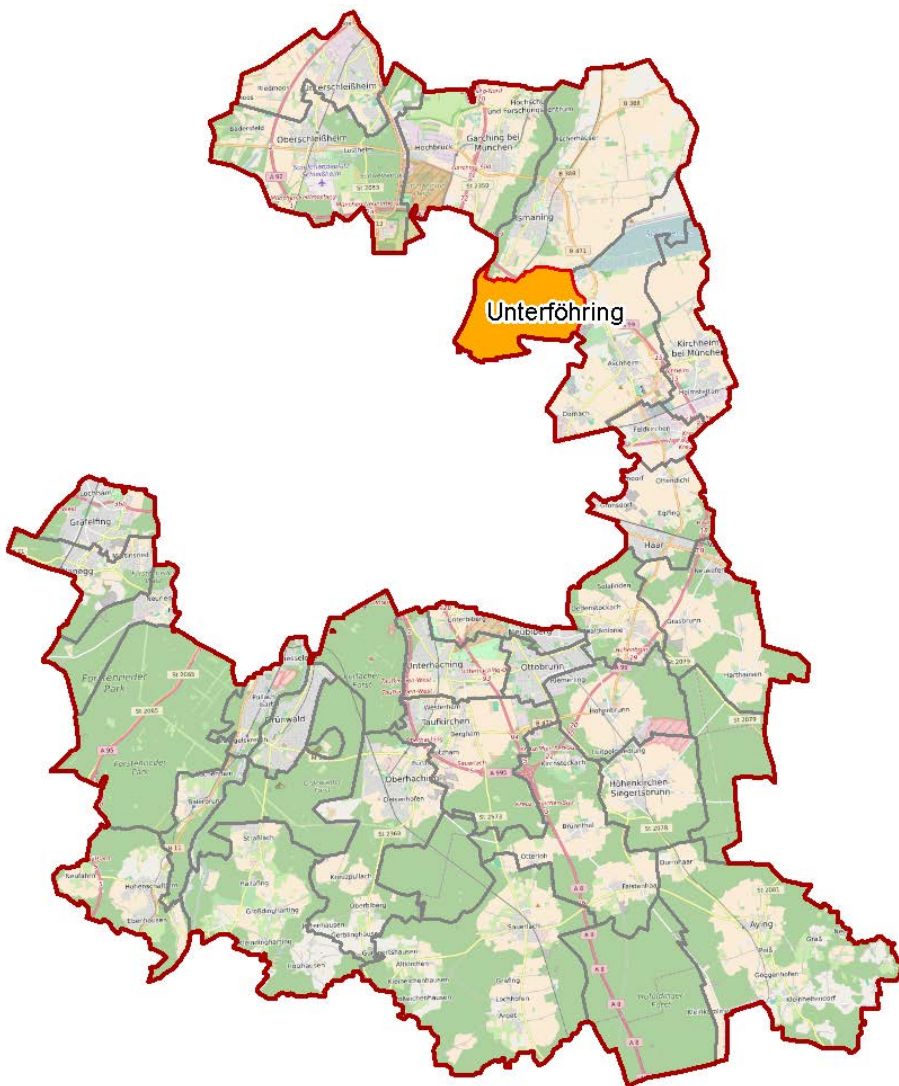


# 2013

## Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis München Detaildarstellungen für die Gemeinde Unterföhring



B.A.U.M. Consult GmbH

Ludwig Karg  
Michael Wedler  
Torsten Blaschke  
Denise Pielniok  
Martin Sailer

Forschungsgesellschaft für  
Energiewirtschaft mbH

Dr. Serafin von Roon  
Christian Fieger  
Corinna Steinert

Quellen:  
Basiskarte © OpenStreetMap and contributors,  
Creative Commons-ShareAlike License (CC-BY-SA)

0 5 10 km



30.07.2013



## Impressum

### Bearbeitung

B.A.U.M. Consult GmbH  
Gotzinger Straße 48/50  
81371 München  
Internet: [www.baumgroup.de](http://www.baumgroup.de)



### in Zusammenarbeit mit der

Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH  
Am Blütenanger 71  
80995 München  
Internet: [www.ffegmbh.de](http://www.ffegmbh.de)



### Auftraggeber

Landkreis München  
Landratsamt München  
Mariahilfplatz 17  
81541 München  
Internet: [www.landkreis-muenchen.de](http://www.landkreis-muenchen.de)



### Förderung

Gefördert durch das  
Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Förderkennzeichen: FKZ 03KS2554



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
**KLIMASCHUTZ**  
INITIATIVE

### Dank

Das integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept wurde unter Beteiligung vieler regionaler Akteure erstellt: Bürgerinnen und Bürger, Vertreter von Verbänden und Vereinen, Vertreter aus Wirtschaft und Politik. Allen Mitwirkenden danken wir herzlich für das Engagement.

### Datengenauigkeit und Rundung

Bei der Berechnung der Ergebnisse wurde mit der höchst möglichen und sinnvollen Genauigkeit gerechnet. Dadurch entstehen bei auf kWh/MWh genau gerechneten Werten kleine Abweichungen durch die Rundung auf MWh/GWh bei der Summenbildung.

### Haftungsausschluss

Wir haben alle in dem hier vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

**Datum:** 30.07.2013

## Inhaltsverzeichnis

<b>IMPRESSUM</b> .....	<b>1</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>1</b> <b>Untersuchungsraum</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b> <b>Grunddaten</b> .....	<b>4</b>
2.1    Einwohnerentwicklung.....	4
2.2    Beschäftigungszahlen .....	5
2.3    Fahrzeuge und Verkehr.....	6
<b>3</b> <b>Energiebilanz</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b> <b>CO<sub>2</sub>-Bilanz</b> .....	<b>17</b>
<b>5</b> <b>Potenziale</b> .....	<b>20</b>
<b>6</b> <b>Szenarien</b> .....	<b>22</b>
6.1    Szenarien zum Wärme- und Stromverbrauch.....	22
6.2    Szenarien zur regenerativen Wärme- und Stromerzeugung .....	26
6.3    Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	29
<b>7</b> <b>Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring</b> .....	<b>30</b>
7.1    Der Maßnahmenkatalog in der Übersicht .....	30
7.2    Kostenübersicht .....	32
7.3    Projekte.....	37
7.3.1    Handlungsfeld „Strukturbildung“ .....	38
7.3.2    Handlungsfeld „Rund ums Haus“ .....	39
7.3.3    Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung und -versorgung“ .....	43
7.3.4    Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“ .....	48
7.3.5    Allgemeine gutachterliche Maßnahmenvorschläge .....	49
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>50</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>52</b>

## 1 Untersuchungsraum

Seit der Kreistag des Landkreises München am 20. März 2006 mit der „Energievision“ beschlossen hat, den Energieverbrauch landkreisweit um 60 % zu reduzieren und die restlichen 40 % vollständig mit erneuerbaren Energien zu decken, wurden bereits zahlreiche Maßnahmen ergriffen. Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept sollen weitere Maßnahmen erschlossen und in ein übergeordnetes Konzept eingebettet werden. Dazu hat der Kreistag 2010 beschlossen, für sich und für interessierte Gemeinden ein Klimaschutzkonzept von einem fachkundigen, externen Dienstleister erstellen zu lassen. Für das Konzept wurde 2011 eine Förderung gemäß der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bewilligt.

**Folgende Gemeinden beteiligen sich an der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes: Baierbrunn, Gräfelfing, Kirchheim bei München, Schäftlarn und Unterföhring.** Die übrigen 24 Gemeinden wurden gefragt, beteiligen sich jedoch aus verschiedenen Gründen nicht am Klimaschutzkonzept. Einige Gemeinden haben bereits ein Klimaschutzkonzept erstellt oder sind derzeit dabei, dies zu tun. Der zweitgrößten Gemeinde des Landkreises – Unterhaching – lag zeitgleich die Bewilligung zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes nach oben genannter Richtlinie vor. Daher wurden beide Konzepte bei der Erstellung inhaltlich abgestimmt (siehe Kapitel 3.2 im Bericht/Hauptteil des Klimaschutzkonzeptes).

Das vorliegende Konzept wurde so erarbeitet, dass sowohl der Landkreis, als auch jede der teilnehmenden Gemeinden für sich die relevanten Daten und Maßnahmen erhält. Zudem wurde ein Maximum an landkreis- und gemeindespezifischen Eingabedaten angestrebt. **2010 ist infolge der Datenverfügbarkeit zu Beginn der Bearbeitung das Bezugsjahr.**

Für den Landkreis und die Gemeinden wurden folgende Bereiche hinsichtlich ihres Beitrages zum Klimaschutz betrachtet:

- Energieversorgung
- Private Haushalte
- Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Kommunale Liegenschaften
- Verkehr

Im Wirkungsbereich des Landkreises wurden darüber hinaus folgende Bereiche betrachtet:

- Abfallwirtschaft
- Fuhrpark des Landratsamtes
- Green IT im Landratsamt
- Beleuchtung der Kreisstraßen

**Der vorliegende Bericht zum Klimaschutzkonzept wird ergänzt durch einen Anlagenband.** Der (Haupt-)Bericht stellt die essenziellen Eingangsdaten und Ergebnisse, die Handlungsfelder und das Handlungsprogramm des Landkreises dar. Ebenso liefert er die theoretischen Hintergründe. Im Anlagenband sind Detaildarstellungen für die fünf beteiligten Gemeinden und den Landkreis zu finden.

## 2 Grunddaten

In dem vorliegenden Kapitel sind die statistischen Eingangsgrößen zur Ermittlung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Gemeinde dargestellt (siehe detaillierte Ausführungen zur Methodik und Datengrundlage im Hauptteil des Klimaschutzkonzeptes).

### 2.1 Einwohnerentwicklung

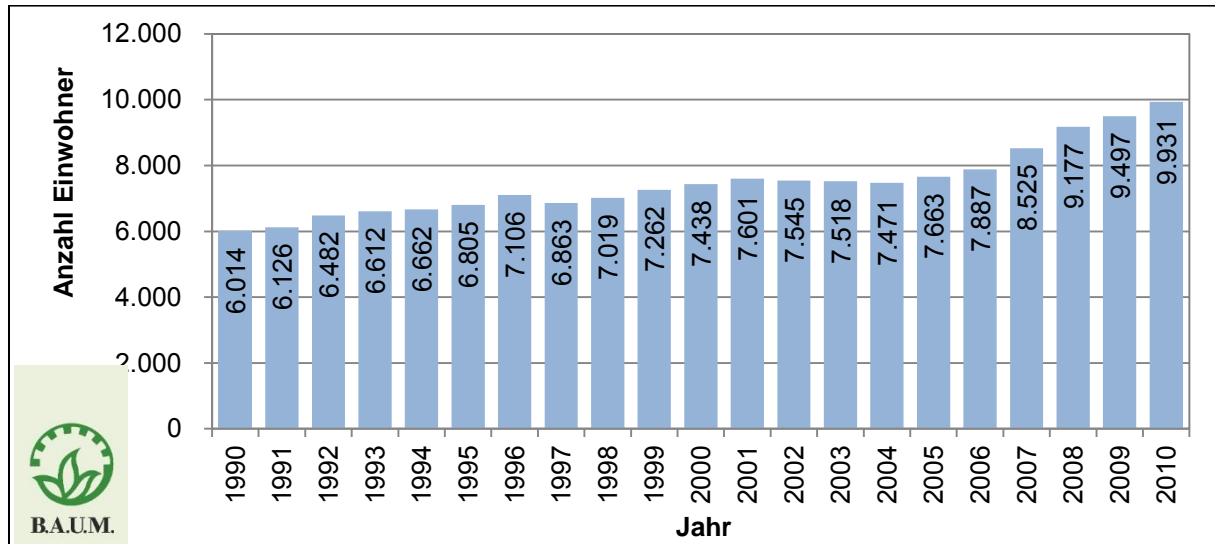


Abbildung 2-1: Einwohnerentwicklung in der Gemeinde Unterföhring in den Jahren 1990 – 2010 (Stichtag 31.12.) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

## 2.2 Beschäftigungszahlen

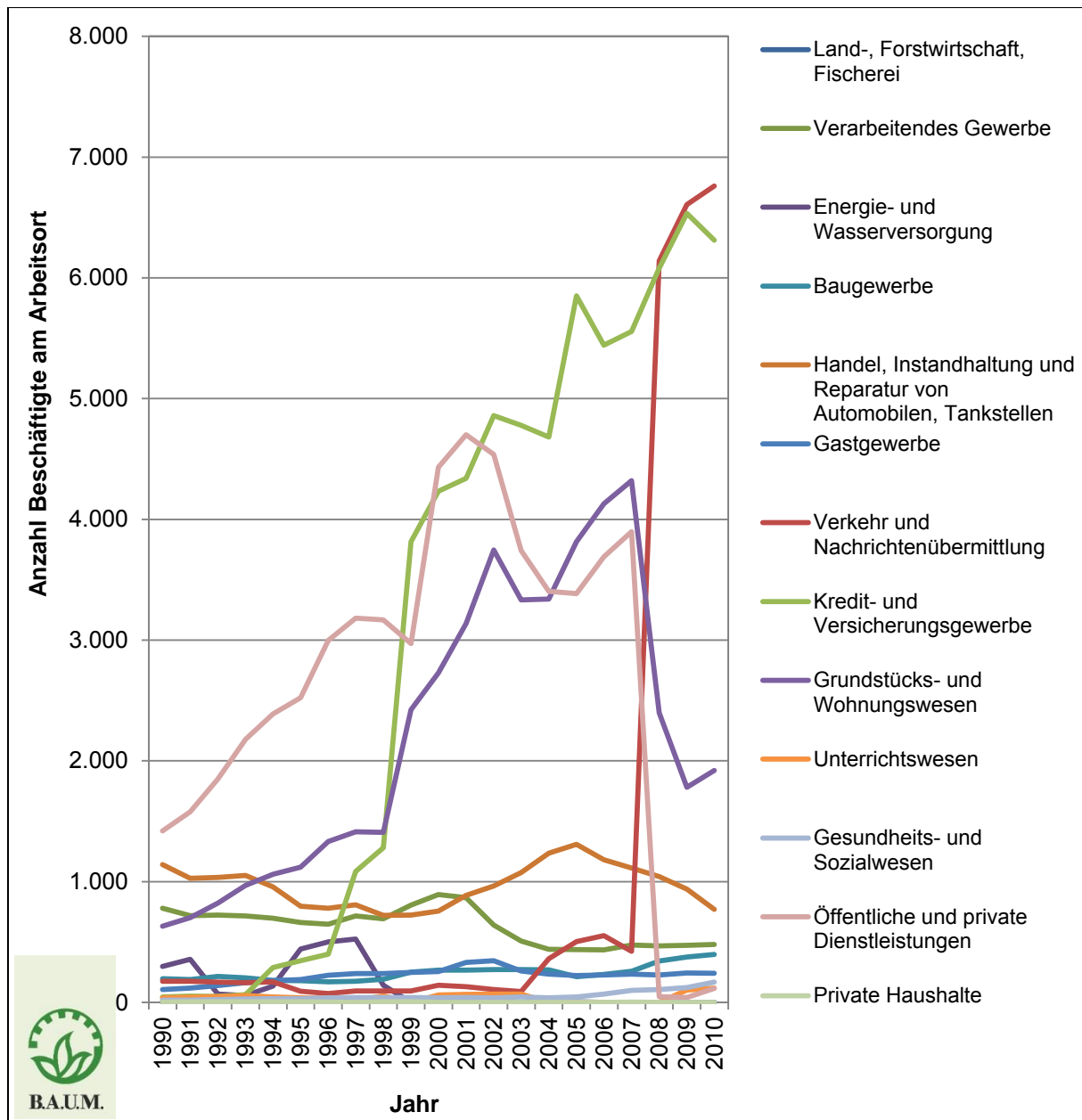


Abbildung 2-2: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter nach Wirtschaftszweigen (1990 – 2010) (WZ'93) (Stichtag 30.06.)<sup>1 2</sup> (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

<sup>1</sup> Die Aufteilung der Wirtschaftszweige wurde in der Statistik mehrfach geändert. Daher unterscheidet man die Klassifikationen WZ'73, WZ'93, WZ'03 und WZ'08, die jeweils die Änderungszeitpunkte angeben. Zudem wurde die Systematik der Zuordnung von Wirtschaftszweigen geändert. Beide Umstände können zu Sprüngen in den Beschäftigtenzahlen führen. Um die Daten unterschiedlicher Wirtschaftsbereiche in einer Zeitreihe darstellen zu können, wurden sie auf WZ'93 umgerechnet.

<sup>2</sup> Aus Datenschutzgründen und Gründen der statistischen Geheimhaltung werden Zahlenwerte kleiner drei und Daten, aus denen sich rechnerisch eine Differenz ermitteln lässt, mit \* anonymisiert. Gleiches gilt, wenn in einer Region weniger als drei Betriebe ansässig sind oder einer der Betriebe einen so hohen Beschäftigtenanteil auf sich vereint, dass die Beschäftigtenzahl praktisch eine Einzelangabe über den Branchenführer darstellt (Dominanzfall).

## 2.3 Fahrzeuge und Verkehr

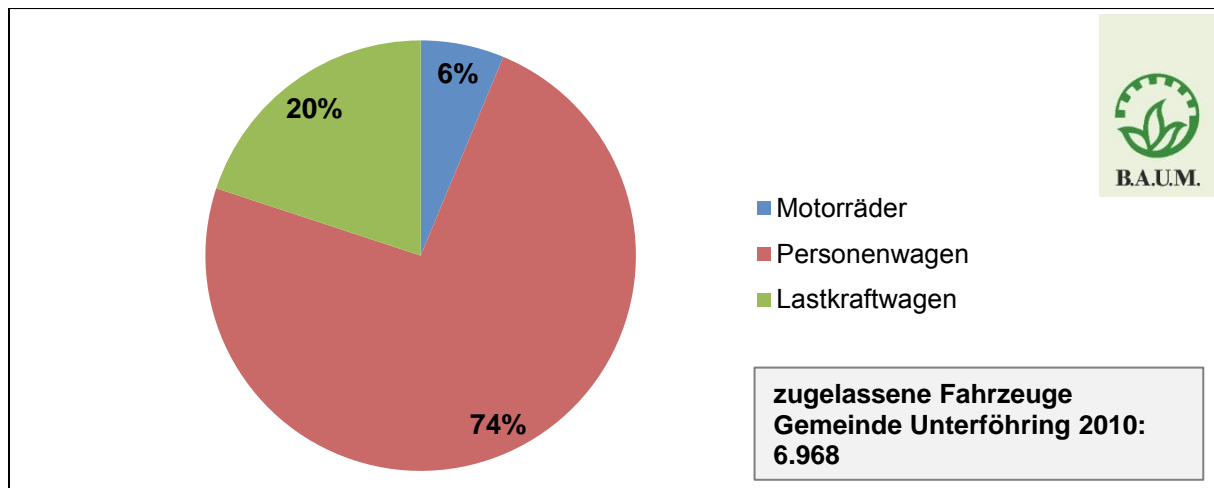


Abbildung 2-3: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge nach Fahrzeugtypen im Jahr 2010 (Stichtag 31.12.) (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2012) (fE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

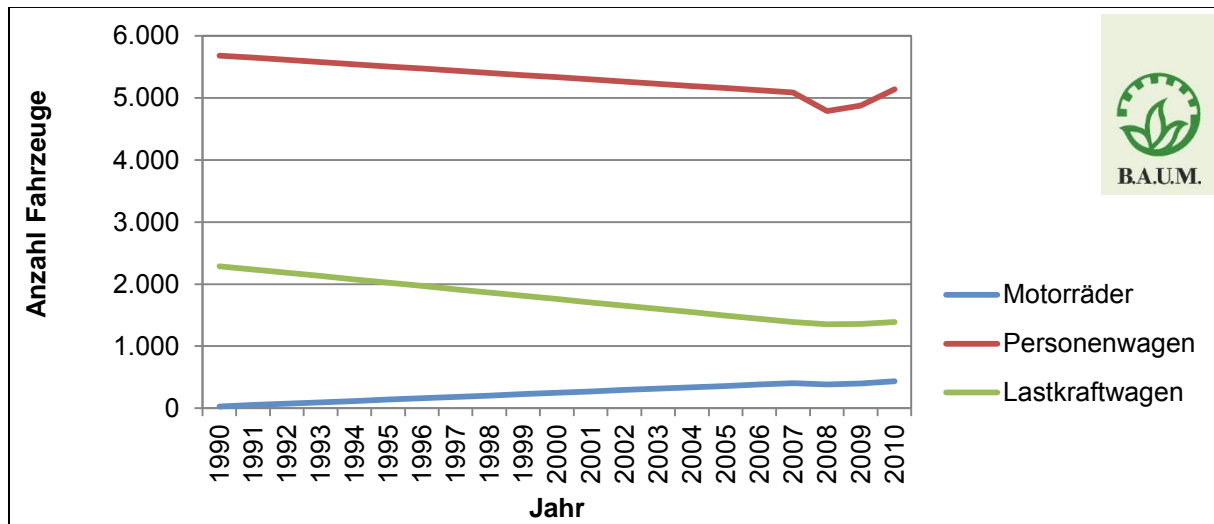


Abbildung 2-4: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge nach Fahrzeugtypen (1990 – 2010) (Stichtag 31.12.) (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2012) (fE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



### 3 Energiebilanz

Für die Energiebilanz wurden die Energieverbräuche in den Sektoren private Haushalte, kommunaler Bereich, Wirtschaft und Verkehr für die Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe betrachtet. Dabei fließen die Strom- und Wärmeverbräuche nach dem Territorialprinzip ein. Das heißt, es wurden die im Gemeindegebiet anfallenden Strom- und Wärmeverbräuche berücksichtigt. Für den Verkehrssektor wurde der Energieverbrauch einheitlich für alle Verkehrsmittel und Verkehrsarten (auch für den ÖPNV und Güterverkehr) nach dem Verursacherprinzip erfasst. Das heißt, es gehen alle Verbrauchswerte der Bürger und Unternehmen der Region in die Berechnung ein, auch wenn die zurückgelegten Wegstrecken außerhalb der Gemeinde liegen (vergl. detaillierte Ausführungen zur Methodik und Datengrundlage im Hauptteil des Konzeptes).

