiten und die relativen Flächenbegrenztheit beeinträchtigt.

3.4 Verkehr

Aus der Leitlinie F des Aktionsprogramms 2030 für den Landkreis Ebersberg wurde im Rahmen der Erstellung eines Verkehrskonzeptes des Landkreises Ebersberg ein Leitbild mit dem Slogan „Mehr Mobilität mit weniger Verkehr – emissionsärmer – intelligenter – sparsamer – sicherer“ entwickelt. Dieser Slogan wird durch folgendes Leitziel untermauert:

„Zur Entlastung von Menschen und Umwelt organisieren wir künftig den Verkehr im Landkreis

- emissionsärmer (Lärm, CO₂, Schadstoffe)
- intelligenter (ausgelastet, vernetzt, innovativ)
- sparsamer (vermeidend (ha und km), wirtschaftlich, energieeffizient)
- sicherer (nachhaltig, unfallärmer)

Wir setzen uns weiterhin ein

- für eine bedarfsgerechte Gestaltung und
- für die Akzeptanzsteigerung des ÖPNV.“ [20]

Im Weiteren wurden folgende sieben Leitlinien entwickelt, die das Ziel präzisieren und für jegliche weitere Maßnahmen und Handlungen Richtungsweisend sind.

- Verkehrsvermeidung: Reduzierung um den vermeidbaren Individualverkehrsanteil, insbesondere im Bereich des motorisierten Individualverkehrs; Ermöglichung kurzer Wege zwischen Zuhause und Arbeits- bzw. Ausbildungsstätte
- Verlagerung: Erhöhung des ÖPNV-Anteils im Modal Split; Wo praktikabel Umstieg auf nicht-motorisierten Verkehr

- Verbesserung der Verträglichkeit: Begünstigung des jeweils umweltfreundlichsten Verkehrsmittels
- Vernetzung: „Nutzen statt besitzen“ = Erhöhung der Auslastung (Nutzungseffizienz) z.B. durch gemeinschaftliche Nutzung (z.B. Car-Sharing, u.a. Dienstleistungen)
- Unfallvermeidung: Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr (Verringerung der Unfallkennzahlen, Bearbeitung neuralgischer Punkte)
- Minimierung des Flächenverbrauchs: Sparsamer Umgang bei Planung von Verkehrsprojekten, ggf. Rückbau
- Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmer: Abbau von Mobilitätseinschränkungen (nicht nur Barrierefreiheit) für Eltern, Kinder, Senioren, Behinderte etc.“ [20]

Aufbauend auf diesen Leitlinien und Zielen wird im Folgenden analysiert, wie hoch das CO₂-Vermeidungspotenzial der Gemeinde Grafing im Bereich Verkehr ist. Die Betrachtung ist in die beiden Bereiche „Wechsel hin zu erneuerbaren Energieträgern“ und „Verlagerung/Verminderung PKW-Individualverkehr“ untergliedert.

3.4.1 Wechsel auf andere Energieträger

Im Folgenden wird auf das Potenzial einer Umrüstung auf erneuerbare Energien im Zuge einer Neu-Anschaffung eingegangen und dargestellt, welche Einsparungen hierbei möglich sind.

Elektromobilität

Bundesweit kann zukünftig davon ausgegangen werden, dass der Anteil an Elektrofahrzeugen ansteigen wird. Aufgrund der Zielsetzung der Bundesrepublik Deutschland, bis zum Jahr 2020 eine Millionen Elektroautos auf Deutschlands Straßen zu bringen, werden derzeit umfassende Fördermöglichkeiten diskutiert. [21] Darüber hinaus fließen Fördergelder in die Forschung nach verbesserten Batterietechnologien und der damit verbundenen erhöhten Reichweite von Elektroautos. Neben der Bereitstellung von monetären und nicht monetären Förderungen trägt die Entstehung einer allgemeinen Marktdynamik dazu bei, dass der Anteil an Elektrofahrzeugen in den kommenden Jahrzehnten immer weiter ansteigen wird. Die genaue Entwicklung ist zwar schwer vorhersehbar, jedoch kann aufgrund der sich einstellenden Marktdynamik von einer erhöhten Nutzung an Elektrofahrzeugen ausgegangen werden.

Durch eine Erhöhung der Anzahl an Elektroautomobilen ist langfristig eine Einsparung an Endenergie möglich. Laut einer Studie des Umweltbundesamtes „Konzept zur absoluten Verminderung des Energiebedarfes: Potenziale, Rahmenbedingungen und Instrumente zur Erreichung der Energieverbrauchsziele des Energiekonzepts“ wäre im Verkehrsbereich eine Einsparung an Endenergie um zehn Prozent bis 2020 und um 40% bis 2050 gegenüber

2005 denkbar. [22] Zur Energieeinsparung tragen Elektrofahrzeuge aufgrund ihrer erhöhten Energieeffizienz bei. Während konventionelle Fahrzeuge einen Gesamtwirkungsgrad von lediglich 20% haben, weisen elektrisch betriebene Fahrzeuge einen Wirkungsgrad von bis zu 80% auf.

Rein rechnerisch wäre langfristig ein kompletter Umstieg von konventionellen Verkehrsmitteln auf elektrisch betriebene Fahrzeuge bis zum Jahr 2030 in der Stadt Grafing denkbar. Dies ist jedoch aufgrund wirtschaftlicher Gesichtspunkte nicht sinnvoll. Einerseits sind Elektrofahrzeuge im Vergleich zu konventionellen Autos für den Durchschnittsbürger zum jetzigen Zeitpunkt in der Anschaffung noch zu teuer. Andererseits sind die momentanen Reichweiten der Elektrofahrzeuge noch zu gering, um damit weite Strecken zurücklegen zu können. Unter Berücksichtigung der dargestellten Aspekte bedeutet dies, dass 100% elektrisch für die Stadt Grafing aktuell weder ökonomisch sinnvoll noch praktisch umsetzbar ist. Es darf jedoch keinesfalls vernachlässigt werden, dass umfassende gesetzliche Änderungen in Bezug auf Förderungen, Forschungen zur Lösung der Reichweitenproblematik und sinkende Batteriepreise das Elektroauto zukünftig weiter attraktiver machen werden. Aus diesem Grund muss das Thema Elektromobilität in Grafing konsequent gefördert werden, um die Zielsetzung bis zum Jahr 2030 frei von fossilen Energieträgern zu sein, erreichen zu können.

In den nachfolgenden Analysen werden deshalb ambitionierte Maßnahmen vorgestellt, die zum Ausbau der Elektromobilität beitragen. Auf Basis des Zielwertes der Bundesregierung, bis zum Jahr 2030 zehn Prozent Elektrofahrzeuge am Gesamt-PKW-Bestand auf Deutschlands Straßen zu bringen, ist für die Stadt Grafing ein Wert von 16% anzustreben.

Biokraftstoffe

In Grafing besteht ein beachtliches theoretisches Potenzial, sämtliche Fahrzeuge auf alternative Antriebe umzustellen. Da in der Kommune ein Schwerpunkt auf Biomasse gesetzt wird, kommen hierfür alternative Biokraftstoffe wie Biodiesel und Biomethan sowie Pflanzen- und Rapsöl in Betracht. Das Biomethan kann direkt von örtlichen Bauern durch den Betrieb von Biogasanlagen gewonnen werden, womit eine regionale Wertschöpfungskette gegeben ist. Hierbei dürfen jedoch Hindernisse wie die sogenannte „Tank-Teller-Diskussion“ nicht vernachlässigt werden. Weiter könnte eine Erdgastankstelle in der Stadt Grafing aufgebaut werden, die einen Anteil regionalerzeugten Biogas enthält. Grafing hat jedoch bereits ein gut ausgebautes Nahwärmenetz, wodurch es mehr Sinn macht, fossile Heizungen mit Biogaswärme zu substituieren anstatt eine Beimischungsstrategie für Erdgastankstellen zu verfolgen.

Jedoch macht es zum jetzigen Zeitpunkt und unter Abwägung von Klimaschutz- und ökonomischen Gründen keinen zu großen Sinn für Grafing, komplett auf alternative Antriebsformen umzusteigen.

3.4.2 Verminderung des PKW-Individualverkehrs

Ebenso besteht in der Gemeinde Grafing großes Potenzial zur Reduzierung des Individualverkehrs mit PKW. Diese Reduzierung kann über die Umstellung auf Alternativen wie zum Beispiel Car Sharing oder vermehrte Nutzung des Fahrrads ermöglicht werden. Die Potenziale, die dabei ausgeschöpft werden, können im Folgenden analysiert werden.

Verlagerung auf Fahrräder und E-Bikes

Potenzial birgt unter anderem die Verlagerung der KFZ-Nutzung auf das Fahrrad, vor allem auf Strecken von bis zu 5 km. Jedoch ist das Emissionsminderungspotenzial am Gesamtverkehr in diesem Fall eher gering. Denn obwohl in Gesamtdeutschland 67 % der Wege kürzer als 5 km sind, werden auf diesen Wegen weniger als zehn Prozent der Emissionen des Sektors Verkehr ausgestoßen. [23]

Bei der Verlagerung auf das Fahrrad gibt es einige begrenzende Faktoren, wie zum Beispiel den Transport von Waren, das Wetter, die Topographie und die körperliche Fitness. Allerdings verlieren diese Restriktionen der Umstellung zunehmend ihre Bedeutung mit dem Fortschritt von Lastenrädern und dem Angebot an Elektrofahrrädern. [22]

Laut den Berechnungen einer Studie des Umweltbundesamtes (UBA) liegen auf den unterschiedlichen Entfernungen die in Abbildung 16 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellten Potenziale vor. Insgesamt kann so also ein Verlagerungspotenzial von ca. zehn Prozent erreicht werden.

Tabelle 2-32: Annahmen zum Verlagerungspotenzial

	0-5 km	5-10 km	10-15 km	15-20 km	>20 km
Anteil am Energieverbrauch Pkw	10%	11%	9%	9%	61%
Annahme zum Verlagerungspotenzial	40%	30%	20%	10%	0%

Quelle: Eigene Berechnung

Abbildung 16 Verlagerungspotenzial PKW auf Fahrrad

In einer Umfrage der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) wurde eine Mobilitätsanalyse und Potenzialermittlung für mehr Fahrradmobilität am Bahnhof Grafing durchgeführt. Die Station Grafing Bahnhof liegt ca. 2,5 km vom Zentrum der Stadt Grafing entfernt und ist vor allem aufgrund der besseren Streckenanbindung (Regionalzüge und "Meridian" mit wesentlich kürzerer Fahrtzeit) attraktiver für die Bewohner von Grafing und den umliegenden Gemeinden als die Station Grafing Stadt (lediglich S4). Insgesamt gaben 46 % der Teilnehmer der Umfrage an, mit dem Fahrrad einen Fahrweg von 15 Minuten oder weniger zu haben. Allerdings kommen lediglich 5,1 Prozent mit dem Fahrrad bzw. 6,7

Prozent geben an, wechselnd mit Fahrrad und Auto anzureisen. Es besteht somit durchaus Potenzial und zudem die grundsätzliche Bereitschaft, mit dem Fahrrad zu fahren.

Durch die Umsetzung ambitionierter Maßnahmen, die unter Kapitel 6 Maßnahmenkatalog aufgeführt sind, wird im Weiteren von einer Senkung des PKW-Individualverkehrs durch den Umstieg auf Fahrrad um sechs Prozent bis 2030 kalkuliert.

Car Sharing

Eine neue Studie des Bundesverband Car-Sharing kommt zu dem Schluss, dass in innerstädtischen Wohnquartieren die Autoersatzquote zwischen 1:8 und 1:20 schwankt, das heißt ein Car-Sharing-Fahrzeug ersetzt bis zu 20 private PKW. Kommunen sollten dieses Phänomen nutzen, denn durch die daraus resultierenden freien Parkplätze kann die Aufenthaltsqualität in den Wohnquartieren verbessert werden. Car-Sharing entlastet also in großem Maße den ruhenden Verkehr, da sich mehrere Haushalte ein Fahrzeug teilen. Private Fahrzeuge werden im deutschen Durchschnitt lediglich circa 45 Minuten am Tag genutzt; es reichen deshalb weniger Fahrzeuge aus, wenn die Haushalte Car-Sharing betreiben. Außerdem entlastet Car-Sharing die Umwelt, weil Kunden das Angebot nur nutzen, wenn sie es benötigen. Der Druck, die hohen Kosten des privaten Autobesitzes durch häufige Nutzung des Privat-PKW's zu rechtfertigen, entfällt. Das führt ganz allgemein zu einer Verlagerung weg vom eigenen PKW auf andere, ökologisch sinnvollere Mobilitätsträger wie Fahrrad und ÖPNV. Die Umwelt wird zudem durch eine Verringerung des CO₂- Ausstoßes durch Nutzung von Car-Sharing geschont. Das liegt daran, dass Car-Sharing-Fahrzeuge im Durchschnitt kleiner sind als private PKW, die für verschiedenste Ansprüche ausgelegt sein müssen. Im Car-Sharing werden für unterschiedliche Wegzwecke diverse Fahrzeuge zur Verfügung gestellt. Da die meisten Wege nur kleine Fahrzeuge erfordern, enthalten Car-Sharing-Flotten viel mehr Kleinfahrzeuge, als die nationale Pkw-Flotte und sind daher verbrauchs- und ausstoßärmer.

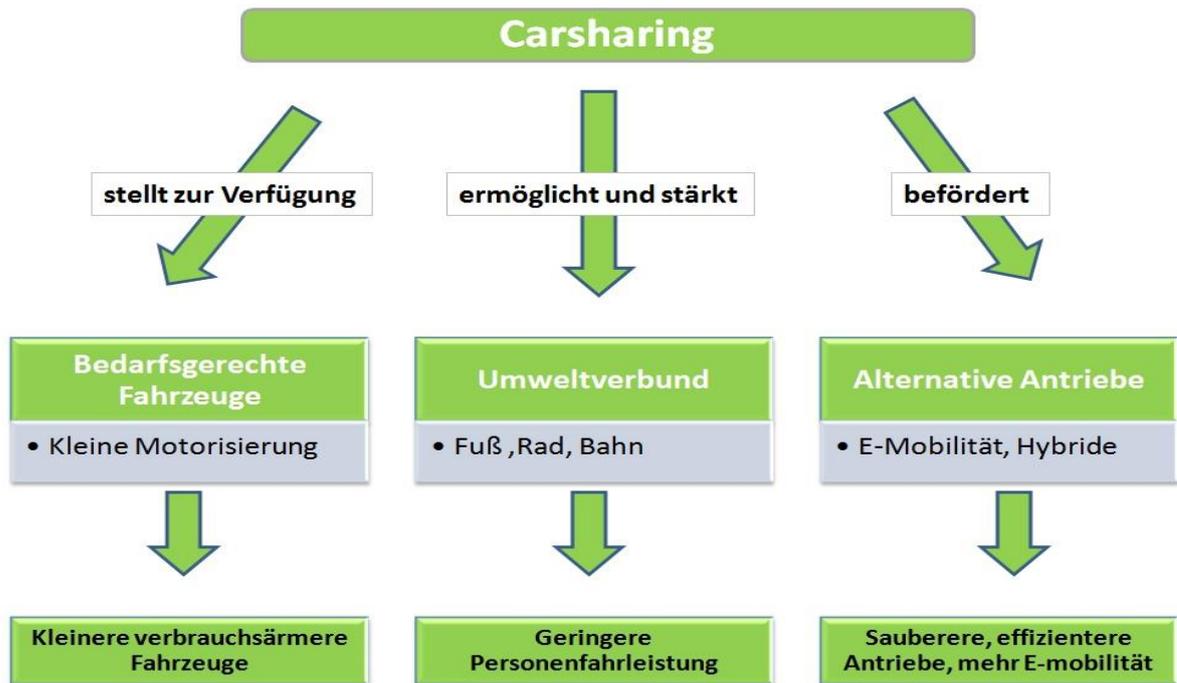


Abbildung 17 Schematische Darstellung der Carsharing Vorteile

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an:
Landkreis Ebersberg Modellregion für flächendeckendes Car-Sharing in der Region bis 2030, S.6

Derzeit gibt es in Grafing bereits einen ehrenamtlichen Car-Sharing Verein, den Grafinger Auto-Teiler e.V. mit 13 Fahrzeugen und über 100 aktiven Mitgliedern. Der im Jahr 1995 gegründete Verein geht von einem langsamen, aber stetigem Wachstum für die Zukunft aus. Hinzukommen weitere sieben Car-Sharing-Initiativen im Landkreis Ebersberg. Des Weiteren hat sich eine Projektgruppe zum Thema Car-Sharing mit dem Ziel gebildet, den Landkreis Ebersberg als Modellregion für ein flächendeckendes Car-Sharing zu erweitern. Ziel des Modellvorhabens ist es, dass bis zum Jahr 2030 95% der Landkreisbewohner mit Führerschein mit einem Car-Sharing-Angebot versorgt werden und das vorhandene Angebot von mindestens zehn Prozent der lokalen Bevölkerung genutzt wird.

In diesem Klimaschutzkonzept wird von einer ambitionierten Umsetzung zahlreicher Maßnahmen ausgegangen. Es wird daher bei der Erreichung der zehn Prozent, die als Ziel gesetzt wurden, mit einer gleichzeitigen Verminderung der Personenfahrleistung um vier Prozent kalkuliert. Der Grund hierfür ist, dass der Umstieg vorwiegend von Personen geschieht, die bereits vor dem Umstieg eine geringe Fahrleistung hatten. Hinzu kommt der Effekt, dass Personen das Car-Sharing Angebot nutzen, die zuvor kein Auto besaßen.

Mitfahrgelegenheiten

Mitfahrgelegenheiten entlasten zum einen den Verkehr, da mehrere Personen ein Auto für eine Fahrt zum einem bestimmten Ziel nutzen, zum anderen stehen so in Ballungsräumen mehr Parkplätze zur Verfügung. Gleichzeitig verringert sich der CO₂-Ausstoß markant.

Derzeit gibt es für den Landkreis Ebersberg bereits ein Pendlerportal, das von der Stadt Grafing unterstützt wird. Pendler können auf diesem Portal nach Fahrten suchen oder selbst Mitfahrgelegenheiten anbieten.

In diesem Klimaschutzkonzept wird mit einer Verminderung der Personenfahrleistung von einem Prozent kalkuliert.

Öffentlicher Nahverkehr

In einer Studie des UBA wird davon ausgegangen, dass zehn Prozent der Fahrten, die innerorts stattfinden, auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) verlagert werden können. Hierbei hat sich die Studie an dem Verkehrsmix in deutschen Städten orientiert; hier liegt der Anteil des ÖPNV bei acht Prozent. [24]

Nach einer Untersuchung des Mobilitätsverhaltens im MVV 2007 konnte festgestellt werden, dass im gesamten Landkreis Ebersberg 42% der Befragten mindestens wöchentlich bis täglich den ÖPNV nutzen. Aufgrund der Zug- und S-Bahn Anbindung in Grafing ist davon auszugehen, dass der Anteil hier etwas höher liegt, als in den Gemeinden, die nicht an das Schienennetz angebunden sind. Im Weiteren stellt die Untersuchung fest, dass bei einer Steigerung von "Bus bis 20 Min.-Takt" auf "Bus über 20 Min.-Takt" die Anteile der beiden Gruppe "mind. wöchentlich" und "(fast) täglich" von 39 % auf 46% erhöht werden kann. Als Gruppe mit hohem Potenzial wird die Kundengruppe "IV-Captives" ermittelt, die mit folgenden Eigenschaften definiert wird: PKW verfügbar, seltene ÖPNV-Nutzung, schlechte (subjektive) Erreichbarkeit der Ziele mit ÖPNV und nutzungsbereit. Hierunter fallen 23 % der Befragten, wodurch diese als Markt-Segment mit Zuwachspotenzial bei der ÖPNV-Nutzung definiert werden. Dieses Potenzial ist mit der verbesserten Anbindung langfristig erreichbar, da bei Verbesserungen eine hohe Nutzungsbereitschaft vorliegt. [25] Die genannten 23% wären zwar bereit umzusteigen, müssten aber besser an den ÖPNV angebunden werden, worauf die Stadt Grafing relativ wenig Einfluss hat. Des Weiteren würde diese Gruppe nicht komplett auf den ÖPNV umsteigen, sondern lediglich für die Strecken und zu den Uhrzeiten, an denen die Anbindung verbessert wurde. Hierdurch ergibt sich, dass das Potenzial wesentlich niedriger ist, als der Anteil der Personengruppe, die bereit ist umzusteigen.

Unter Berücksichtigung dieser Punkte wird mit einer Verminderung des Individualverkehrs mit PKW um drei Prozent kalkuliert.

3.4.3 Gesamtpotenzial Verkehr

Im Bereich Verkehr der Gemeinde Grafing ergeben sich in der Gesamtbetrachtung folgende Einsparpotenziale, die in Tabelle 11 dargestellt sind.

Tabelle 11: Einsparpotenziale im Bereich Verkehr in der Gemeinde Grafing

Bereich	Einsparpotenzial bis 2030	Maßnahmen
E-Mobilität	12 %	Ziele Bundesregierung (Abgedeckt durch Maßnahmen der Bundesregierung)
	4 %	zusätzliche Anstrengungen der Stadt Grafing (Testfahrten, Ladeinfrastruktur, Privilegien z.B. Parkplätze, Informationsveranstaltung)
Umstieg auf Fahrrad/E-Bike	6 %	Allgemeine Verbesserung Infrastruktur, Radwegebau nach Grafing Bahnhof
Car Sharing	4 %	Gezielte Bewerbung bei Familien/Personen, die im Besitz eines Autos sind und dieses ggf. abschaffen könnten.
Mitfahrgelegenheiten	1 %	Information und Werbung, Pendlerportal verbessern/ausbauen
ÖPNV	3 %	Bessere Anbindung an den ÖPNV
Summe	30 %	

4 Szenarien

Für das Klimaschutzkonzept wurden in den einzelnen Bereichen Strom, Wärme und Verkehr jeweils ein Referenz- und ein Klimaschutzszenario entwickelt und gegenübergestellt, welche im folgenden Abschnitt näher erläutert werden. Das Referenzszenario prognostiziert die Entwicklung, wenn keine Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt werden, das heißt es bleibt alles wie bisher. Beim ambitionierten Klimaschutzszenario wird die Umsetzung einer konsequenten Klimaschutzpolitik berücksichtigt. Der Betrachtungszeitraum beträgt 16 Jahre, von 2014 bis zum Jahr 2030.