#### Regionalspezifische Daten zum Energieverbrauch auf Gemeindeebene

Aus dem Regionenmodell kann die Aufteilung der Wohnflächen auf die einzelnen Gebäudetypen auf Gemeindeebene entnommen werden:

- (1) Einfamilienhaus (EFH),
- (2) Doppelhaus,
- (3) Reihenhaushaus,
- (4) Zweifamilienhaus,
- (5) Mehrfamilienhaus (MFH) 3-6 Wohneinheiten,
- (6) Mehrfamilienhaus 7-12 Wohneinheiten,
- (7) Mehrfamilienhaus >12 Wohneinheiten,
- 

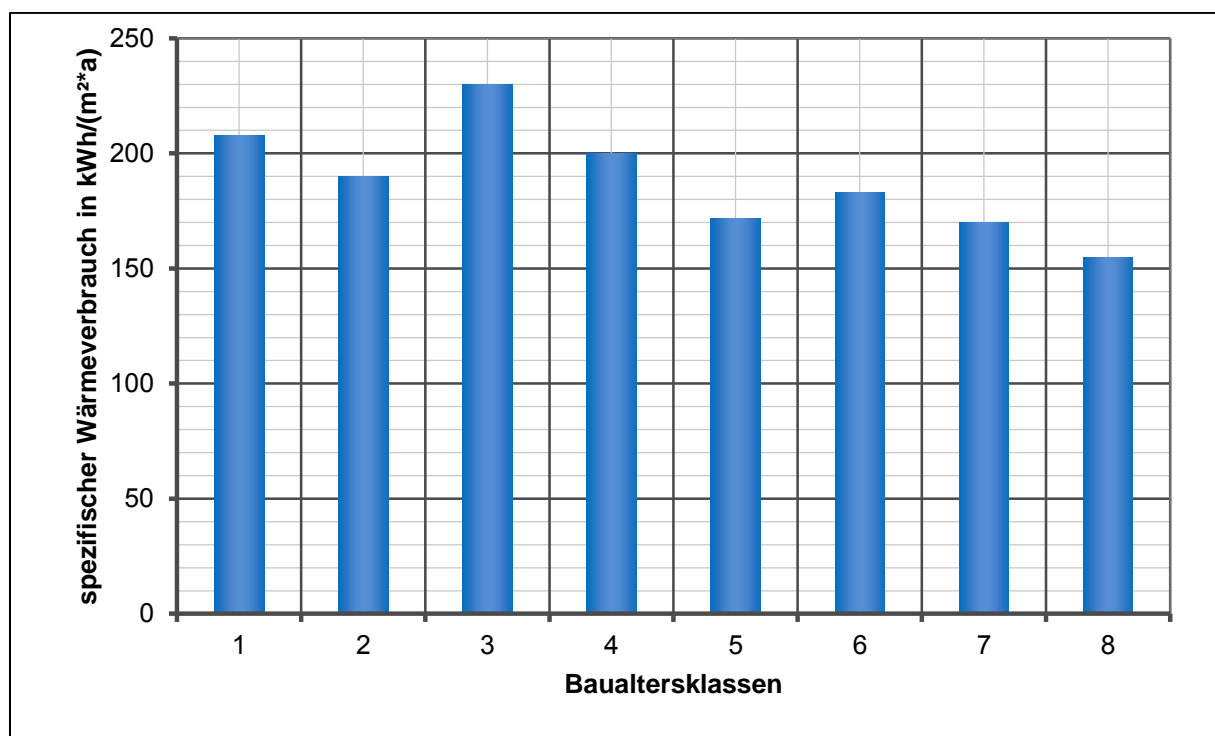


Abbildung 3-1: Spezifischer Wärmeverbrauch eines EFH nach Baujahr (FfE GmbH, 2012)

Ebenso erfolgte die Verteilung der Wohnflächen in einzelne Baualtersklassen. In vorangegangenen Projekten konnte die FfE GmbH umfangreiche Daten zu den unterschiedlichen Gebäudetypen in den jeweiligen Baualtersklassen sammeln. Durch die Verknüpfung mit den spezifischen Verbräuchen (Energieverbrauch bezogen auf die Wohnfläche) und der beheizten Wohnfläche konnte der Wärmeverbrauch auf Gemeindeebene berechnet werden. Abbildung 3-1 zeigt den durchschnittlichen Wärmeverbrauch eines Einfamilienhauses (EFH) in Abhängigkeit vom Baualter (siehe Tabelle 3-1).

Die spezifischen Wärmeverbräuche im Sektor private Haushalte basieren auf adressengenaue Abrechnungsdaten. Für Einfamilienhäuser einer Baualtersklasse liegen mehrere 100.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche der Berechnung zu Grunde. Aus den vielen Einzelangaben wurden Mittelwerte gebildet, die den spezifischen Wärmeverbrauchswert eines Gebäudetyps in der jeweiligen Baualtersklasse angeben.

Es zeigt sich, dass die zwischen 1960 und 1970 errichteten Einfamilienhäuser die höchsten spezifischen Werte aufweisen, während die älteren Gebäude bereits einen Sanierungszyklus durchlaufen haben. Bei den jüngeren Gebäuden zeigen die Wärmeschutz- und die Energieeinsparverordnungen bereits Wirkung.

Baualtersklasse	Zeitraum
1	bis 1945
2	1946 - 1960
3	1961 - 1970
4	1971 - 1980
5	1981 - 1985
6	1986 - 1995
7	1996 - 2000
8	2001 - 2005

**Tabelle 3-1: Baualtersklassen (FfE GmbH, 2012)**

Für die übrigen Gebäude gilt diese Aussage analog, wobei insgesamt die spezifischen Werte mit zunehmender Wohneinheitenzahl sinken. Dies liegt vor allem an dem besseren Verhältnis von wärmeübertragender Außenfläche zu umbautem Volumen (A/V-Verhältnis). Da auf Adressebene keine exakten Aussagen zu Wohnfläche, Gebäudetyp und Baualtersklasse möglich sind, müssen vereinfachende Annahmen getroffen werden. Es werden nur noch die Gebäudetypen EFH (zusammengefasst aus Gebäudetyp 1-4) und MFH (Gebäudetyp 5-7) unterschieden. Welches Gebäude an der jeweiligen Adresse steht, wird über die dort gemeldete Einwohnerzahl entschieden (Einwohnerzahl > 7 → MFH, Einwohnerzahl ≤ 7 → EFH). Weiter wird die bekannte Wohnfläche der Gebäudetypen gleichmäßig auf die Einzelgebäude verteilt. Außerdem wird jeweils für die beiden verbleibenden Gebäudetypen ein spezifischer Wärmeverbrauchswert, mit den Eingangsdaten Wohnfläche je Baualtersklasse, Gebäudetyp und reale spezifische Referenzwerte für Wärmeverbräuche, gebildet.

Für die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie verarbeitendes Gewerbe werden die Verbrauchswerte mit Hilfe der Auswertung verfügbarer Daten abgeschätzt. Hierzu erfolgt zuerst die Identifizierung der in Frage kommenden Gebäude über die

Auswertung der Adressdatenbank. Über eine Internetrecherche werden in Google Maps die Grundflächen dieser Objekte bestimmt und mittels einer Vor-Ort-Betrachtung die Stockwerke und damit die Nutzfläche abgeschätzt. Zusätzlich wird die Gewerbeart, die dem Gebäude zugeordnet werden kann, durch die Internetrecherche bestimmt und im Rahmen der Vor-Ort-Begehung verifiziert. Durch Kenntnis der Nutzfläche kann über branchenspezifische Referenzwerte der Energieverbrauch der Adresse zugeordnet werden. Die Verbräuche der öffentlichen Verwaltung werden über Fragebögen erhoben, die von den Verantwortlichen in den Gemeinden bearbeitet wurden.

Die für die fünf teilnehmenden Gemeinden auf Gemeindeebene erhobenen Daten werden analog dem Landkreis in das Online-Tool ECORegion eingepflegt. Damit können die Ergebnisse ebenfalls mit anderen Regionen, deren Bilanz mit diesem Werkzeug erstellt wurde, verglichen werden.

Folgend werden die Ergebnisse der Energiebilanz der Gemeinde dargestellt.

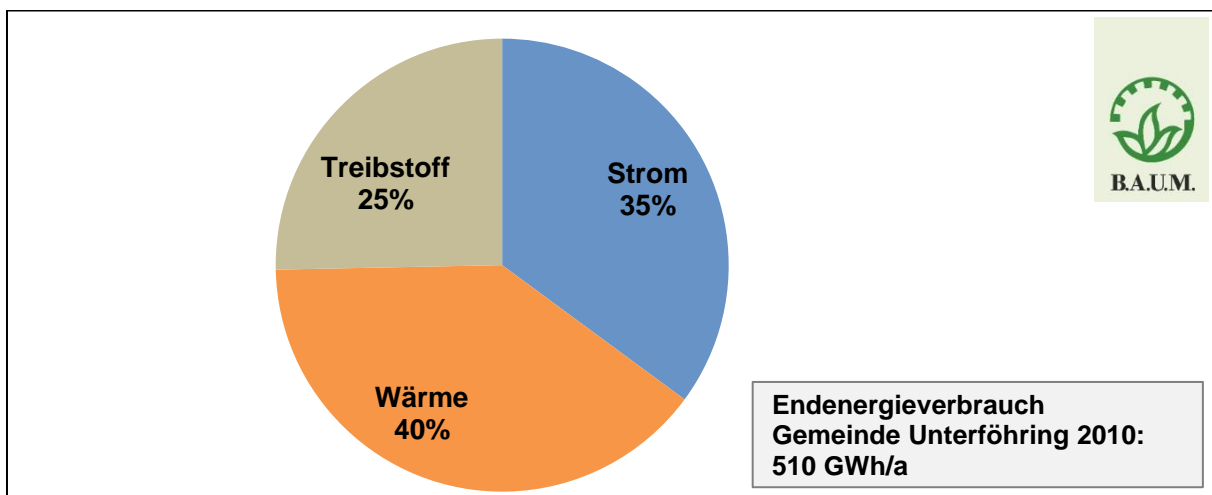


Abbildung 3-2: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Nutzungsarten in der Gemeinde Unterföhring (ECORegion, 2012) (fE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

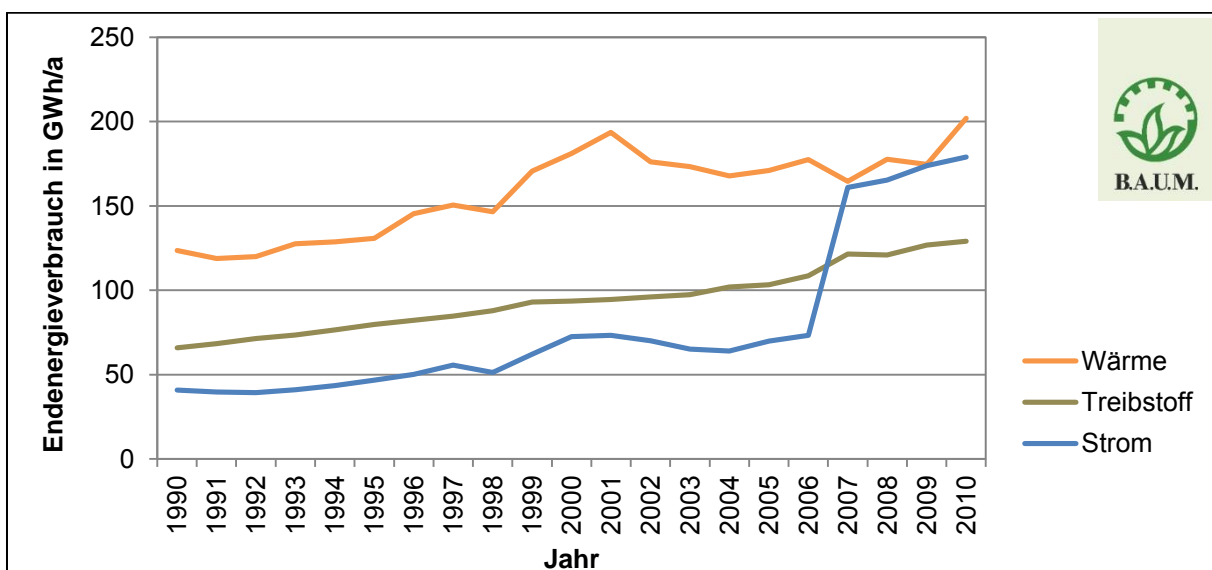


Abbildung 3-3: Endenergieverbrauch nach Nutzungsarten (1990 – 2010) in der Gemeinde Unterföhring (ECORegion, 2012) (fE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

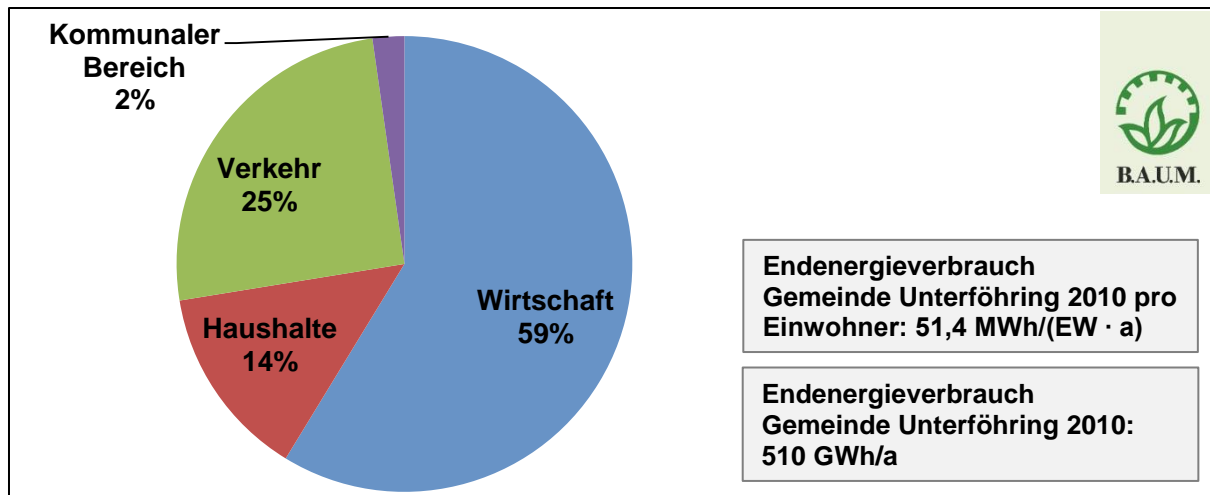


Abbildung 3-4: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Sektoren in der Gemeinde Unterföhring (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

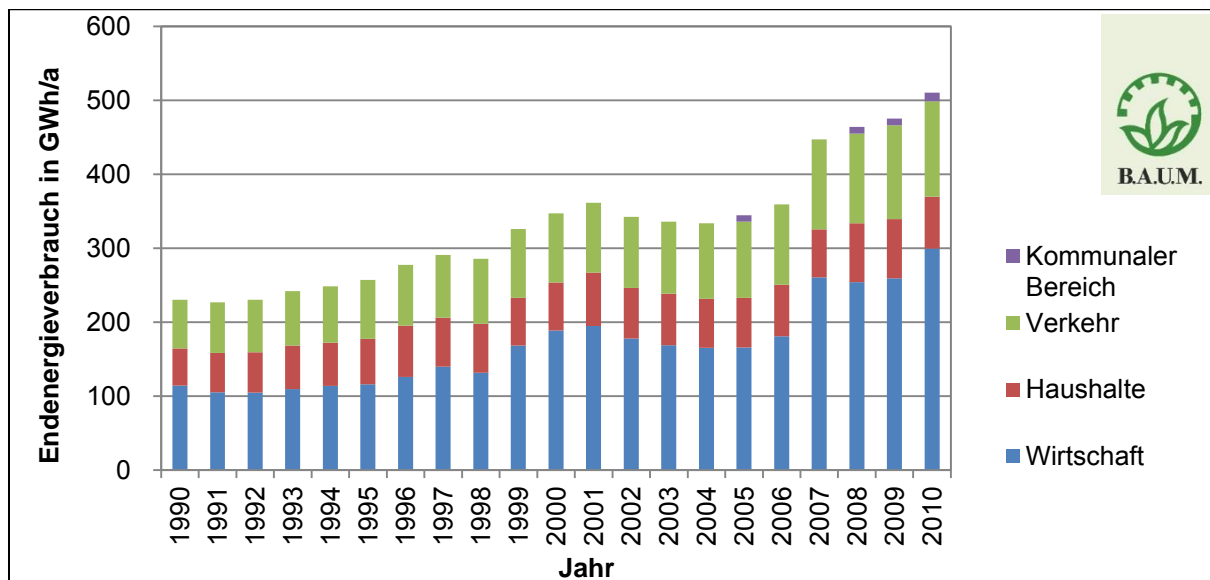


Abbildung 3-5: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Unterföhring (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Der Sprung beim Stromverbrauch von 2006 auf 2007 ist bedingt durch die Eingabe von Verbrauchsdaten, die ab 2007 von örtlichen Energieversorgern bezogen wurden. Zuvor sind die Verbräuche anhand bundesweiter Durchschnittswerte mit Hilfe des Online-Tools ECORegion<sup>Smart</sup> berechnet worden.

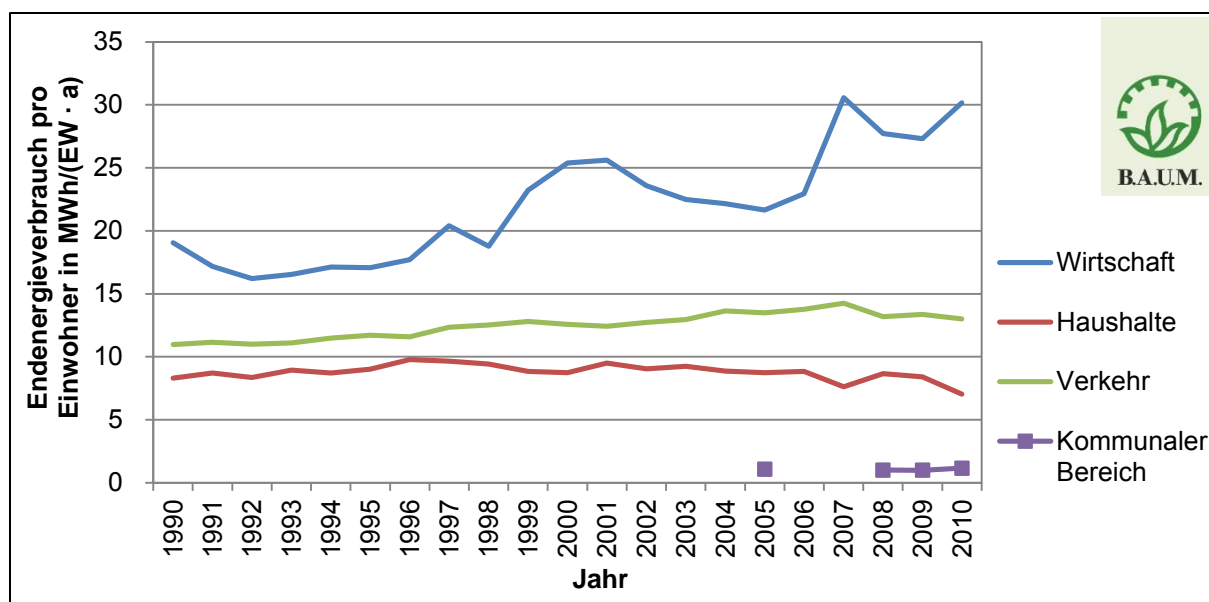


Abbildung 3-6: Endenergieverbrauch pro Einwohner nach Sektoren in der Gemeinde Unterföhring (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FFe GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)<sup>4</sup>

#### Visualisierung der Wärmeverbräuche in Kartendarstellungen auf Gemeindeebene

In einem ersten Schritt wird jeder Adresse ein Koordinatenpunkt zugeordnet. Zu jedem Punkt sind folglich die einzelnen Gebäudecharakteristika, die dort gemeldeten Einwohnerzahlen und der berechnete Wärmeverbrauch hinterlegt. Für die Darstellung können unterschiedliche Varianten gewählt werden. Die größte Aussagekraft besitzt in diesem Fall das „Wärmekataster“. Die Darstellung der einzelnen Verbrauchswerte erfolgt zusammengefasst als Raster. Auf eine adressgenaue Abbildung wird aufgrund datenschutzrechtlicher Aspekte verzichtet.

Die Gemeinde Unterföhring ist geprägt durch einen hohen Gewerbeanteil, was sich im Osten und Süden auf der Wärmeverbrauchskarte (siehe Abbildung 3-7) durch die einzelnen Verbrauchsschwerpunkte zeigt. Durch die GEOVOL Unterföhring GmbH (tiefengeothermische Fernwärme) und das Heizkraftwerk München Nord (Kohle/Müll) ist nahezu das gesamte Gemeindegebiet durch Fernwärme erschlossen.

Die in Abbildung 3-8 dargestellten Wärmedichten weisen die höchsten Werte innerhalb der betrachteten Gemeinden auf. Dies belegt noch einmal, dass Unterföhring für die Fernwärme sehr günstige Voraussetzungen bietet. Es ist demnach anzustreben den Anschlussgrad durch Nachverdichtung kontinuierlich zu erhöhen, um die Versorgung durch Geothermie weiter auszubauen.

<sup>4</sup> Der Sprung beim Stromverbrauch von 2006 auf 2007 ist bedingt durch die Eingabe von Verbrauchsdaten, die ab 2007 von örtlichen Energieversorgern bezogen wurden. Zuvor sind die Verbräuche anhand bundesweiter Durchschnittswerte mit Hilfe des Online-Tools ECORegion<sup>Smart</sup> berechnet worden.



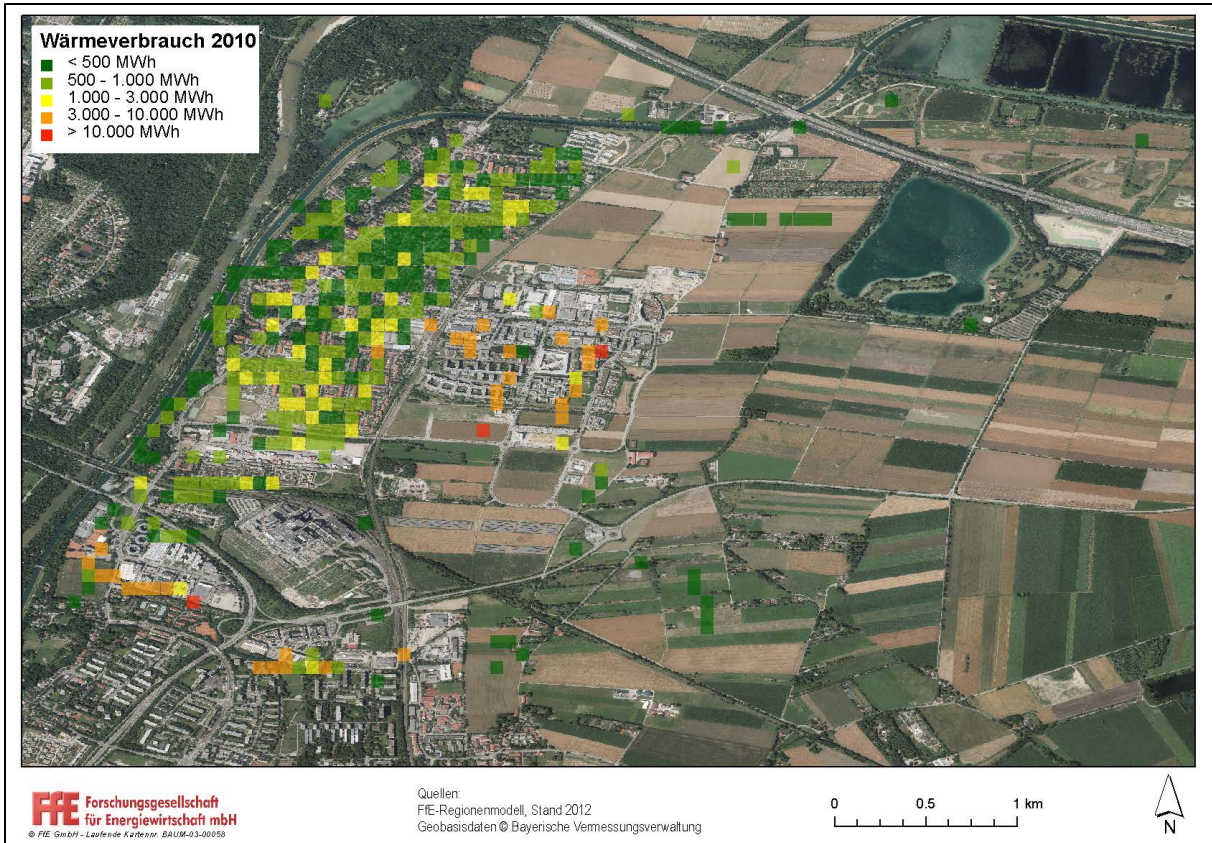


Abbildung 3-7: Wärmeverbrauch bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m<sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

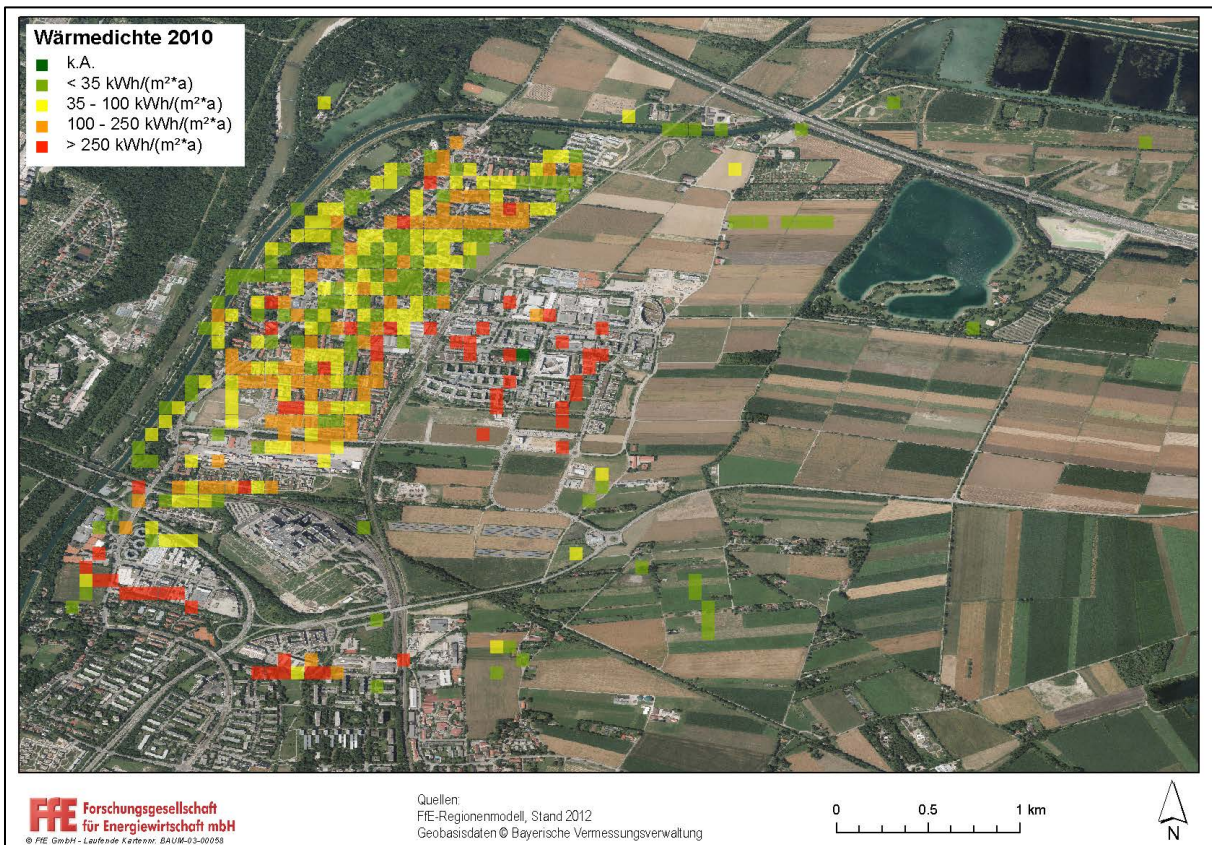


Abbildung 3-8: Wärmedichte bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m<sup>2</sup> im Ist-Zustand (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



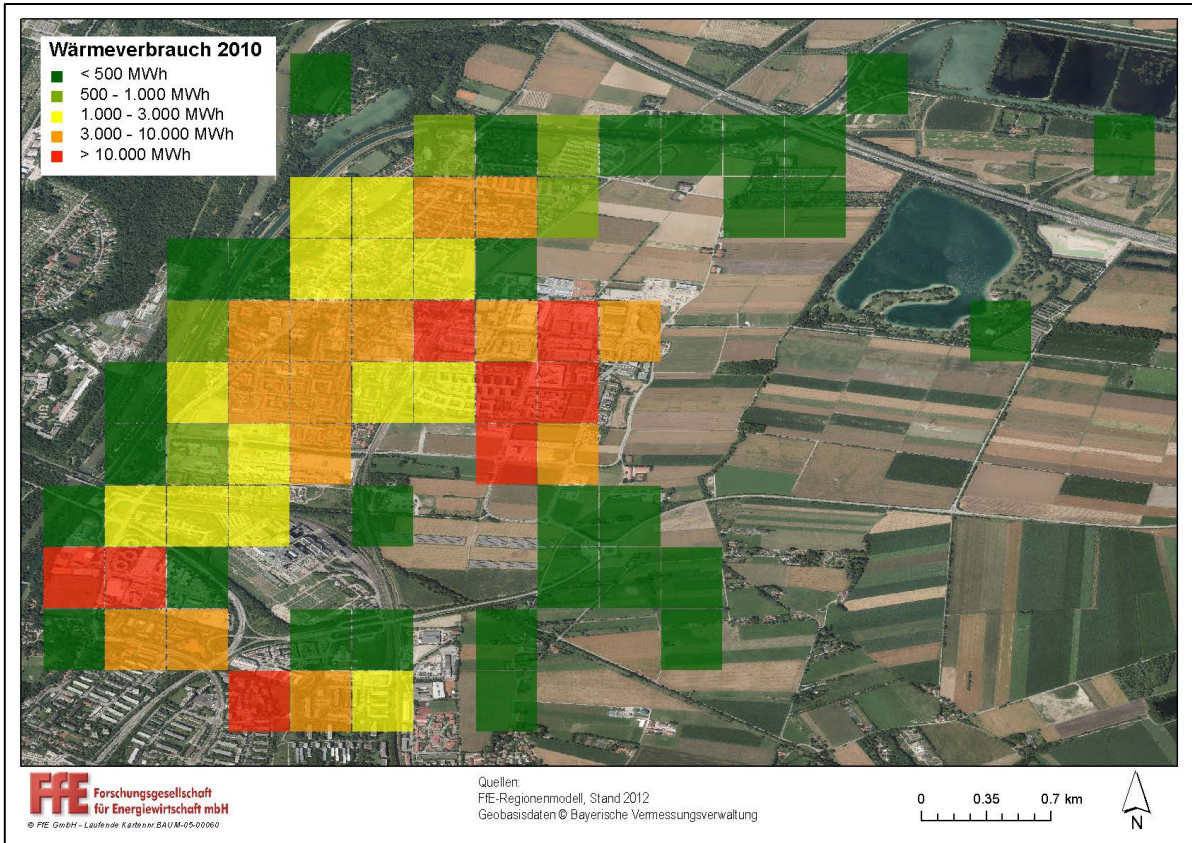


Abbildung 3-9: Wärmeverbrauch bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m<sup>2</sup> im Ist-Zustand (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

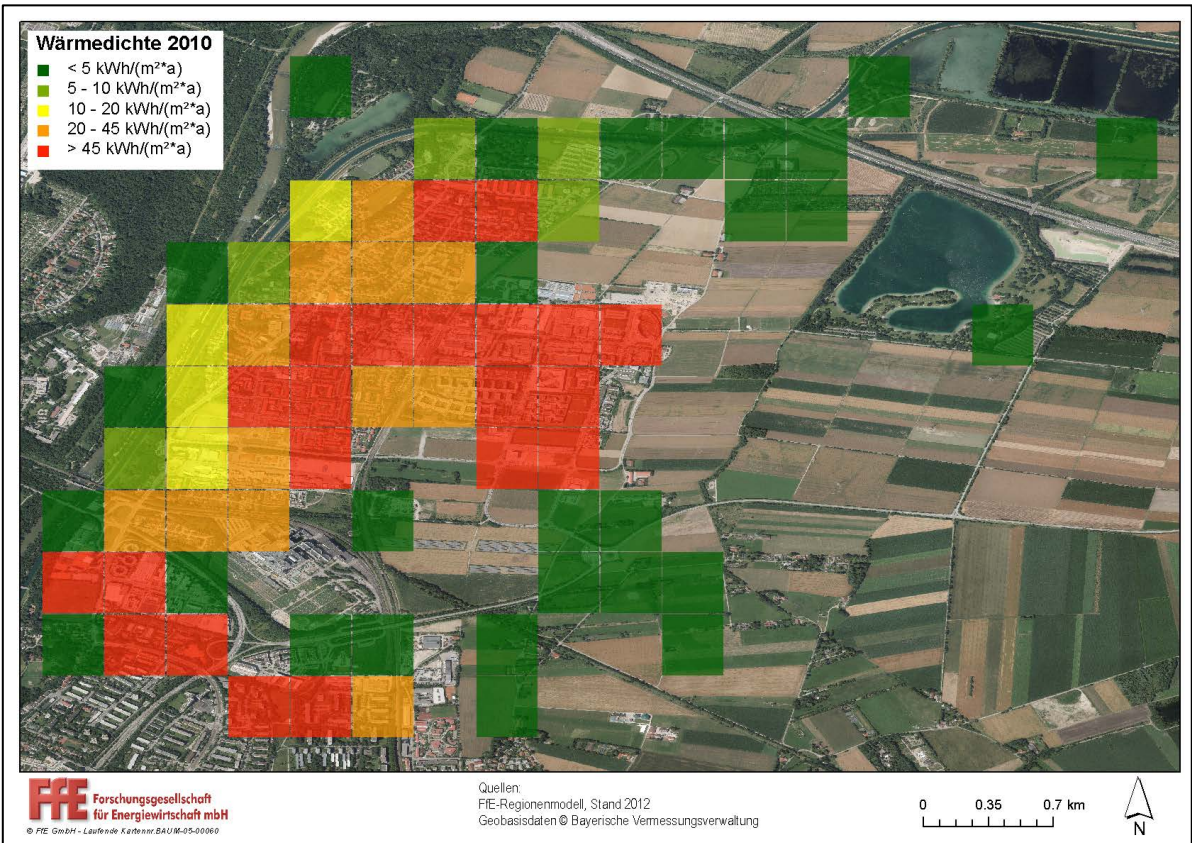


Abbildung 3-10: Wärmedichte bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m<sup>2</sup> im Ist-Zustand (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



Die folgenden Abbildungen geben Auskunft über den Ausbau der erneuerbaren Energien.

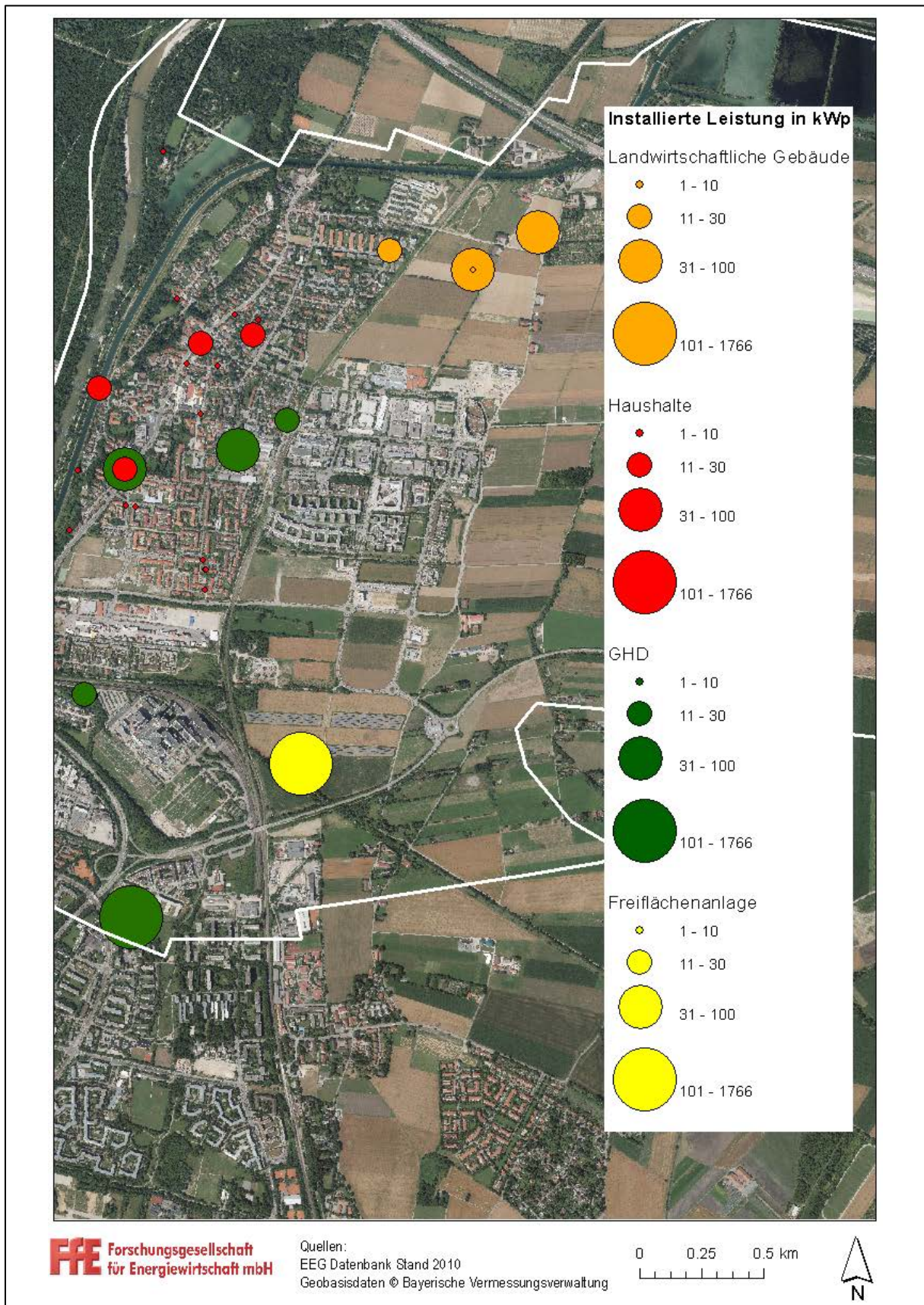


Abbildung 3-11: Installierte PV-Leistung im Jahr 2010 (EEG Datenbank, 2011) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



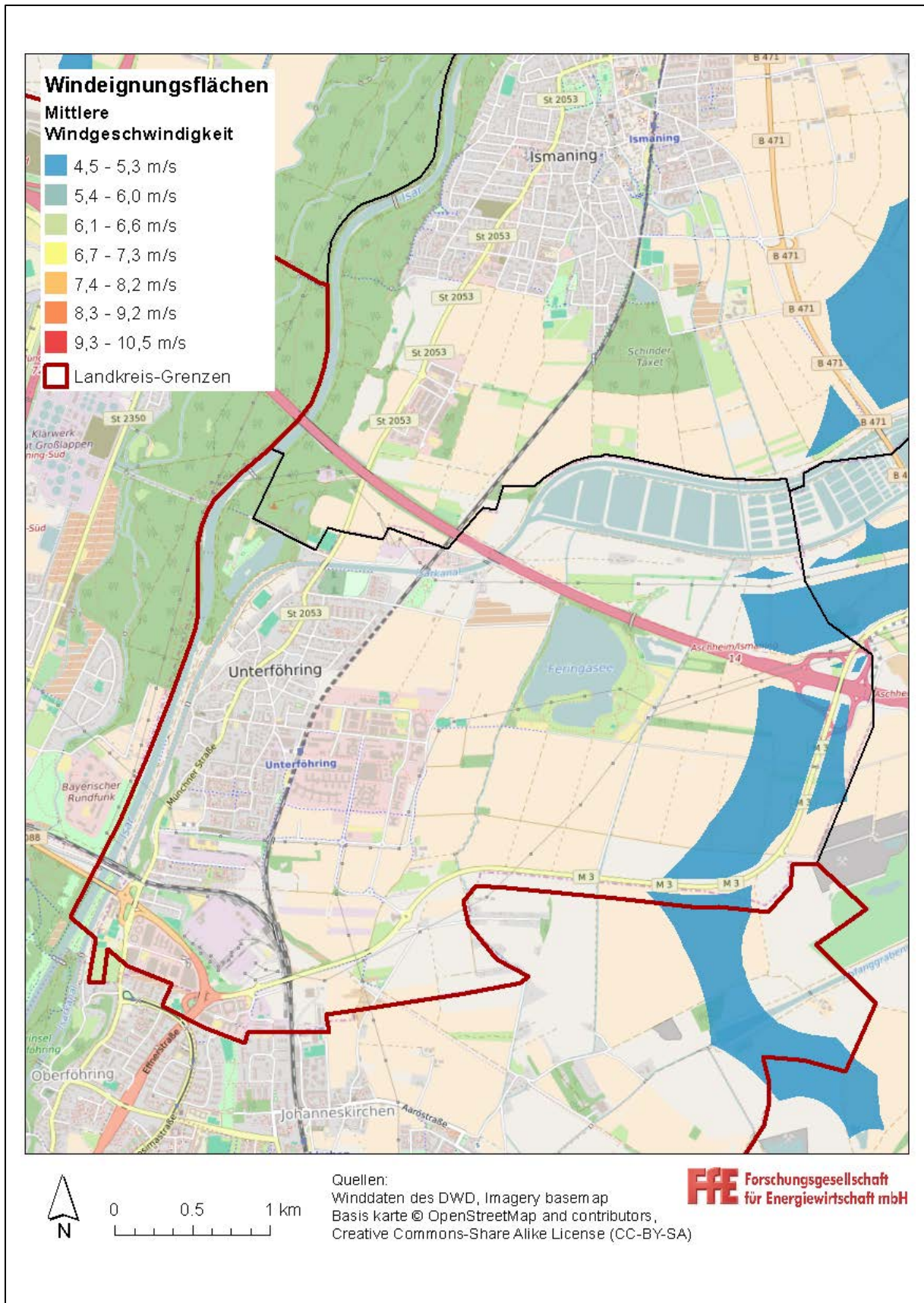


Abbildung 3-12: Windeignungsflächen mit Windgeschwindigkeiten in 100 m Höhe (DWD, 2011) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



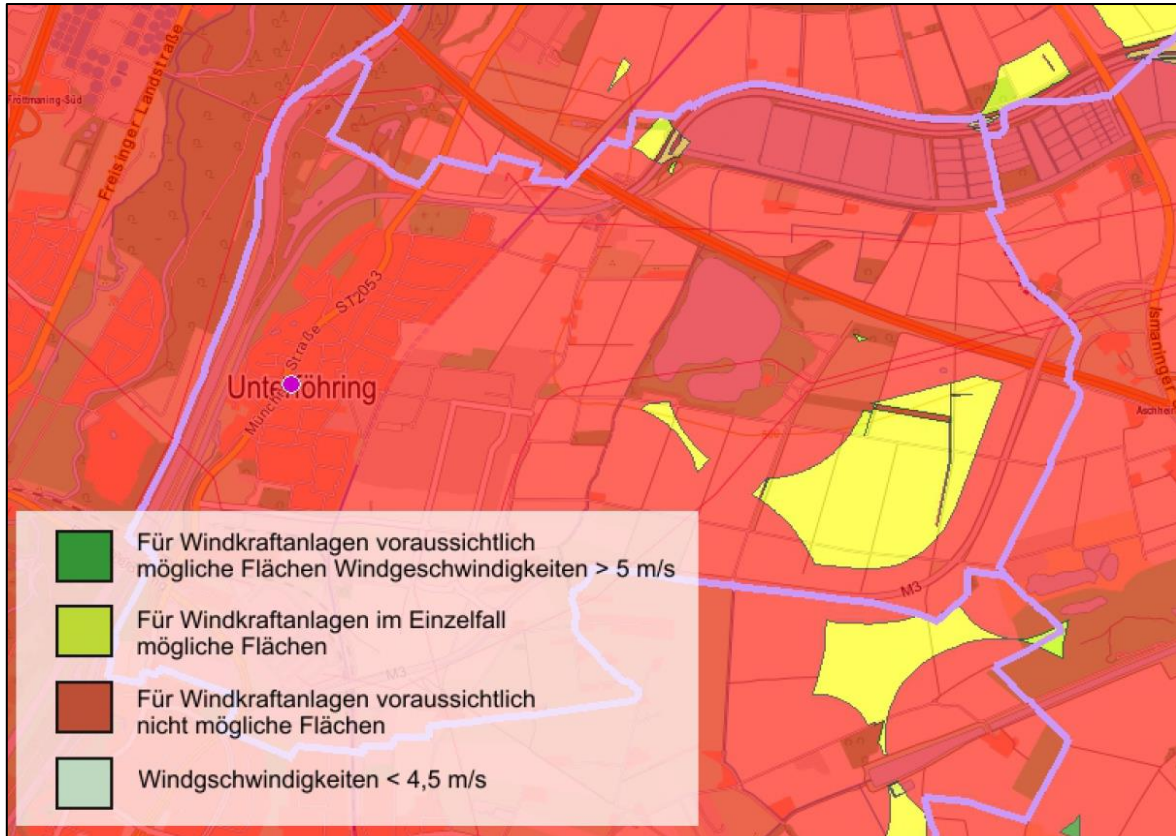


Abbildung 3-13: Vergleichend die Windeignungsflächen aus dem Energie-Atlas Bayern (Energie-Atlas Bayern 2.0, 2012)