4.1 Strom

Für die Emissionsberechnung wurde für Strom, der aus dem Netz bezogen wird, ein Emissionsfaktor von 535 kg CO₂ je MWh angenommen, was dem deutschen Bundesdurchschnitt von 2015 entspricht. Für die Berücksichtigung der Elektromobilität wurden die im Bereich Verkehr zugrundeliegenden Zahlenwerke genutzt und mit einem mittleren Stromverbrauch von 13 kWh pro 100 km gerechnet. Jährliche Schwankungen beim Verbrauch konnten nicht berücksichtigt werden. Der Stromverbrauch durch Elektromobilität

wird ebenso wie der gesamte Stromverbrauch sowie die Erzeugung aus regenerativen Energien in den verschiedenen Szenarien in Abbildung 18 aufgezeigt.

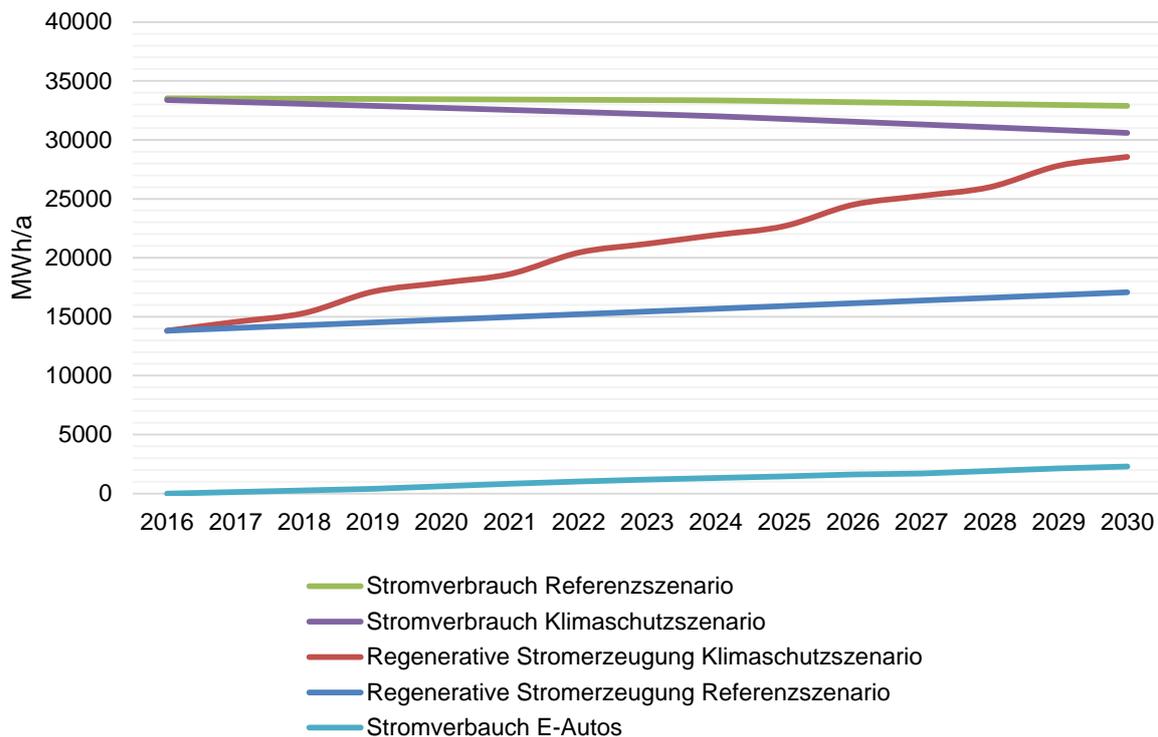


Abbildung 18 Vergleich des Referenz- und Klimaschutzszenarios für den Sektor Strom

Im Referenzszenario wird davon ausgegangen, dass keine Anstrengungen im Strombereich unternommen werden, um den Klimaschutz im Gemeindegebiet voranzutreiben. Hierbei wird von einer leichten Minderung des Stromverbrauchs bis 2030 gerechnet, da die Effizienzsteigerung bei Elektrogeräten den Bevölkerungszuwachs voraussichtlich überkompensiert. Gerechnet wurde mit einer Effizienzsteigerung von 8,5 %, die weit unter den im Energienutzungsplan Ebersberg beschriebenen Maximalwerten liegt. Bei der regenerativen Stromerzeugung im Landkreis wird mit einem leichten Zuwachs kalkuliert, da die Eigennutzung von Solarstrom, besonders im Zusammenspiel mit Heimspeichern, in den nächsten Jahren immer interessanter werden wird. Insgesamt werden sich die durch den Stromverbrauch bedingten CO₂-Emissionen in diesem Szenario aber nur geringfügig vermindern.

Im Vergleich dazu lassen sich, wie im Klimaschutzszenario dargestellt, durch zusätzliche Anstrengungen sowohl höhere Einsparungen beim Stromverbrauch als auch wesentlich höhere Mengen bei der lokalen Erzeugung von Strom aus regenerativen Quellen realisieren. Die höheren Einsparpotenziale durch Effizienzsteigerung und Verhaltensänderung von voraussichtlich 2.290 MWh bis zum Jahr 2030 werden insbesondere durch eine verbesserte Information von Privatpersonen und Unternehmen und einer Verbrauchsoptimierung bei den Liegenschaften der Gemeinde sowie der Straßenbeleuchtung realisiert. Anteilig ausgedrückt

ergibt sich eine Effizienzsteigerung um 14,5 %. Die Bereitstellung von Informationen und Planungsunterstützungen ist hierbei besonders wichtig, da sich im privaten Sektor bei weitem die höchsten Einsparungen realisieren lassen. Bei der Stromerzeugung liegen die größten Potenziale im Bereich Photovoltaik. Dank der Einführung des Solarpotenzialkatasters durch die Energieagentur Ebersberg sollten gute Erfolge erzielt werden können, da das Kataster eine einfache Möglichkeit bietet die wirtschaftlichen Vorteile jedes einzelnen Interessenten auf einfach und anschauliche Weise aufzuzeigen. Auch die Verwirklichung von Freiflächenanlagen kann generell gut durch die Gemeinde gesteuert werden. Durch die Ausweisung von Vorranggebieten und die Zusammenarbeit mit Projektentwicklern der entsprechenden Branche kann der Ausbau angestoßen werden. Es empfiehlt sich die Konzeption der Anlagen mit Bürgerbeteiligung vorzunehmen, um die lokale Wertschöpfung zu erhöhen und die Akzeptanz in der Bevölkerung zu sichern. Weiter sollte die Optimierung der bestehenden Biogasanlagen unterstützt und beobachtet werden, um das gesamte Potenzial auszuschöpfen. Durch die zusätzlichen Anstrengungen können bis 2030 89% des Strombedarfes regenerativ gedeckt werden. Insgesamt geht eine Beschreitung des Klimaschutzszenarios im Vergleich zum Referenzszenario mit einer Gesamteinsparung von 52.561 t CO₂ aus dem Stromsektor bis 2030 einher (Abbildung 19).

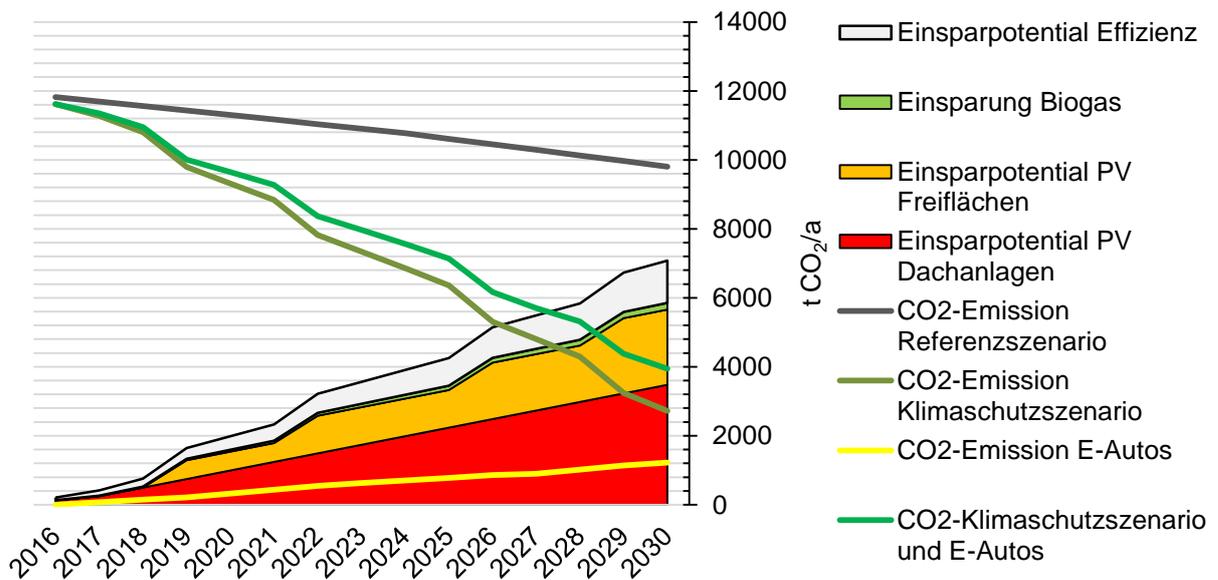


Abbildung 19 CO₂-Einsparpotenziale in der Stromversorgung der Gemeinde Grafing in den verschiedenen Szenarien

Durch den Zuwachs an Elektrofahrzeugen entsteht im Klimaschutzszenario im Betrachtungszeitraum allerdings eine zusätzliche Emission von 8.983 t CO₂, wenn die Fahrzeuge mit Graustrom betankt werden. Nichtsdestotrotz erscheint es sinnvoll, die E-Mobilität voranzutreiben, da die Regenerativen im Privaten Sektor langfristig noch weiter ausgebaut werden können. Der reine Stromverbrauch kann bei Beschreitung des Klimaschutzszenarios bis Ende der Planungsperiode zu 93% regenerativ gedeckt werden.

Unter Berücksichtigung des zusätzlichen Stromverbrauches durch Elektromobilität liegt die Deckungsrate noch immer bei sehr guten 86 %.

4.2 Wärme

Auf Grundlage der getroffenen Annahmen und errechneten Daten wurde ein mögliches Klimaschutzszenario für den Bereich Wärme bis zum Jahr 2030 erstellt. Hierbei handelt es sich um ein Best-Case-Szenario.

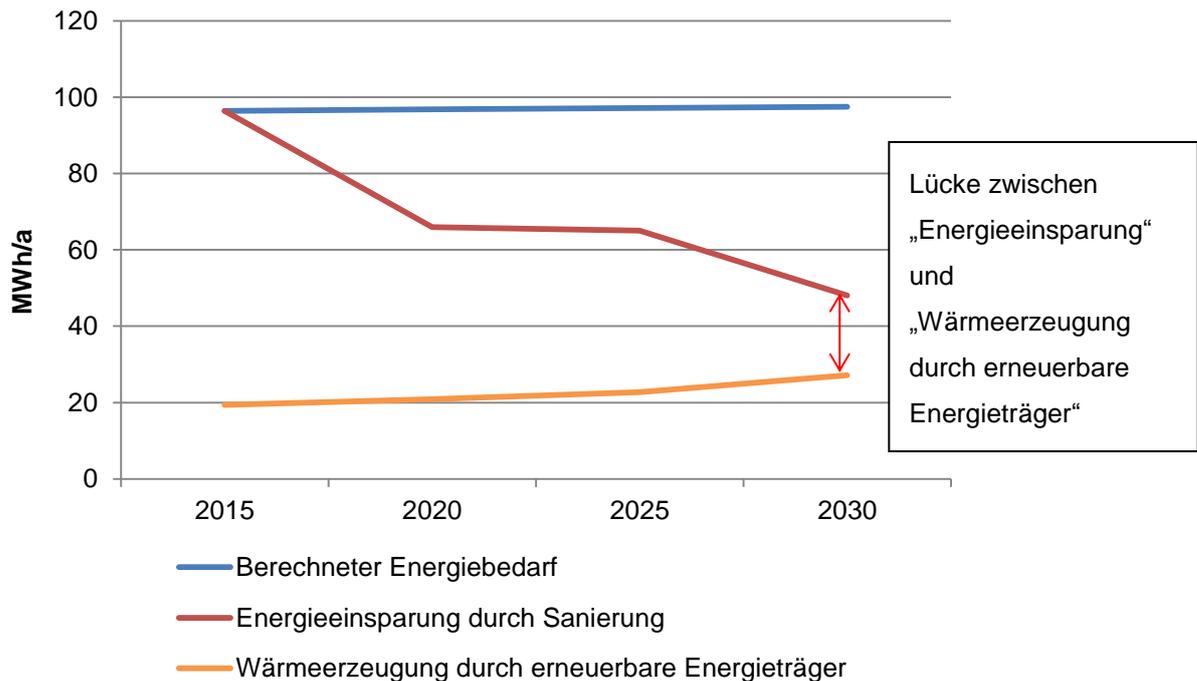


Abbildung 20: Szenario zur Energieeinsparung im Wärmebereich bis 2030

Der berechnete Energiebedarf beschreibt in der Abbildung 20 den erwarteten Energiebedarf der folgenden Jahre durch eine Bevölkerungssteigerung. Der erwartete prozentuale Anstieg der Bevölkerung wurde aus dem Sozialbericht der Gemeinde Grafing entnommen. Dieser beschreibt bis zum Jahr 2024 eine Steigerung von 0,52% jährlich und von 2025-2034 eine Steigerung von 0,37%. „Energieeinsparung durch Sanierung“ beschreibt die kumulierte Einsparung durch Gebäudesanierungen und Heizungssanierungen. In diesem Szenario wird unterstellt, dass jeder Bürger nach 50 Jahren eine energetische Gebäudesanierung und nach 30 Jahren eine Heizungssanierung durchführt. Durch diese Maßnahmen, welche direkt vom Klimaschutzmanager unterstützt werden, ist eine theoretische Reduktion des Wärmeenergiebedarfes von über 50 % möglich. Die Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energieträger beschreibt den Anstieg der Verwendung von regenerativen Energiequellen. Den größten Anteil daran liefert die Versorgung durch Nahwärme, welche von der Firma Rothmoser GmbH & Co. KG betrieben wird. Der übrige Anteil beinhaltet die Bereiche

Solarthermie, Biomasse und Oberflächengeothermie. Eine Wärmeversorgung der Gemeinde mithilfe von Tiefengeothermie ist im Vorfeld von der Gemeinde ausgeschlossen worden, da ein geologisches Gutachten vorliegt, welches die Nutzung von Tiefengeothermie im Gemeindegebiet ausschließt.

4.3 Verkehr

Beim Referenzszenario im Bereich Verkehr wurden mehrere begründete Annahmen getroffen. Es wird beim Personenverkehr im Bereich PKW (privat und gewerblich) eine jährliche Zuwachsrate von -0,3% unterstellt, basierend auf der Studie „Zukunft der Mobilität - Szenarien für das Jahr 2030“ des Instituts für Mobilitätsforschung. [26] Im Bereich Güterverkehr wurde mit einer jährlichen Zuwachsrate von 1,6% gerechnet, basierend auf der Studie „Bestandsaufnahme zur Energie- und Klimaschutzentwicklung-Monitor 2012/Gebäude und Verkehr“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Bei den restlichen Fahrzeugklassen (Zugmaschinen Land und Forst, sonstige Kfz und Busse) wurde aufgrund der nicht vorhandenen Flächenänderung keine jährliche Zuwachsrate unterstellt. Neben den jährlichen Zuwachsraten wurde die Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt, welche auf den Prognosen des Sozialberichts des Landkreis Ebersberg basiert. Des Weiteren ist in die Berechnung für das Referenzszenario eine Effizienzsteigerungsrate berücksichtigt worden. Diese beträgt in allen Fahrzeugklassen ein Prozent jährlich. Nach Berücksichtigung all dieser Annahmen ergibt sich für das Referenzszenario Verkehr absolut mit Bevölkerungswachstum eine Minderung von ca. zwei Prozent bis zum Jahr 2030, oder in absoluten Zahlen ausgedrückt eine Minderung von 28.950 t CO₂ im Jahr 2014 auf 28.380 t CO₂ im Jahr 2030. Im selben Zeitraum sinkt der pro Kopf Ausstoß im Referenzszenario um circa sechs Prozent von 2,2 t CO₂ auf 2,1 t CO₂.

Beim Klimaschutzszenario wurden die gleichen grundlegenden Annahmen (jährliche Zuwachsraten, Bevölkerungsentwicklung, Effizienzsteigerungsrate) wie beim Referenzszenario getroffen. Der Unterschied besteht darin, dass die Auswirkungen der geplanten Klimaschutzmaßnahmen mitberücksichtigt wurden. Nach Berücksichtigung all dieser Klimaschutzmaßnahmen, ergibt sich, wie in Abbildung 21 dargestellt, für das Klimaschutzszenario Verkehr eine Minderung der Treibhausgase von ca. 19% bis zum Jahr 2030 oder absolut ausgedrückt eine Minderung von 28.950 t CO₂ im Jahr 2014 auf 23.524 t CO₂ im Jahr 2030.

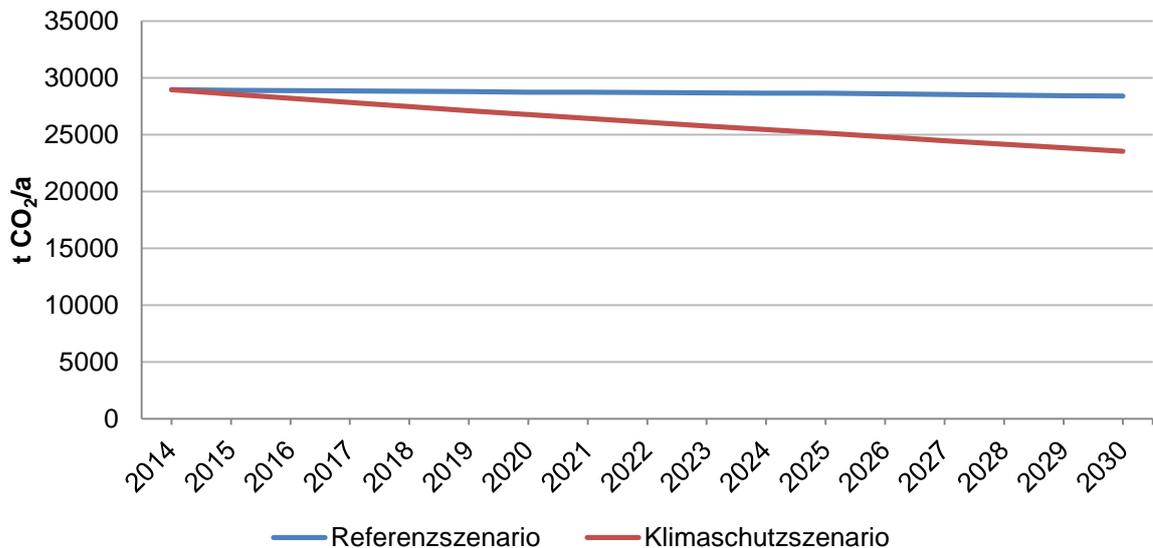


Abbildung 21: Vergleich für den Verkehrssektor Gesamtverbrauch

Im selben Zeitraum sinkt, wie in Abbildung 22 dargestellt, der pro Kopf Ausstoß im Klimaschutzszenario um ca. 22% von 2,2 t CO₂ auf 1,7 t CO₂.

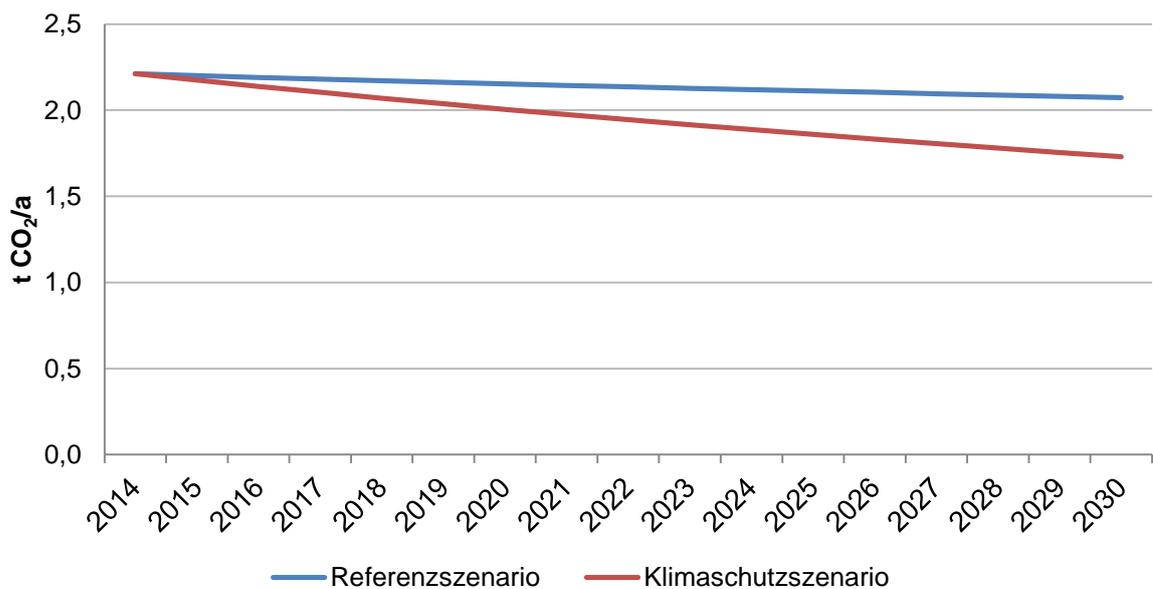


Abbildung 22: Vergleich der Szenarien für den Verkehrssektor pro-Kopf-Verbrauch

Wird nur der Bereich der PKW betrachtet, so fällt die Minderung, wie in Abbildung 23 dargestellt, mit 39 % von 18.506 t CO₂ 2014 auf 11.332 t CO₂ wesentlich höher aus. Dies ist auf der Tatsache begründet, dass hier die Möglichkeiten auf Einflussnahme am größten sind und sich alle Maßnahmen im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes auf diesen Bereich beziehen.