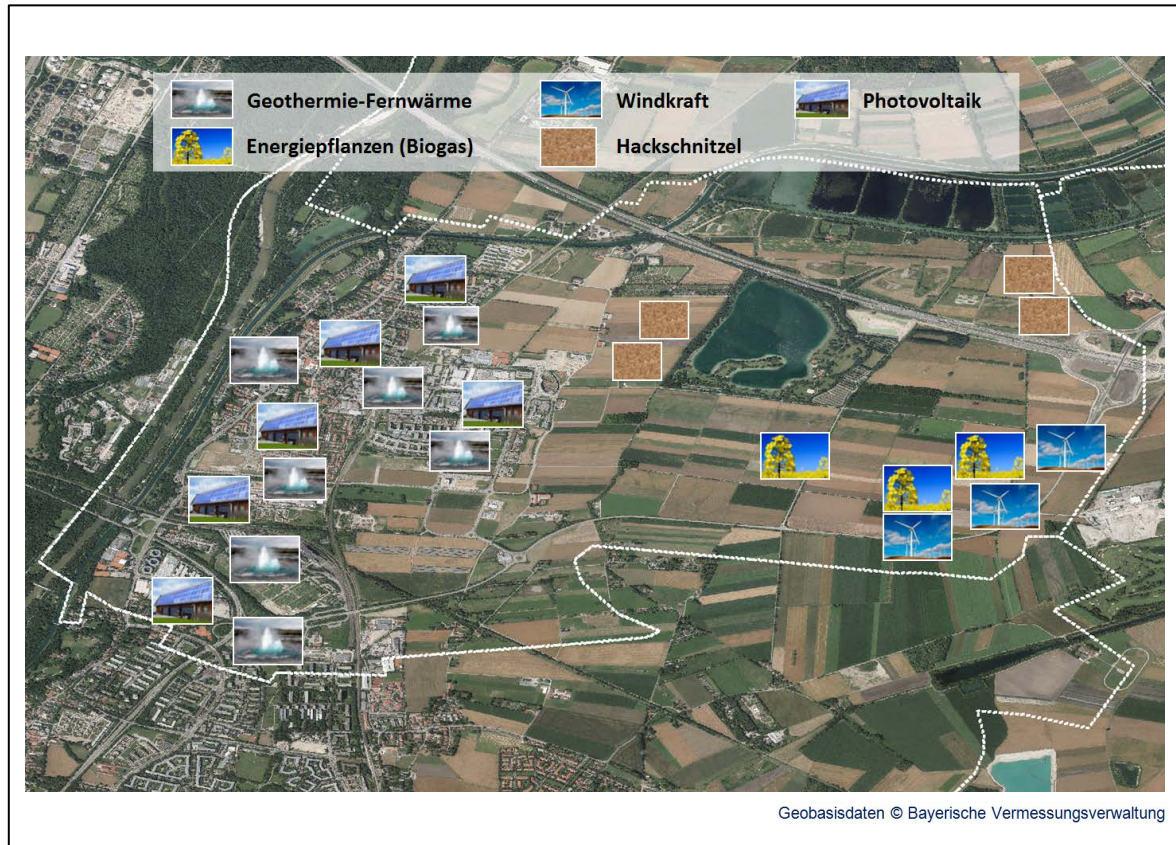


Abbildung 3-14: Mögliche Standorte regenerativer Energieerzeugungsanlagen (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

## 4 CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Gemeinde stellt die Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) für den Zeitraum von 1990 bis 2010 dar. 1990 ist das Bezugsjahr, an dem seit dem Kyoto-Protokoll die Entwicklung im Klimaschutz üblicherweise gemessen wird. Die Berechnung basiert auf dem Primärenergieverbrauch der Gemeinde. Das heißt, es wurden die Emissionen in der Vorkette der Energieproduktion mit einbezogen (= LCA-Methode, LCA = Life Cycle Assessment bzw. Lebenszyklusanalyse). Dabei sind die Strom- und Wärmeverbräuche nach dem Territorialprinzip und die Emissionen des Verkehrssektors nach dem Verursacherprinzip eingeflossen (vergl. Energiebilanz und siehe detaillierte Ausführungen zur Methodik und Datengrundlage im Hauptteil des Konzeptes).

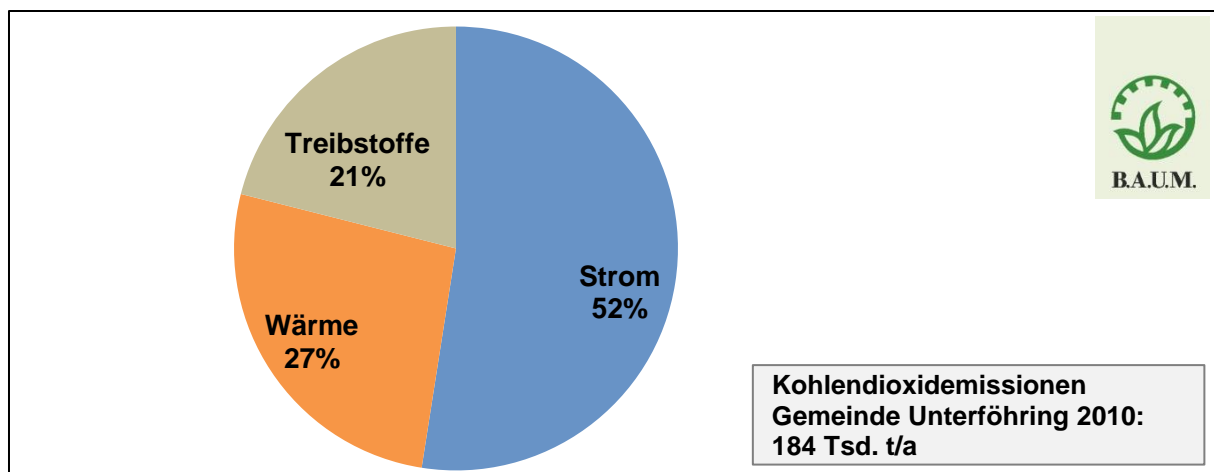


Abbildung 4-1: CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten im Jahr 2010 (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

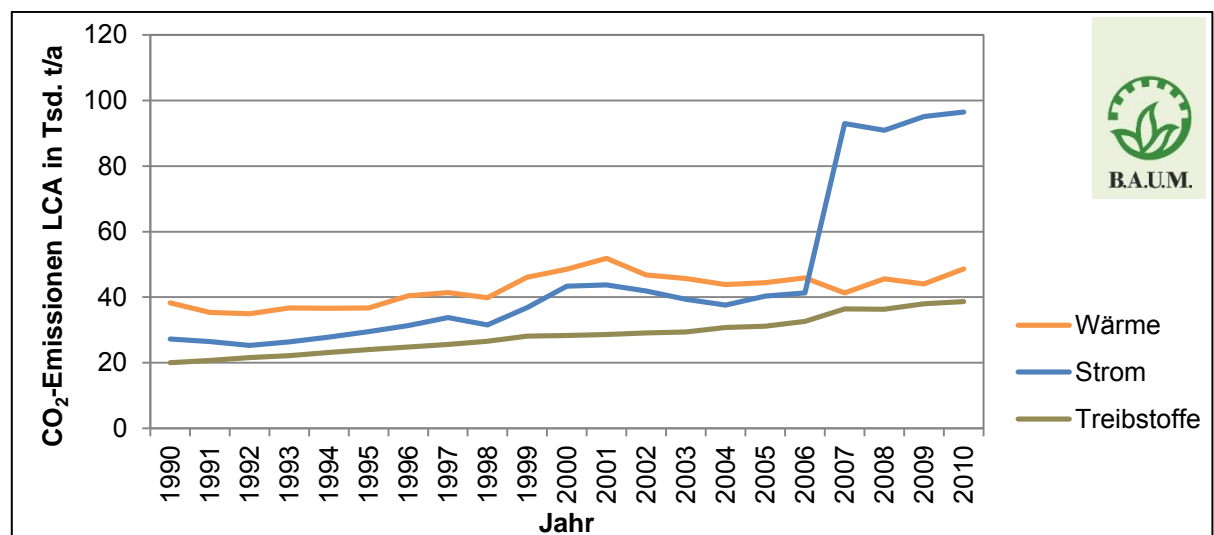


Abbildung 4-2: CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Der Sprung beim Strom von 2006 auf 2007 ist bedingt durch die Verwendung von Verbrauchsdaten, die ab 2007 von örtlichen Energieversorgern bezogen wurden. Zuvor sind die Verbräuche anhand bundesweiter Durchschnittswerte mit Hilfe des Online-Tools ECORegion<sup>Smart</sup> berechnet worden.

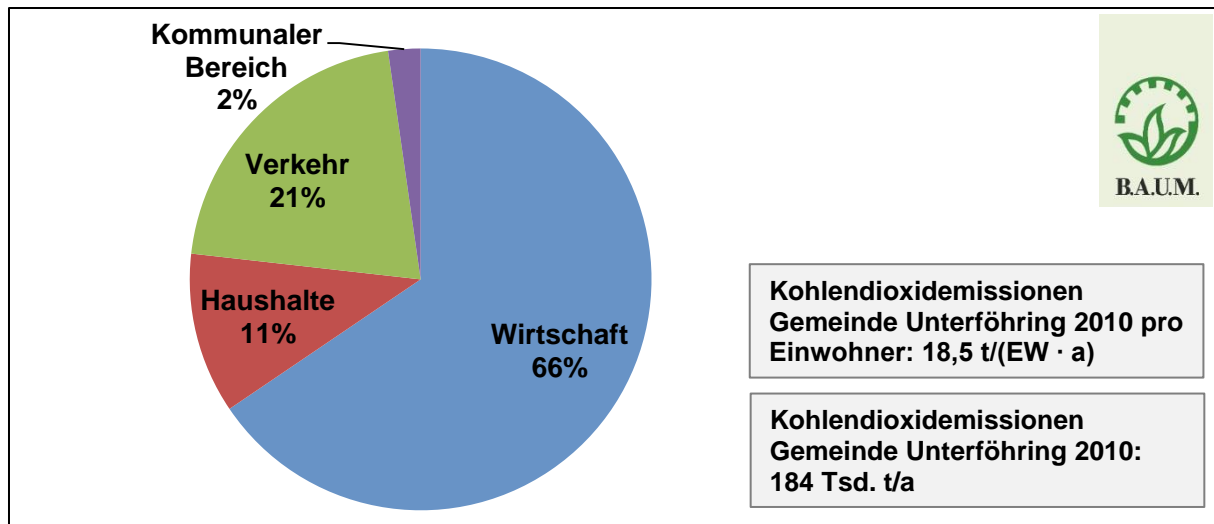


Abbildung 4-3: CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen im Jahr 2010 (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

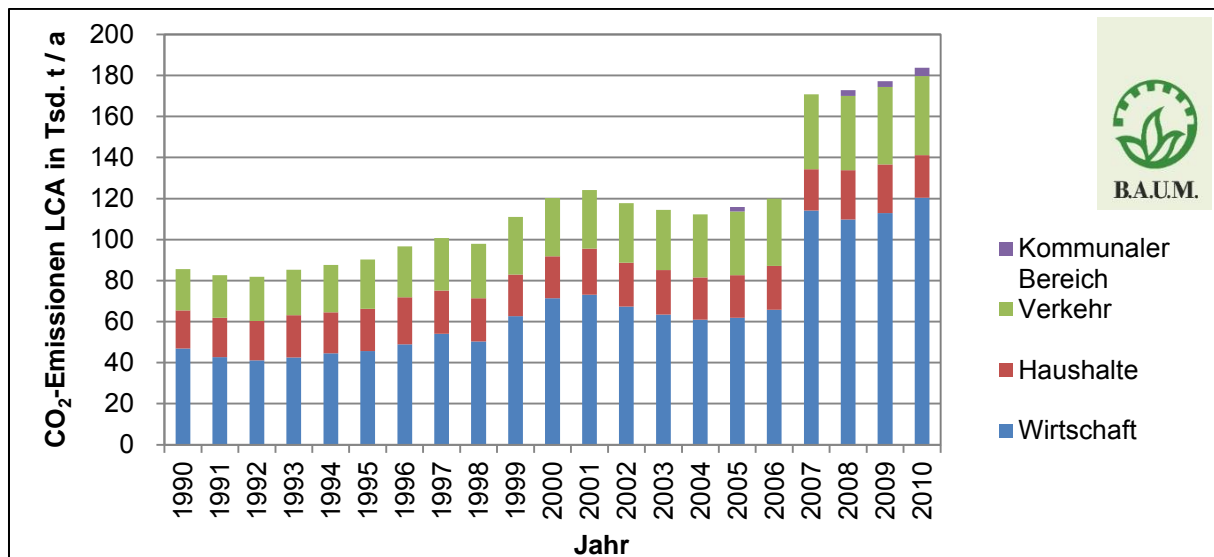


Abbildung 4-4: CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

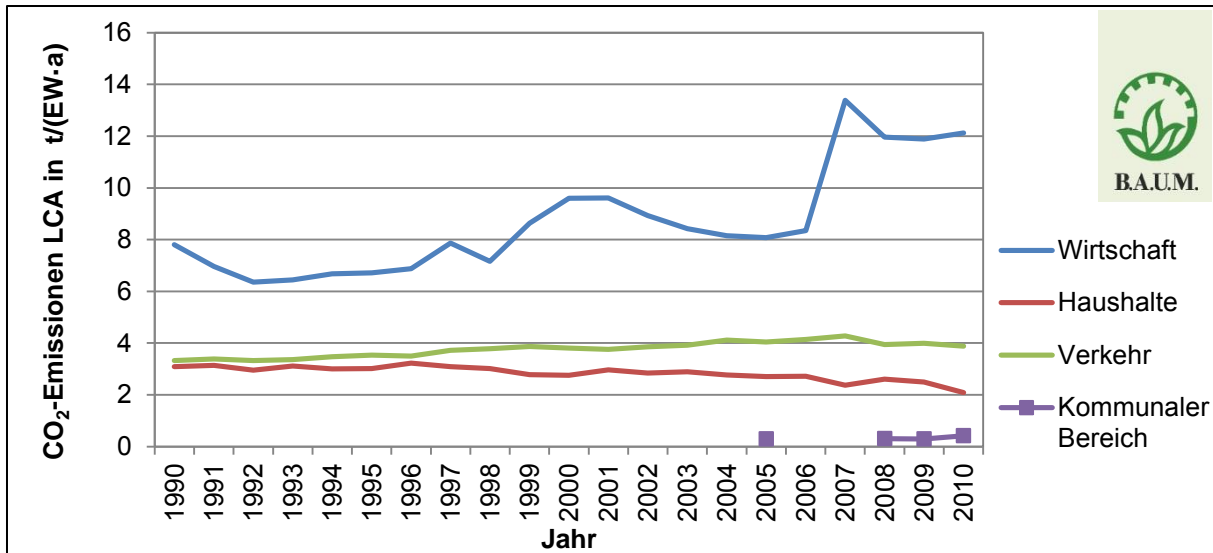


Abbildung 4-5: CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner nach Bereichen (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



## 5 Potenziale

Die folgenden Abbildungen zeigen das technische Potenzial der erneuerbaren Energien (EE) für die einzelnen EE-Technologien. Es wird zwischen dem bereits genutzten und noch ungenutzten Potenzial differenziert. Das genutzte Potenzial verdeutlicht, welchen Beitrag die in der Gemeinde bereits in Nutzung befindlichen erneuerbaren Energieträger liefern. Das noch ungenutzte Potenzial zeigt, welchen zusätzlichen Beitrag erneuerbare Energiequellen bis zum Jahr 2030 leisten können. Das für die Gemeinde erschließbare Potenzial wird in der Szenarien-Betrachtung in Kapitel 5 dargestellt. Bei der Ermittlung des erschließbaren Potenzials werden neben den technischen und wirtschaftlichen Aspekten auch gesellschaftliche und ökologische Aspekte herangezogen.

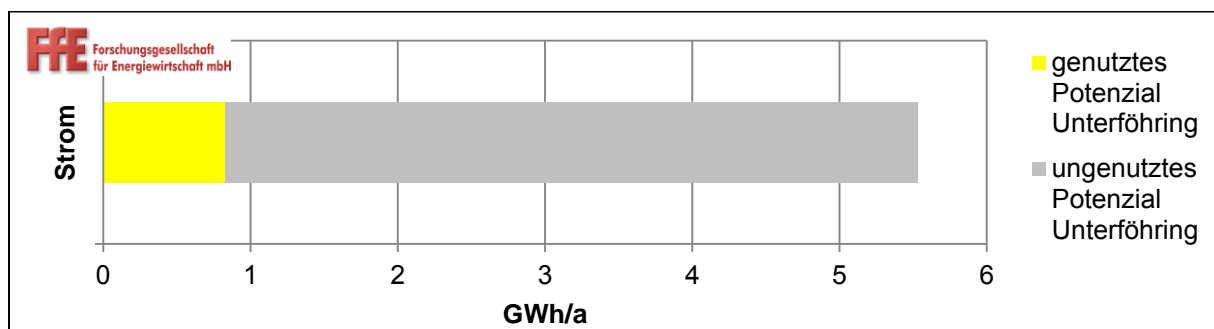


Abbildung 5-1: PV-Potenzial (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

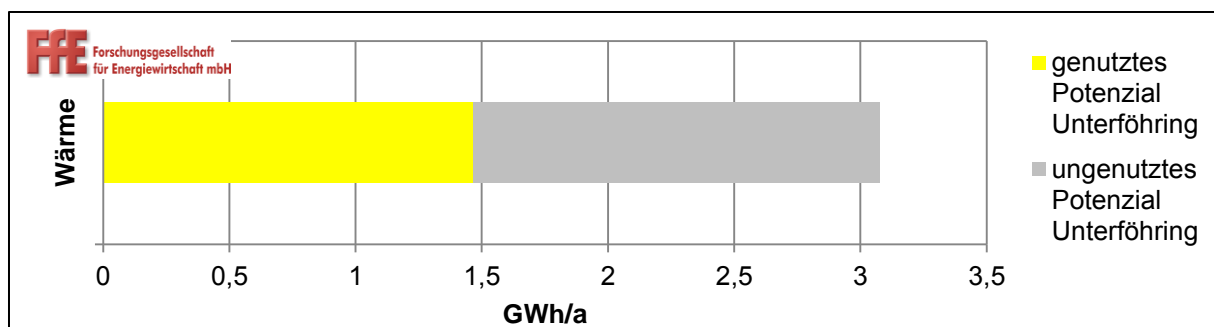


Abbildung 5-2: Solarthermie-Potenzial (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

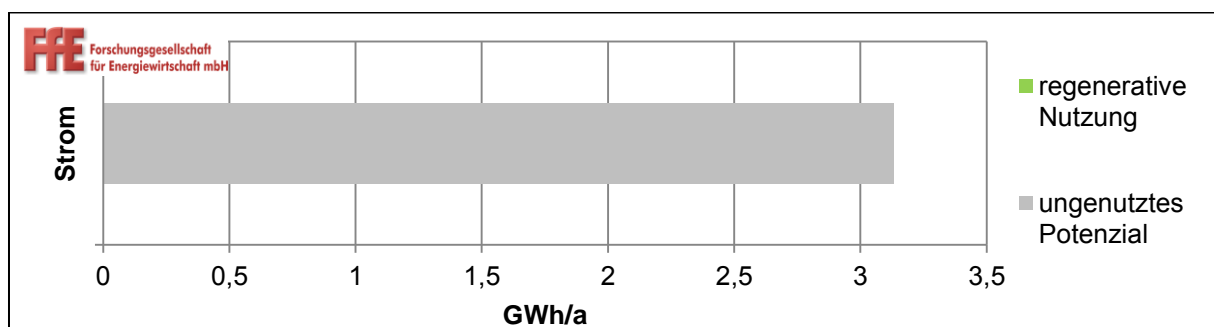


Abbildung 5-3: Biomasse-Potenzial zur Stromerzeugung (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

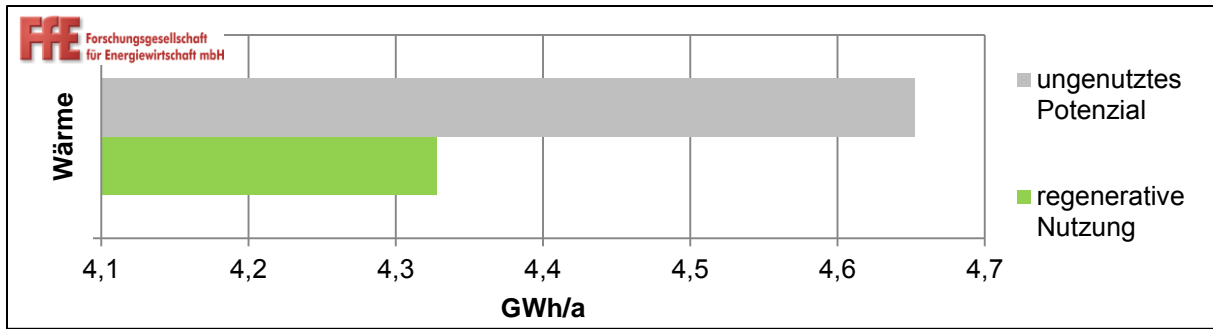


Abbildung 5-4: Biomasse-Potenzial zur Wärmeerzeugung (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

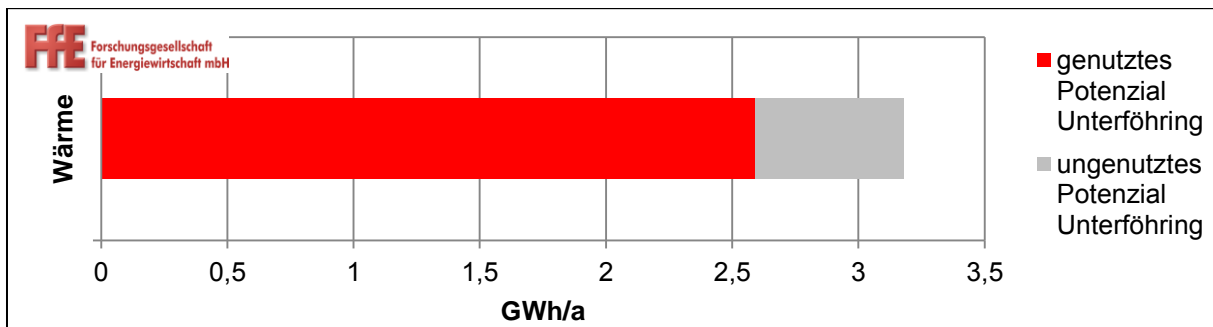


Abbildung 5-5: Potenzial zum Einsatz von Wärmepumpen (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

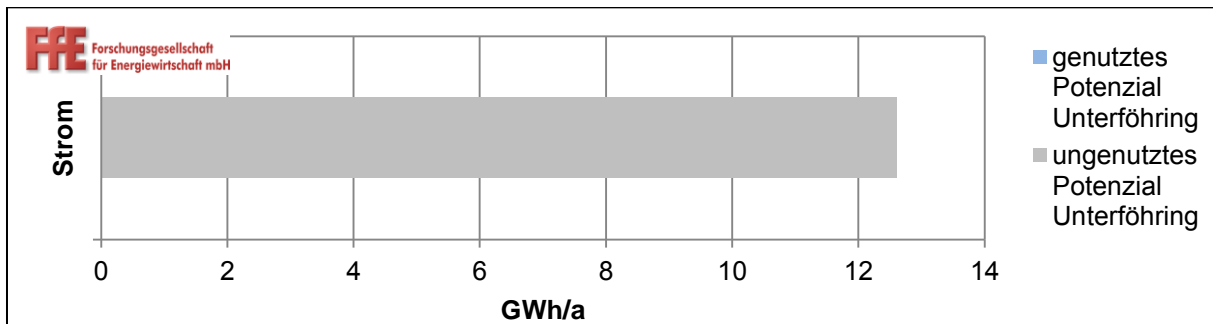


Abbildung 5-6: Windkraft-Potenzial (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

## 6 Szenarien

### 6.1 Szenarien zum Wärme- und Stromverbrauch

Die Fortschreibung des Wärmeverbrauchs in den fünf Gemeinden wurde auf Basis der Ist-Zustandsanalyse adressgenau vorgenommen. Die Darstellung erfolgt wiederum auf Rasterebene. Die Vorgaben zu den Energiestandards (Wärmedämmung, Einsatz effizienter Technologie und bewusster Umgang mit Energie) gelten auf Landkreisebene analog.