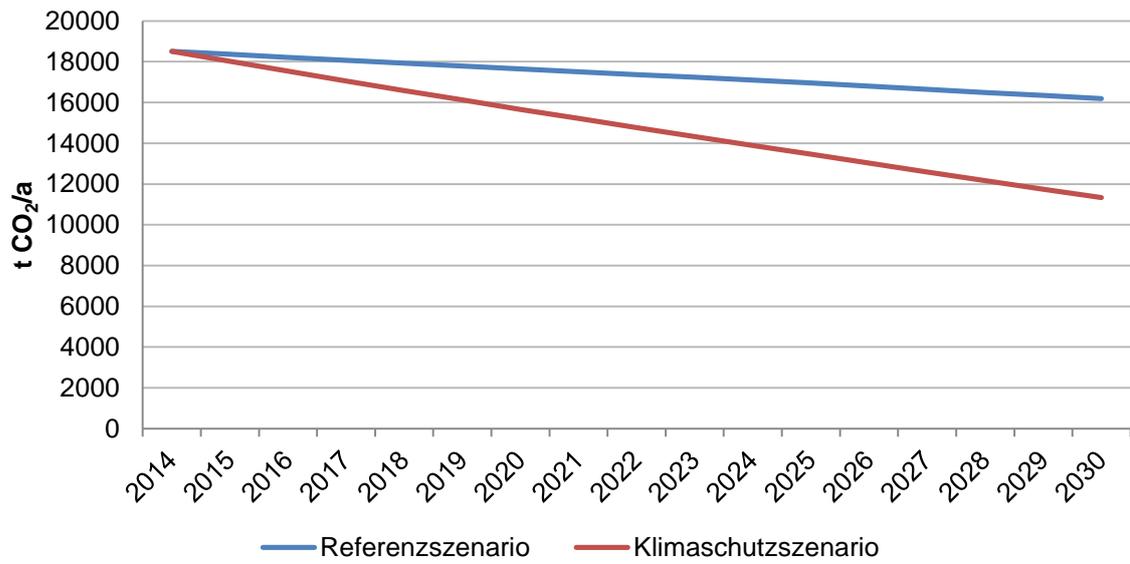


Abbildung 23: Vergleich der Szenarien für den Verkehrssektor Gesamtverbrauch PKW

5 Akteursbeteiligung

Um den Klimaschutz in der Stadt Grafing nachhaltig umsetzen zu können, gilt es alle relevanten Akteure für eine Beteiligung zu gewinnen. Jedem Projekt beziehungsweise jeder Maßnahme sollte eine verantwortliche (juristische oder natürliche) Person zugeteilt werden, die den Ablauf und die Durchführung strukturiert, koordiniert und begleitet. Dieser Verantwortliche dient als Projektkoordinator und ist Ansprechpartner für sämtliche am Projekt beteiligte Personen. Fachkompetenz und Kooperationsbereitschaft zeichnen den Koordinator aus.

Dem Maßnahmenkatalog ist zu entnehmen, welche Akteure spezifisch für einzelne Projekte die Hauptverantwortung übernehmen. Weitere Beteiligte können ebenso aus dem Katalog abgeleitet werden.

Als mögliche Akteure kommen in Frage:

- Stadt Grafing und deren kommunale Verwaltungseinheiten
- Energiebeirat der Stadt Grafing
- zukünftig eingestellter Klimaschutzmanager/in der Stadt Grafing
- Investoren aus Wirtschaft und Banken
- Grafinger Bürger
- Energieagentur Ebersberg
- Regionale Energieversorger
- Regionale Energiegenossenschaften (REGE und BEG)
- Interessensverbände und Vereine
- Kindergärten, Schulen, Bildungseinrichtungen

Alle genannten Akteure sollten in das Thema Klimaschutz eingebunden werden und sich regelmäßig an Informationstagen, Veranstaltungen und an der Umsetzung von Maßnahmen beteiligen. Als geeignetes Beispiel ist die Akteursbeteiligung im Vorfeld der Erstellung des Energienutzungsplanes für den Landkreis Ebersberg zu nennen. Die ecb (energie.concept.bayern. GmbH & Co. KG) führte am 4. April 2014 eine Veranstaltung durch, bei der zuerst der IST-Stand und das Potenzial vorgestellt wurden. Anschließend gab es eine Diskussion, bei der Maßnahmen für eine verbesserte Energienutzung in der Stadt Grafing erarbeitet wurden.

Neben der Beteiligung von unterschiedlichen Institutionen an der Energiewende in der Stadt Grafing spielt sowohl ein aktiver Austausch innerhalb der Verwaltung als auch zwischen der lokalen Politik und den maßnahmenverantwortlichen Personen eine entscheidende Rolle. Nur mit Hilfe eines regelmäßigen Informationsflusses und einer damit verbundenen Kommunikation der Gruppen untereinander können Projekte erfolgreich umgesetzt werden.

So ist es anzustreben, den Energiebeirat der Stadt Grafing in alle Aktivitäten einzubinden und einen regelmäßigen Austausch mit dem Klimaschutzmanager zu gewährleisten.

Nur wenn sämtliche Akteure und Beteiligte von Anfang an mit in Entscheidungsprozesse eingebunden werden und frühzeitig die Möglichkeit haben ihre Ideen mit einzubringen, können Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden. Daher spielt die Akteursbeteiligung im Rahmen des Klimaschutzes eine zentrale Rolle.

Sobald ein Klimaschutzmanager eingestellt wurde, ist dessen Vernetzung mit den kommunalen Energie- oder Klimaschutzbeauftragten im Landkreis Ebersberg wichtig. Durch dieses Netzwerk entstehen wertvolle Synergieeffekte.

6 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog umfasst sowohl bereits durchgeführte Maßnahmen, an denen es anzuknüpfen gilt, als auch Maßnahmen, deren Umsetzung zukünftig empfohlen wird.

6.1 Übersicht

<u>Strom</u>
1. Projektierung von Bürgerprojekten und –beteiligungen (am Beispiel von PV-Freiflächen-Anlagen)
2. Verstärkter Austausch der Straßenbeleuchtung
3. Implementation eines Smart Grids zur Nutzung des Virtuellen Kraftwerks
4. Installation einer PV-Dachflächenanlage auf Überdachung des P+R in Grafing Bahnhof (mit Möglichkeit einer Bürgerenergie-Anlage)
5. Installation einer PV-Dachanlage auf dem Gymnasium Grafing

<u>Wärme</u>
1. Erstellung von quartiersbezogenen Sanierungskonzepten
2. Erstellung von energieoptimierten Bebauungsplänen für Neubaugebiete
3. Gründung eines Think-Tanks zum Thema Gebäudesanierung
4. Erstellung einer Machbarkeitsstudie für den Ausbau des Nahwärmenetzes der Firma Rothmoser auf kommunale Liegenschaften
5. Abwasserwärmenutzung in der Kanalisation
6. Periodisches Angebot für Thermografie-Spaziergänge
7. Erweiterung des Nahwärmenetzes der Firma Rothmoser
8. Förderung der Nutzung von Nahwärmenetzen zur Kühlung
9. Installation einer Solarthermie-Anlage für das Freibad Grafing
10. Konzepterarbeitung von energetischen Sanierungen öffentlicher Gebäude

<u>Übergreifend Strom und Wärme</u>
1. Entwicklung eines Speicherkonzeptes für die Stadt Grafing
2. Unterstützung bei der Optimierung bestehender Biogasanlagen
3. Projektierung der energetischen Sanierung der Grundschule Grafing mit Installation einer PV-Anlage
4. Begleitung der energetischen Sanierung der Rotter Straße 8 mit möglicher Installation einer PV-Anlage
5. Entwicklung eines nachhaltigen Erweiterungskonzeptes für das Gewerbegebiet Grafing

<u>Mobilität</u>
1. Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektro-Fahrzeuge
2. Entwicklung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts „Mobiler ruraler Raum“
3. Ausbau der „Fahrradgemeinde Grafing“
4. Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektro-Autos und Elektro-Bikes
5. Ausbau des Radwegs zwischen Grafing Stadt und Grafing Bahnhof
6. Unterstützung des Car Sharing-Ausbaus
7. Begleitung des Ausbaus des Radwegs zwischen Grafing und Oberelkofen
8. Ausbau von innerstädtlichen Radwegen

<u>Öffentlichkeitsarbeit</u>
1. Schaffung einer Vernetzungsplattform für Erwachsenenbildung
2. Vernetzung und Koordination der Kinder- und Jugendbildung
3. Beteiligung an Klimaschulmanagement-Projekt
4. Einbettung von Klimaschutzinformationen in das Grafinger Amtsblatt
5. Aktion „Heizungspumpenaustausch“
6. Einstellung eines Klimaschutzmanagers
7. Implementation eines kommunalen Energiemanagements
8. Weiterbildung der Hausmeister zu Energiemanagern
9. Erstellung einer Corporate Identity für das Klimaschutzmanagement in Grafing
10. Intensivierung des Energiebeirates in der Stadtverwaltung
11. Aufbau eines eigenen Klimaschutz-Bereichs auf der Grafinger Stadt-Homepage
12. Städtische Förderung für Energieberatungen
13. Intensivierung der Beratungsaktivitäten zum Thema Energieeffizienz im Grafinger Industrie-/Gewerbebereich
14. Bekanntmachung des Konzepts „Mieterstrom“
15. Aufbau einer Solarthermie-Offensive für Kommune und Privatpersonen
16. Förderung des Umstiegs von alten Ölheizungen auf regenerative Systeme
17. Information zur Installation von BHKWs in Mehrfamilienhäusern
18. Ausbau der Beratung zu E-Fahrzeugen
19. Nutzung der Öffentlichkeitsarbeit der Energieagentur Ebersberg

6.2 Bereits durchgeführte Maßnahmen

Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden bereits mehrere Aktionen geplant und umgesetzt. Darunter fallen Anstrengungen zur CO₂-Verminderung, die Steigerung der Energieeffizienz und die nachhaltige Nutzung vorhandener, nachwachsender Ressourcen. Des Weiteren wurden zahlreiche Untersuchungen, Potenzialanalysen und Datenermittlungen durchgeführt, um die zukünftige Ausrichtung und Planung neuer Konzepte zielgerichteter steuern können.

Ein konkretes Beispiel diesbezüglich ist die Anstrengung der Stadt Grafing, die Kläranlage effizienter zu gestalten. Dafür wurde auf dem Dach des Klärwerkes im Jahr 2015 eine Photovoltaikanlage installiert, die circa zehn Prozent des Energiebedarfes deckt. Zudem wurde ein neues BHKW installiert, welches das entstandene Gas der Kläranlage dazu nutzt, Strom und Wärme zu produzieren. Diese erzeugte Energie wird direkt in der Anlage verwendet. Im Jahr 2014 produzierte das BHKW 222.440 kWh an Strom, was eine Selbsterzeugungsrate von 42,31% bedeutet. [27]

Die Mehrzahl der städtischen Liegenschaften sowie zahlreiche Haushalte sind an das Fernwärmenetz der Firma Rothmoser angeschlossen. Dort wird die Abwärme der mit Biogas betriebenen BHKW genutzt.

Nachdem der Landkreis Ebersberg beschlossen hat, bis 2030 frei von fossilen Energieträgern sein zu wollen, wurden auch im Verkehrsbereich bereits einige Maßnahmen durchgeführt: Um nachhaltig Kohlenstoffdioxid einsparen zu können, wurde das sogenannte „Pendlerportal“ im Landkreis Ebersberg ins Leben gerufen. Einerseits können interessierte Bürger hier regelmäßige oder einmalige Fahrten anbieten und andere Fahrgäste zur Mitfahrt einladen. Andererseits können Bürger, die eventuell über keinen eigenen PKW verfügen, nach Mitfahrgelegenheiten suchen. Neben dem Pendlerportal gibt es im Landkreis Ebersberg ein sehr gut ausgebautes Car-Sharing Angebot. Eine Privatinitiative hat schon vor 21 Jahren einen Verein mit dem Namen „Grafinger Autoteiler e.V.“ gegründet. Über 100 Mitglieder nutzen mittlerweile sehr aktiv das Angebot, sich PKWs zu teilen und somit Kosten und Umweltbelastungen zu vermeiden. Darüber hinaus gibt es in Grafing zwei Ladestationen, an denen Bürgerinnen und Bürger ihre Elektrofahrzeuge aufladen können. Die Ladesäulen befinden sich am Parkplatz eines ortsansässigen Supermarktes und am Bahnhof im Stadtteil Grafing Bahnhof.

6.3 Neu entwickelte Klimaschutzmaßnahmen

Die im Folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen dienen der Verwirklichung der gesteckten Ziele und unterstützen die Umsetzung der Strategie, bis zum Jahr 2030 frei von fossilen Energieträgern zu sein. Sie sind abgeleitet aus den Erkenntnissen der Ist-Analyse (Status

quo) und der Potenzialanalyse dieses Klimaschutzkonzepts und zeigen zielgruppenspezifische Handlungsfelder auf.

Innerhalb der Maßnahmen wird nach den Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und Öffentlichkeitsarbeit differenziert. Eine weitere Kategorisierung erfolgt nach dem prognostizierten zeitlichen Umsetzungsrahmen in "kurzfristig" (< 1 Jahr), "mittelfristig" (1-5 Jahre) und "langfristig" (> 5 Jahre) und einer Priorisierung der Maßnahmen in „niedrig“, „mittel“ und „hoch“. Dies dient den Entscheidern als Empfehlung für die Umsetzung.

6.3.1 Erläuterungen zu den Projektsteckbriefpunkten

- **Titel:** Prägnante Überschrift, die die Maßnahme gut beschreibt
- **Zielsetzung:** Aufbereitung in quantitative sowie in qualitative Ziele
- **Beschreibung:** Wesentliche Eckpfeiler / Gegenstand der Maßnahme
- **Zuständigkeit/Weitere Beteiligte:** Akteure und Ideengeber, die mit ihrem (ehrenamtlichen) Engagement und Know-how eingebunden werden, um die Maßnahme erfolgreich umzusetzen
- **Kosten/Förderungen:** Grobe Abschätzung dessen, was die Maßnahme kosten wird und was es für mögliche Förderungen bei diesem Thema gibt
- **Ablauf:** Abfolge an Tätigkeiten, die für eine erfolgreiche Umsetzung nötig ist
- **Wirksamkeit:** Messbare und quantitative Parameter, die den Erfolg widerspiegeln und überprüfbar machen
- **Herausforderungen:** Mögliche Hürden auf dem Weg hin zur Umsetzung der Handlungsempfehlung
- **Weitere Informationen:** Anmerkungen und ergänzende Informationen, meist als webbasierter Link vorzufinden
- **Zeitraumen:** Entscheidung zwischen "kurzfristig" (< 1 Jahr), "mittelfristig" (1-5 Jahre) und "langfristig" (> 5 Jahre) zwecks Darstellung des Umsetzungshorizontes der Maßnahme
- **Priorisierung:** Unterscheidung in „niedrig“, „mittel“ und „hoch“, damit Entscheider wissen, welche Maßnahme bevorzugt behandelt wird

6.3.1 Strom

1 Projektierung von Bürgerprojekten und -beteiligungen (am Beispiel von PV Freiflächen Anlagen)	
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der CO₂-Bilanz • Dezentrale, regionale Energieerzeugung • Steigende Autarkie
Beschreibung	Interessierten Bürgern wird die Möglichkeit geboten, sich an der Projektierung und Realisierung einer oder mehrerer PV-Freiflächenanlagen in Grafing zu beteiligen.
Zuständigkeit	Arbeitsgruppe Bürgerenergieanlagen
Weitere Beteiligte	Kommunale Entscheidungsträger, Flächeneigentümer, Bürger, Projektierer, Ämter (Genehmigungsverfahren), Bürgerenergie Ebersberg eG (BEG)
Kosten	Abhängig von den Kosten für die Fläche(n) (Erwerb, Pacht) sowie von der Anlagengröße und der Anzahl der möglichen Projekte.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der potentiellen Flächen, Standorte und Potenziale 2. Kontaktaufnahme mit Eigentümer(n) der Fläche(n) 3. Vertragliche Einigung mit Eigentümer 4. Durchführung der Bauleitplanung 5. Aufbau einer geeigneten Finanzierung durch Miteinbeziehung der Bürger 6. Ausschreibung und Wahl des ausführenden Unternehmens 7. Umsetzung des Bauvorhabens
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Akzeptanz und Interesse in der Bevölkerung • Kontakt mit den Bürgern • Regionale Wertschöpfung • Erfahrungspool für weitere potentielle (Bürger-) Projekte
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugungsarbeit • Zur Verfügung stehende Flächen identifizieren
Anmerkungen	Bei den Szenarien wird eine Realisierung von 4 MW PV-Freiflächenanlagen-Leistung ausgegangen. Das Potenzial ist jedoch um das 4-fache höher. Dieses könnte mit Bürgerbeteiligungen stärker ausgenutzt werden.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	hoch

2 Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der Energieeffizienz in der Straßenbeleuchtung • Signalwirkung • Langfristig Verbrauchskostensenkung für die Kommune
Beschreibung	Alte, oft ineffiziente Leuchtmittel in der Straßenbeleuchtung bzw. die gesamte Straßenbeleuchtung werden durch neue, energieeffiziente Leuchtmittel wie beispielsweise der LED-Technik ersetzt.
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Kommunale Entscheidungsträger, EVUs, Projektierer, evtl. Contracting-Anbieter, Energieagentur Ebersberg
Kosten	Austausch eines Leuchtmittels: 400 bis 600 € Austausch einer Leuchte inklusive des Masts: bis zu 1.000 €
Förderungen	PtJ-Förderung von bis zu 25% der Investitionskosten möglich, wenn 80% an CO ₂ -Ausstoß gegenüber den alten Leuchtmitteln eingespart wird.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. IST-Analyse: Erfassung aller Lichtpunkte und Art der Leuchtmittel, Potenzialabschätzung 2. Klärung der Eigentumsverhältnisse 3. Entscheidung: Contracting oder Eigenfinanzierung 4. SOLL-Definition: Anzahl Lichtpunkte, Art der Technik, Berücksichtigung der Beleuchtungseigenschaften, Klärung Finanzierung, Zeitrahmen 5. Austausch der Leuchtmittel
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Ausleuchtung der Straßen, dadurch • Erreichen einer höheren Verkehrssicherheit • Erheblich geringere Betriebskosten • Indirekte CO₂-Einsparung durch Stromeinsparung
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung für Investition • Eigentumsverhältnisse
Anmerkungen	Bei der Art/Technik der Leuchtmittel ist auf die verschiedenen Anforderungen im Rahmen der verkehrsrechtlichen und öffentlichkeitswirksamen Relevanz zu achten (Ausleuchtung, Farbton, Helligkeit, Blendwirkung etc.).
Zeitrahmen	mittelfristig
Priorität	hoch

3 Implementation eines Smart Grids zur Nutzung des Virtuellen Kraftwerks

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Stromversorgung mit erneuerbaren Energien in einem regional definierten Bereich • Dezentrale und zentrale Steuerung von Produktion, (Zwischen-) Speicherung und Verbrauch, um die Erzeugungs- und Verbrauchsfluktuation sowie die zeitliche Entkoppelung von Erzeugung und Verbrauch zu kompensieren • Entlastung des Stromnetzes • Verhinderung bzw. Minderung weiterer Investitionen in den Netzausbau (besonders: Übertragungsnetze)
Beschreibung	<p>Ein virtuelles Kraftwerk besteht aus mehreren miteinander „virtuell“ verbundenen, dezentralen Kraftwerksanlagen und Energiespeichern. Dadurch kann die Stromerzeugung an den Strombedarf im Netz und die Erzeugung aus unterschiedlichen, fluktuierenden (erneuerbaren) Energiequellen angepasst werden. Unterstützt wird dies durch intelligentes Lastmanagement (Demand-Side-Management), das elektrische Verbraucher unter Berücksichtigung individueller Parameter zu- und wegschaltet. Dabei müssen flächendeckend sogenannte Smart-Meter mit intelligentem Gateway installiert werden. Das Smart Grid ermöglicht die Kommunikation zwischen Netzbetreiber, Energieerzeuger und Verbraucher.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager in Kooperation mit der Regenerativen Energie Ebersberg eG sowie der Energieagentur Ebersberg
Weitere Beteiligte	Eigentümer, Anlagenbetreiber, EVUs, wissenschaftliche Einrichtungen, Kommune, VNB bzw. ÜNB, Landkreis, Planer und Projektierer, Großverbraucher, Partner-Unternehmen
Kosten	Sehr stark abhängig vom Umfang des Smart-Grid-Projektes sowie der Beteiligung der REGE eG
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. IST-Analyse der Stromproduktion und des -verbrauchs im regional definierten Bereich 2. Durchführung eines exemplarischen Teilprojekts zur Produktion und Speicherung von Strom innerhalb Grafings 3. Projektdokumentation zur späteren Möglichkeit der Multiplikation des Konzepts 4. Einleitung des Pilotprojekts „Smart-Metering in Haushalten und Betrieben“ 5. Optional: Einleitung des Pilotprojekts „PTG als Energiespeicher“ <ul style="list-style-type: none"> • Biogasanlage als CO₂-Lieferant • Erdgasnetz als Energiespeicher • Bereitstellung von Regelleistung • Restwärmenutzung (inkl. Kälteumwandlung) 6. Kontinuierlicher Ausbau des Smart Grids und Ausdehnung auf weitere Gemeinden

Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Zuschalten von Verbrauchern bei Stromspitzen • Abschalten regelbarer Erzeugungsanlagen bei zu hoher Energieproduktion • Erhöhte Netzstabilität ohne weiteren Ausbau der Netze
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Einheitliche Standards schaffen, die die Kombination aus Smart-Metern und Smart Grid regeln • Einbeziehung der Bereitstellungs- und Verbraucherseite • Überzeugung der Bevölkerung zur Anschaffung von smartgrid-fähigen Haushaltsgeräten • Wirtschaftliche Realisierung im Hinblick auf notwendige Hard- und Software für die aktive und passive Regelung der einzelnen Erzeugungs-, Speicher- und Verbrauchsanlagen • Beschaffung von Fördergeldern • Investitionskosten
Anmerkungen	<p>Bestehende Erfahrungen der REGE eG sowie anderer Städte und Gemeinden sind unbedingt mit einzubeziehen. Der Wissenstransfer kann über ein separates Netzwerk, singuläre Veranstaltungen oder über einen Mittler (Wissenschaft) erfolgen.</p> <p>Eine Finanzierungshilfe kann über ausgeschriebene Förderprogramme auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene generiert werden.</p>
Zeitraumen	langfristig
Priorität	niedrig