Die Verbrauchsszenarien wurden für drei Entwicklungspfade berechnet, in denen die Energieeinsparungen ausgehend von den bisherigen Gegebenheiten bis hin zu einem durch Technik und Nutzerverhalten optimierten Energieeinsatz steigen. Im Szenario 1, dem Referenzszenario, wurde die historische Entwicklung der letzten Jahre fortgeschrieben. Im Szenario 2 – „Erhöhte Technikeffizienz“ – liegt der Schwerpunkt auf dem Einsatz effizientester Technik. Das Szenario 3 – „Positive Entwicklung“ – vereint den Einsatz effizientester Technik mit einem optimalen Nutzerverhalten hinsichtlich Energieeinsparung.

Dargestellt sind im Folgenden die Entwicklung des Wärmeverbrauchs bei den Haushalten nach den drei Szenarien (siehe Abbildung 6-6) sowie der detaillierte Wärmeverbrauch und die Wärmedichte der Gemeinde im Jahr 2030 nach Szenario 3 – „Positive Entwicklung“. Eine detaillierte Beschreibung zu den jeweiligen Annahmen in den einzelnen Szenarien können dem Hauptteil des Berichtes entnommen werden. Besonders im Zentrum von Unterföhring wird der Wärmeverbrauch durch die Sanierungstätigkeit im Wohnbereich zurückgehen. Das Dienstleistungsgewerbe setzt im Szenario 3 die Sanierungsmaßnahmen ebenso konsequent um, so dass auch hier der Verbrauch stark rückläufig ist (vgl. Abbildung 6-2). Insgesamt wird die Wärmedichte allerdings auf einem für die Fernwärme ausreichend hohen Niveau bleiben. Sie liegt in großen Bereichen auch im Jahr 2030 noch im Bereich von 100 - 250 kWh/(m<sup>2</sup> · a).



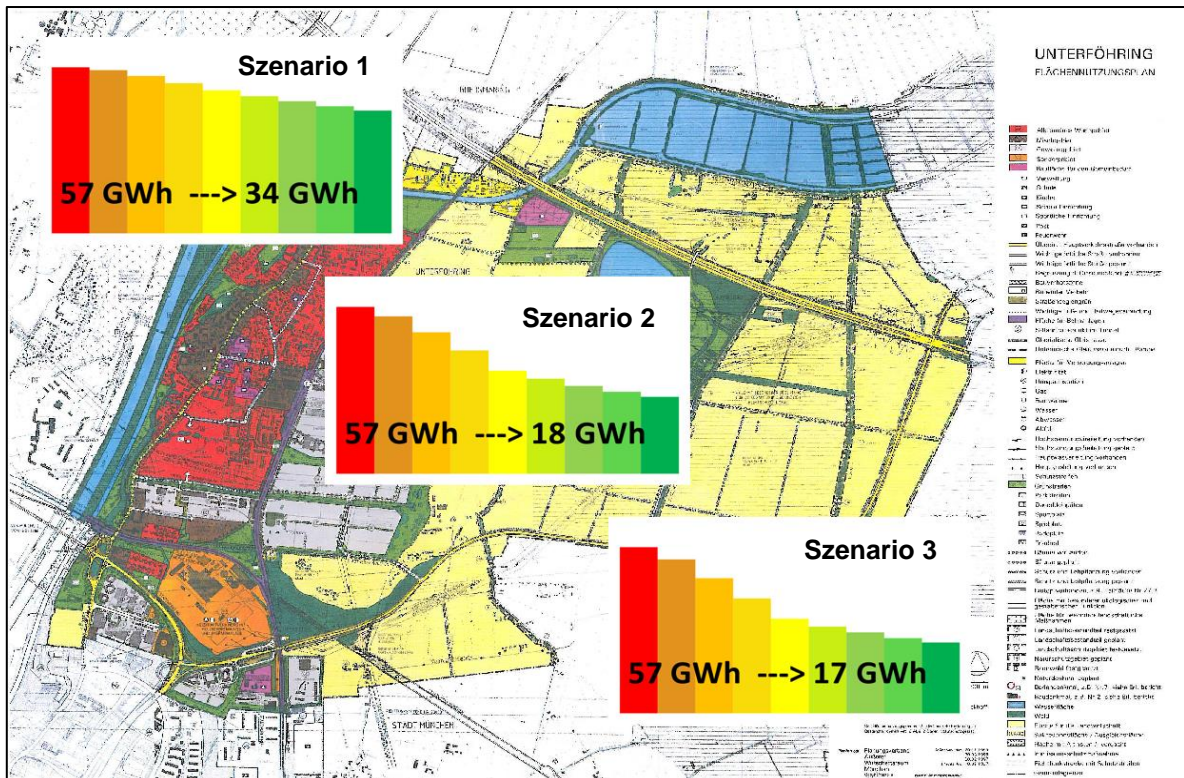


Abbildung 6-1: Entwicklung des Wärmeverbrauchs bei den Haushalten nach den drei Szenarien (Gemeinde Unterföhring, 2010) (fFe GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

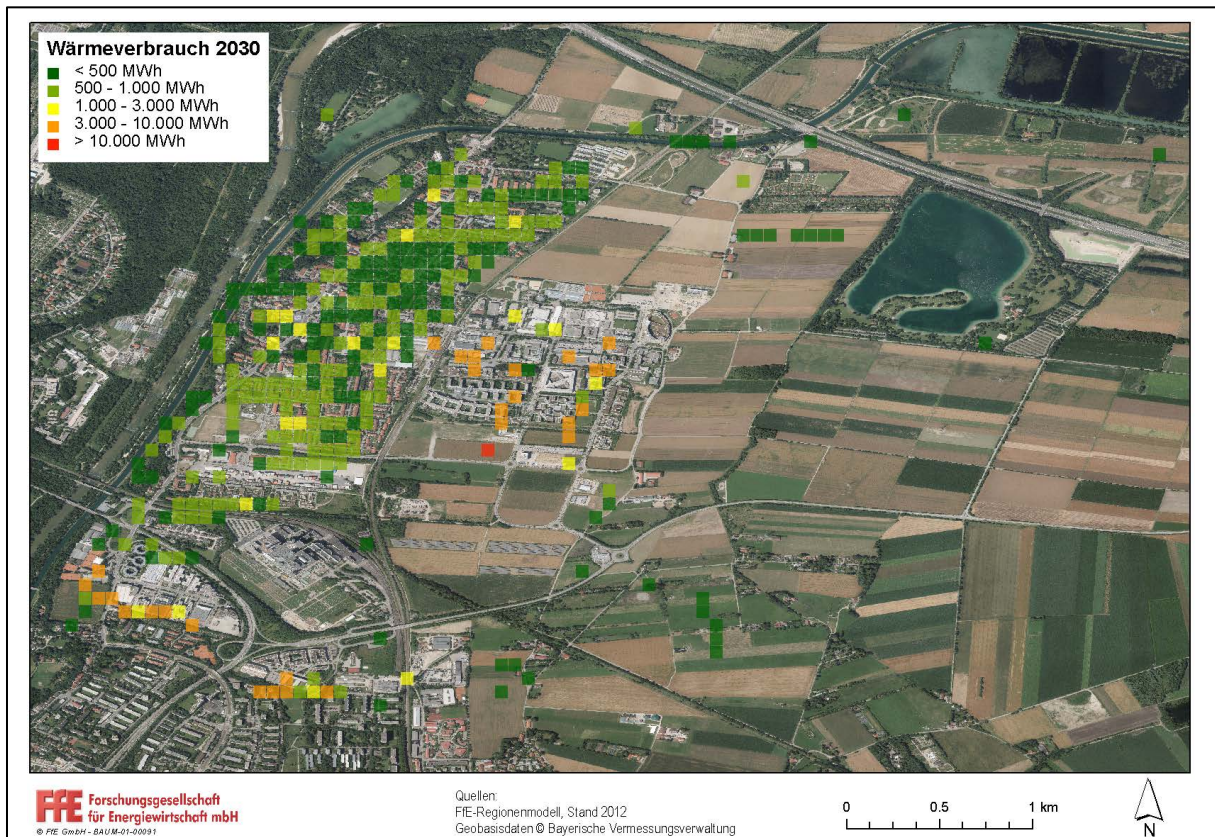


Abbildung 6-2: Wärmeverbrauch 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m<sup>2</sup> (fFe e.V., 2012) (fFe GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



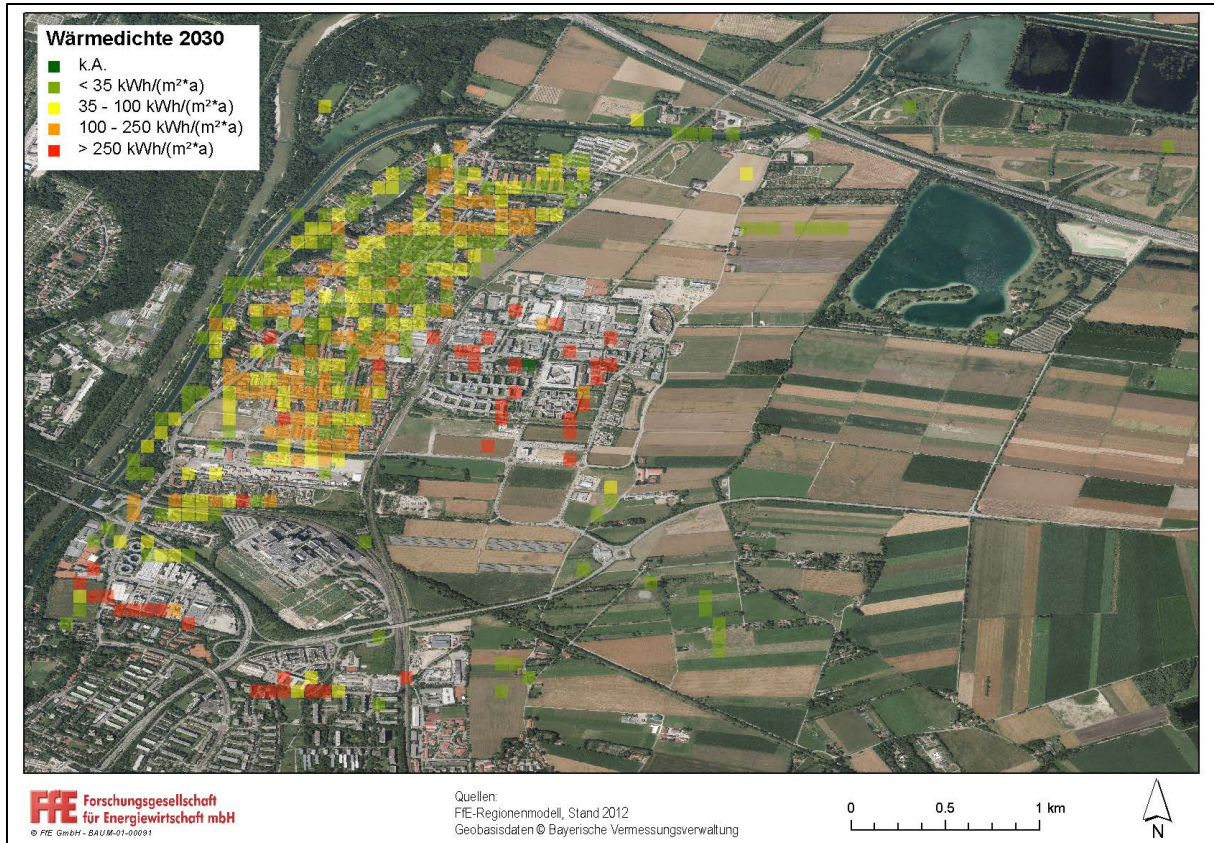


Abbildung 6-3: Wärmedichte 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m<sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

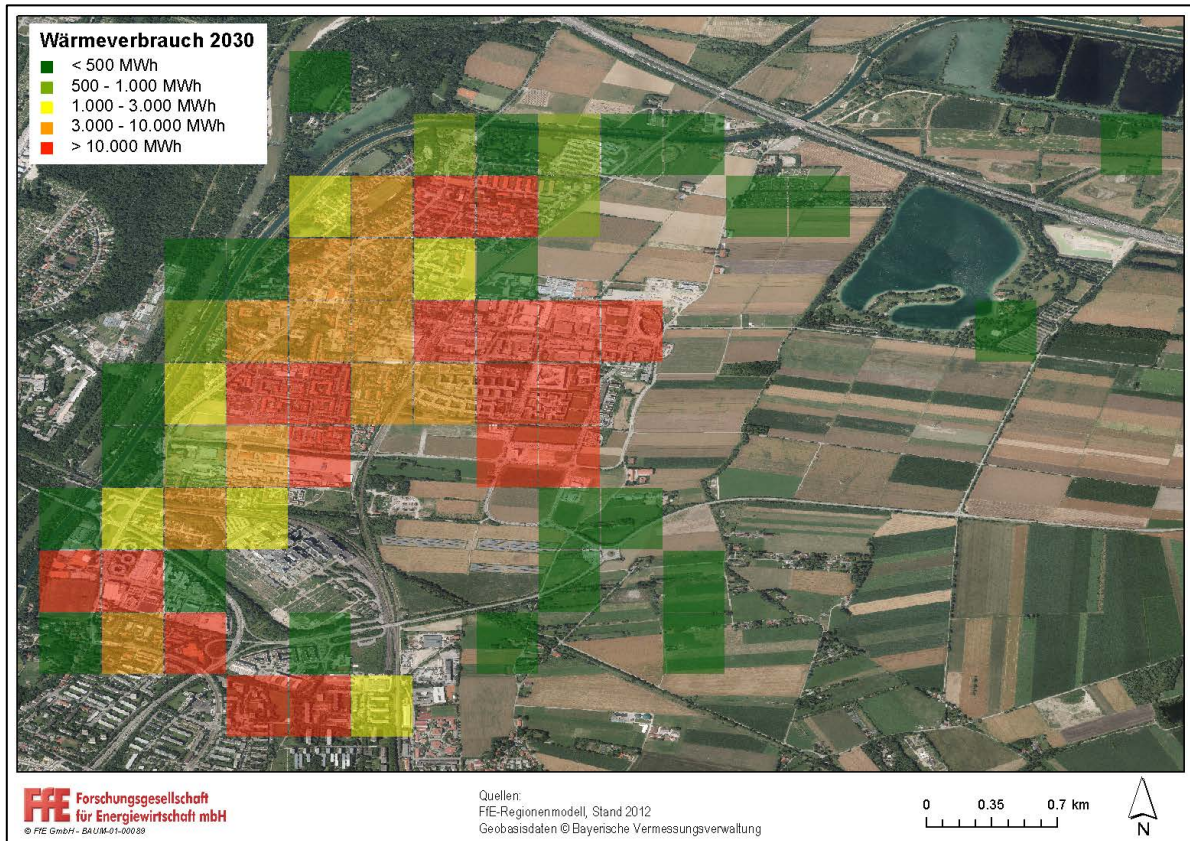


Abbildung 6-4: Wärmeverbrauch 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m<sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



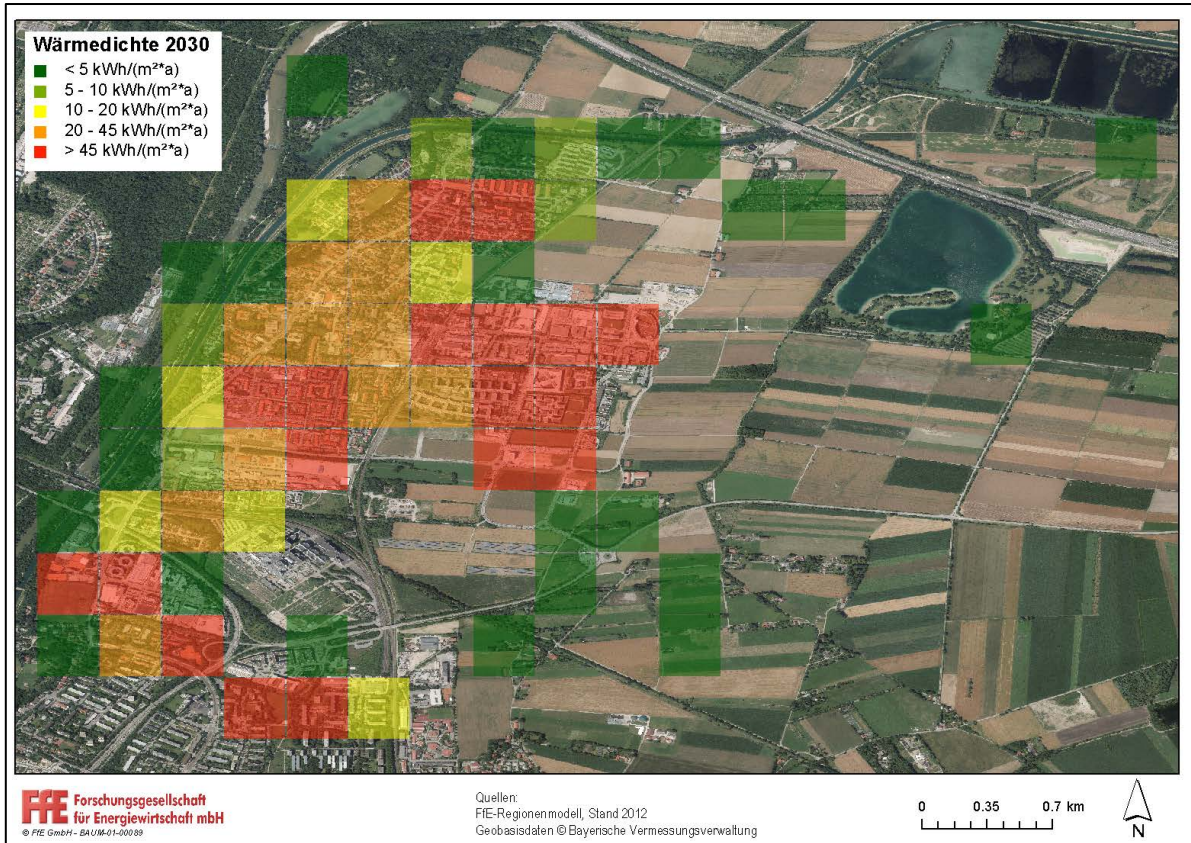


Abbildung 6-5: Wärmedichte 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m<sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

## 6.2 Szenarien zur regenerativen Wärme- und Stromerzeugung

Das folgende Erzeugungsszenario 1 – „Moderater Ausbau“ – beschreibt einen moderaten Ausbau der regenerativen Wärme- und Stromerzeugung. Das Erzeugungsszenario 2 – „Vorbildlicher Ausbau“ – stellt hohe Anforderungen an die Erschließung der erneuerbaren Energiequellen. Dieses Szenario soll die Notwendigkeit eines starken Ausbaus der regenerativen Energieerzeugung aufzeigen, um den in der Energievision festgehaltenen Zielen möglichst nahe zu kommen. Berücksichtigt werden muss allerdings, dass die Berechnungen für das Jahr 2030 gültig sind, die Energievision aber bis in das Jahr 2050 reicht. Doch muss bereits heute der Grundstein für die erfolgreiche Energiewende gelegt werden.

Abbildung 6-7 zeigt die Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach den drei Verbrauchsszenarien und den Anteil der regenerativen Deckung des Verbrauches nach dem Erzeugungsszenario 2. Es wird deutlich, dass Unterföhring durch den geplanten Geothermieausbau knapp 80 % des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energie bestreiten kann. Das ist im Vergleich zu den übrigen Gemeinden das ehrgeizigste Ausbauziel und kann vor allem durch die bereits vorhandene Infrastruktur (Netz und Übergabestationen im südlichen Gemeindebereich) auch umgesetzt werden. Den Rest liefert 2030 konventionell erzeugte Fernwärme.

Ein ganz anderes Bild zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs. Trotz einer vergleichsweise hohen Einsparung im Szenario „Positive Entwicklung“ kann wegen der beschränkten Windeignungsflächen „nur“ ein Prozentsatz von 22 % regenerativer Deckung erreicht werden. Somit wird Unterföhring auch in Zukunft einen hohen Anteil elektrischer Energie über den D-Mix beziehen (vgl. Abbildung 6-9).