4 Installation einer PV-Dachflächenanlage auf Überdachung des P+R in Grafing Bahnhof (mit Möglichkeit einer Bürgerenergie Anlage)

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung versiegelter Flächen für die Stromerzeugung ohne Einschränkung der bisherigen Flächennutzung • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Strom im Landkreis mit gleichzeitiger Verringerung des CO₂-Ausstoßes
Beschreibung	Durch die Überdachung des westlichen „Park and Ride“ Parkplatzes in Grafing Bahnhof kann eine versiegelte Fläche neben ihrer ursprünglichen Nutzung auch zur Energiegewinnung genutzt werden. Der gewonnene Strom könnte direkt in Grafing Bahnhof verwendet werden, was den Leitungsverlust eliminiert und die Effizienz erhöht.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadt Grafing, Photovoltaikspezialisten, Netzdienstleister
Kosten	Modulkosten ab 1.100 €/kWp + Unterkonstruktion ab 1.000 €/kWp
Förderungen	<ul style="list-style-type: none"> • EEG 2017: gesetzlich festgelegte Fördersätze (Einspeisevergütung für Photovoltaik) bei Anlagen bis 750 kW Leistung • Bei höherer Leistung Teilnahme am Ausschreibungsmodell mit Angabe Kosten/kWh („Pay-as-Bid Modell“)
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abklären der Möglichkeit der Überdachung des Parkplatzes 2. Ausschreibung 3. Vergabe an regionale Projektierer 4. Umsetzung und Anschluss an das Stromnetz
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenstromnutzung am Bahnhof Grafing möglich • Erleichterung für die Pendler (Verschattung der Autos im Sommer, Vermeidung von Schnee im Winter)
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugung des Flächeneigentümers Deutsche Bahn • Stromdirektvermarktung vorgeschrieben • Teilnahme am Ausschreibungsmodell • Mögliche Teilverschattung auf westlichem Parkplatz
Anmerkungen	Die bereits bestehende Ladesäule für Elektroautos am Bahnhof Grafing kann mit CO ₂ -neutralem Strom versorgt werden.
Zeitraumen	langfristig
Priorität	mittel

5 Installation einer PV-Dachanlage auf dem Gymnasium Grafing

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung der kommunalen Stromkosten • Positiver Effekt durch Vorbildfunktion für andere Schulen • Anschauungsobjekt und Vorbild für die Schülerinnen und Schüler • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Strom im Landkreis mit gleichzeitiger Verringerung des CO₂-Ausstoßes
Beschreibung	Das Gymnasium Grafing hatte 2014 einen Stromverbrauch von 297.476 kWh. Laut Solarpotenzialkataster sind die Flachdächer gut geeignet für eine PV-Anlage. [28] Empfehlenswert ist hierbei Stand heute eine Anlagengröße von maximal 40 kWp, da oberhalb von 40 kWp die Einspeisevergütung nochmals sinkt. Mit einer 40 kWp Anlage können etwa 38.000 kWh Strom p.a. erzeugt und dieser wiederum zu circa 40 % selbst verbraucht werden.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadt Grafing; Gymnasium Grafing, Landkreis Ebersberg
Kosten	Kosten im Bereich von 44.000 € bis 60.000 €, je nach Wahl der Module und der Gesamtleistung (Modulkosten ab 1.100 €/kWp)
Förderung	Durch EEG 2017 gesetzlich festgelegte Fördersätze bei Anlagen bis 750 kW Leistung (Bei höherer Leistung Teilnahme am Ausschreibungsmodell mit Angabe Kosten/kWh (pay-as-bid Modell))
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme mit der Liegenschaftsverwaltung des Landkreises Ebersberg 2. Überprüfung der statischen Tauglichkeit der Dächer 3. Analyse der Wirtschaftlichkeit 4. Entscheidung und Ausschreibung 5. Auftragsvergabe 6. Bau und Anmeldung der Anlage
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Partielle Eigenstromversorgung • Kommunale Kosteneinsparung
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugung der Entscheidungsträger • Überzeugung/Aufklärung der Nutzer (Schüler, Eltern, Lehrkräfte)
Anmerkungen	Das Gymnasium Grafing ist zwar eine Landkreisliegenschaft, dennoch sollte die Grafinger Verwaltung ihr Augenmerk darauf legen, dass die Bürger innerhalb ihres Stadtgebietes gute Beispiele regenerativer Stromerzeugung zu Gesicht bekommen.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

6.3.2 Wärme

1 Erstellung von quartiersbezogenen Sanierungskonzepten

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderung der Energiebedarfe, Steigerung der Energieeffizienz und Senkung CO₂-Emissionen • Entwicklung von effizienten Beratungskonzepten zur Steigerung von Sanierungsaktivitäten • Erarbeitung gebäudespezifischer Sanierungsmodelle
Beschreibung	<p>Im Vordergrund steht die Planung und Entwicklung von Sanierungsmaßnahmen in Quartieren mit schwacher Energieeffizienz und hohem CO₂-Minderungspotenzial. Dabei soll Hilfe und Unterstützung während der Einzelmaßnahmen angeboten werden. Außerdem werden integrierte Sanierungskonzepte und -initiativen erarbeitet.</p> <p>Grundlage stellt eine detaillierte Analyse der Ist-Situation dar. Erheblichen Anteil an der Arbeit haben die Mobilisierung der Akteure sowie die Öffentlichkeitsarbeit.</p>
Zuständigkeit	Stadt Grafing und Klimaschutzmanager; ggf. Sanierungsmanager
Weitere Beteiligte	Landkreis, Planer und Architekten, Energieberater, Eigentümer, Energieagentur, EVUs
Kosten	Abhängig vom zu untersuchenden Quartier; Hohe staatliche Förderungen von bis zu 65 % der Kosten (kein Höchstbetrag)
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation sanierungsbedürftiger Liegenschaften und Gebäudestrukturen 2. Bündelung zu Zielgebieten 3. Koordination der Einzelakteure und Interessensgruppen 4. Erarbeitung von gebäudespezifischen Sanierungskonzepten 5. Beratung bzgl. Sanierung und Finanzierung 6. Umsetzung in Zusammenarbeit mit den Akteuren
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung CO₂-Ausstoß • Erreichung der Sanierungsquote • Verringerung des Endenergiebedarfs der Stadt Grafing • Blaupausen für weitere Sanierungskonzepte
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bezahlbare und durchführbare Maßnahmen erarbeiten, welche die beratenen Hauseigentümer in der Folge umsetzen • Erfolgreiche Erstellung einer Kommunikations- und Informationsqualität im Hinblick auf Beratung und Überzeugung
Anmerkungen	Ein kaskadiertes Konzept wird empfohlen, um Erfahrung zu sammeln und Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung und Interessensgruppen zu erlangen. Des Weiteren ist die Bildung eines

	Netzwerkes zwischen den einzelnen Akteuren, vor allem innerhalb der Gebäudeeigentümer, anzustreben.
Zeitraumen	langfristig
Priorität	hoch

2 Erstellung von energieoptimierten Bebauungsplänen für Neubaugebiete

Ziel	<p>Verminderung der Energiebedarfe, Steigerung der Energieeffizienz und Senkung CO₂-Emissionen sowohl im Wärme- sowie im Verkehrsbereich.</p> <p>Unter Berücksichtigung der rechtlichen Gestaltungsmöglichkeiten für Neubaugebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satzungen zum Anschluss an bestehende/ geplante Wärmenetze • Energetische Versorgungskonzepte unter Einbeziehung der umgebenden Bebauungsstruktur und angrenzenden Bewohnern • Integration der Elektromobilität in Neubaugebiete • Vorbildfunktion für andere Gemeinden
Beschreibung	<p>Für den Bereich Verkehr u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung öffentlicher Ladesäulen in Gemeinschaftsgaragen • Installation von Ladestationen für E-Autos und E-Bikes • Ausweisung von speziellen Parkplätzen für Elektromobile • Ausweisung expliziter Carsharing - Stellplätze <p>Für den Bereich Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Planung klimafreundlicher Neubaugebiete mit einem minimalen Energiebedarf und Bedarfsdeckung durch regenerative Energiesysteme • Berücksichtigung der Nutzung vorhandener und zu schaffender dezentraler Energieerzeugungs- und -versorgungsstrukturen
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Landkreis, Bauamt, Architekten, Gemeinde, Planer, Energieberater, Eigentümer, Energieagentur, Anwohner
Kosten	Keine Mehrkosten bei der Planung; Erhöhung der Baukosten steht Senkung der laufenden Kosten gegenüber.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Politischer Beschluss zum Vorhaben 2. Klärung Umgang mit bereits ausgewiesenen Gebieten 3. Erstellung eines Energiekonzeptes für Neubauten 4. Erarbeitung eines Kriterienkatalogs 5. Anwendung des Konzeptes und des Kataloges bei der Ausweisung und Genehmigung neuer Baugebiete 6. Beratung bei Umsetzung und Finanzierung 7. Umsetzung in Zusammenarbeit mit den Akteuren
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des durchschnittlichen Energiebedarfs pro qm • Verringerung CO₂-Emissionen
Herausforderungen	Die Bebauungspläne sollten für eine höchstmögliche Reduzierung

	des Endenergieverbrauches einerseits ambitioniert sein, andererseits aber für die neuen Hauseigentümer bezahlbar bleiben.
Anmerkungen	Die Erarbeitung des Energiekonzeptes und des Kriterienkataloges erfolgt in einer partizipativen Vorgehensweise mit allen Akteuren, vor allem im Dialog mit Bürgern und Interessierten.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	hoch

3 Gründung eines Think-Tanks zum Thema Gebäudesanierung

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungsaustausch • Wissensaustausch • Nutzung von Synergien und Win-Win-Effekten • Auslösen von Initiativen und Erarbeitung von Konzepten
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Etablierung eines dauerhaften, regional verankerten Netzwerkes zum Thema Gebäudesanierung unter Einbeziehung von Experten, Kommunen, Handwerk, Verbände usw. • Erarbeitung und Pflege eines Maßnahmenkataloges mit Best-Practice-Modellen.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Gemeinde, Planer, Energieberater, Eigentümer, Energieagentur, Handwerk, Bauämter, bestehende Netzwerke und Verbände
Kosten	Soweit möglich auf ehrenamtlicher Ebene. Bei Beteiligung von Unternehmen der freien Wirtschaft in Aussicht stellen von höheren Auftragsvolumina.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der Interessenslage 2. Abklärung der Rahmenbedingungen mit Interessierten 3. Netzwerk-Bildung 4. Turnusmäßige Treffen und Projekte mit öffentlichkeitswirksamer Sendung
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehung neuartiger Ideen durch Einbeziehung aller Akteure • Geringere Barrieren gegen die Umsetzung der Maßnahmen
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugung der Experten • Anreize schaffen, damit Unternehmen teilnehmen • Einbeziehung aller Beteiligten
Anmerkungen	Von entscheidender Rolle sind hierbei Meinungsmultiplikatoren, die frühzeitig und interdisziplinär integriert werden müssen.
Zeitraumen	langfristig
Priorität	niedrig

4 Erstellung einer Machbarkeitsstudie für den Ausbau des Nahwärmenetzes der Firma Rothmoser auf kommunale Liegenschaften

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziale auf der Abnehmer- sowie auf der Produzentenseite heben • Versorgung weiterer Gebäude durch regional erzeugte Wärme
Beschreibung	Analyse des Wärmebedarfs der kommunalen Liegenschaften, die noch nicht von der Firma Rothmoser versorgt werden. Zugleich Clusterung der Stadtgebiete mit einer wirtschaftlichen und technischen Überprüfung für ein Nahwärmenetz.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadt Grafing; Experten; Energieversorger (Rothmoser); potentielle private Abnehmer
Kosten	Sehr unterschiedlich, abhängig von den jeweiligen Gegebenheiten
Förderungen	Prüfung der aktuell gültigen Förderbedingungen
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausschreibung der Analysen 2. (Externe) Erstellung der Studie 3. Auswertung der Ergebnisse – Umsetzung wenn Ergebnisse entsprechend positiv ausfallen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung des Bestandes an konventionell betriebenen Heizungen • CO₂-Reduzierung innerhalb des Wärmesektors • Regionale Wertschöpfung • Anschluss weiterer Liegenschaften
Herausforderungen	Sicherstellung der regenerativ bereitgestellten Wärme mit anderen Wärmelieferanten als biogasbetriebenem BHKW, da bereits das BHKW in der Gartenstraße mit Biogas aus einer umliegenden BGA betrieben wird.
Anmerkungen	Kurze Wege zwischen den Akteuren und Vorhandensein der Infrastruktur sind als positive zu werten und erleichtern die Umsetzung des Projektes.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

5 Abwasserwärmenutzung in der Kanalisation

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung vorhandener Abwärmepotenziale • Alternative Beheizungsmöglichkeit aufzeigen • CO₂-Einsparung
Beschreibung	<p>Das Potenzial der Nutzung der Abwasserwärme ist weitestgehend unbekannt. Grafing kann hier eine Vorreiterrolle im Landkreis einnehmen und andere Kommunen dazu ermutigen, es ihr gleichzutun.</p> <p>Mithilfe der Wärmepumpentechnik wird dem Abwasser Wärme entzogen, wobei dem Abnehmer ein höheres Wärmelevel zur Verfügung gestellt werden kann. Durch die relativ konstante Temperatur des Abwassers im Jahresverlauf kann eine Beheizung der Räume sichergestellt und konventionelle Beheizungstechnik substituiert werden. Weiter ist eine Gebäudekühlung für den Sommer dank des Wärmetauschers möglich.</p> <p>Insbesondere sollte diese Technik bei einer Kanalsanierung bedacht werden, da ein Einbau ohne Sanierung bisher unwirtschaftlich ist. Die Reinigungsarbeit der Kläranlage wird dabei nicht negativ beeinflusst, solange sich der Temperaturrückgang des Abwassers in einem definierten Bereich bewegt.</p>
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Klimaschutzmanager, Kläranlagenbetreiber
Kosten	Abhängig von der konzipierten Größe sowie der Entfernung zwischen Kanal und Wärmeabnehmern
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auswählen des Standortes unter Beachtung des Abwasservolumenstroms, der Abwassertemperatur sowie einem kurzen Anbindungsweg für die Technik 2. Ausschreibung 3. Auftragsvergabe, wenn möglich an ein lokales Unternehmen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Regionale Wertschöpfung • Nutzung eines stets verfügbaren Abwärmepotenzials • Ressourcenschonung durch Einsparung von konventionellen Energieträgern • Reduktion der Treibhausgasemissionen
Herausforderungen	Deckung des zusätzlichen Bedarfs an Strom mit EE
Anmerkungen	Die Wärme des Abwassers liegt über das Jahr konstant zwischen 10-20 Grad Celsius. Das Abwasser von zehn Haushalten kann theoretisch einen Haushalt mit Wärme versorgen.

Zeitraumen	langfristig
Priorität	mittel

6 Periodisches Angebot für Thermografie-Spaziergänge

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion des CO₂-Ausstoßes • Erhöhung der Sanierungsquote • Verminderung der Heizkosten • Bewusstseinsbildung innerhalb der Bevölkerung
Beschreibung	Die Energieagentur Ebersberg bietet Grafinger Bürgern einen Thermografischen Spaziergang in den kalten Monaten des Jahres an. Dabei werden mithilfe einer Thermografiekamera Wärmebilder der Häuser erstellt. Damit ist ersichtlich, an welchen Schwachstellen ein Wärmeübertrag an die Umwelt stattfindet oder aber welche Gebäudeteile gut gedämmt sind.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur Ebersberg; Hauseigentümer
Kosten	kostenloses Angebot der Energieagentur Ebersberg, lediglich Aufwandsentschädigung durch Gemeinde i.H.v. 270 Euro
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme mit Energieagentur Ebersberg 2. Veröffentlichung des Termins/Angebots im Grafinger Stadtanzeiger, im Lokalteil der Zeitungen, auf der Homepage und via Newsletter der Energieagentur 3. Anmeldung der Bürger bei der Energieagentur und Planung der Route durch die EA 4. Durchführung des Thermografiespaziergangs inkl. Einführung
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Teilnahme im Folgejahr • Verbesserung der Sanierungsquote durch anschauliche und öffentlichkeitswirksame Erläuterung energetischer Schwachstellen an unsanierten Bestandsgebäuden
Herausforderungen	Spezifische Anforderungen an das Wetter, nicht durchführbar bei zu milden Temperaturen oder Regen
Anmerkungen	Wurde im Jahr 2015 bereits einmal durchgeführt; wird in anderen Landkreiskommunen regelmäßig durchgeführt. Ersetzt keine professionelle Beratung durch Energieberater und dient lediglich dem Aufzeigen von Potenzialen.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

7 Erweiterung des Nahwärmenetzes der Firma Rothmoser

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Konzepterarbeitung für eine Erhöhung der Effizienz des Netzes durch Einbindung zusätzlicher Wärmeerzeuger sowie der Erweiterung der Abnehmerstruktur • Optimierung von Technik und Betriebsweise sowie der Wärmebelegungsichte zur Verringerung von Emissionen
Beschreibung	<p>Überprüfung des bestehenden Wärmenetzes auf alle relevanten Parameter in Zusammenarbeit mit dem Betreiber, der Fa. Rothmoser GmbH. Bei einer Umsetzung ergibt sich für die Stadt Grafing eine Verbesserung ihrer Treibhausbilanz, gleichzeitig spart die Firma Rothmoser GmbH finanzielle Mittel ein und kann Umsatz und Gewinn durch die Nahwärme erhöhen.</p> <p>Untersuchungsparameter sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmebelegungsichte • Vorhandene Energieerzeugung und Ausbaupotenzial • Abwärmenutzung • Monitoring • Absenken der Rücklauftemperatur • Niedertemperatur im Sommer • Optimierung der Regelungsanlagen
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Rothmoser GmbH; Heizungsbauer;
Kosten	Planungsaufwand durch Ingenieurbüro oder Energieagentur je nach Umfang zwischen 3.000 und 10.000 Euro; Umsetzung abhängig von Art und Umfang der durchgeführten Maßnahmen.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Besprechung mit allen Akteuren über Möglichkeiten und Entwicklungen 2. Ausarbeitung verschiedener Modelle mit Preisen und Arten der Optimierung 3. Mit lokalen Akteuren Kooperationen eingehen, um stetige Entwicklung der Beratung etc. beeinflussen zu können 4. Einigung auf bestimmtes Vorgehen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verdeutlichung der Notwendigkeit • Herausarbeitung des Einsparpotenzials
Herausforderungen	Überzeugung aller Akteure für Teilnahme an Optimierung und Ausbau des Netzes
Anmerkungen	Ein umsetzungsfähiges Konzept kann dem Stadtrat vorgestellt und umgesetzt werden.

Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	mittel

8

Förderung der Nutzung von Nahwärmenetzen zur Kühlung

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Nahwärmenetz im Sommer zur Erzeugung von Kälte nutzen • Kälteproduktion von Strom entkoppeln
Beschreibung	Förderung von Projekten zur Produktion von Kälte zur Kühlung, beispielsweise für Bürogebäude und andere größere Liegenschaften. Nutzung von regenerativ erzeugter bzw. anfallender Wärme aus KWK-/ EEG-Anlagen in Absorptionskältemaschinen.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Eigentümer, Anlagenbetreiber, EVUs, Institute bzw. wissenschaftliche Einrichtungen, Gemeinde, Nahwärmenetz-Betreiber, Planer und Projektierer, Kälteverbraucher, Brauerei, Großmärkte
Kosten	Abhängig von Umfang und Durchführung des Projektes. Durch Pilotanlage genauer bestimmbar, Zusammenarbeit mit Hersteller, Hochschule oder anderer Forschungsanstalt sinnvoll.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. IST-Analyse: Kälteverbrauch, Abnehmerstruktur 2. Analyse der Verbrauchergruppen und der jeweiligen Lastverläufe der Kältenachfrage 3. Langfristige Kooperationspartner suchen 4. Pilotprojekt starten 5. Erfahrungsmultiplikation 6. Anwendung auf weitere kosteneffiziente Verbraucher
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtturmprojekt • Verringerung der Stromkosten der gekühlten Gebäude • Einsparung an THG-Emissionen
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation möglicher Abnehmer • Kosten
Anmerkungen	Die Lösungen sollten energetisch sinnvoll und wirtschaftlich sein. Langfristige Verträge unterstützen eine partnerschaftliche Zusammenarbeit.
Zeitraumen	langfristig
Priorität	mittel

9 Installation einer Solarthermie-Anlage für das Freibad Grafing

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Regenerative Erwärmung des Beckenwassers • Reduktion des CO₂-Ausstoßes städtischer Liegenschaften
Beschreibung	<p>Auf dem Dach der Grundschule Grafing, welches zeitnah saniert wird, kann eine Solarthermie-Anlage installiert werden deren Wärme im nahe gelegenen Freibad für die Beheizung des Beckens genutzt werden kann. Mithilfe der Sonnenenergie wird das Wasser im Bad somit CO₂ neutral erwärmt. Der benötigte Speicher könnte in das Erdreich unter der Liegewiese eingebaut werden.</p> <p>Alternativ ist zu prüfen, ob die Installation von Schwimmbadabsorbern auf den Gebäuden des Schwimmbades (Umkleiden, Eingangs- und Kioskbereich) eine wirtschaftlich sinnvolle Alternative darstellt.</p>
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Klimaschutzmanager; Installationsunternehmen
Kosten	Auf dem Dacht besteht Potenzial für bis zu 500 m ² Kollektorfläche (Kosten für Flachkollektoren mit Einpreisung der sonstigen Kosten circa 280 € pro Quadratmeter Kollektorfläche). Zusammen mit einer ungefähr 300 Meter langen Nahwärmeleitung für durchschnittlich 300 € pro Trassenmeter sowie einem Tank für 6.000 € muss mit Kosten von 240.000 Euro gerechnet werden.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planung der genauen Anlagengröße anhand des Verbrauchs 2. Prüfen ob Einbeziehen in das Nahwärmenetz der Fa. Rothmoser sinnvoll möglich ist. 3. Ausschreibung 4. Beauftragung eines regionalen Installateur 5. Installation Anlage und Speicher
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere laufende Kosten für die Stadt Grafing, da solare Wärmeerzeugung kostengünstiger als aktuelle Nahwärmebereitstellung durch die Firma Rothmoser GmbH • Hohe Auslastung der neuinstallierten Anlage
Herausforderungen	Absprache mit Fa. Rothmoser GmbH wegen Wärmebereitstellung aus Nahwärmenetz im Sommer
Anmerkungen	Zu prüfen ist die Installation einer Photovoltaikanlage auf dem Schulgebäude als Alternative zur Solarthermieanlage (vgl. 6.3.3 Maßnahme 3). Insbesondere im Hinblick auf die Nutzung des Schwimmbades als Wärmesenke für das Nahwärmenetz der Firma Rothmoser GmbH im Sommer sollten die unterschiedlichen Optionen geprüft und mit dem Nahwärmeanbieter diskutiert werden.

Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	mittel

10 Konzepterarbeitung von energetischen Sanierungen öffentlicher Gebäude

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Einsparung von Strom- und Wärmekosten • Verringerung des CO₂-Ausstoßes der öffentlichen Hand • Vorbild für die Bürger
Beschreibung	Die kommunalen Liegenschaften haben zwar am Gesamtverbrauch der Stadt Grafing bei Strom und Wärme nur einen relativ geringen Anteil, jedoch sollte die Kommune als Vorbild fungieren und die Bürger dazu motivieren, nachzuziehen.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadt Grafing; Hausmeister
Kosten	Abhängig vom Gebäudealter und dem Sanierungsstand.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse des Bestandes 2. Ausarbeiten einer Rangliste, welches Gebäude am dringendsten saniert werden muss; Empfehlung: Grundschule Grafing und ehem. VHS-Gebäude in der Rotter Str. 8 3. Projektausschreibung 4. Vergabe an (wenn möglich) ein regionales Unternehmen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Mittelfristig Entlastung des Grafinger Haushaltes • Geringere Treibhausgasemissionen der Grafinger Liegenschaften
Herausforderungen	Miteinbeziehung der Hausmeister und Gebäudeverantwortlichen, da diese viele Maßnahmen direkt umsetzen können und mit den lokalen Begebenheiten vertraut sind.
Anmerkungen	Die Lösungen sollten energetisch nachhaltig und zudem wirtschaftlich sinnvoll sein. Langfristige Verträge unterstützen eine partnerschaftliche Zusammenarbeit.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	hoch

6.3.3 Übergreifend Strom und Wärme

1 Entwicklung eines Speicherkonzeptes für die Stadt Grafing	
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Beantwortung der Fragen, ob und wenn ja welche Art Energiespeicher für Grafing sinnvoll ist
Beschreibung	Entwicklung eines Speicherkonzeptes sowohl für elektrische als auch thermische Energie (hydraulische Entkoppelung) unter Beachtung von Effizienz, Wirtschaftlichkeit und energiewirtschaftlicher sowie -rechtlicher Aspekte.
Zuständigkeit	Kommunale Entscheidungsträger
Weitere Beteiligte	EVUs, REGE, Institute und Projektierer
Kosten	Abhängig von Art und Größe des Speichers sowie der Beteiligten (Forschungseinrichtungen, Hochschulen) und ob Fördermittel beantragt werden können.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kooperationspartner suchen 2. IST-Analyse 3. Potenzialabschätzung 4. Konzepterstellung 5. Umsetzung des gewählten Konzeptes
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Signalwirkung für andere Gemeinden („Modellregion“) • Mehranreiz für Photovoltaikanlagen • Steigerung der vor Ort nutzbaren Energie
Herausforderungen	Findung von geeigneten Partnern
Anmerkungen	Frühzeitige Kooperationen mit EVUs und Instituten minimieren das finanzielle Risiko.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

2 Unterstützung bei der Optimierung bestehender Biogasanlagen

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienzsteigerung • langfristige Sicherung der nachhaltigen, grundlastfähigen und flexiblen Stromerzeugung aus Biomasse
Beschreibung	Bestehende Biogasanlagen sollen im Hinblick auf Einsatzstoffe, Betriebsweise, Fermentation, Reststoff-Verwertung und zukünftige Ausrichtung optimiert werden, um eine höhere Gesamteffizienz zu erreichen.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	BGA-Betreiber, REGE eG, Energieagentur, EVU's, Beratende Stellen (AELF, wissenschaftliche Akteure)
Kosten	Consulting- und investive Kosten abhängig von Art und Umfang der Optimierungsmaßnahmen; hohes Potenzial bereits durch nichtinvestive Maßnahmen.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. IST-Analyse am konkreten Objekt 2. Potenzialanalyse am konkreten Objekt 3. Erstellung eines langfristigen Nutzungs-Konzeptes (auch über die EEG-Vergütung hinaus) 4. Umsetzung kurzfristig sinnvoller Maßnahmen 5. Planung langfristig möglicher Maßnahmen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Höherer Wirkungsgrad • Erhöhte Strom- und Wärmeabgabemengen der Biogasanlagen bei gleichen Inputmengen • Erhöhung des EE-Anteils am Energiebedarf • Steigerung der Gesamteinspeisevergütung
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugung der BGA-Betreiber • Wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen ausarbeiten
Anmerkungen	Der Schwerpunkt ist hier auf die langfristige Kapazitätssicherung unter Berücksichtigung verschiedener Möglichkeiten der Vermarktung zu setzen. Damit verbunden sind eventuelle Baumaßnahmen an den Objekten (Gasspeicher, Substrataufbereitung, zusätzliches BHKW usw.).
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

3 Projektierung der energetischen Sanierung der Grundschule Grafing mit Installation einer PV-Anlage

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung eines schlüssigen Konzeptes für ein Vorzeigeprojekt der Stadt Grafing • Betrachtung von ökologischen, sowie finanziellen Gesichtspunkten bei der Planung
Beschreibung	Begleitung der Planungsarbeit für die energetische Sanierung des Grundschulgebäudes an der Kappelenstraße. Es ist sicherzustellen, dass die Statik des erneuerten Dachs eine PV-Anlage zulässt und das Gebäude hohen energetischen Standards gerecht wird.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadtverwaltung Grafing;
Kosten	<p>Keinerlei zusätzlichen personellen Kosten, da Mitarbeit des Klimaschutzmanagers in der Projektierung während der regulären Arbeitszeit erfolgt.</p> <p>Die Kosten für die PV-Anlage können ab zirka 1.100 Euro pro kWp angesetzt werden. Für die energetische Sanierung sind Fördermittel zu beantragen um möglichst hochwertige Materialien finanzieren zu können.</p>
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in den derzeitigen Stand 2. Einbettung der energetischen Details in die Vorhabensbeschreibung 3. Praktische Umsetzung des Projekts
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenstromproduktion aus erneuerbaren Energien • Deutliche Reduktion der Energiekosten der Einrichtung (Strom und Wärme)
Herausforderungen	Optimale Planung im Rahmen der finanziellen Vorgabe
Anmerkungen	Anlage generiert Strom am Nachmittag und im Sommer wenn kein Abnehmer im Gebäude ist. Überdenken der Option, eine direkte Leitung in das nahegelegene städtische Freibad zu legen.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

4 Begleitung der energetische Sanierung der Rotter Straße 8 mit möglicher Installation einer PV-Anlage

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung energetischer Sanierung • Best-Practice-Beispiel öffentlichkeitswirksam vermarkten
Beschreibung	<p>Der Stadtrat Grafing beschloss am 27. September 2016 die Sanierung des ehemaligen Schulhauses in der Rotter Straße 8. Damit diese unter optimalen energetischen Gesichtspunkten vorstattengeht, sollte der geförderte Klimabeauftragte an der Projektierung und Durchführung beteiligt werden. Voraussichtlich wird das Gebäude während der Sanierung eingerüstet, weshalb die Installation einer PV-Anlage in einem Zug mit der energetischen Sanierung wirtschaftlich sinnvoll umsetzbar ist. Diese Option sollte bei der Sanierung demnach unbedingt mitberücksichtigt werden, da sie bisher wegen der benötigten Schutzeinrüstung unrentabel war.</p>
Zuständigkeit	Stadtverwaltung Grafing
Weitere Beteiligte	Klimaschutzmanager; beauftragtes Projektierungsbüro
Kosten	Keine zusätzlichen Kosten für die Beratung, Mitarbeit in der Projektierung erfolgt während der normalen Arbeitszeit des Klimaschutzmanagers. Mögliche Mehrkosten bei der Sanierung werden langfristig durch Energiekosteneinsparungen und selbst genutzten PV-Strom sowie die Stromeinspeisung ausgeglichen.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in den derzeitigen Stand 2. Einbettung der energetischen Details in die Vorhabensbeschreibung 3. Begleitung der praktischen Umsetzung des Projekts
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäude wird in energetisch optimalen Zustand versetzt • Installierte PV-Anlage senkt Strombezug des Gebäudes
Herausforderungen	Ökonomische und ökologische Anforderungen berücksichtigen und optimales umsetzbares Konzept erarbeiten.
Anmerkungen	<p>PV-Anlage sollte höchstmöglichen Eigenverbrauch gewährleisten und dementsprechend dimensioniert sein. Ein Batteriespeicher kann bei der Erreichung dieses Ziels hilfreich sein; die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind hinreichend zu prüfen.</p> <p>Parallel zur energetischen Sanierung ist der Anschluss des Gebäudes an das Grafinger Nahwärmenetz zu prüfen.</p>
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

5 Entwicklung eines nachhaltigen Erweiterungskonzeptes für das Gewerbegebiet Schammach in Grafing

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtheitliche Konzeption für ein nachhaltiges Gewerbegebiet Schammach 2 • Integration aller drei Säulen Ökonomie, Ökologie und sozialer Verantwortung
Beschreibung	<p>Grafing plant das Gewerbegebiet Schammach zu erweitern. Für die Erweiterung wird ein Konzept entwickelt, wie ein spezifisches und aufgrund der landschaftlichen und energetischen Rahmenbedingungen attraktives Standortangebot für geeignete Betriebe im ländlichen Raum geschaffen werden kann. Um das Konzept nachhaltig im Sinne der Agenda 21 zu gestalten, werden neben der Ökologie die beiden Säulen Ökonomie und Sozialverträglichkeit berücksichtigt.</p>
Zuständigkeit	Stadtverwaltung Grafing
Weitere Beteiligte	Klimaschutzmanager
Kosten	5.000 bis 13.000 € Euro je nach Umfang; ein Vorabangebot der Fa. B.A.U.M.- Consult liegt vor
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. integrierte und ökologische Gesamtplanung 2. ökologisch optimierte Erschließungs- sowie Ver- und Entsorgungskomponenten (Energie- und Ressourceneffizienz) 3. Auswahl der Betriebe unter den Aspekten der Selbstbindung an ökologisch orientierte Ziele sowie ökologisch optimierte Betriebsprozesse und deren öffentlichkeitswirksame Außendarstellung und Vermarktung
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Ansiedelung von im Ablauf unter Punkt 3 genannten Betrieben
Herausforderungen	Schaffung eines nachhaltigen Konzeptes mit Schwerpunktsetzung auf ökologische und soziale Aspekte.
Anmerkungen	<p>Die zu beplanenden Flächen wurden bereits ausgewiesen. Es sollte die Möglichkeit eines Nahwärmenetzes untersucht werden, welches optimaler Weise regenerativ betrieben wird und die Unternehmen mit Wärme versorgt. Ein Anschluss des Bestandes im bestehenden Gewerbegebiet Schammach I ist als Variante zu berücksichtigen. Sollte eine KWK-Anlage zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden, kann der erzeugte Strom ebenfalls direkt im Gewerbegebiet verbraucht werden.</p>
Zeitraumen	langfristig
Priorität	hoch

6.3.4 Mobilität

1 Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektro-Fahrzeuge	
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Image und Vorbildfunktion der Kommune stärken • Öffentlichkeitswirksame Bewusstseinsbildung • Verbesserung des Informationsangebotes, Analyse und Aufklärung über das derzeitige individuelle Mobilitätsverhalten und daraus resultierendes Überprüfen von Alternativen.
Beschreibung	Die schrittweise Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge sowie Plug-In-Hybride gilt es voranzutreiben. Zudem sollte eine Mobilitätsberatung für Bürgerinnen und Bürger sowie für Gewerbebetriebe angeboten werden.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur, Kommune, Energieberater
Kosten	<p>Unterschiedlich je nach Ausführung des Fahrzeuges</p> <p>Mögliche 50% Förderung für Kauf von E-Autos durch Antrag bei PtJ (möglich bis 31. Dezember 2019), wenn ein Klimaschutzmanager installiert wurde.</p>
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ist-Bestand analysieren 2. Einsatzbereich der einzelnen Fahrzeuge untersuchen 3. Durchschnittliche Fahrstrecken feststellen 4. Ermitteln der möglichen elektrisch betriebenen Fahrzeugen, die oben genannte Parameter abdecken 5. Stellen des Förderantrags und anschließender Austausch der Fahrzeuge
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Luftqualität durch Feinstaubreduzierung und Verringerung der lokalen, innerstädtischen CO₂-Emission. • Bei Betankung mit 100% EE-Strom nahezu komplette THG-Reduzierung • Geringere Lärmbelästigung
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhten Strombedarf durch Elektroautos mit erneuerbaren Energien decken
Anmerkungen	
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	hoch

2 Entwicklung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts „Mobiler ruraler Raum“

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Innovative, multiplizierbare Lösungen • Bestehende Angebote besser auslasten • Sichere Radwegführung und Radwegausbau • Intermodale Schnittstellen-Optimierung • Aktivitäten regionalisieren • Bürgernahe Konzeption und Mitgestaltung
Beschreibung	<p>Exemplarische Entwicklung von nachhaltigen Mobilitätskonzepten für die ländliche Gemeinde Grafing (Rufbus, nachbarschaftliche webbasierte Hilfsdienste etc.) und Weiterentwicklung sowie Förderung von bereits existierenden Konzepten (Mitfahrbörse, Carsharing):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intermodaler Ansatz • zielgruppenübergreifend • nachbarschaftliche Netze • Nutzung neuer Medien • flexible bedarfsorientierte Angebote im ÖPNV <p>Vorzugsstellplätze im öffentlichen Raum für E-Mobilität und Carsharing.</p> <p>Mehr Ladestationen an öffentlichen Plätzen sowie am Bahnhof.</p> <p>Förderung des Mitfahrangebots über Öffentlichkeitsarbeit und Pilotprojekte.</p>
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Regionalmanager, Energieagentur, EVUs, ÖPNV, Energieberater, Partner-Unternehmen, Verbände, Bürger
Kosten	Abhängig von Umfang des Konzeptes, der Eigenleistung des KSM und der weiteren Beteiligten sowie dem fortlaufenden Engagement
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation von Zielgruppen 2. Zielgruppenorientierte Ansprache (Einbindung neuer Medien) 3. Entwicklung entsprechender Konzepte unter Einbeziehung sämtlicher Akteure (z.B. in Workshops) 4. Prüfung der Konzepte auf Umsetzbarkeit (rechtlich, technisch, finanziell)
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • dank verbessertem Angebot höhere Bereitschaft auf ÖPNV umzusteigen • bewusstere Wahrnehmung von Alternativen zum eigenen Auto • größere Umsetzungsrate dank Einbezug aller Akteure
Herausforderungen	Für die Realisierung sind frühzeitig Partner-Unternehmen und Sponsoren zu identifizieren und zu involvieren. Eine Wirksamkeit

und Akzeptanz in der Bevölkerung ist essentiell und wird durch eine intensive Einbindung der Bürger von Beginn an gesichert. Konzepte mit einer langfristigen und nachhaltigen Wirkung können nur mit der vollen Unterstützung von und in enger Kooperation mit den Bürgerinnen und Bürgern erfolgreich realisiert werden.

Anmerkungen

Zeitraumen mittelfristig

Priorität mittel

3 Ausbau der „Fahrradgemeinde Grafing“

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Deutliche Erhöhung des Radverkehrs • Gesundheitsförderung • CO₂-Reduzierung • Image/Modellregion • Reduzierung von Lärm- und Feinstaubbelastung im Stadtzentrum sowie an den Hauptverkehrsachsen
Beschreibung	<p>Entwicklung einer Strategie für die Gemeinde Grafing zur Stärkung des Fahrrades als Verkehrsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Nahmobilität • Alltagsradfahren • Freizeit- und Tourismusradfahren
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Regionalmanager, Runder Tisch Radwege (RTR), Energieagentur, ÖPNV, Partner-Unternehmen, Tourismus-Verbände, Bürger, politische Entscheidungsträger, Behörden und Bauamt
Kosten	Variiert je nach Ausführung
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsatzbeschluss in den politischen Gremien 2. Identifikation bestehender Infrastruktur und Akteure (in Zusammenarbeit mit Experten und Bürgern, um Infrastrukturprojekte mit größtem Nutzen zu ermitteln und zu priorisieren) 3. Weiterentwicklung bestehender Angebote 4. Exemplarische Projekte (öffentlichkeitswirksam mit Multiplikator-Effekt): Radweg zwischen Gemeinde und Bahnhof 5. Ausbau Radwegenetz inkl. Sanierung der bestehenden Struktur 6. Entwicklung eines Leitfadens für kommunale Radwegekonzepte für den Wissenstransfer 7. Aufbau/Ausbau Fahrradtourismus 8. Öffentlichkeitsarbeit (Aktionstage, Wettbewerbe, Mitmachaktionen, E-Bike Testmöglichkeit,...) 9. Verbesserung der Abstellmöglichkeiten im öffentlichen Raum (diebstahlsicher und witterungsgeschützt mit Lademöglichkeit für E-Bikes) 10. Konsequente Priorisierung und Privilegierung von Fahrrädern bei der Verkehrsplanung und Verkehrsleitung 11. Tempo 30 innerorts 12. Dienstfahrräder im öffentlichen Dienst/Verwaltung 13. Erhöhte Sicherheitsmaßnahmen (Beleuchtung, Winterdienst,...)
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitsförderung • CO₂-Reduzierung • Imageverbesserung

	<ul style="list-style-type: none">• Reduzierung von Lärm- und Feinstaubbelastung im Stadtzentrum sowie an den Verkehrsachsen
Herausforderungen	Dem Stadtrat einen beschlussfähigen Katalog präsentieren, der möglichst unverändert bestätigt wird.
Anmerkungen	Bei weiterem Fortschreiten der Fahrradfreundlichkeit und bei Steigerung der Akzeptanz kann ein Leihkonzept für Lastenfahrräder in Betracht gezogen werden.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	hoch

4 Ausbau Ladeinfrastruktur für Elektro-Autos und Elektro-Bikes

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Minderung der Stromtankstellenknappheit • Geringere lokale Luftverschmutzung • Anreiz für die Bürger sich ein E-Auto anzuschaffen • Strom-Mix der Tankstelle aus 100% erneuerbarer Energie
Beschreibung	<p>Mehrere öffentliche Ladesäulen werden über das Stadtgebiet verteilt und an prägnanten Orten aufgebaut. Gleichzeitige Privilegierung von E-Autos z.B. durch kostenfreies Parken während des Aufladens. Es ist zu beachten, dass nicht aus reinem Aktionismus an einem ungeeigneten Ort eine Ladesäule aufgestellt wird. Eine große Bedeutung hat deswegen die Standortauswahl. Bei längerfristigen Parkplätzen reicht ein 3,7 kW Anschluss, bei Standorten mit kurzer Standdauer sollte eine höhere Ladeleistung installiert werden.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Regionalmanager, Energieagentur Ebersberg, EVU, Stromtankstellenhersteller; Bürger
Kosten	6.000 € plus Aufbau pro Ladesäule.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standortauswahl 2. Dienstleistungsauswahl 3. Genehmigungsverfahren 4. Umwandlung von Parkflächen zu gekennzeichneten privilegierten Elektroautoflächen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Minderung des Stromtankstellenproblems • Reduzierung von CO₂-Ausstoß innerhalb der Stadt • Feinstaubbelastung wird verringert • Absatzsteigerung an den Stromtankstellen
Herausforderungen	Der erhöhte Strombedarf durch die Elektromobilität ist regenerativ zu decken. Weiter sollte ein Augenmerk auf ein einheitliches Bezahlsystem gelegt werden.
Anmerkungen	Die Maßnahme ist relativ leicht umsetzbar und bringt gleichzeitig eine hohe öffentliche Wahrnehmbarkeit mit sich. Der Aufbau von Ladesäulen ist zurzeit noch relativ teuer. Deswegen sollten Alternativen bedacht werden, wie das Aufladen an eingebauten Steckdosen an Straßenlaternen.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	hoch

5 Ausbau des Radwegs zwischen Grafing Stadt und Grafing Bahnhof

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des Radverkehrs zum Bahnhof • Steigerung der Sicherheit • bessere Anbindung • Senkung der CO₂-Emissionen • Gesundheitsförderung
Beschreibung	Der Radweg nach Grafing Bahnhof wird ausgebaut und asphaltiert. Auf dem Streckenabschnitt des Georg-Fuchs-Wegs zwischen Brunnsteinstraße und Eichenweg soll der bestehende Schotterweg auf einer Länge von rund 500 m attraktiver und sicherer für die Radfahrer gemacht werden. Zudem wird entlang des Radwegs eine Beleuchtung installiert.
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Kommunale Entscheidungsträger, Planer und Projektierer, Bauunternehmen, Bürger/innen
Kosten	Asphaltierung ca. 250 €/m (gesamt ca. 125.000 €) Optional: Überdachung mit Installation einer PV-Anlagen anstelle der Bodenmodule
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einigung mit den Grundeigentümern und Anrainern über die Asphaltierung des Radweges 2. Ausschreibung 3. Vergabe Auftrag 4. Beginn Bauarbeiten 5. Fertigstellung
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des motorisierten Pendlerverkehrs zwischen Grafing Stadt und Grafing Bahnhof • Verbesserung der Parkplatzsituation am P+R-Parkplatz in Grafing Bahnhof • Erhöhte Sicherheit bedingt einen gesteigerten Anreiz für den Umstieg auf das Fahrrad
Herausforderungen	Klärung, ob eine Verbreiterung sowie die Asphaltierung des Radweges möglich sind, da die angrenzenden Landwirte bisher kein Land zur Verfügung stellen wollten.
Anmerkungen	Hinsichtlich der Ausstattung des Radweges mit speziellen Photovoltaikmodulen (als Bodenbelag) ist die technische und wirtschaftliche Entwicklung solcher Module zu beobachten, um eine optimale Lösung identifizieren zu können. Durch den „Solarradweg“ könnte, in Kombination mit einem Batteriespeicher, der für die Beleuchtung benötigte Strom vor Ort erzeugt werden. Auch solche Optionen sollten bei der Betrachtung berücksichtigt werden

Pilotprojekte werden derzeit u.a. in Holland durchgeführt.

Eine weitere Möglichkeit ist zudem, dass der 500 Meter lange Abschnitt überdacht und auf dieser Überdachung eine Photovoltaikanlage installiert wird. Dies bringt als weitere Vorteile den Schutz des Weges und seiner Benutzer vor Sonne, Schnee, Eis und Regen mit sich.

Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

6 Unterstützung des Car Sharing-Ausbaus

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößerung des Carsharing Angebots und der Nutzerzahl • Verbesserung des Parkplatzangebotes
Beschreibung	<p>In Grafing besteht ein Car Sharing-Verbund, welcher Ende 2015 14 Autos im Besitz hatte und 230 berechnete Fahrer zählte. Im landkreisweiten Ranking liegt der Grafinger Autoteiler e.V. (GAT) damit auf dem zweiten Platz. Das Ziel der Modellregion sieht vor, dass zehn Prozent der Führerscheininhaber Mitglied in einem Car Sharing Verbund sein sollen. Mit dem Ausbau der Fahrzeugflotte um Elektro- und Hybridfahrzeuge sowie der gleichzeitigen Bewerbung des ständig vergrößerten Angebotes sollte das anvisierte Ziel an Fahrern bis das Jahr 2030 erreichbar sein. Die Aufgabe des Klimaschutzmanagers wird sein, den GAT im Rahmen seines Onlineauftrittes Raum zur Präsentation zur Verfügung zu stellen, öffentlichkeitswirksame Akquisemaßnahmen zu initiieren und zu unterstützen sowie bei der Fahrzeugauswahl im Bedarfsfall beratend zur Seite zu stehen.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Verantwortliche des Grafinger Autoteilers
Kosten	Abgesehen von der für das Projekt eingesetzten Arbeitszeit des Klimaschutzmanagers entstehen keine Kosten für die Kommune. Aufgabe des KSM besteht lediglich in der Beratung und der Bewerbung des Angebotes.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse bestehender Mitgliederstruktur und Reporting, welche potenziellen Fahrerkreise unterrepräsentiert sind. 2. Bedarfsuntersuchung bei potenziellen Neumitgliedern 3. Direkte Ansprache entsprechender Nichtmitglieder, z.B. den Erwerben von Wohneigentum 4. Anschaffung neuer (Elektro-)Fahrzeuge 5. Laufende aktive Kundenakquise
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung der zugelassenen privaten Kraftfahrzeuge • Verringerung der PKW-Fahrleistung durch einen bewussteren Umgang mit dem Thema Mobilität
Herausforderungen	Das Thema Carsharing so interessant und unkompliziert gestalten, dass es insgesamt schmackhafter als die Nutzung des eigenen PKW wird.
Anmerkungen	Verglichen mit dem Landkreisdurchschnitt (1 % Carsharingnutzer) hat Grafing bereits einen erheblich höheren Anteil an Nutzern, weshalb als Ziel für das Jahr 2030 ein Gesamtanteil von 15 % anvisiert werden darf.

Zeitraumen	langfristig
Priorität	mittel

7 Begleitung des Ausbaus des Radwegs zwischen Grafing und Oberelkofen

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Radweges zwischen Grafing und Oberelkofen • Aufbau von Know-How und Sammeln praktischer Erfahrung für weitere Projekte • In der Folge Umsetzungsbegleitung bei weiteren Projekten
Beschreibung	Die Projektierung des Radweges zwischen Grafing und Oberelkofen ist bereits abgeschlossen. Der Klimaschutzmanager soll die praktische Umsetzung begleiten, damit Kontakt zwischen den verantwortlichen Akteuren entstehen kann und das Radwegprojekt gut angenommen wird. Die gesammelten Erfahrungen sowie die entstandenen Kontakte können für die Initiierung und Umsetzungsbegleitung weiterer Radwegprojekte genutzt werden.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Regionalmanager, RTR, Zuständiger Projektierer, Grafinger Verwaltung,
Kosten	Keine zusätzlichen Kosten, Begleitung während der Arbeitszeit
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme mit verantwortlichen Personen 2. Mitarbeit am laufenden Projekt 3. Umsetzungsbegleitung mit Öffentlichkeitsarbeit 4. Eröffnung (Öffentlichkeitsarbeit)
Wirksamkeit	Vorbildfunktion für weitere Radwegprojekte
Herausforderungen	Eine möglichst starke Wirkung zu erzeugen.
Anmerkungen	Keine
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

8 Ausbau von innerstädtischen Radwegen

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des Fahrrad Modal Splits • Verringerung des Verbrauchs fossiler Kraftstoffe • Verringeres Verkehrsaufkommen von Kraftfahrzeugen im Stadtgebiet
Beschreibung	<p>Verbesserung der derzeitigen Situation für Grafinger Radfahrer mithilfe neuer Radwege. Vor allem im Ortskern rund um den Marktplatz gibt es ein hohes Verkehrsaufkommen bei gleichzeitig geringem Platzangebot. Wegen des dichten Verkehrs fahren viele Grafinger Bürger nicht mit dem Fahrrad zum Einkaufen. Radwege würden den Bürgern mehr Sicherheit geben und es ihnen ermöglichen, für kurze Strecken ihr Fahrrad anstelle des Autos zu benutzen.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadtplaner; Bauamt;
Kosten	250 € pro laufendem Meter straßenbegleitenden Radweges
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der derzeitigen Situation 2. Überprüfung des Platzbedarfs 3. Ausarbeitung mehrerer Alternativen 4. Vorstellung im Stadtrat 5. Auswahl der bestmöglichen Alternative 6. Ausschreibung 7. Vergabe an regionales Unternehmen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Lärmbelastung • Verbesserung der Luftqualität • Vermehrte Benutzung von Fahrrädern
Herausforderungen	Geringes Platzangebot für Radwege oder auch Schutzstreifen im Ortskern
Anmerkungen	<p>Dank der neuen Ostumfahrung könnte es im Ortskern in Zukunft zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens kommen, was die Situation für Radfahrer deutlich verbessern würde. Um Kosten zu sparen könnte auch ein Fahrradschutzstreifen installiert werden. Dies stellt jedoch eine weniger effektive Option dar.</p>
Zeitraumen	langfristig
Priorität	mittel

6.3.5 Öffentlichkeitsarbeit

1 Schaffung einer Vernetzungsplattform für Erwachsenenbildung	
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Bestehende Informationen und Organisationen bündeln • Bewusstsein und Verständnis für Klimaschutz in der Bevölkerung stärken
Beschreibung	<p>Schaffung geeigneter Strukturen zur besseren Vernetzung der verschiedenen Institutionen und Organisationen im Bereich der Erwachsenenbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung in ein regionales Konzept • Gemeinsame regionale Schwerpunktthemen • Bildungsangebote und weitere Inhalte (z.B. Weiterbildungsangebote der HWK) • Umweltpaten als Wissensträger • Zentrales Onlineportal für das Thema Klimaschutz in der Region; benutzerfreundlich und kundenorientiert • Veranstaltungen mit Event-Charakter (jährliche Konferenz) • Austauschmöglichkeiten zu Projektideen • Nutzung sozialer Netzwerke und neuer Medien (App)
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur, VHS, Partner-Unternehmen, Gemeinde, politische Entscheidungsträger, Behörden, HWK, EVUs
Kosten	Da auf bereits vorhandene Strukturen aufgebaut werden kann (beispielsweise die Energiewende-Homepage) vorwiegend Arbeitszeit des Klimaschutzmanagers. Für Veranstaltungen und Referenten fallen individuelle Kosten an, die zum Teil gemeinsam mit anderen Akteuren getragen werden können.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Institution als Plattform-Betreiber 2. Analyse der bestehenden Leistungsangebote 3. Identifikation der Zielgruppen 4. Entwicklung einer zielgruppenspezifischen, individualisierten Strategie 5. Organisation von Vorträgen, Messen, Aktionen und weiteren Veranstaltungen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusstseinsbildung für nachhaltigere Lebensführung • Ausbildung von Meinungsmultiplikatoren • Höhere Akzeptanz für spätere Klimaschutzmaßnahmen
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Herausfinden geeigneter Teilnahmeanreize für die verschiedenen Zielgruppen • Erstellung spezifizierter Vorträge, sodass unterschiedliche Zielgruppen mit verschiedenen Vorkenntnissen angesprochen

werden.	
Anmerkungen	Die Informationsflut soll nicht noch erweitert werden, sondern spezifische und individualisierte Beratungsangebote aufgebaut werden: <ul style="list-style-type: none">• Zielgruppenspezifische Vorträge anstatt allgemeine Themen• Experten müssen die Vorträge fachlich und didaktisch kompetent vorbereiten (evtl. Kontrolle notwendig)
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

2 Vernetzung und Koordination der Kinder- und Jugendbildung

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des Bewusstseins für Klimaschutz bereits in jungen Jahren führt zur stärkeren Verankerung (frühkindliche Prägung) • Kinder als Meinungsmultiplikatoren und „kleine Vorbilder“
Beschreibung	Das Thema „Klimaschutz“ soll in den Schulunterricht und die vorschulische Bildung eingebunden werden. Wichtig dafür sind die Definition von Schwerpunktthemen und die Nutzung sozialer Netzwerke und neuer Medien.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur Ebersberg, Klimaschulmanagerinnen des Landkreises, Partner-Unternehmen, Gemeinde, politische Entscheidungsträger, Elternbeirat, Direktoren, Lehrer, Kinderbetreuungs-Einrichtungen
Kosten	Keine über die bereits bestehenden Strukturen hinaus.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kick-off-Veranstaltung mit allen notwendigen Akteuren (Lehrer, Elternbeirat, Kooperationspartner) 2. Verständigung auf Grundsätze und Entwicklung eines Leitfadens 3. Initiierung von Vortragsreihen, Aktionstage und Projekten im Rahmen des Schulunterrichtes und der Kinderbetreuung
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Stärkung des Klimaschutzbewusstseins bei der jüngsten Generation • Mit Hilfe der Kinder das Bewusstsein und Verständnis für Klimaschutz in der Bevölkerung stärken
Herausforderungen	Integration des Themas „Klimaschutz“ im Stunden-/Lehrplan
Anmerkungen	Der Grundgedanke ist, dass Kinder und Jugendliche nicht nur Meinungs-Multiplikatoren sind, sondern eine frühzeitige Sensibilisierung eine nachhaltige Verhaltensänderung bzw. –stärkung zur Folge hat.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

3 Beteiligung an Klimaschulmanagement-Projekt

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung der Schüler und Lehrer • Einsparmaßnahmen werden durchgeführt und stehen nicht nur auf dem Papier
Beschreibung	<p>Die Schüler werden motiviert, durch Nutzungsänderungen Energie einzusparen. Es werden in mehreren Klassen „Energiescouts“ ausgebildet, deren Anzahl abhängig ist von der Schulart. Einerseits fungieren die Energiescouts als Ansprechpartner für die Mitschüler, andererseits sind sie für die praktische Umsetzung in den Klassenräumen verantwortlich. Die Höhe der Prämie für die Schule hängt davon ab, inwiefern bestimmte Punkte erreicht werden, jedoch wird maximal 1.300 € pro Schule vom Schulträger ausbezahlt. Die teilnehmenden Klassen dürfen dieses Geld zum Beispiel für eine Exkursion verwenden. Erfahrungen haben gezeigt, dass pro Klasse bis zu 250 € pro Jahr eingespart werden können.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager, Klimaschutzmanagerinnen der EA Ebersberg
Weitere Beteiligte	Schulen (Grund- und Mittelschule Grafing, Sonderpädagogisches Förderzentrum)
Kosten	Abhängig von der Klassenanzahl, zwischen 1.500 € und 3.700€
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gewinnung der Schulen 2. Sammlung von Startwerten 3. Ausbilden der Scouts innerhalb eines 90-minütigen Workshops 4. Gründung eines Energieteams 5. Durchführung innerhalb der Klassen 6. Präsentation des Erfolges 7. Weiterführung des Projekts
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Umsetzung der Maßnahmen durch beidseitige finanzielle Anreize • Geringere Treibhausgasemissionen der Grafinger Schulen • Senkung der Energiekosten
Herausforderungen	Platz schaffen im Stunden-/Lehrplan für das Thema „Klimaschutz“
Anmerkungen	Das Gymnasium Grafing nimmt bereits am Projekt „Ebersberger Klimaschulen“ teil.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

4 Einarbeitung von Klimaschutzinformationen in das Grafinger Amtsblatt

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitswirksam auf Arbeit des Klimaschutzmanagers hinweisen • Bewusstseinsänderung der Bürger
Beschreibung	Zunächst ist eine eigene Rubrik, wie beispielsweise die „Klimaschutzzahl des Monats“, einzurichten. Nach und nach ist eine Erweiterung dieser Rubrik möglich. Diese Erweiterung kann, neben der Klimaschutzzahl, einen vollständig ausformulierten Artikel über geplante oder bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen beinhalten. Wichtig ist zudem, dass die monatliche Information des Klimaschutzmanagers auf einer vorab festgelegten und gleichbleibenden Stelle im Grafinger Amtsblatt verortet ist.
Zuständigkeit	Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	Klimaschutzmanager
Kosten	Keine weiteren Kosten, da Klimaschutzmanager Artikel selbst verfassen kann.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Themenplan erstellen 2. Bericht schreiben 3. Einpflegen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der Denkweise durch kontinuierliche Berichterstattung • Sensibilisierung für regionale Energiethemen
Herausforderungen	Geeignete Themen finden, die das Interesse der Leser wecken und dadurch die Arbeit des Klimaschutzmanagers positiv konnotieren.
Anmerkungen	Das Einpflegen der Information ist ein wichtiger Baustein für die angestrebte Verstetigungsstrategie.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	niedrig

5 Aktion „Heizungspumpenaustausch“

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung des CO₂-Ausstoßes • Erreichung der Sanierungsquote
Beschreibung	<p>Bekanntmachung des Angebots zum Zuschuss für den hydraulischen Abgleich mit gleichzeitigem Hinweis auf einen zusätzlichen Pumpenaustausch. Die hocheffizienten Pumpen sparen bis zu 80% Energie ein, wenn davor ein Abgleich durchgeführt wurde.</p> <p>Dieses Paket spart über eine Betriebsdauer von 15 Jahren Gesamtkosten von ca. 750 € ein, wobei die Kosten einer alten Pumpe bei gleicher Zeitdauer bei über 1.400 € liegen. Deshalb ist der Austausch auch ohne weitere kommunale Förderung wirtschaftlich [29].</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur Ebersberg, Lokale Heizungsinstallateure; Immobilieneigentümer; Stadt Grafing
Kosten	Anschaffungskosten zwischen 300 € bis 400 € inklusive Montage für den Heizungseigentümer
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Angebot stadtweit kommunizieren (Stadtblatt; Internetauftritt) 2. Formular erstellen und auf Internetseite einstellen 3. Formulare bearbeiten
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienzsteigerung im Haushalt • Geringere Energiekosten
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugung der Heizungsbesitzer • Nachhaltige Informationserlangung der Bürger
Anmerkungen	Teilweise noch staatliche Förderprogramme vorhanden.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

6 Einstellung eines Klimaschutzmanagers

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Stadt Grafing bei der erfolgreichen Umsetzung des Klimaschutzkonzepts
Beschreibung	<p>Die Aufgaben eines Klimaschutzmanagers sollten folgende Bereiche abdecken: Impulse für Projekte, Öffentlichkeitsarbeit, Controlling der durchgeführten Aktionen, Beratung, Informieren des Stadtrates und Überprüfung von Beschlüssen in Bezug auf die formulierten Klimaschutzziele.</p> <p>Zusammenfassend formuliert übernimmt der Klimaschutzmanager die Koordination und Ausführung der erarbeiteten Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes.</p>
Zuständigkeit	Stadtrat Grafing
Weitere Beteiligte	Verwaltung Stadt Grafing
Kosten	Das Jahresgehalt eines Klimaschutzmanagers liegt zwischen 35.000 und 42.000 € (Vollzeitstelle, abhängig der Qualifikation).
Förderung	PtJ Frist bis 1.1.2019: 65% der förderfähigen Ausgaben, wie Gehalt oder Bezuschussung von Dienstreisen;
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stadtratsbeschluss über Dauer und Umfang der Einstellung eines Klimaschutzmanagers 2. Antragsstellung bei PtJ 3. Stellenausschreibung, Auswahlverfahren und Einstellung 4. Start der Tätigkeit nach Fördermittelzusage
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Langfristige Verankerung des Themas in der Verwaltung • Grundstein für die Bildung von Strukturen zur Erreichung der Energieziele • Erleichterung der Maßnahmenumsetzung
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Personalkosten • Einhaltung der Vorgaben von PtJ • Integration des Klimaschutzmanagers in den Verwaltungsapparat • Zeitlicher Horizont
Anmerkungen	
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

7 Implementation eines kommunalen Energiemanagements

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Stetige Verbesserung und Optimierung der Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften • Reduzierung des CO₂-Ausstoßes durch Verringerung der Energiebedarfe • Kostenreduktion
Beschreibung	<p>Im Rahmen des kommunalen Energiemanagements werden die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften erfasst und analysiert wodurch Einsparpotentiale aufgedeckt und Energieeinsparungen realisiert werden können. Das integrierte Monitoring-Konzept stellt eine fortlaufende Protokollierung sicher.</p> <p>Neben technischer Optimierungen spielt auch die Verbesserung des Nutzerverhaltens durch Schulungen und Infoveranstaltungen eine wichtige Rolle im Gesamtkonzept.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager, Energieagentur Ebersberg
Weitere Beteiligte	Liegenschaftsverwaltung Stadt Grafing
Kosten	Je nach Umfang bis zu 35.000 €
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erfassung der Verbrauchsdaten 2. Datenanalyse 3. Erarbeitung erster Energiesparmaßnahmen und Handlungsempfehlungen 4. Umsetzen von Maßnahmen und Abhalten von Lehrgängen 5. Kontinuierliche Pflege der Daten
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme am Programm • Bildung von Indikatoren • Verbessertes Haushalt durch Kosteneinsparungen
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugung der Entscheidungsträger • Finanzierung der anfänglichen Investition
Anmerkungen	Investition wird durch die jährlichen Einsparungen an Energiekosten amortisiert.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	mittel

8

Weiterbildung der Hausmeister zu Energiemanagern

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung der Stromkosten • Einsparung an Wärmekosten • CO₂-Einsparungen • Umsetzung der Effizienzmaßnahmen
Beschreibung	Die Hausmeister sollen für das Thema Energieeinsparung und -effizienz sensibilisiert werden und erarbeitete Maßnahmen aus dem Seminar in ihre tägliche Arbeit einfließen lassen. In das Seminar wird nach einem theoretischen Teil auch ein praktischer Teil eingeplant.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Hausmeister der Grafinger Liegenschaften, ext. Dienstleister wie Energieagentur
Kosten	Variieren, je nachdem, ob der Klimaschutzmanager die Fortbildung selbst durchführt oder diese an einen externen Dienstleister abgegeben wird (z.B. Energieagentur)
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einladen der Facility Manager 2. Vorbereitung des Vortrages 3. Fortbildung 4. Erfolgskontrolle
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerte Belastung des Grafinger Haushaltes • Weniger THG-Emissionen der öffentlichen Hand
Herausforderungen	Die Durchführung der Einsparmaßnahmen hängt weiterhin von den Hausmeistern ab. Wenn diese nicht überzeugt von Sinnhaftigkeit und Wirksamkeit der Tätigkeiten sind, hat das Projekt keinerlei positive Auswirkungen. Eine entsprechende Qualität der Schulungen ist daher maßgeblich für den Erfolg dieser Maßnahme.
Anmerkungen	Kann in Verbindung mit der Energieagentur Ebersberg durchgeführt werden. Optional ist die Fortbildung landkreisweit für mehrere kommunale Hausmeister sowie auch für private Hausmeister anwendbar.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	mittel

9 Erstellung eines Corporate Designs für das Klimaschutzmanagement in Grafing

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Außenwahrnehmung durch ein einprägsames Corporate Design • Bürger sollen Präsentationen oder Artikel des Klimaschutzmanagers unmittelbar mit dessen Arbeit in Verbindung bringen.
Beschreibung	Das Corporate Design ist das zentrale Objekt in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Es dient als Aushängeschild und Eyecatcher für die Arbeit des Klimamanagers. Einmal erstellt ist es die Grundlage für ein Konzept, um die Arbeit des Klimabeauftragten nach außen einheitlich zu gestalten. Es wird auf alle Gebiete angewendet, die eine Außenwirkung entfalten (Internetauftritt, Präsentationen, Artikel, Visitenkarte etc).
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Marketingagentur
Kosten	ab 500 € für Logo, ganzheitliche Konzepterstellung bei ca. 10.000 €, abhängig vom Umfang des Auftrages
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausschreibung 2. Beauftragung eines Dienstleisters 3. Konsequenter Einsatz
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Stetige Teilnahmeverbesserungen an spezifischen öffentlichen Veranstaltungen durch Wiedererkennung und Identifikation • Feedback durch die Bürger
Herausforderungen	Ein stimmiges Design zu kreieren, das den gewünschten Effekt hat.
Anmerkungen	Um Kosten zu sparen, könnte das Corporate Design selbst erstellt werden.
Zeitraumen	Kurzfristig
Priorität	Mittel

10 Intensivierung des Energiebeirates in der Stadtverwaltung

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung des lokalen Klimaschutzwissens • Einbindung aller relevanten Akteure • Hebelwirkung durch Synergieeffekte
Beschreibung	Der bestehende Energiebeirat ist Treiber der Themen Energie und Klimaschutz. Er diskutiert und entwickelt Ideen und Konzepte und bereitet zudem Klimaschutzmaßnahmen und -projekte vor. Der Klimaschutzmanager wird Mitglied im Beirat.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadtrat Grafing; örtliche Wirtschaftsvertreter;
Kosten	Wegen Bestehens des Beirates keine weiteren Kosten
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Treffen des Gremiums 2. Aufnahme des Klimaschutzmanagers als Mitglied 3. Treffen des Gremiums
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Ideen zum Thema Energie- und Klimaschutzprojekte werden ohne Reibungsverluste schnell angegangen
Herausforderungen	Begrenzte zeitliche Verfügbarkeit der diversen Vertreter
Anmerkungen	Zusammenstellung des Rates
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