Besonders die Erschließung des Windpotenzials wird in der politischen Diskussion zum Teil kritisch gesehen. Hier müssen in Zukunft die Vorteile (regionale Wertschöpfung, regenerative Eigenerzeugung, Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes) und Nachteile (Erhalt des Landschaftsbildes, negative Einflüsse auf Anwohner bzw. Tiere) genau abgewogen werden. Ein weiterer Punkt, der bedacht werden muss, ist die Tatsache, dass sich die Gemeinden der Energievision des Landkreises angeschlossen haben und die Nutzung der Windkraft aller Voraussicht nach einen entscheidenden Faktor zur Erreichung der definierten Ziele darstellen wird.

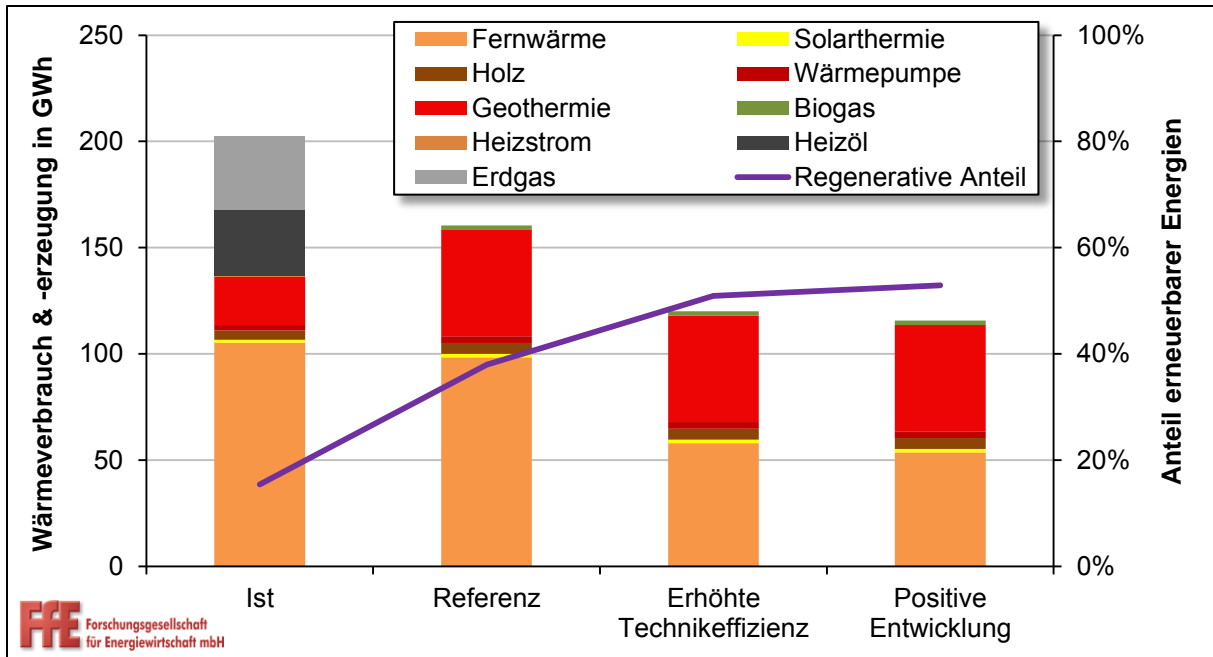


Abbildung 6-6: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und des regenerativen Deckungsanteils der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 1 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

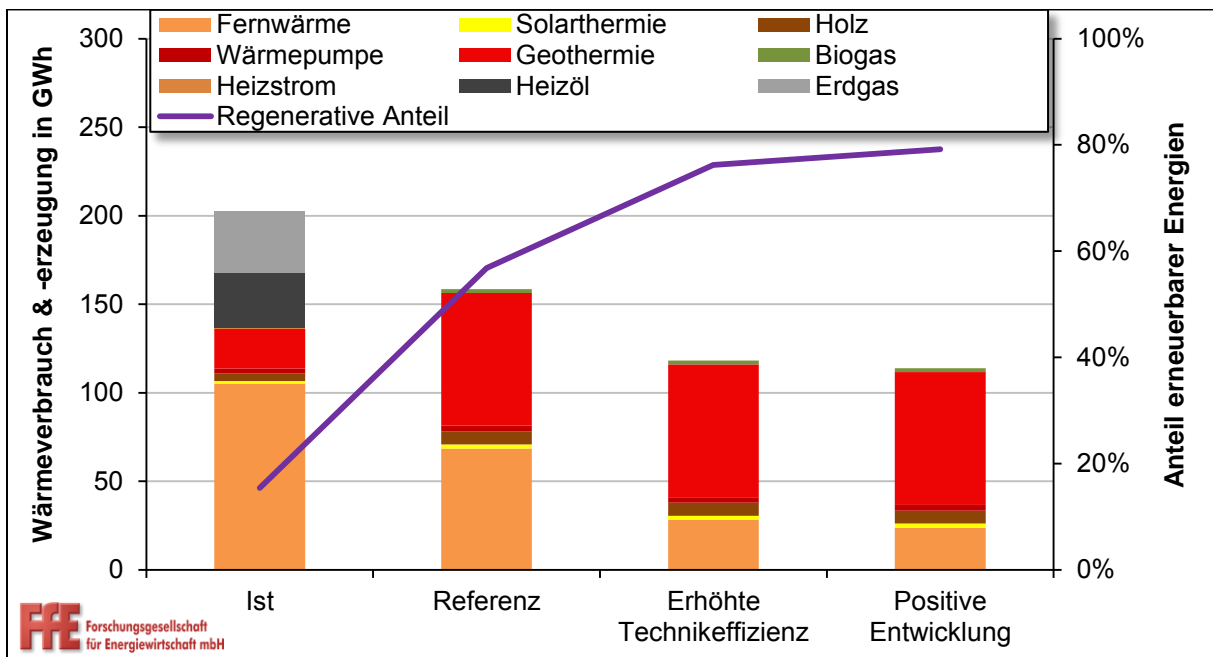


Abbildung 6-7: Regenerative Wärmebereitstellung der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 2 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

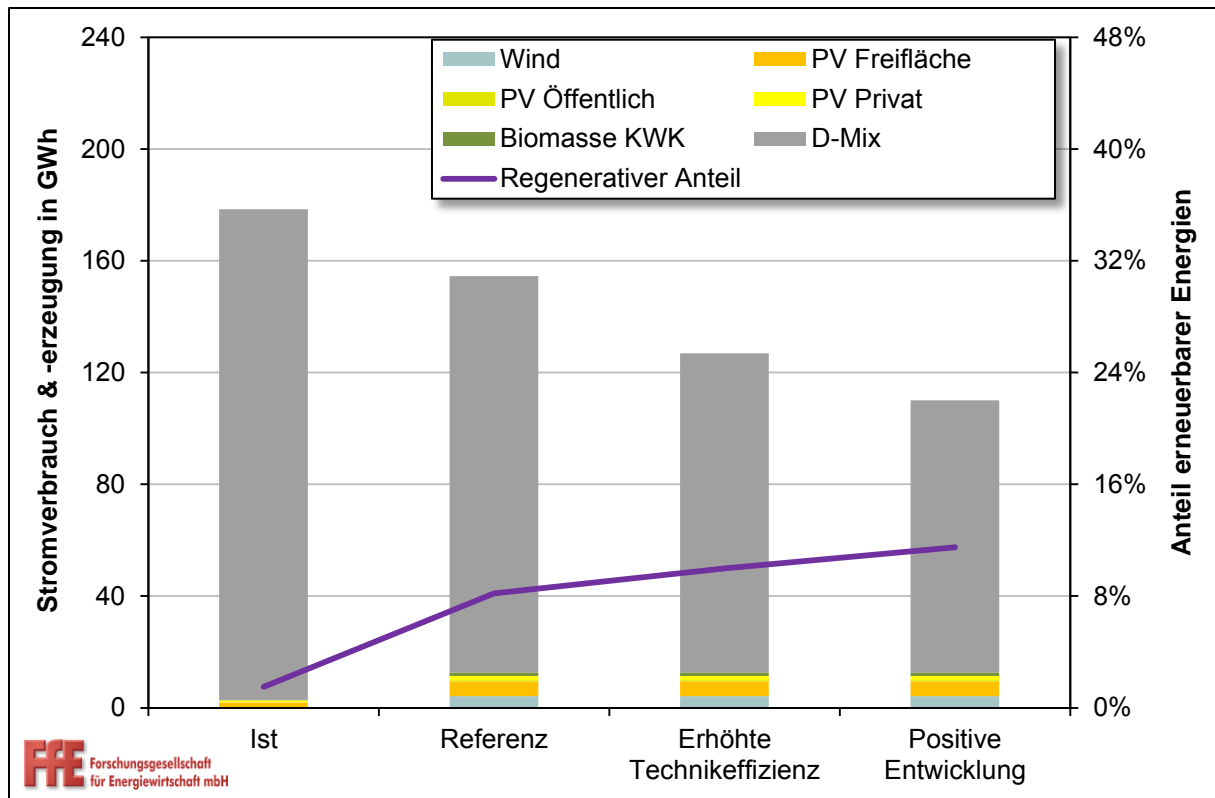


Abbildung 6-8: Entwicklung des Stromverbrauchs und des regenerativen Deckungsanteils der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 1 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

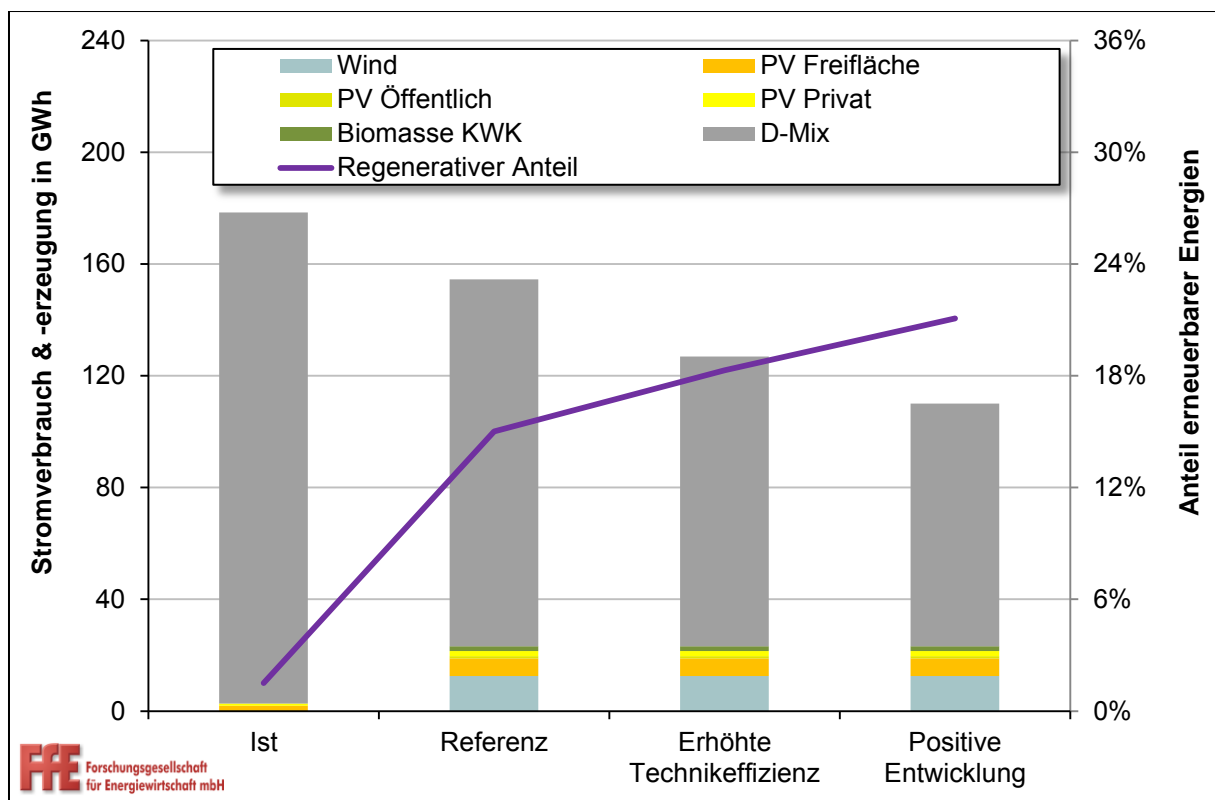


Abbildung 6-9: Regenerative Strombereitstellung der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 2 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

### 6.3 Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Ausgehend von den Verbrauchs- und Erzeugungsszenarien wurden die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 ermittelt. Werden die für die Gemeinde Unterföhring beschriebenen Potenziale genutzt, können die aus der Wärmeerzeugung resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2030 um ca. 83 % reduziert werden, siehe Abbildung 6-10. Demnach würden aufgrund der Wärmenutzung im Jahr 2030 rund 6.800 t/a CO<sub>2</sub> (statt 41.000 t/a im Jahr 2010) emittiert werden.

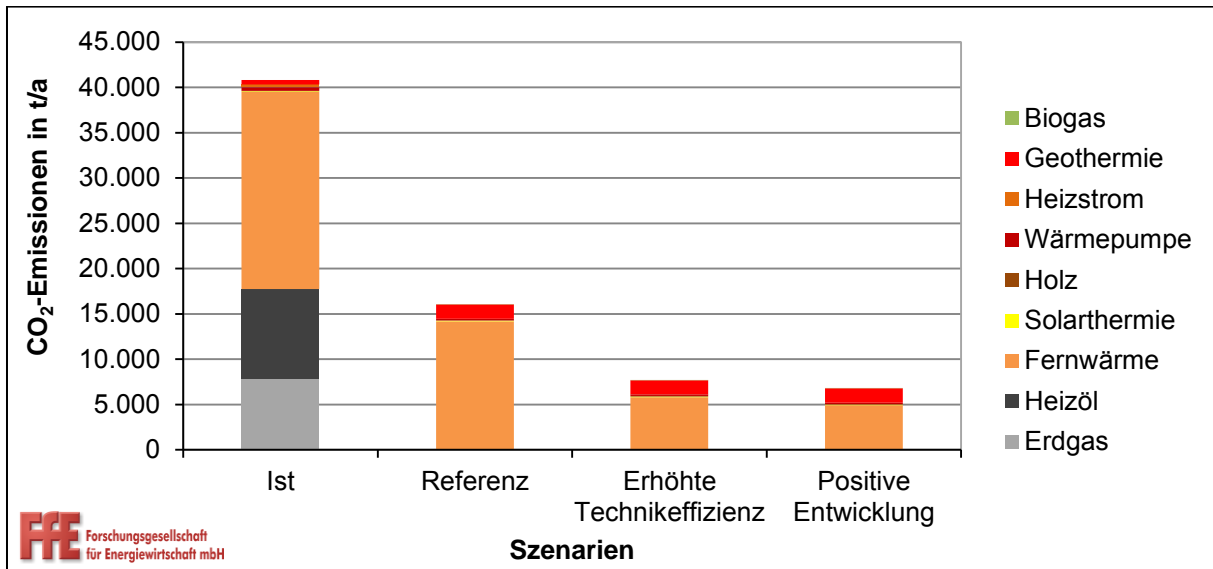


Abbildung 6-10: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmebereitstellung in der Gemeinde Unterföhring in den Jahren 2010 und 2030 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH)

In Abbildung 6-11 ist die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Strombereich, resultierend aus den vorgestellten Szenarien, dargestellt. Mit den zur Verfügung stehenden Potenzialen zur Verbrauchsenkung und zum Einsatz erneuerbarer Energien können die Emissionen um 81 % gemindert werden. Während die absoluten Emissionen im Jahr 2010 noch 96.000 t/a umfassten, ergeben sich für das Jahr 2030 nur noch 18.000 t/a.

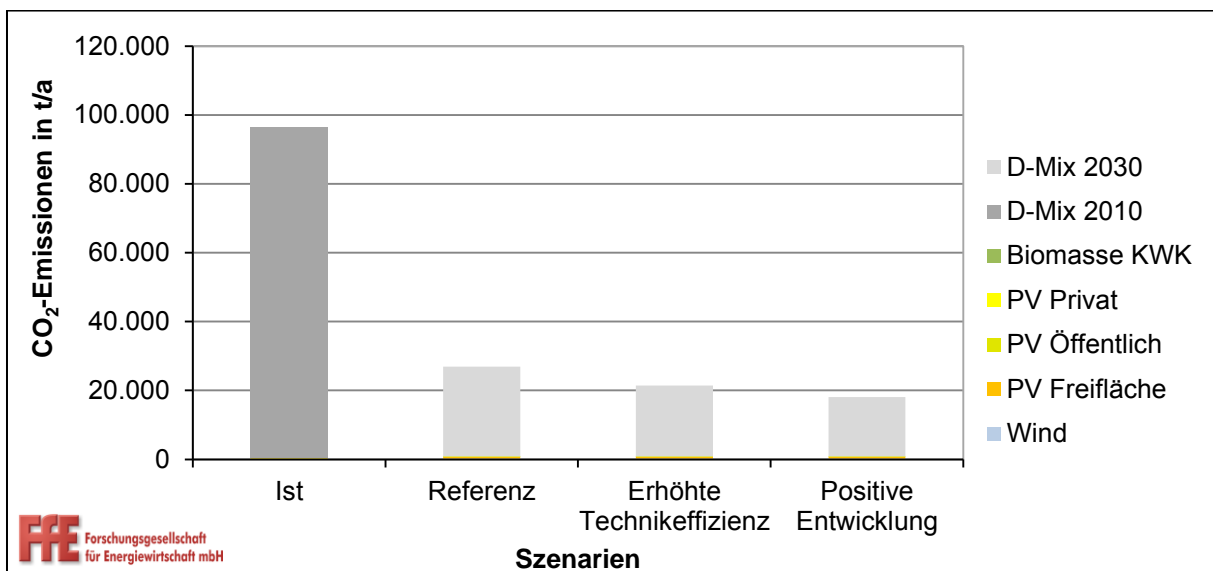


Abbildung 6-11: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Strombereitstellung in der Gemeinde Unterföhring in den Jahren 2010 und 2030 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH)

## 7 Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring

### 7.1 Der Maßnahmenkatalog in der Übersicht

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Maßnahmen nach Handlungsfeldern und Akteuren sowie Bezüge zu den Maßnahmen der fünf beteiligten Gemeinden (Baierbrunn, Gräfelfing, Kirchheim bei München, Schäftlarn, Unterföhring) sowie der Gemeinde Unterhaching, die parallel zum vorliegenden Klimaschutzkonzept ebenfalls ein Konzept von der Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH erstellen ließ.

Nr.	M Nr.	Maßnahmen im Rahmen des IKK für die Gemeinde Unterföhring	Region	Landkreis	Gemeinde	Klimaschutzmanager	Schulen	Unternehmen	Bezüge und Parallelen zu anderen Gemeinden und zum Landkreis
<b>Maßnahmenbereich „Strukturbildung“</b>									
1	M 1.1	Antrag Klimaschutzmanager(in)							BB_1.1, GRÄ_1.1, KiM_1.1, SCH_1.1, UH_116, LK_1.1
<b>Maßnahmenbereich „Rund ums Haus“</b>									
2	M 2.1	Thermographie-Aktion der Gemeinde							GRÄ_2.1
3	M 2.2	Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau von EE durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung							BB_2.2, UH_129
4	M 2.3	Energieberatung zur Kostensenkung							GRÄ_2.2
5	M 2.4	Informationskampagne „Energiesparen“ für Bürger und Unternehmen							GRÄ_2.3, SCH_2.2, UH_134
<b>Maßnahmenbereich „Regionale Energieerzeugung und -versorgung“</b>									
6	M 3.1	Ökostrom für alle							UH_132
7	M 3.2	Windenergie mit Bürgerbeteiligung nutzen							BB_3.5, KiM_3.2, SCH_3.2, UH_136, LK_3.2
8	M 3.3	Gemeindewerke Unterföhring							BB_3.3, UH_133
9	M 3.4	Vorbereitung für Ersatz SWM-Fernwärme durch eigene Geothermie							
<b>Maßnahmenbereich „Energiemanagement in Betrieben“</b>									
10	M 4.1	Energieautarke Kläranlage							SCH_3.1

Tabelle 7-1: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring nach Handlungsfeldern und Akteuren (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)



<b>Abkürzungen, Legende</b>	
BB	Baierbrunn
GRÄ	Gräfelfing
KiM	Kirchheim bei München
SCH	Schäftlarn
UF	Unterföhring
UH	Unterhaching (mit Seitenangabe)
LK	Landkreis München
	Zuständigkeit oder Betroffenheit bzgl. der Maßnahme
	Für die Maßnahme nicht verantwortlich/nicht betroffen

## 7.2 Kostenübersicht

In den folgenden Tabellen finden sich detaillierte Angaben zu den Kosten der einzelnen Maßnahmen und es werden die kumulierten CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale dargestellt – soweit sich eine Minderung aus der einzelnen Maßnahme konkret ableiten lässt. Zudem werden Beginn und Laufzeit der Maßnahmen angegeben. Dabei ist jeweils Bezug auf die Umsetzung der ersten Schritte der Projekte (siehe Steckbriefe) genommen.

<b>Kosten der ersten Schritte der Maßnahmen des IKK in der Gemeinde Unterföhring</b> (Annahme: Laufzeit der ersten Schritte je 3 Jahre Beginn jeweils 2014, 2015 oder 2016)		<b>Gesamtkosten Gemeinde plus Partner nach Förderung</b>	<b>Beginn der Maßnahme</b>	<b>Projektlaufzeit der Maßnahme</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderung durch die Maßnahme (kumuliert)</b>
			<b>Jahr</b>	<b>Jahre</b>	<b>in Tonnen CO<sub>2</sub></b>
<b>GESAMTAUFWAND:</b>		<b>1.545.300 €</b>			<b>88.890</b>
	<b>Strukturbildung</b>	<b>168.300 €</b>			<b>0</b>
M 1.1	Antrag Klimaschutzmanager(in)	<b>168.300 €</b>	2014	3	indirekte Effekte
	<b>Rund ums Haus</b>	<b>129.000 €</b>			<b>22.040</b>
M 2.1	Thermographie-Aktion der Gemeinde	<b>14.000 €</b>	2014	3	indirekte Effekte
M 2.2	Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau von EE durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung	<b>0 €</b>	2014	3	3.230
M 2.3	Energieberatung zur Kostensenkung	<b>55.000 €</b>	2014	3	330
M 2.4	Informationskampagne „Energiesparen“ für Bürger u. Unternehmen	<b>60.000 €</b>	2014	3	18.480
	<b>Regionale Energieerzeugung und -versorgung</b>	<b>1.245.000 €</b>			<b>65.000</b>
M 3.1	Ökostrom für alle	<b>20.000 €</b>	2014	3	2.700
M 3.2	Windenergie mit Bürgerbeteiligung nutzen	<b>1.200.000 €</b>	2014	4	62.300
M 3.3	Gemeindewerke Unterföhring	<b>15.000 €</b>	2015	1	indirekte Effekte
M 3.4	Vorbereitung für Ersatz SWM-Fernwärme durch eigene Geothermie	<b>10.000 €</b>	2016	3	indirekte Effekte
	<b>Energiemanagement in Betrieben</b>	<b>3.000 €</b>			<b>1.850</b>
M 4.1	Energieautarke Kläranlage	<b>3.000 €</b>	2014	2	1.850

Tabelle 7-2: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit überschlägigen Gesamtkosten sowie Beginn und Laufzeit der Maßnahmen und den kumulierten CO<sub>2</sub>-Minderungseffekten (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

<b>Kosten der ersten Schritte der Maßnahmen des IKK in der Gemeinde Unterföhring</b>		<b>Personal-kosten Gemeinde intern</b>	<b>Stellen-anteile Personal intern</b>	<b>Anteilige Kapazität Klima-schutz-manager</b>	<b>Honorare externe Gutachter, Berater, Spezialisten</b>	<b>Sachkosten</b>	<b>Gesamt-kosten Gemeinde</b>
(Annahme: Laufzeit der ersten Schritte je 3 Jahre Beginn jeweils 2014, 2015 oder 2016)							
<b>GESAMTAUFWAND:</b>		<b>206.000 €</b>	<b>104,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>220.500 €</b>	<b>1.143.500 €</b>	<b>1.570.000 €</b>
	<b>Strukturbildung</b>	<b>198.000 €</b>	<b>100,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>198.000 €</b>
M 1.1	Antrag Klimaschutzmanager(in)	198.000 €	100,0 %				198.000 €
	<b>Rund ums Haus</b>	<b>5.000 €</b>	<b>2,5 %</b>	<b>60,0 %</b>	<b>45.500 €</b>	<b>73.500 €</b>	<b>124.000 €</b>
M 2.1	Thermographie-Aktion der Gemeinde	5.000 €	2,5 %	5,0 %	500 €	3.500 €	9.000 €
M 2.2	Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau von EE durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung		0,0 %	30,0 %			0 €
M 2.3	Energieberatung zur Kostensenkung		0,0 %	10,0 %	15.000 €	40.000 €	55.000 €
M 2.4	Informationskampagne „Energiesparen“ für Bürger und Unternehmen		0,0 %	15,0 %	30.000 €	30.000 €	60.000 €
	<b>Regionale Energieerzeugung und -versorgung</b>	<b>0 €</b>	<b>0,0 %</b>	<b>35,0 %</b>	<b>175.000 €</b>	<b>1.070.000 €</b>	<b>1.245.000 €</b>
M 3.1	Ökostrom für alle		0,0 %	10,0 %		20.000 €	20.000 €
M 3.2	Windenergie mit Bürgerbeteiligung nutzen		0,0 %	15,0 %	150.000 €	1.050.000 €	1.200.000 €
M 3.3	Gemeindewerke Unterföhring		0,0 %	5,0 %	15.000 €		15.000 €
M 3.4	Vorbereitung für Ersatz SWM-Fernwärme durch eigene Geothermie		0,0 %	5,0 %	10.000 €		10.000 €
	<b>Energiemanagement in Betrieben</b>	<b>3.000 €</b>	<b>1,5 %</b>	<b>5,0 %</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>3.000 €</b>
M 4.1	Energieautarke Kläranlage	3.000 €	1,5 %	5,0 %			3.000 €

Tabelle 7-3: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit detaillierter Kostenaufschlüsselung für die Gemeinde (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

<b>Kosten der ersten Schritte der Maßnahmen des IKK in der Gemeinde Unterföhring</b>  (Annahme: Laufzeit der ersten Schritte je 3 Jahre Beginn jeweils 2014, 2015 oder 2016)		<b>Gesamt- kosten Gemeinde</b>	<b>Höhe der Förderung</b>	<b>Förderung durch aktuelle Förderprogramme</b>			<b>Gesamt- kosten Gemeinde nach Förderung</b>
				BMU	BayStM	Sonst.	
<b>GESAMTAUFWAND:</b>		<b>1.570.000 €</b>	<b>128.700 €</b>				<b>1.441.300 €</b>
	<b>Strukturbildung</b>	<b>198.000 €</b>	<b>128.700 €</b>				<b>69.300 €</b>
M 1.1	Antrag Klimaschutzmanager(in)	198.000 €	128.700 €	65 %			69.300 €
	<b>Rund ums Haus</b>	<b>124.000 €</b>	<b>0 €</b>				<b>124.000 €</b>
M 2.1	Thermographie-Aktion der Gemeinde	9.000 €					9.000 €
M 2.2	Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau von EE durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung	0 €					0 €
M 2.3	Energieberatung zur Kostensenkung	55.000 €					55.000 €
M 2.4	Informationskampagne „Energiesparen“ für Bürger und Unternehmen	60.000 €					60.000 €
	<b>Regionale Energieerzeugung und -versorgung</b>	<b>1.245.000 €</b>	<b>0 €</b>				<b>1.245.000 €</b>
M 3.1	Ökostrom für alle	20.000 €					20.000 €
M 3.2	Windenergie mit Bürgerbeteiligung nutzen	1.200.000 €					1.200.000 €
M 3.3	Gemeindewerke Unterföhring	15.000 €					15.000 €
M 3.4	Vorbereitung für Ersatz SWM-Fernwärme durch eigene Geothermie	10.000 €					10.000 €
	<b>Energiemanagement in Betrieben</b>	<b>3.000 €</b>	<b>0 €</b>				<b>3.000 €</b>
M 4.1	Energieautarke Kläranlage	3.000 €					3.000 €

Tabelle 7-4: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit Gesamtkosten vor und nach Förderung sowie aktuellen Fördermöglichkeiten (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

**Hinweis:** Die in der Tabelle angegebenen Fördermöglichkeiten sind lediglich als unverbindliche Hinweise zu verstehen und ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Sie können eine detaillierte Förderberatung nicht ersetzen.

<b>Kosten der ersten Schritte der Maßnahmen des IKK in der Gemeinde Unterföhring</b>  (Annahme: Laufzeit der ersten Schritte je 3 Jahre Beginn jeweils 2014, 2015 oder 2016)		Verteilung auf Haushaltsjahre					<b>Gesamt- kosten Gemeinde nach Förderung von 2014 bis 2016</b>
		2014	2015	2016	2017	2018	
<b>GESAMTAUFWAND:</b>		<b>234.600 €</b>	<b>431.600 €</b>	<b>425.100 €</b>	<b>360.000 €</b>	<b>10.000 €</b>	<b>1.091.300 €</b>
	<b>Strukturbildung</b>	<b>23.100 €</b>	<b>23.100 €</b>	<b>23.100 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>69.300 €</b>
M 1.1	Antrag Klimaschutzmanager(in)	23.100 €	23.100 €	23.100 €			69.300 €
	<b>Rund ums Haus</b>	<b>50.000 €</b>	<b>37.000 €</b>	<b>37.000 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>124.000 €</b>
M 2.1	Thermographie-Aktion der Gemeinde	5.000 €	2.000 €	2.000 €			9.000 €
M 2.2	Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau von EE durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung						0 €
M 2.3	Energieberatung zur Kostensenkung	5.000 €	25.000 €	25.000 €			55.000 €
M 2.4	Informationskampagne „Energiesparen“ für Bürger und Unternehmen	40.000 €	10.000 €	10.000 €			60.000 €
	<b>Regionale Energieerzeugung und -versorgung</b>	<b>160.000 €</b>	<b>370.000 €</b>	<b>365.000 €</b>	<b>360.000 €</b>	<b>10.000 €</b>	<b>895.000 €</b>
M 3.1	Ökostrom für alle	10.000 €	5.000 €	5.000 €			20.000 €
M 3.2	Windenergie mit Bürgerbeteiligung nutzen	150.000 €	350.000 €	350.000 €	350.000 €		850.000 €
M 3.3	Gemeindewerke Unterföhring		15.000 €				15.000 €
M 3.4	Vorbereitung für Ersatz SWM-Fernwärme durch eigene Geothermie			10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €
	<b>Energiemanagement in Betrieben</b>	<b>1.500 €</b>	<b>1.500 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>3.000 €</b>
M 4.1	Energieautarke Kläranlage	1.500 €	1.500 €	0 €			3.000 €

Tabelle 7-5: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit Verteilung der Kosten auf die Haushaltsjahre 2014 bis 2018 und den Gesamtkosten der ersten drei Haushaltsjahre (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

<b>Kosten der ersten Schritte der Maßnahmen des IKK in der Gemeinde Unterföhring</b>  (Annahme: Laufzeit der ersten Schritte je 3 Jahre Beginn jeweils 2014, 2015 oder 2016)		<b>Kosten Partner (Nachbargemeinden, Betriebe, Vereine etc.)</b>			
		<b>Personal Partner</b>	<b>Gutachter/ Berater/ Dienstleister</b>	<b>Sachkosten</b>	<b>Gesamtkosten Partner</b>
<b>GESAMTAUFWAND:</b>		<b>149.000 €</b>	<b>10.000 €</b>	<b>0 €</b>	<b>104.000 €</b>
	<b>Strukturbildung</b>	<b>99.000 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>99.000 €</b>
M 1.1	Antrag Klimaschutzmanager(in)	99.000 €			99.000 €
	<b>Rund ums Haus</b>	<b>0 €</b>	<b>5.000 €</b>	<b>0 €</b>	<b>5.000 €</b>
M 2.1	Thermographie-Aktion der Gemeinde		5.000 €		5.000 €
M 2.2	Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau von EE durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung				0 €
M 2.3	Energieberatung zur Kostensenkung				0 €
M 2.4	Informationskampagne „Energiesparen“ für Bürger und Unternehmen				0 €
	<b>Regionale Energieerzeugung und -versorgung</b>	<b>50.000 €</b>	<b>5.000 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
M 3.1	Ökostrom für alle				0 €
M 3.2	Windenergie mit Bürgerbeteiligung nutzen				0 €
M 3.3	Gemeindewerke Unterföhring				0 €
M 3.4	Vorbereitung für Ersatz SWM-Fernwärme durch eigene Geothermie	50.000 €	5.000 €		
	<b>Energiemanagement in Betrieben</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
M 4.1	Energieautarke Kläranlage				0 €

Tabelle 7-6: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit überschlägigen Kosten der Projektpartner (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)

## 7.3 Projekte

Im Folgenden sind die identifizierten Projekte in Form von Maßnahmen dargestellt. Diese Beschreibungen stellen die wichtigsten Punkte zusammen:

- **Projekttitle:** Ein möglichst griffiger, auch im positiven Sinne provokativer Titel, den auch die Presse gern aufnimmt.
- **Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?** - Welche Probleme oder Herausforderungen gibt es zu diesem Themengebiet, die mit der Maßnahme zumindest teilweise überwunden werden?
- **Welche Ziele werden verfolgt?** - Was soll mit dem Projekt erreicht werden? Beschrieben wird der Zustand nach Umsetzung des Projekts. Vielfach wird hier nicht das Ziel zur Lösung des gesamten Problems formuliert, sondern es werden Teilziele benannt, die zur Lösung des Gesamtziels beitragen.
- **Welchen Beitrag kann das Projekt zur Energiewende erfüllen?** - Der Beitrag kann quantitativ oder qualitativ beschrieben sein, z. B. CO<sub>2</sub>-Minderung, Energieeinsparquote, Bewusstseinsbildung oder Aufbau von Strukturen. In welchem Zusammenhang steht dieses Projekt mit den anderen Projekten? Ist das Projekt z. B. wichtig, damit ein anderes Projekt bestehen kann?
- **Kurzbeschreibung:** Worum geht es oder wie stellen sich die Verantwortlichen den Inhalt vor?
- **Erste Schritte:** Wie fängt das Projekt an zu leben?
- **Verantwortlich für die Umsetzung:** Wer übernimmt die Fortschreibung und das Gehen der ersten Schritte? Sofern für die Umsetzung verantwortliche Stellen benannt werden, beinhaltet dies nicht die Zuweisung von Aufgaben, sondern einen Vorschlag für die sachliche Zuordnung des jeweiligen Projekts, der vor der Durchführung ggf. über einen Organisationsakt umgesetzt werden müsste.
- **Welche weiteren Partner müssten für das Projekt gewonnen werden?**
- Was soll das Ganze insgesamt und/oder über die nächsten Jahre kosten? Wer soll den Aufwand tragen?

### 7.3.1 Handlungsfeld „Strukturbildung“

#### PROJEKTSTECKBRIEF M 1.1

<b>Projekttitle</b>	
<b>Antrag Klimaschutzmanager(in)</b>	
<b>Situationsbeschreibung – Welche Probleme werden gelöst?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mangelnde verwaltungsinterne Kommunikation</li> <li>• Mangelnde interdisziplinäre Verbindung der Bereiche mit Energiethemen</li> <li>• Maßnahmen sind vielfach nicht nach Zeit, Verantwortlichkeiten und Finanzen zugeordnet</li> <li>• Mangelnder Überblick über die einzelnen Arbeitsschritte in den kommenden Jahren</li> </ul>	
<b>Welche Ziele werden verfolgt?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellung eines Klimaschutzmanagers zur Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept inkl. Controlling der erzielten Fortschritte</li> </ul>	
<b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b>	
Konsequente Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept	
<b>Kurzbeschreibung</b>	
Für die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept sind zusätzliche personelle Ressourcen nötig. Ein Klimaschutzmanager kann mit bis zu 65 % vom BMU gefördert werden. Dieser kann optimaler Weise in einer Stabsstelle angesiedelt werden. Dadurch wird die Zusammenarbeit über Fachbereichsgrenzen hinweg erleichtert.	
<b>Erste Schritte</b>	
1. Förderantrag beim BMU stellen	
<b>Verantwortlich für die Umsetzung</b>	<b>Weitere mögliche Partner</b>
Gemeinde Unterföhring	
<b>Geschätzte Kosten</b>	
Gesamt: ca. 66.000 € pro Jahr für eine volle Stelle (TVöD 11), davon sind 65 % auf 3 Jahre förderfähig, eine Anschlussförderung mit 40 % ist für weitere 2 Jahre möglich Anteil Kommune: 23.100 € pro Jahr in den ersten 3 Jahren	
<b>Weitere Hinweise</b>	
Die Beantragung eines Klimaschutzmanagers ist 2013 ganzjährig und unbefristet möglich.	



## 7.3.2 Handlungsfeld „Rund ums Haus“

### PROJEKTSTECKBRIEF M 2.1

<b>Projekttitle</b>	
<b>Thermographie-Aktion der Gemeinde</b>	
<b>Welche Probleme werden gelöst?</b>	
Einfachverglasung, schlechte Dämmung, Fehler bei der Sanierung (Kältebrücken) und schlecht isolierte bzw. undichte Fenster oder Türen verursachen höhere Heizkosten.	
<b>Welche Ziele werden verfolgt?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste Bestandsaufnahme im „kostenneutralen Umfang“</li> <li>• Ansporn zur weiteren Verfolgung der effizienten Sanierung der Gebäude</li> </ul>	
<b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b>	
CO <sub>2</sub> -Ausstoß mindern, ein Umdenken der Bürger zur Sanierung fördern	
<b>Kurzbeschreibung</b>	
Durch Thermografie werden die größten Lücken bei der Wärmedämmung von Wohngebäuden in der Kommune auffindig gemacht und den entsprechenden Eigentümern gegen geringe Kosten die Informationen zur Verfügung gestellt werden, sodass diese entsprechende Sanierungsmaßnahmen ergreifen können.	
<b>Erste Schritte</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kauf einer Thermographie-Kamera</li> <li>2. Angebot einer Erstaufnahme mit „kleinem Kostenanteil“ für den Hausbesitzer</li> <li>3. Diesen Kostenanteil in einen Fördertopf stecken, welcher dann z. B. als Preisgeld bei Energiesparwettbewerben ausgezahlt wird.</li> </ol>	
<b>Verantwortlich für die Umsetzung</b>	<b>Weitere mögliche Partner</b>
Gemeinde Unterföhring, Klimaschutzmanager	
<b>Geschätzte Kosten</b>	
Wärmebildkamera ca. 3.500 €, Thermografie für 100 Gebäude: Personal intern: 5.000 €, Schulung durch einen Experten: ca. 500 €	

**PROJEKTSTECKBRIEF M 2.2**

<p><b>Projekttitle</b></p> <p><b>Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau von EE durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung</b></p>	
<p><b>Welche Probleme werden gelöst?</b></p> <p>In Unterföhring wird bereits viel für den Anschub energetischer Gebäudesanierungen unternommen. Diese Anstrengungen gilt es zu verstärken und durch gezielte Information und Öffentlichkeitsarbeit noch mehr Bürger dafür zu motivieren.</p>	
<p><b>Welche Ziele werden verfolgt?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information an Bürger und Unternehmen zu kommunaler Förderung und der Anschubfinanzierung von lokalen Investments und Projekten</li> <li>• Motivation von Eigentümern zum Sanieren bzw. zum Einsatz regenerativer Energien</li> <li>• Beratung und Unterstützung, soweit rechtlich zulässig (Anschubfinanzierung!)</li> <li>• Bessere Information über bereits bestehende kommunale oder überörtliche Fördermaßnahmen oder gemeindeeigene Energieerzeugungsprojekte</li> </ul>	
<p><b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b></p> <p>Sanierungsquote wird gesteigert, Ausbau EE beschleunigt, dadurch sinkender Energieverbrauch und weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen</p>	
<p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Klimaschutzmanager informiert Bürger und Betriebe über bestehende kommunale und überregionale Fördermöglichkeiten, über kommunale Förderprogramme zur Anschubfinanzierung für Beratung zur Gebäudesanierung und zum Ausbau der erneuerbaren Energien (Heizkesseltausch, Umstieg auf Holzpellets, PV und Solarthermie, Anschluss an Fernwärme).</p>	
<p><b>Erste Schritte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bestehende Förderungsmöglichkeiten sichten und zusammenfassen</li> <li>2. Öffentlichkeitsarbeitskonzept für private Eigentümer und Betriebe entwickeln</li> <li>3. Kampagne „pro Sanierung“ starten</li> </ol>	
<p><b>Verantwortlich für die Umsetzung</b></p> <p>Gemeinde Unterföhring, Klimaschutzmanager</p>	<p><b>Weitere mögliche Partner</b></p>
<p><b>Geschätzte Kosten</b></p> <p>Personal intern bzw. Klimaschutzmanager, ca. 22.000 € /Jahr</p>	

**PROJEKTSTECKBRIEF M 2.3**

<b>Projekttitle</b>	
<b>Energieberatung zur Kostensenkung</b>	
<b>Welche Probleme werden gelöst?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ineffiziente oder überflüssige Haushaltsgeräte verursachen unnötig hohe Stromkosten</li> <li>• Sanierungswilligen Eigentümern fehlt oft die konkrete Vorstellung „Wie?“</li> </ul>	
<b>Welche Ziele werden verfolgt?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostensenkung beim Energieverbrauch: Strom und Wärme im Haushalt</li> <li>• Kostenersparnis für den Bürger trotz steigender Energiepreise anhand von praktischen Informationen über effizienteste Technologie von Haushaltsgeräten</li> <li>• Hinterfragen der Erforderlichkeit von Geräten (Wäscheleine statt Wäschetrockner)</li> <li>• Sanierungsquote erhöhen durch Besichtigung von Erfolgsbeispielen für Sanierung</li> </ul>	
<b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b>	
Energieeinsparung, CO <sub>2</sub> -Reduktion	
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufspüren von Stromfressern im Haushalt und Gegenüberstellung effizienteste Geräte</li> <li>• Gute Beispiele für Energieeinsparung (Wanddämmung, Dach, Fenster) bekannt machen</li> <li>• „Energiearchitektouren“ für Interessierte zu vorbildlich sanierten Niedrigenergiehäusern in der Gemeinde und zu den Musterhäusern in Poing organisieren</li> </ul>	
<b>Erste Schritte</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verleih von Strommessgeräten in der Gemeinde bekannt machen</li> <li>2. Kostenlose Beratung im Rathaus z. B. Sprechstunde Energieberater des Landkreises</li> <li>3. Beratung vor Ort in den Haushalten (z. B. Aufspüren ineffizienter Haushaltsgeräte)</li> <li>4. Infostand der Gemeinde am Wochenmarkt, z. B. mit Haushaltsgeräte-Beratung</li> <li>5. „Energiespar-Schau“ im Bürgerhaus „Energimesse“ im Rahmen des Energie- und Umwelttages</li> <li>6. Jährlich „Energiearchitektouren“ zu energetisch sanierten Musterbeispielen</li> </ol>	
<b>Verantwortlich für die Umsetzung</b>	<b>Weitere mögliche Partner</b>
Gemeinde Unterföhring, Klimaschutzmanager	Landkreis
<b>Einzubinden bei der Umsetzung</b>	
Agenda 21, Frau Schödl, Herr Sander, Herr Denking, Herr Lederer	
<b>Geschätzte Kosten</b>	
ca. 40.000 € Anschubfinanzierung für Energiesparschau, Energimesse, etwa 5.000 € jährlich für wöchentliche Beratung (extern) im Rathaus und vor Ort Personal intern: Organisation und Durchführung „Energiearchitektouren“: 5.000 € (2 Jahre)	