11 Aufbau eines eigenen Klimaschutz-Bereichs auf Grafinger Stadt-Homepage	
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der öffentlichkeitswirksamen Arbeit • Erreichung anderer Zielgruppe
Beschreibung	<p>Klimaschutzrelevante Themen werden auf der Grafinger Stadthomepage eingebettet, indem dort eine eigene Ebene eingerichtet wird. Inhalte sind vom neu eingestellten Klimaschutzmanager auszuwählen und einzupflegen. Durch einen Internetauftritt wird die jüngere Generation angesprochen, die sich mehrheitlich online informiert. Gleichzeitig ist ein unmittelbarer Informationsaustausch durch Installation einer Kommentar- oder Vorschlagsfunktion möglich. Mithilfe der Verlinkungen zu anderen Webseiten und der Vorstellung von Best-Practice-Modellen ergibt sich ein Mehrwert für den Bürger sowie für interessierte Betriebe. Diese können sich verlinken lassen, wenn sie im Bereich der Energiewende tätig und regional verwurzelt sind. Langfristig gesehen ist der Aufbau einer eigenständigen Homepage anzustreben.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Zuständiger für städtische Homepage
Kosten	Durch Einbettung in städtische Homepage keine weiteren Kosten für Hosting und betrieb; je nach Anbieter Kosten für die Erstellung des separaten Bereiches (zirka 100 - 300 Euro)
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Best-Practice Beispiele für Klimaschutzmanager herausfinden 2. Absprache mit Webpagezuständigen 3. Ausarbeitung der Themen 4. Einstellung Artikel
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Zugriffe auf die städtische Homepage • Höherer Bekanntheitsgrad innerhalb der Bevölkerung für umweltrelevante kommunale Angelegenheiten
Herausforderungen	Aufbau eigenständiger Homepage erfordert schlüssiges Konzept.
Anmerkungen	In den Print-Medien sowie auf Veranstaltungen muss auf dieses neue Tool aufmerksam gemacht werden. Sonst verpufft der Effekt der Maßnahme auf Grund der Unwissenheit der Bevölkerung. Zudem ist es wichtig, das erstellte Corporate Design auch auf der Webpage zu verwenden.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	mittel

12 Städtische Förderung für Energieberatungen

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Anreiz zum Sparen von Strom und Wärme für Eigentümer
Beschreibung	<p>Hauseigentümer von Bestandsgebäuden können mittels einer Energieberatung für Energieeinsparung und deren Vorteile sensibilisiert werden. Dabei können Energieberater geeignete Energiesparmaßnahmen und Nutzerverhalten analysieren und Tipps zur Effizienzsteigerung geben. Für Haus- und Grundstückseinkäufer zeigen Energieberater Möglichkeiten für Bautechnik, das Potenzial des Einsatzes Erneuerbarer Energien und Fördermöglichkeiten auf. Durch finanzielle Förderung der Stadt Grafing und zusätzliche Werbemaßnahmen kann die Nachfrage nach Energieberatungen effektiv gesteigert werden.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur Ebersberg, BAFA-Liste der Energieberater, Bürgerinnen und Bürger
Kosten	Abhängig von der vereinbarten Förderquote
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl Energieberater 2. Kosten für Beratung festlegen 3. Vereinbarung der Förderquote 4. Werbemaßnahmen für Förderprogramm treffen (Newsletter, Homepage etc.) 5. Presseartikel mit Best-Practice-Beispiel
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Nachfrage für Energieberatungen bei Hauseigentümern und Immobilienkäufern durch finanzielle Förderung • Sensibilisierung und Bewusstseinschaffung für die Themen Energiesparen und wirtschaftliche und ökologische Profite • Hohe Einsparpotentiale vor allem bei Privathaushalten
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenvorteil für Beratung veranschaulichen • Finanzielle Mittel der Gemeindeverwaltungen • Zu wenig Nachfrage der Betroffenen an der Beratung
Anmerkungen	<p>Zurzeit ist noch ein Programm des BAFA installiert, das Vor-Ort Beratungen bis zu 60% oder maximal zu einem Betrag von 800 € bei Ein- und Zweifamilienhäusern oder 1.100€ bei mindestens Dreiparteienhäusern fördert.</p>
Zeitraumen	langfristig
Priorität	mittel

13 Intensivierung der Beratungsaktivitäten zum Thema Energieeffizienz im Grafinger Industrie-/ Gewerbebereich

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz • Demand Side Management • Verbesserung der CO₂-Bilanz • Sensibilisierung
Beschreibung	Intensivierung der Beratungsaktivität vor allem im Industrie- und Gewerbebereich, da hier aufgrund der hohen Verbräuche die größten Einspareffekte zu erwarten sind. Die Unternehmen werden proaktiv auf Energieberatungsangebote, kommerzielle sowie auf das nichtkommerzielle Angebot der Energieagentur aufmerksam gemacht.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Kommunale Entscheidungsträger, Unternehmen, Energieagentur, Ämter (Genehmigungsverfahren bspw. für BlmschG)
Kosten	Impulsgebung durch Energieagentur kostenlos, Consulting durch Ingenieurbüros individuell von Art und Umfang der Beratung abhängig. Diese Kosten sind dann aber vom jeweiligen Betrieb zu übernehmen.
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der größten industriellen und gewerblichen Verbraucher 2. Angebot für individuelle Beratung 3. Weiterleitung an die Energieagentur Ebersberg oder direkt an kommerzielle Dienstleister 4. Begleitung und Unterstützung der Umsetzung
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung des CO₂-Ausstoßes • Geringere Energiekosten
Herausforderungen	Es muss Überzeugungsarbeit in Bezug auf die Unternehmen geleistet werden.
Anmerkungen	Wichtig ist hierbei die Aufnahme des IST-Zustandes und der potentiellen wirtschaftlichen Handlungsfelder der Unternehmen.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

14 Bekanntmachung des Konzepts „Mieterstrom“

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von bisher ungenutzten Dachflächen • Mieter ohne persönliche Dachfläche beziehen hauseigenen Strom • Lokale Stromerzeugung und –verbrauch • Klimaschutz
Beschreibung	<p>Vor allem bei Mehrfamilienhäusern gibt es Potenzial für die hausinterne Nutzung von PV-Strom, da sich eine Errichtung vornehmlich durch den Eigenstromverbrauch rechnet. Das Konzept des Mieterstroms wird zuerst bei den Immobilieneigentümern bekannt gemacht und bei einer positiven Resonanz den Mietern vorgestellt. Ein weiterer Schritt wäre die Suche nach einem geeigneten Partner bei positivem Beschluss.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	BEG, REGE, Energieagentur, EVU, Eigentümer der Mietshäuser; Mieter
Kosten	Keine – Kampagne im Rahmen der Arbeit des Klimaschutzmanagers
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vortrag über das Konzept für die Hauseigentümer 2. Bei erfolgreicher Überzeugungsarbeit Vorstellung des Modells bei den Mietern
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerter Strompreis für die Mieter • Partizipation aller an der Energiewende • Ausbau des Anteils der EE am Gesamtenergieverbrauch
Herausforderungen	Beauftragen eines zuverlässigen Dienstleisters, der mit diesem Konzept Erfahrung hat.
Anmerkungen	Das Konzept des Mieterstroms ist, dass der Eigentümer z.B. durch eine PV-Anlage auf dem Mehrfamilienhaus Strom produziert, dieser wird durch einen Dienstleister abgekauft und an die Mieter des Hauses weiterverkauft.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

15 Aufbau einer Solarthermie-Offensive für Kommune und Privatpersonen

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Ausnutzung des Potenzials • Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen • Lokale, temporäre Wärmeautarkie
Beschreibung	<p>Auf den Dächern der Stadt Grafing liegt bisher noch ein ungenutztes Potenzial für solare Wärmeengewinnung, insbesondere bei Mehrparteienhäusern. Um dieses auszuschöpfen wird in Zusammenarbeit mit lokalen Solarfirmen eine Informationsoffensive gestartet, die sich an Hauseigentümer richtet. Die Offensive setzt zunächst Öffentlichkeitsarbeit durch den Grafinger Klimaschutzmanager voraus, um den Bürgern das Potential aufzuzeigen. Im Solarpotentialkataster des Landkreises Ebersberg kann eine erste Einschätzung erfolgen.</p> <p>Weiterer Bestandteil ist eine Informationsveranstaltung und zudem eine kostenlose, unverbindliche Beratung in Sachen Solarthermie, welche durch die Energieagentur Ebersberg übernommen werden kann. Die Stadt Grafing wird ihrer Vorbildrolle gerecht und installiert auf ihren kommunalen Dächern heizungsunterstützende Solarthermie-Anlagen.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Stadt Grafing; Energieagentur Ebersberg; lokale Firmen; Bürger
Kosten	Keine – Kampagne im Rahmen der Arbeit des Klimaschutzmanagers
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausarbeitung Themenschwerpunkte (Förderung; Einsparung; ...) 2. Einbeziehung von lokalen Firmen, die Solarthermie im Angebot haben 3. Informationsveranstaltung mit gleichzeitigem Angebot einer unverbindliche Beratung 4. Öffentlichkeitsarbeit, um auf die Veranstaltung hinzuweisen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Anteil EE an Gesamtwärmebereitstellung • Verringerung der THG-Emissionen innerhalb des Wärmesektors • Unterstützung zur Erreichung der Sanierungsquote
Herausforderungen	Überzeugung der Immobilieneigentümer aufgrund der Ausnutzung ihres Potenzials
Anmerkungen	Informationsmöglichkeit über Solarpotentialkataster bewerben
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

16 Förderung des Umstiegs von alten Ölheizungen auf regenerative Systeme

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Einsparung durch effiziente regenerative Heizungen • Vergrößerung des Anteils an regenerativer Wärmegewinnung
Beschreibung	Heizöl ist mit 46.649 verbrauchten MWh neben Gas der wichtigste Energieträger für Wärme in der Stadt Grafing. Eine Umstellung auf regenerative Heizsysteme trägt zu einer wesentlichen Verbesserungen im Klimaschutz bei.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Lokale Heizungsbauer; Besitzer alter Ölheizungen; Kaminkehrer; Stadtverwaltung Grafing
Kosten/ Förderungen	Vollmontagepreise ca. 17.000€ Bis zu ca. 5.000€
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorbesprechung Sammelaustausch mit lokalen Heizungsbauern 2. Einbezug Kaminkehrer mit vorab entwickeltem Prämierungssystem 3. Bevölkerung über Sammelaustausch informieren 4. Termine vereinbaren 5. Austausch durchführen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Regionale Wertschöpfung • Erhöhung Anteil erneuerbare Energien im Wärmesektor • Effizienzsteigerung • CO₂-Reduktion
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolg der Aktion hängt vom Interesse für den Umstieg der Heizungsbesitzer ab • Überzeugung der Heizungsbauer und Kaminkehrer
Anmerkungen	Ein Controllingsystem für die Wirksamkeit sollte angefertigt werden.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	mittel

17 Information zur Installation von BHKWs in Mehrfamilienhäusern

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienzsteigerung der Wärmeversorgung für Mehrparteienimmobilien
Beschreibung	<p>Es befinden sich einige größere Wohnblöcke entlang der Poststraße, der Schloßstraße sowie dem Aiblinger Anger und der Wasserburger Straße in Grafing. Für diese sollte überprüft werden, ob die Eigentümer bei einer Heizungssanierung einer erneuerbaren Technologie offen gegenüberstehen (Nahwärme, Pellets, Solarthermie,...). Wenn dies nicht zutrifft und das Haus gleichzeitig einen Erdgasanschluss besitzt, kann mithilfe der BHKW Technik das Gas effizient in Wärme und Strom umgewandelt werden.</p> <p>Für den Betrieb von BHKWs innerhalb von Mehrparteienhäusern sind spezielle rechtliche Begebenheiten zu beachten.</p>
Zuständigkeit	Verwaltung Stadt Grafing
Weitere Beteiligte	REGE oder BEG als möglicher Contractor; Wohnungsbaugenossenschaft
Kosten/ Förderungen	Je nach Bauart und Auslegung variierende Preise Spezifische Überprüfung des Einzelfalles
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn kein Interesse an einer regenerativen Befeuerung der Heizungsanlage besteht, dann sollte zumindest ein BHKW aufgrund der höheren Effizienz eingebaut werden 2. Objekte auswählen und Eigentümer informieren
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Treibhausgasemission • Effizienter Gebrauch von Brennstoff • Erhöhung regionalen Stromanteils • Kostensenkung durch Eigenstromgebrauch
Herausforderungen	Abhängig vom Modell
Anmerkungen	Einbindung in virtuelles Kraftwerk prüfen
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	hoch

18 Ausbau der Beratung zu E-Fahrzeugen

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Zulassungszahlen elektrisch betriebener Fahrzeuge • Minderung der lokalen CO₂-Emission
Beschreibung	<p>Damit die Ausbreitung von E-Fahrzeugen im Stadtgebiet unterstützt wird, sollte ein städtisches Beratungsangebot zu E-Fahrzeugen installiert werden. Bei der Beratung liegt ein Augenmerk darauf, dass vermehrt auf den bestehenden Umweltbonus der Regierung hingewiesen wird (4.000 € für ein Elektroauto, 3.000 € für ein Hybridauto). Weiter werden interessierte Bürger über die allgemein diskutierten Hemmnisse der E-Mobilität aufgeklärt (Reichweite, Ladeinfrastruktur, Technik etc). Gleichzeitig sollten kostenlose Tests von E-Mobilen und E-Bikes für Bürger und Unternehmen in Erwägung gezogen werden.</p>
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur, Kommune, Energieberater, Gewerbebetriebe, Bürger, Verbände, Vereine
Kosten	Unterschiedlich, je nach Ausführung zum Beispiel des Elektroautos
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suche geeigneter Unternehmen und Partner 2. Information der Bürger und Gewerbebetriebe über Angebot 3. Koordination der bestehenden Akteure (Energieagentur, Kommune, weitere Energieberater, Gewerbebetriebe, Bürger) 4. Entwicklung eines Konzeptes für Beratungsleistungen
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößerung des Anteils an elektrisch betriebenen Fahrzeugen • Verbesserung der Luftqualität durch Verringerung der lokalen, innerstädtischen CO₂- und Feinstaubemission • Bei Betankung mit 100% EE-Strom nahezu komplette THG-Reduzierung • Effizienterer und leiserer innerstädtischer PKW-Verkehr
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bisher geringe Bereitschaft der Bevölkerung, auf Elektromobilität umzusteigen • Erhöhten Strombedarf durch Elektroautos mit erneuerbaren Energien decken
Anmerkungen	Die Einsparpotenziale sind indirekter Art: Durch bessere Beratung und intensive Bewusstseinsbildung soll ein umweltfreundlicheres Mobilitätsverhalten initiiert werden.
Zeitraumen	mittelfristig
Priorität	mittel

19 Nutzung der Öffentlichkeitsarbeit der Energieagentur Ebersberg

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung eines Multiplikator-Effekts • Sensibilisierung für Energie-/Umweltschutzthemen
Beschreibung	Die Energieagentur erreicht durch eigene Kommunikationskanäle andere Bürger als der Grafinger Klimaschutzmanager, zum Beispiel mit ihren periodischen Veröffentlichungen auf ihrer Homepage. Die Energieagentur Ebersberg stellt dem Manager kostenfrei die Nutzung ihrer Öffentlichkeitsarbeit, beispielsweise das Projekt des Monats, zur Verfügung. Der Klimaschutzbeauftragte leitet entsprechende Materialien wiederum an seine Zielgruppen weiter.
Zuständigkeit	Klimaschutzmanager
Weitere Beteiligte	Energieagentur Ebersberg
Kosten	Keine Kosten für Entwicklung
Ablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Übermittlung der Daten 2. Distribution der Public Relations
Wirksamkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte Ansprache der Bevölkerung mit Klimaschutzthemen • Nutzung von Synergieeffekten
Herausforderungen	Erfolgsüberprüfung der Nutzung
Anmerkungen	Mit der Zeit wechselt die Konstellation von einer reinen Übernahme von Inhalten zu einem beidseitigen Austausch.
Zeitraumen	kurzfristig
Priorität	mittel

7 Verstetigungsstrategie

Um das Thema Klimaschutz organisatorisch und auch langfristig in die Kommune integrieren zu können, bedarf es einer umfassenden Verstetigungsstrategie.

An erster Stelle steht hierbei die Einstellung eines Klimaschutzmanagers in der Stadt Grafing, der mittels des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes beantragt und vom Bund gefördert werden soll. Hauptaufgabe des Klimaschutzmanagers ist, den kommunalen Umweltschutz nachhaltig in Grafing zu etablieren. In diesem Sinne kümmert er sich um die erfolgreiche Umsetzung der im Maßnahmenkatalog vorgestellten Projekte. Darüber obliegt es seiner Verantwortung, weitere Maßnahmen zu entwickeln und neue Ideen in Bezug auf die Energiewende in der Kommune einzubringen. Der Klimaschutzmanager dient als Ansprechpartner sowohl für sämtliche Akteure in der Bevölkerung und der Kommune als auch für die Klimaschutzbeauftragten in den Nachbargemeinden und dem Landkreis. Weiter vermittelt er bei Meinungsverschiedenheiten zwischen den entsprechenden Parteien.

Hierbei spielt vor allem der enge Kontakt zu der bereits gegründeten Energieagentur eine entscheidende Rolle. In Zusammenarbeit mit dieser und dem für den gesamten Landkreis verantwortlichen Klimaschutzmanager Hans Gröbmayer sollen Leitlinien und Schwerpunkte für den Landkreis festgelegt werden, um der Zielsetzung, bis 2030 komplett frei von fossilen Energieträgern zu sein, nachzukommen. Um das genannte Ziel erreichen zu können, werden in der Energieagentur sämtliche Kompetenzen und Fähigkeiten gebündelt und in Zusammenarbeit mit den kommunalen Klimaschutzbeauftragten ausgetauscht. Dadurch treten Synergieeffekte auf, von denen alle beteiligten Gemeinden und Städte, auch die Stadt Grafing, profitieren können. Den Gemeinden im Landkreis Ebersberg dient die Energieagentur als Plattform, sich laufend über aktuelle Veränderungen und Fortschritte auszutauschen. Somit stehen die Kommunen in ständigem Kontakt und haben die Möglichkeit zur umfassenden Kooperation was zur Zielerreichung beiträgt. Des Weiteren bietet die Energieagentur eine kostenlose Energieberatung an, die auch von den Bürgern aus Grafing in Anspruch genommen werden kann. Darüber hinaus hält die Energieagentur regelmäßige Veranstaltungen ab, um Bürger und andere Interessierte über aktuelle Fortschritte und Projekte im Klimaschutz zu informieren.

Die regionale Wertschöpfung wird durch Klimaschutzaktivitäten sehr positiv beeinflusst. Die stadtinterne THG- und Energiebilanz verbessert sich dadurch. Die verstetigte Umweltschutzaktivität einer Kommune wird durch eine Beauftragung von regionalen oder ortsansässigen Unternehmen verbessert. Dies führt dazu, dass der volkswirtschaftliche Effekt dort verbleibt, wo er erzeugt wird. So wird entlang einer Wertschöpfungskette ein Mehr an kommunalen Steuereinnahmen erzeugt, die wiederum für neue Investitionen genutzt werden können. Dies führt, in Verbindung mit Energie- und Effizienzmaßnahmen, zu

weiteren finanziellen Spielräumen für die ortsansässigen Betriebe und der Stadt Grafing. Deshalb sollte ein Augenmerk des Klimaschutzmanagers darauf liegen, wo vergaberechtlich möglich, bei kommunalen Aufträgen Grafinger oder regionale Betriebe zu berücksichtigen.

Zusammengefasst lässt sich die Verstetigungsstrategie der Stadt Grafing und des Landkreises Ebersberg wie folgt darstellen:

Ausgangsbasis für die Notwendigkeit einer Konzepterstellung ist die Zielsetzung des Landkreises, bis 2030 komplett frei von fossilen Energieträgern zu sein. Hierfür wurden umfassende Strukturen, wie die Bündelung von Kompetenzen in einer Energieagentur und Stellen für kommunale Klimaschutzmanager, geschaffen und aufgebaut. Die Einstellung eines Klimaschutzmanagers in der Stadt Grafing erweitert diese Kompetenzen um einen Baustein hin zur Zielerreichung 2030. Dieser dient als Ansprechpartner für Klimaschutzfragen und koordiniert den kommunalen Umweltschutz in Grafing. Für die Umsetzung einzelner Maßnahmen und Projekte kann der Klimaschutzmanager Aufgaben delegieren und Verantwortungen verteilen. Im Rahmen eines Controlling-Konzepts berichtet der Klimaschutzmanager den Fortschritt der Maßnahmen in regelmäßigen Abschnitten und legt offen, wie diese kontinuierliche Erfolgsmessung verstetigt werden kann. Ziel der Verstetigung ist es, das Thema Klima- und Umweltschutz nachhaltig in die politische Agenda der Stadt Grafing zu integrieren und sämtliche politische Entscheidungen auf ihre Klimarelevanz zu überprüfen. Nur so können Einsparungen an Energie und eine Steigerung der Energieeffizienz gewährleistet werden. Gleichzeitig hat die Bevölkerung die Möglichkeit, sich über schon bestehende Bürgerenergiegenossenschaften an der Energiewende zu beteiligen. Ortsansässige Banken finanzieren Projekte und auch Aufträge werden idealerweise an lokale Unternehmen vergeben, was zur regionalen Wertschöpfung der Stadt Grafing beiträgt. Somit können sämtliche Personen und Institutionen an der Energiewende beteiligt und der Klimaschutz im gesamten Landkreis Ebersberg verankert werden.

8 Controlling-Konzept

8.1 Umsetzungsstruktur

Zur Realisierung der ambitionierten Maßnahmen und Vorgaben des Klimaschutzkonzeptes ist vor allem der Aufbau geeigneter und abgestimmter Handlungsstrukturen erforderlich. Durch diese Strukturen wird es den handelnden Personen ermöglicht, sowohl die verstärkten Anstrengungen als auch die Koordination der unterschiedlichen Akteure und Aktivitäten besser zu bündeln und zu kontrollieren. Denn der Begriff des regionalen Klimaschutzmanagements umfasst mehrere Faktoren: Es gehören dazu sowohl personelle und prozessuale, aber auch organisatorische und institutionelle Aspekte.

Es ist unabdingbar, ein System einzuführen, welches der Erfolgskontrolle der Aktivitäten des Klimaschutzmanagers dient. So können die einzelnen Ergebnisse der Maßnahmen und Aktivitäten hinsichtlich ihres Grades der Zielerreichung bemessen und verglichen werden. Bei zu großer Abweichung bedarf es einer rechtzeitigen Gegensteuerung. Hierbei müssen folgende Aspekte als feste Bestandteile eines solchen Konzeptes immer berücksichtigt werden:

- Monitoring der Maßnahmenumsetzung
- Beständige und fortschreibbare CO₂- und Energiebilanz
- Konzept zur Überprüfung der Erreichung von gesetzten Klimaschutzziele (Controlling Konzept)

8.2 Organisationsstruktur: Regionales Klimaschutzmanagement

Es wird empfohlen, das Management des Klimaschutzes in die Verwaltung der Kommune zu integrieren. Aufgrund des Umfangs der Aufgaben ist es sehr zu empfehlen, einen Klimaschutzmanager einzustellen. Er soll nicht nur erste Anlaufstelle zu Fragen zur Energiewende und Klimaschutz sein, sondern auch für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes verantwortlich zeichnen. Diese Person kann in Kooperation mit der bestehenden Energieagentur regionale Bemühungen zum Klimaschutz bündeln und miteinander vernetzen. In dieser Struktur aus Klimaschutzmanager und Energieagentur können Synergieeffekte generiert werden.

8.3 Controlling-Plan zur Überwachung des Klimaschutzkonzeptes

Da die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes eine komplexe Aufgabe für die Stadt Grafing darstellt, bedarf es hierfür ein ausgearbeitetes Controlling-Konzept. Dieses soll dazu dienen,

die unterschiedlichen und vielschichtigen Projekte der einzelnen Akteure besser miteinander zu vergleichen, um somit eine Evaluierung während und nach Abschluss der Maßnahmen durchführen zu können.

Wie oben aufgezeigt, enthält das Klimaschutzkonzept ambitionierte Ziele, welche nur durch eine ambitionierte Umsetzung der Maßnahmen erreicht werden können. Um die Zielerreichung der einzelnen Maßnahmen zu überwachen, sind sowohl eine kontinuierliche Berichterstattung als auch regelmäßig wiederkehrende Sitzungen der Verantwortlichen unumgänglich.

In die Controlling-Struktur Grafings sollten deshalb folgende Punkte implementiert sein:

Fortschreibbare CO₂-Bilanz

Eine fortschreibbare CO₂-Bilanz dient dazu, eine Verringerung der Treibhausgasemissionen zu erfassen und nachhaltig zu dokumentieren. Dazu wird vorgeschlagen, alle fünf Jahre eine detaillierte Neuberechnung des aktuellen Treibhausgasausstoßes durchzuführen. Anhand dieser Maßnahme lässt sich ablesen, wie effektiv die durchgeführten Maßnahmen für die Klimaschutz-Bestrebungen der Gemeinde tatsächlich sind. Des Weiteren sollten alle zwei Jahre aussagekräftige Kurzberichte erstellt werden, anhand derer Tendenzen des CO₂-Ausstoßes abgelesen werden können. Es kann zudem dem Aufwand entsprechend geprüft werden, ob ein Bilanzierungstool erworben werden sollte.

Überprüfung mit Hilfe anderer Indikatoren als der CO₂-Bilanzierung

Da Klimaschutz-Bestrebungen nicht nur anhand der CO₂-Einsparungen bemessen werden, sollten auch andere Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung im Umweltschutz miteinbezogen werden, welche sich unabhängig vom THG-Ausstoß bemessen lassen. Diese könnten zum Beispiel die jährliche Einsparung im kommunalen Stromverbrauch oder der Nutzung von Erneuerbaren Energien sein. Für informative Maßnahmen, welche oft die Motivation zur Verhaltensänderung als Ziel aufweisen und so eine messbare Zielerreichung erschweren, kann die Anzahl an durchgeführten Aktionen innerhalb eines Jahres oder die Anzahl von Teilnehmern von Bedeutung sein.

Durch diese Messungen ist ein stetiges Controlling gewährleistet und eine Entwicklung im kommunalen Klimaschutz erkennbar. Die Ergebnisse werden öffentlichkeitswirksam nach außen kommuniziert, damit die Bürger auf ihren bisher eingeschlagenen Weg bestärkt weitergehen.

Überwachung der Energieverbräuche von kommunalen Liegenschaften

Im Rahmen eines Energiemanagements können vor allem die kommunalen Liegenschaften genau und stetig überwacht werden. Dies garantiert eine sofortige Problemerkennung bei einem unerwarteten Anstieg des Energieverbrauchs sowie eine sichtbare Wirksamkeit von

durchgeführten Maßnahmen. Diese Zahlen sollten vor allem den politischen Gremien zeitnah vorgelegt werden, um eine angemessene Transparenz der Maßnahmen zu gewährleisten.

Laufende Selbstkontrolle durch Prüfbausteine für politische Beschlüsse

Ein geeignetes Prüfraster kann auf jeden politischen Beschluss angewendet werden, um aufzuzeigen, welche umweltrelevanten Einflüsse der jeweilige Beschluss mit sich bringt. Ist ein hoher negativer Umwelteinfluss gegeben, ist das jeweilige Vorhaben detaillierter und gesondert zu betrachten. Das Ziel ist, dass die Prüfung der Umwelteinflüsse integrativer Bestandteil jeder Beschlussfassung politischer Gremien wird.

Klimaschutz als Querschnittsaufgabe

Ziel ist es, den Klimaschutz als ressortübergreifende Aufgabe zu sehen. Jeder Bereich prüft daher, inwieweit seine Aufgaben und Tätigkeiten den Klimaschutz beeinflussen. Aus diesen Erkenntnissen werden interne Ziele für jeden Bereich abgesteckt.

Garantie einer langfristigen Investitionsplanung

Entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist die langfristige Garantie von finanziellen Mitteln. Hierfür ist es von enormer Bedeutung, dass frühzeitig monetäre Mittel zurückgestellt werden, um die vorgeschlagenen Maßnahmen langfristig implementieren zu können. Die Verlässlichkeit dieser finanziellen Anstrengungen ist ein grundlegender Baustein für den Erfolg des Klimaschutzkonzeptes.

Beibehaltung und Verbesserung der Datenerfassung und -auswertung

Die Beibehaltung des Informationsflusses für die Daten des Stromverbrauchs von der Bayernwerk AG und der Rothmoser GmbH & Co. KG ist ein ausschlaggebender Punkt für ein erfolgreiches Controlling. Zudem sollten die Wärmedaten im Lauf der Jahre für Grafing spezifiziert werden, was durch eine mögliche stadtweite Befragung aller Immobilieneigentümer zu bewerkstelligen wäre. Innerhalb des Verkehrssektors wird weiter auf die Daten des Kraftfahrbundesamtes zurückgegriffen. Hierbei müssen die sinkenden Durchschnittsverbräuche und möglicherweise geringeren gefahrene Kilometer pro Jahr für die Berechnung der CO₂-Emissionen beachtet werden.

9 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Grafing ist bei der Umsetzung des Ziels, bis 2030 komplett frei von fossilen Energieträgern zu sein, auf die Unterstützung sämtlicher Bürger, Unternehmen und sonstiger Beteiligter angewiesen. Um diese Akteure aktiv an den aktuellen Geschehnissen teilhaben zu lassen, ist eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit von Nöten. Wie diese in der Stadt Grafing aussehen kann, wird nachfolgend beschrieben.

Generell könnte die Kommunikationsstrategie auf drei Säulen beruhen. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

- regelmäßige Information der Bevölkerung inkl. Aufbau eines Dialog–Netzwerkes
- Aktionstage und Wettbewerbe
- Öffentlichkeitsarbeit der lokalen Politik und Wirtschaft

Im ersten Schritt geht es darum, die Bevölkerung von Anfang an an der Energiewende teilhaben zu lassen. Dabei spielt einerseits die rechtzeitige Information der Bürger über durchgeführte und geplante Projekte eine entscheidende Rolle, andererseits aber die Motivationserhöhung der Bevölkerung, sich aktiv am Klimaschutz zu beteiligen. Die Ziele bestehen hierbei in der Information der Bevölkerung über Handlungsmöglichkeiten, der Stärkung der Motivation zur Beteiligung an der Energiewende und das Antreiben partizipativer Prozesse.

Es ist von entscheidender Bedeutung, alle Zielgruppen unabhängig von Alter oder sonstigen Kriterien anzusprechen. Zu diesen Gruppen zählen beispielsweise private Haushalte und Immobilienbesitzer, kommunale Einrichtungen und Abteilungen, Hausmeister öffentlicher Gebäude, Vereine und Kirchen sowie Schulen, Lehrer und Erzieher, außerdem lokale Unternehmen. Um die unterschiedlichen Zielgruppen auf die jeweils passende Art und Weise anzusprechen, ist eine Auswahl an geeigneten Medien zu treffen. In der heutigen Zeit ist hierfür gerade das Internet erwähnenswert. Über die Nutzung sozialer Netzwerke können vor allem jüngere Altersgruppen erreicht werden. Kinder und Jugendliche werden somit auf moderne Art und Weise über Maßnahmen, Projekte oder Veranstaltungen im kommunalen Klimaschutz informiert.

Doch nicht nur soziale Netzwerke bieten die Möglichkeit zur Öffentlichkeitsarbeit, es ist zudem ratsam, eine eigene Internetplattform zu erstellen, die unter anderem Tipps zum Energiesparen, Informationen zu aktuellen Projekten und Einladungen zu Veranstaltungen enthält. Ein erster Schritt wäre die Einbettung auf der Grafinger Stadthomepage und perspektivisch die schrittweise Erstellung einer eigenen Homepage des Klimaschutzmanagers. Denn ein überhasteter und unausgereifter Internetauftritt könnte das

gesamte Öffentlichkeitskonzept negativ beeinflussen. Darüber hinaus wäre es beispielsweise sinnvoll, ein Diskussionsforum einzurichten, um einen Erfahrungsaustausch zu ermöglichen.

Neben der Nutzung sozialer Netzwerke und dem Aufbau und Erhalt einer Internetplattform soll mit Hilfe gedruckter Medien regelmäßig über Klimaschutzmaßnahmen in Grafing informiert werden. Hierdurch werden wenigstens zum Teil diejenigen Personen erreicht, die keinen Internetanschluss haben (vor allem ältere Bürger). Dafür kommen einerseits aktuelle Tageszeitungen wie der Münchner Merkur oder die Süddeutsche Zeitung in Frage, andererseits auch kommunale Informationsblätter. Darüber hinaus kann eine Klimaschutzbroschüre erstellt werden, die beispielsweise einmal pro Jahr veröffentlicht wird und über den aktuellen Ist-Stand und zukünftige Maßnahmen Auskunft gibt. Allgemein sollte weiter die Erarbeitung eines Logos des kommunalen Klimaschutzes bedacht werden, was den Wiedererkennungswert der Arbeit des Klimaschutzmanagers steigert.

In diesem Sinne wurden verschiedene Möglichkeiten und Wege aufgezeigt, wie die Bürger in Grafing in Zukunft über die Zielerreichung informiert werden können, was der ersten Säule der Kommunikationsstrategie entspricht.

Die zweite Säule der Öffentlichkeitsarbeit besteht aus der Durchführung von Veranstaltungen und Wettbewerben. Es sollten Veranstaltungen angeboten werden, in denen sich die Bürger vor Ort über aktuelle Geschehnisse im kommunalen Klimaschutz informieren können. Sie sollen ein umfassendes Bild über den aktuellen Stand der Klimaschutz-Bestrebungen in ihrer Gemeinde erhalten, über geplante Projekte rechtzeitig informiert und darüber hinaus selbst zur Mitarbeit motiviert werden. So bieten diese Veranstaltungen außerdem einen Platz für Diskussionen über aktuelle Vorhaben. Als Veranstaltungsort bietet sich dafür die Stadthalle Grafing an. Auch könnte es im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Tag des Klimaschutzes“ regelmäßige Veranstaltungen zum Thema Klimaschutz geben. Weiter könnte der Klimaschutzmanager Aktionstage zu „Alternative Antriebsformen“ oder zu „Energie und Klimaschutz in Schulen und Kindergärten“ ausrichten. Auch könnten Umweltbildungskurse an der Volkshochschule mit Tipps zum Energieeinsparen und Energieeffizienzsteigerung angeboten werden. Weiter sollte in Zusammenarbeit mit der Energieagentur eine kostenlose Vor-Ort-Erstberatung in Grafing stattfinden, in der über die Einsparungsmöglichkeiten von Energie und Steigerung der Energieeffizienz in Haushalten und ortsansässigen Unternehmen beraten wird.

Wettbewerbe als weiterer Punkt der zweiten Säule der Öffentlichkeitsarbeit könnten beispielsweise das Projekt „Zu Fuß zur Schule“ oder ein Preisausschreiben zur „Suche des ältesten Kühlschranks in der Gemeinde“ mit Hauptgewinn eines neuen Kühlschranks beinhalten.

Die dritte und letzte Säule in der Kommunikationsstrategie stellt die Öffentlichkeitsarbeit der lokalen Politik und ortsansässigen Unternehmen dar. Die Politik sollte die Bevölkerung

regelmäßig über neue energie- und umweltpolitische Entscheidungen informieren und sie rechtzeitig über geplante Projekte aufklären. Neben der Politik kommt den lokalen Unternehmen die Aufgabe zu, den Bürgern über getroffenen Investitionen oder sonstigen Energiemaßnahmen in ihren Betrieben Bericht zu erstatten.

Somit wird sichergestellt, dass die Bevölkerung immer rechtzeitig über Veränderung im Bilde ist und sich von vornherein beteiligen kann. Möglichkeiten, wie solche Maßnahmen konkret aussehen könnten, werden nachfolgend exemplarisch beschrieben:

Anbieten von Bürgerbeteiligungsmodellen

Um die Bevölkerung rechtzeitig an geplanten Projekten teilhaben zu lassen, können Unternehmen, die umweltbezogene Maßnahmen planen, Bürger die Möglichkeit geben, sich finanziell durch Kredite oder aktiv durch Mitarbeit zu beteiligen. So können auch Maßnahmen zur Steigerung der Erneuerbaren Energien in der Gemeinde von interessierten Bürgern selbst im Rahmen eines Bürgerbeteiligungsmodells verwirklicht werden.

Bildungsoffensive mit Umweltpaten aus der lokalen Wirtschaft

Gerade Kinder und Jugendliche sollten rechtzeitig über den Klimaschutz informiert werden. Hierfür eignet es sich, Umweltpaten aus der Wirtschaft zu suchen, die über energetische Projekte in ihrem Betrieb aufklären oder die „Umwelterziehung“ finanziell unterstützen.

Gründung eines Klimaschutzbeirates in der Stadtverwaltung

In der Stadtverwaltung könnte ein eigenständig arbeitender Klimaschutzbeirat gegründet werden, dessen Hauptaufgabe es ist, die Bevölkerung zu informieren. Gleichzeitig dient er als Schnittstelle zwischen den Bürgern und der Stadt, an den sich Personen, Unternehmen oder sonstige Einrichtungen bei Problemen oder Meinungsverschiedenheiten wenden können

Zusammenfassend ist es die Hauptaufgabe der Öffentlichkeitsarbeit und der Kommunikationsstrategie, sämtliche Bevölkerungsgruppen und beteiligte Institutionen bezüglich des kommunalen Klimaschutzes anzusprechen. Nur so kann gewährleistet werden, dass Bürger und Unternehmen regelmäßig über sämtliche Projekte und Maßnahmen informiert sind. Hierbei spielt sowohl die Erwachsenenbildung als auch die frühe Kindersensibilisierung eine entscheidende Rolle, um die Zielsetzung des Landkreises und der Stadt Grafing zu erreichen. Denn nur mit der Unterstützung jedes einzelnen Bürgers ist eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende möglich.

Literaturverzeichnis

- [1] Europäische Kommission; Pariser Übereinkommen;
https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris/index_de.htm;
[14.11.2014]
- [2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): EU – Klimapolitik. Dezember 2014; <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/eu-klimapolitik/>; [07.06.2016]
- [3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): Nationale Klimapolitik. April 2014; <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimapolitik-der-bundesregierung/>; [07.06.2016]
- [4] Bayrisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien (StMWi), Energie und Technologie: Energiepolitik. Juli 2011;
<http://www.stmwi.bayern.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/pm/345-2011/>;
[08.07.2016]
- [5] Landkreis Ebersberg: Aktionsprogramm 2030. März 2007;
<http://www.baumgroup.de/fileadmin/interface/files/NENWJKUPTM-12222014152135-CFSPBOCLQT.pdf>; [03.07.2016]
- [6] Energiewende Ebersberg – Landkreis Ebersberg: Beschlussfassung zur Energiewende 2030; http://energiewende-ebersberg.de/Beschlussfassung_zur_Energiewende_2030.html;
[03.07.2016]
- [7] Sozialbericht Landkreis Ebersberg 2015 Hrsg. Landratsamt Ebersberg; Autor: Dominik Redemann, Sozialplanung und Jugendhilfeplanung Abteilung S, Bildung und Soziales;
- [8] Statistisches Bundesamt; AGEb;
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/240696/umfrage/pro-kopf-stromverbrauch-in-deutschland/> [03.07.2016]
- [9] Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu); Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland; https://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungs-Systematik_Kommunal_Kurzfassung.pdf; [10.09.2016]
- [10] Umweltbundesamt (UBA); Strom- und Wärmeversorgung in Zahlen;
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen?sprungmarke=Strommix>; [14.09.2016]
- [11] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Erneuerbare Energie in Zahlen Nationale und internationale Entwicklung 2014; http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/erneuerbare-energien-in-zahlen-2014.pdf;jsessionid=4CE897B15AE59D7383B8C387901BA96A?__blob=publicationFile&v=4
[03.07.2016]
- [12] Wuppertal Institut: Klimaschutzkonzept für die Stadt Köln-Teilbereich Verkehr;
http://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf57/endbericht_klimaschutzkonzept_k_in_teilbereich_verkehr.pdf [03.07.2016]
- [13] KlimAktiv; http://uba.co2-rechner.de/de_DE/start%20-%20panel-calc; [03.07.2016]
- [14] Umweltbundesamt (UBA); Energieverbrauch privater Haushalte;
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/energieverbrauch-privater-haushalte>; [10.10.2016]

- [15] Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung; Strom effizient nutzen;
http://www.energieland.hessen.de/pdf/Broschuere_Strom%20effizient_nutzen_2015.pdf
[03.07.2016]
- [16] Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU): Energie-Atlas Bayern: Mischpult "Energemix Bayern vor Ort" Information zur Berechnung;
<https://www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/1232/Information%20zur%20Berechnung.pdf>
[04.07.2016]
- [17] Bundesrat; Beschluss des Bundestages: Gesetz zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der erneuerbaren Energien;
<http://dipbt.bundestag.de/dip21/brd/2016/0355-16.pdf>; [24.10.2016]
- [18] ENEF-Haus; Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung;
http://www.enef-haus.de/fileadmin/ENEFH/redaktion/PDF/Befragung_EnefHaus.pdf;
[28.10.2016]
- [19] Institut Wohnen und Umwelt/ VdW Südwest: Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand; Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit;
http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/IWU_QBer_EnEff_Wohngeb_Nov2007.pdf [04.07.2016]
- [20] B.A.U.M. Consult GmbH: Nachhaltiges und integriertes Mobilitätskonzept für den Landkreis Ebersberg 2010-2030; Autoren: Patrick Ansbacher, Michael Wedler, Sebastian Lenz; <http://www.baumgroup.de/fileadmin/interface/files/QGQIQXOBB-122320141678-SDQUIAWSHN.pdf> [04.07.2016]
- [21] Die Bundesregierung; Verbesserte Förderung von Elektrofahrzeugen;
<https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet1/2016-05-18-elektromobilitaet.html>; [24.10.2016]
- [22] Umweltbundesamt (2015): Konzept zur absoluten Verminderung des Energiebedarfs: Potenziale, Rahmenbedingungen und Instrumente zur Erreichung der Energieverbrauchsziele des Energiekonzepts;
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_17_2016_konzept_zur_absoluten_verminderung_des_energiebedarfs.pdf; [04.07.2016]
- [23] Umweltbundesamt 19/2013: Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz;
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4451.pdf>;
[04.07.2016]
- [24] Umweltbundesamt 5/2010: CO2-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland
Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale;
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3773.pdf>;
[04.07.2016]
- [25] Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH: Der Öffentliche Personennahverkehr und sein Markt im Großraum München: Daten, Analysen, Perspektiven; http://www.mvv-muenchen.de/fileadmin/media/download/downloadbereich/Publikationen/documents/Daten_Analysen_Perspektiven_Band_10.pdf [04.07.2016]
- [26] Institut für Mobilitätsforschung (ifmo): Zukunft der Mobilität Szenarien für das Jahr 2030;;
http://www.ifmo.de/tl_files/publications_content/2010/ifmo_2010_Zukunft_der_Mobilitaet_Szenarien_2030_de.pdf [04.07.2016]

[27] Hochschule Landshut; Bachelorarbeit mit dem Thema: Energiecheck und Energieanalyse der Kläranlage Grafing; Autor Markus Jaensch;
http://www.biukat.de/fileadmin/user_upload/Abschlussarbeiten/Bachelorarbeit_Energiecheck_und_Energieanalyse_der_Klaeranlage_Grafing.pdf; Seite 28; [09.10.2016]

[28] Landratsamt Ebersberg; Jahresbericht 2014 Liegenschaften; Sachgebiet Z3;

[29] Bayerisches Landesamt für Umwelt; Klima schützen – Kosten senken;
http://kompetenzzentrum-energie.info/download/CY37afedf2X13c8a528547X20c8/Klima_schuetzen_Kosten_senken_Broschuere.pdf?ITServ=CY6d037626X156a1a28a91XY64a3; [12.09.2016]