**PROJEKTSTECKBRIEF M 2.4**

<p><b>Projekttitle</b></p> <p><b>Informationskampagne „Energiesparen“ für Bürger und Unternehmen</b></p>	
<p><b>Welche Probleme werden gelöst?</b></p> <p>Bekanntheit von bestehenden Aktionen (z. B. im Internet) zum Energiesparen ist dürftig</p>	
<p><b>Welche Ziele werden verfolgt?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespar-Aktionen in der eigenen Bevölkerung bekannt machen</li> <li>• Auch die zahlreichen Firmen werden zum Einsparen von Energie motiviert</li> </ul>	
<p><b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b></p> <p>Energieeinsparung in Privathaushalten und Betrieben</p>	
<p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Gemeinde soll als gutes Beispiel vorangehen und mit einer Energiesparkampagne bei der Bevölkerung und bei den Firmen für Energiesparmaßnahmen werben.</p>	
<p><b>Erste Schritte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energiethemen müssen plakativ z. B. mit einer Schautafel am Rathaus (ähnlich wie am HKW), dargestellt werden</li> <li>2. Gemeinde Unterföhring macht Kampagne für Betriebe mit Flugblättern, Plakaten, einer Info-Veranstaltung etc.</li> <li>3. Auslobung „Energiesparpreis Unterföhring“ für Energieeinsparungen in Unternehmen („grüner Mohr“) und Aktionen für Mitarbeiter (z. B. MVV-Tickets für Einsparserfolge)</li> <li>4. Umweltbewusste Geschäfte in Unterföhring: Aufkleber „Grüner Daumen“ und Sammeln von „Grünen Punkten“ (ähnlich wie Rabattmarken mit gewissem Wert – Vergütung durch Gemeinde, IHKs, LK München etc. → Sponsoren suchen!)</li> </ol>	
<p><b>Verantwortlich für die Umsetzung</b></p> <p>Gemeinde Unterföhring, Klimaschutzmanager</p> <p><b>Einzubinden bei der Umsetzung:</b> Marcel Sentek, Andreas Kemmelmeier, Manuel Prieler</p>	<p><b>Weitere mögliche Partner</b></p> <p>Landkreis München, MVV</p>
<p><b>Geschätzte Kosten</b></p> <p>Kampagne für Betriebe: 30.000 €, Energiesparpreis: 10.000 € jährlich                  Personal intern: 5.000 € jährlich für Energiesparpreis und „Grüne Punkte“</p>	
<p><b>Weitere Hinweise</b></p> <p>Eine energetische Sanierung des Rathauses bzw. ein Neubau wäre aus gutachterlicher Sicht dringend geboten, da das bestehende Gebäude einen stark überdurchschnittlichen Wärmebedarf aufweist und daher leider keine Vorbildwirkung in der Gemeinde besitzt.</p>	



### 7.3.3 Handlungsfeld „Regionale Energieerzeugung und -versorgung“

#### PROJEKTSTECKBRIEF M 3.1

<b>Projekttitle</b> <b>Ökostrom für Alle!</b> <b>Ökostromkampagne für Bürger und Ökostrombezug in kommunalen Liegenschaften</b>	
<b>Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?</b> Vielen Bürgern ist nicht klar, dass sie über den Wechsel zu einem Ökostromtarif den Strommix in Deutschland regenerativer und grüner machen können.	
<b>Welche Ziele werden verfolgt?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Liegenschaften sind Vorbild durch Nutzung von zertifiziertem Ökostrom</li> <li>• Bürger und Betriebe sind gut informiert und motiviert, auf Ökostrombezug umzusteigen</li> </ul>	
<b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b> Ökostromnutzung unterstützt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zukunftsweisende und nachhaltige Stromversorgung deutschlandweit</li> <li>• Reinvestition in neue regenerative Kraftwerke (PV, Wind, Wasserkraft)</li> <li>• Reduzierung der Abhängigkeiten von Atomstrom und fossilen Energieträgern</li> <li>• Beschleunigung des Umdenkens bzgl. der konventionellen Stromerzeugung</li> <li>• Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des deutschen Strommix</li> </ul>	
<b>Kurzbeschreibung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einer Ökostromkampagne sollen Bürger und Unternehmen in Unterföhring motiviert werden, auf einen Ökostromtarif umzusteigen</li> <li>• Informationsvermittlung, auch über zertifizierte Ökostromanbieter und Tarife sowie die qualitativen Unterschiede zwischen verschiedenen Angeboten (z. B. keine "RECS-Zertifikate", Reinvestitionen in erneuerbare Energien, faire und transparente Verträge)</li> <li>• Unterschiedliche Veranstaltungen zum Thema durchführen</li> </ul>	
<b>Erste Schritte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vertrauenswürdige Ökostromanbieter auf der Gemeindehomepage empfehlen</li> <li>2. Informationen für die Zielgruppen Privathaushalte und Unternehmen erstellen</li> <li>3. Info-Tag mit Fachforen organisieren, evtl. im Rahmen der Energiemesse</li> <li>4. Mehrere kreative Veranstaltungen („Ökostromparty“, „Ökostrommarathon“, „Ökostromtreff“ etc.) durchführen, um verschiedene Zielgruppen (Studenten, Senioren, Betriebe, ...) anzusprechen</li> </ol>	
<b>Verantwortlich für die Umsetzung</b> Gemeinde Unterföhring, Klimaschutzmanager	<b>Weitere mögliche Partner</b> Agenda 21, Stadtwerke, Bürger
<b>Geschätzte Kosten</b> Kampagne: 20.000 €, Personal intern: 20.000 €	

**PROJEKTSTECKBRIEF M 3.2**

<p><b>Projekttitle</b></p> <p><b>Windenergie mit Bürgerbeteiligung nutzen</b></p>	
<p><b>Welche Probleme werden gelöst?</b></p> <p>Beteiligung von Bürgern kann zu mehr Akzeptanz - insbesondere bei Windenergieanlagen (WEA) - führen. Unterföhring könnte die Wertschöpfung selbst generieren und dadurch die Wertschöpfung durch externe Dritte verhindern.</p>	
<p><b>Welche Ziele werden verfolgt?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung der Windenergie in der Gemeinde an dafür sinnvollen Standorten mit möglichst hoher Windausbeute</li> <li>• Die Gemeinde soll das Modell mit Bürgerbeteiligung anbieten. Wenn jedoch geringes Interesse der Bürger besteht, sollte in Eigenregie agiert werden.</li> </ul>	
<p><b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b></p> <p>Unterföhring hat laut Untersuchung Potenzial für ca. 3-5 WEA, die 15-20 GWh Strom pro Jahr erzeugen könnten (entspricht Stromverbrauch von bis zu 5.000 Haushalten). Dadurch lassen sich pro Jahr bis zu 10.000 t CO<sub>2</sub> einsparen.</p>	
<p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und rechtliche Planung für WEA auf Unterföhringer Gebiet</li> <li>• Bürgerbeteiligungsmöglichkeiten prüfen</li> <li>• Rechtzeitige und umfassende Information der Bürger</li> <li>• Errichtung von mindestens <u>einer WEA als Pilotanlage</u> durch die Gemeinde an der dafür bestmöglich geeigneten Stelle im Gemeindegebiet (Windmessung!)</li> </ul>	
<p><b>Erste Schritte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherung von relevanten Grundstücksflächen prüfen</li> <li>2. Windmessung durchführen als Basis für die technische Auslegung der Windenergieanlagen (Dauer ca. 1 Jahr)</li> <li>3. Bauleitplanverfahren mit allen rechtlich notwendigen Schritten (Bauordnung, Lärmschutz, Naturschutz etc.) einleiten</li> <li>4. Gemeinde errichtet und betreibt erste Pilotanlage, um Erfahrungen zu sammeln (Investition ca. 3-5 Mio. €, Amortisation ca. 7-15 Jahre lt. Bayer. Windatlas)</li> <li>5. Modelle für Bürgerbeteiligung entwickeln für weitere Windenergieanlagen</li> </ol>	
<p><b>Verantwortlich für die Umsetzung</b></p> <p>Gemeinde Unterföhring, Klimaschutzmanager</p>	<p><b>Weitere mögliche Partner</b></p> <p>Landkreis (im Rahmen einer Pilotanlage) oder z. B. SWM Bayernwind (für Projektierung und Kooperation)</p>

### **Geschätzte Kosten**

gesamt: 15-20 Mio. € Investition gesamt für max. 5 WEA  
davon Kommune: 3- 5 Mio. € für mindestens 1 WEA,  
AfA für eine WEA 3MW auf 16 Jahre: ca. 350.000 € pro Jahr

### **Weitere Hinweise:**

Zur Vorgehensweise und Planung von Windkraftanlagen in Bayern siehe: Bayerischer Windatlas (herausgegeben vom Bayerischen Wirtschaftsministerium, <http://www.stmwivt.bayern.de>)

## **PROJEKTSTECKBRIEF M 3.3**

### **Projekttitel**

## **Gemeindewerke Unterföhring**

### **Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?**

Durch Gründung eigener Gemeindewerke und Stromnetzübernahme wäre ggf. kostengünstiger Betrieb möglich, momentan noch Abhängigkeit von überregionalen Netzbetreibern.

### **Welche Ziele werden verfolgt?**

- Übernahme des Stromnetzes
- Unabhängigkeit von Konzernen bei der Energieerzeugung
- Möglichst hoher Grad der Erzeugungssicherheit
- Eigene Preisgestaltung
- Gestaltungsspielräume für den Ausbau erneuerbarer Energien im Strombereich verbessern

### **Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten**

Mit eigenen Gemeindewerken, die als Stromanbieter und auch als Stromproduzent (Windkraft etc.) aktiv einen eigenen Beitrag zur Energievision erbringen, entsteht langfristig mehr Gestaltungsspielraum.

### **Kurzbeschreibung**

Rechtzeitig vor Auslaufen des Konzessionsvertrages für das Stromnetz ist eine Übernahme und Gründung eigener Gemeindewerke (Eigenbetrieb oder kommunale GmbH oder Integration in die GEOVOL GmbH) zur Stromversorgung vorzubereiten und es ist zu klären, ob wirtschaftlich sinnvoll. Die hohe strategische Bedeutung eigener Gemeindewerke dabei mitbedenken.

### **Erste Schritte**

1. Erstellung einer Machbarkeitsstudie für Gründung Gemeindewerke und Übernahme Stromnetz unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit
2. Risikoabschätzung und strategische Bewertung (SWOT-Analyse)

<b>Verantwortlich für die Umsetzung</b> Gemeinde Unterföhring	<b>Weitere mögliche Partner</b> GEOVOL GmbH
<b>Geschätzte Kosten</b> Machbarkeitsstudie und strategische Bewertung durch Gutachten: 15.000 € Personal intern: 5.000 €	
<b>Weitere Hinweise:</b> Der Stromnetz-Konzessionsvertrag mit E.ON läuft am 31.12. 2013 aus; lt. Beschluss des Gemeinderates vom 12.05.2011 soll die Verwaltung deshalb rechtzeitig einen Entwurf für ein „dezentrales Energiekonzept ohne Atomstrom“ vorlegen.	

### PROJEKTSTECKBRIEF M 3.4

<b>Projekttitle</b>
<b>Vorbereitung für Ersatz SWM-Fernwärme durch eigene Geothermie</b>
<b>Welche Probleme werden gelöst?</b> Fernwärme wird heute von der gemeindeeigenen GEOVOL GmbH (Geothermie) für Unterföhring-Nord und von den Stadtwerken München (SWM Versorgungs-GmbH) für Unterföhring-Süd aus dem HKW-Nord in jeweils eigenen, getrennten und technisch nicht kompatiblen Netzen bereitgestellt. Das SWM-Leitungsnetz gilt als technisch veraltet. Die SWM-Fernwärme wird im HKW-Nord überwiegend durch umweltschädliche Verbrennung von Steinkohle erzeugt. Die Verbraucherpreise sind bei SWM bis zu 30 % höher als bei der Geothermie. Unterföhring könnte durch Integration und/oder Übernahme der SWM-Fernwärme (Auslaufen der Konzessionsverträge 2020) sowie Ausbau der eigenen Geothermie-Kapazitäten die bestehenden Ungleichgewichte bei der Fernwärmeversorgung innerhalb der Gemeinde beseitigen und einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten.
<b>Welche Ziele werden verfolgt?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung der eigenen Geothermie im gesamten Gemeindegebiet</li> <li>• Einheitliche und günstigere Preisgestaltung bei der Fernwärmenutzung</li> <li>• Klimaschutzbeitrag: erhebliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch Wegfall der SWM-Fernwärme aus der HKW-Kohleverbrennung (Anteil für Unterföhring müsste noch ermittelt werden)</li> </ul>
<b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b> Die Kohleverbrennung im HKW-Nord bedeutet heute lt. SWM-Angaben <u>2,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen jährlich</u> ; SWM plant aber erst für 2040 die Substitution der Kohle durch erneuerbare Energien wie Geothermie, Biogas, Windgas und Erdgas.
<b>Kurzbeschreibung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Geothermie um 2. Bohrung (bereits beschlossen)</li> <li>• Planung des Fernwärmeleitungsnetzes in Unterföhring-Süd mit Ersatz des SWM-Netzes durch GEOVOL-Leitungen incl. Verlegung der Lichtwellenleiter (schnelles Breitband)</li> </ul>



<b>Erste Schritte</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gemeinderatsbeschluss für die weitere Planung</li> <li>2. Gespräche/Verhandlungen mit Stadtwerken München</li> <li>3. Technische Planung der Geothermie- und Netzerweiterung</li> <li>4. Prüfen, auf welche rechtliche Art und Weise (Ausschreibung o. ä.) die GEOVOL mit der Versorgung des bislang von der SWM bedienten Gebiets betraut werden kann</li> <li>5. Businessplanung und Bereitstellung der notwendigen Investitionen im Gemeindehaushalt</li> <li>6. Frühe und rechtzeitige Information der Eigentümer/Bürger in Unterföhring-Süd</li> </ol>	
<b>Verantwortlich für die Umsetzung</b>	<b>Weitere mögliche Partner</b>
Gemeinde Unterföhring und GEOVOL	SWM, ehemalige Geothermie-Planer
<b>Geschätzte Kosten</b>	
<p>Personal intern: 10.000 €, Gutachter: 10.000 €                  Partner (GEOVOL): ca. 55.000 €</p>	
<p><b>Weitere Hinweise:</b> Die bestehenden Fernwärmeverträge der Eigentümer in Unterföhring-Süd mit SWM laufen in der Regel über 5 Jahre, wären demnach rechtzeitig zu kündigen, um auf Geothermie umzustellen.</p> <p>Der Konzessionsvertrag der SWM mit Unterföhring zur Nutzung von Fernwärmeleitungen auf Unterföhringer Grund läuft 2020 aus.</p>	

## 7.3.4 Handlungsfeld „Energiemanagement in Betrieben“

### PROJEKTSTECKBRIEF M 4.1

<b>Projekttitle</b> <b>Energieautarke Kläranlage</b> <b>Energetische Optimierung der Kläranlage Unterföhring</b>	
<b>Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenintensiver Betrieb der Kläranlage durch externen Bezug von Strom (Eigenstromerzeugung nicht ausreichend)</li> <li>• Preissteigerungen des externen Bezugs müssen hingenommen werden.</li> </ul>	
<b>Welche Ziele werden verfolgt?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieautarker Betrieb der Kläranlage durch höhere Effizienz</li> </ul>	
<b>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte (durch effizienteren Einsatz und Erzeugungsprozess des Klärgases) und indirekte (durch Minderung des externen Strombezugs) Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes</li> <li>• Stärkung der dezentralen bzw. regionalen Energieversorgung</li> </ul>	
<b>Kurzbeschreibung</b> <p>Um die Kläranlage möglichst energieautark zu betreiben, muss ihre Energiebilanz bzw. -effizienz durch verschiedene Maßnahmen verbessert werden. Dazu zählen die Optimierung der Regeltechnik (Stromeinsparung von ca. 15 MWh) und des Klärgaserzeugungsprozesses, der Einsatz effizienterer Pumpenmotoren und die Optimierung der Verdichter und der Belüftungsregelung in den Belebungsbecken. Diese Maßnahmen reduzieren in der Folge die Betriebskosten, da so die Eigenenerzeugung den Eigenbedarf decken kann und keine Energie mehr extern (Strom, fossile Brennstoffe) bezogen werden muss.</p>	
<b>Erste Schritte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bestandsaufnahme der Pumpenmotoren, Verdichter, Belüfter und der Regelungstechnik</li> <li>2. Recherche zu den derzeit effizientesten verfügbaren Alternativen</li> <li>3. Planung des Austausches der alten Systeme und des Ersatz durch modernste Technik</li> </ol>	
<b>Verantwortlich für die Umsetzung</b> Kläranlagenbetreiber, Gemeinde Unterföhring	<b>Weitere mögliche Partner</b> Energieberater, Gutachter
<b>Geschätzte Kosten</b> Personal intern: 5.000 €	
<b>Weitere Hinweise</b> Die Planung für den Einbau modernster, effizientester Technologie wurde in einigen Bereichen bereits begonnen.	

### **7.3.5 Allgemeine gutachterliche Maßnahmenvorschläge**

#### **Kurzanalyse**

Die Gemeinde Unterföhring weist einen hohen Anteil an Block- und Zeilenbebauung auf, woraus eine hohe Wärmedichte resultiert. Verstärkt wird dieser Effekt durch den hohen Anteil gewerblicher Nutzung. Über den Ausbau der Geothermie kann in Zukunft ein großer Teil des Wärmebedarfs gedeckt werden. Darüber hinaus verfügt die Gemeinde über geeignete Gebiete zur Nutzung von Windkraft. Die Nutzung von Biomasse beschränkt sich auf den Anbau von Energiepflanzen, da keine nutzbaren Waldflächen zur Verfügung stehen.

#### **Maßnahmenvorschläge**

- Ausbau der Geothermie und des Fernwärmenetzes
  - Umsetzung des geplanten Ausbaus der Geothermie
- Ausweitung des Förderprogramms für die Gebäudesanierung
- Bau von Windkraftanlagen
  - Schaffung der notwendigen Strukturen (Betreibergesellschaft)
- Energieeffizienzberatung für die ansässigen Gewerbe
- Etablierung eines Energieeffizienznetzwerkes für Verwaltungsgebäude
  - Zusammenschluss mit umliegenden Gemeinden zu einem Netzwerk für Dienstleister möglich

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Einwohnerentwicklung in der Gemeinde Unterföhring in den Jahren 1990 – 2010 (Stichtag 31.12.) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	4
Abbildung 2-2: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter nach Wirtschaftszweigen (1990 – 2010) (WZ'93) (Stichtag 30.06.) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	5
Abbildung 2-3: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge nach Fahrzeugtypen im Jahr 2010 (Stichtag 31.12.) (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	6
Abbildung 2-4: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge nach Fahrzeugtypen (1990 – 2010) (Stichtag 31.12.) (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	6
Abbildung 3-1: Spezifischer Wärmeverbrauch eines EFH nach Baujahr (FfE GmbH, 2012)..	7
Abbildung 3-2: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Nutzungsarten in der Gemeinde Unterföhring (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	9
Abbildung 3-3: Endenergieverbrauch nach Nutzungsarten (1990 – 2010) in der Gemeinde Unterföhring (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	9
Abbildung 3-4: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Sektoren in der Gemeinde Unterföhring (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	10
Abbildung 3-5: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Unterföhring (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	10
Abbildung 3-6: Endenergieverbrauch pro Einwohner nach Sektoren in der Gemeinde Unterföhring (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	11
Abbildung 3-7: Wärmeverbrauch bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m <sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	12
Abbildung 3-8: Wärmedichte bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m <sup>2</sup> im Ist-Zustand (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	12
Abbildung 3-9: Wärmeverbrauch bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m <sup>2</sup> im Ist-Zustand (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	13
Abbildung 3-10: Wärmedichte bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m <sup>2</sup> im Ist-Zustand (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	13
Abbildung 3-11: Installierte PV-Leistung im Jahr 2010 (EEG Datenbank, 2011) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	14
Abbildung 3-12: Windeignungsflächen mit Windgeschwindigkeiten in 100 m Höhe (DWD, 2011) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	15



Abbildung 3-13: Vergleichend die Windeignungsflächen aus dem Energie-Atlas Bayern (Energie-Atlas Bayern 2.0, 2012) .....	16
Abbildung 3-14: Mögliche Standorte regenerativer Energieerzeugungsanlagen (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	16
Abbildung 4-1: CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten im Jahr 2010 (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	17
Abbildung 4-2: CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	17
Abbildung 4-3: CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen im Jahr 2010 (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	18
Abbildung 4-4: CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	18
Abbildung 4-5: CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Gemeinde Unterföhring entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner nach Bereichen (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	19
Abbildung 5-1: PV-Potenzial (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	20
Abbildung 5-2: Solarthermie-Potenzial (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)	20
Abbildung 5-3: Biomasse-Potenzial zur Stromerzeugung (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	20
Abbildung 5-4: Biomasse-Potenzial zur Wärmeerzeugung (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	21
Abbildung 5-5: Potenzial zum Einsatz von Wärmepumpen (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	21
Abbildung 5-6: Windkraft-Potenzial (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012) .....	21
Abbildung 6-1: Entwicklung des Wärmeverbrauchs bei den Haushalten nach den drei Szenarien (Gemeinde Unterföhring, 2010) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	23
Abbildung 6-2: Wärmeverbrauch 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m <sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	23
Abbildung 6-3: Wärmedichte 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 2.500 m <sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012)	24
Abbildung 6-4: Wärmeverbrauch 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m <sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	24

Abbildung 6-5: Wärmedichte 2030 nach Szenario 3 bezogen auf eine Rasterfläche von 72.900 m <sup>2</sup> (FfE e.V., 2012) (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	25
Abbildung 6-6: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und des regenerativen Deckungsanteils der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 1 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	27
Abbildung 6-7: Regenerative Wärmebereitstellung der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 2 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	27
Abbildung 6-8: Entwicklung des Stromverbrauchs und des regenerativen Deckungsanteils der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 1 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	28
Abbildung 6-9: Regenerative Strombereitstellung der Gemeinde Unterföhring nach Erzeugungsszenario 2 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	28
Abbildung 6-10: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Wärmebereitstellung in der Gemeinde Unterföhring in den Jahren 2010 und 2030 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH) .....	29
Abbildung 6-11: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Strombereitstellung in der Gemeinde Unterföhring in den Jahren 2010 und 2030 (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH) .....	29

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Baualtersklassen (FfE GmbH, 2012).....	8
Tabelle 7-1: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring nach Handlungsfeldern und Akteuren (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	30
Tabelle 7-2: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit überschlägigen Gesamtkosten sowie Beginn und Laufzeit der Maßnahmen und den kumulierten CO <sub>2</sub> -Minderungseffekten (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	32
Tabelle 7-3: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit detaillierter Kostenaufschlüsselung für die Gemeinde (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	33
Tabelle 7-4: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit Gesamtkosten vor und nach Förderung sowie aktuellen Fördermöglichkeiten (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	34
Tabelle 7-5: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit Verteilung der Kosten auf die Haushaltsjahre 2014 bis 2018 und den Gesamtkosten der ersten drei Haushaltsjahre (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	35
Tabelle 7-6: Maßnahmenkatalog der Gemeinde Unterföhring mit überschlägigen Kosten der Projektpartner (FfE GmbH, 2012) (B.A.U.M. Consult GmbH, 2012).....	36