

1 Zusammenfassung (executive summary)

Aufgabenstellung und Zielsetzung des Projekts »Energiepotenzialanalyse Bamberg«

Die Stadt Bamberg und der Landkreis Bamberg haben zwischen Mai 2009 und Mai 2010 eine Potenzialanalyse zu erneuerbaren Energien für das Gebiet der Stadt und des Landkreises Bamberg (Kurztitel: Energiepotenzialanalyse Bamberg) durchgeführt. Das Vorhaben wurde gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) unter dem Förderkennzeichen: 03KS0324. Die Ergebnisse dieser Energiepotenzialanalyse sollen als Grundlage für die weitere Konzeptionierung in der Stadt und im Landkreis Bamberg dienen mit dem Ziel, Energieautarkie unter anderem über die Substitution fossiler Energieträger zu erreichen. Die regionalen und kommunalen Ziele und Maßnahmen sind in der Klimaallianz² vereinbart, in der die Akteure vor Ort ihre Zusammenarbeit auf dem dafür erforderlichen Weg festlegen. Für die fachliche Ausgestaltung sowie die wissenschaftliche Begleitung und Umsetzung des Arbeitsprogramms wurde ein Unterauftrag an das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT (Fraunhofer UMSICHT), Oberhausen erteilt.

Die Energiepotenzialanalyse Bamberg wurde anhand spezifischer Projektleitfragen nach dem in Bild 1-1 gezeigten Arbeitsprogramm durchgeführt:

Bild 1-1:
Vorgehen und Arbeitsinhalte im Projekt

ARBEITSSCHRITT	INHALT/BEMERKUNG
 Datenerhebung und -analyse zu Energieverbrauch und Bestand Erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> n Auftaktveranstaltung am 9. Juli 2009 n Aufstellung/Verfeinerung Datenmodell: Strom Wärme Kraftstoff Wind Solar Biomasse Geothermie Wasser n Erhebung der Daten: aus Gemeinden, aus Literatur, von Behörden und öffentlichen Einrichtungen à eigene Berechnungen n Datenstammbblätter Kartendarstellung n Gespräche mit Vertretern von Gemeinden und Unternehmen vor Ort (Herbst 2009) n 216 Telefoninterviews mit Unternehmen n Ergebnisvorstellung: 1. Workshop am 2. März 2010
 Potenzialberechnung SWOT-Analyse Handlungsempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> n Berechnung Potenziale: Wind Solar Biomasse Geothermie n Annahmen und Daten aus belastbaren Studien n 2 Szenarien: Potenzial heute Ausblick auf 2035 n Ergebnisvorstellung: 2. Workshop am 15. April 2010

Arbeitsprogramm

Wesentliche Elemente waren in Schritt 1 die Datenanalyse zum aktuellen Energieverbrauch (inkl. zugehöriger CO₂-Bilanzen) und zum Bestand an erneuerbaren Energien in der Untersuchungsregion (Situationsanalyse). Hierzu wurden auch zahlreiche Gespräche mit den Akteuren vor Ort (Workshops, bilatera-

² www.stadt.bamberg.de à klimaallianz.bamberg

le Gespräche, Telefoninterviews) geführt. In Schritt 2 erfolgten die eigentlichen Potenzialberechnungen, welche dann in zwei Szenarien (Potenzial heute und Ausblick auf das Jahr 2035) zur möglichen Energieautarkie mündeten. Aus dem Vergleich von Ist-Zustand, Potenzialen und Zielsetzungen der Klimaallianz wurde eine SWOT-Analyse³ abgeleitet und aus dieser wurden wiederum strategische Handlungsempfehlungen entwickelt. Auch in Phase 2 wurden die relevanten Akteure vor Ort durch Gespräche und einen Workshop eingebunden. Die Handlungsempfehlungen teilen sich auf in:

- § allgemeine politische und technische Handlungsempfehlungen und
- § gemeindespezifische Handlungsempfehlungen, die auf Gemeindeebene umgesetzt werden können (Welche erneuerbare Energiearten eignen sich aufgrund der Standortvoraussetzungen besonders für eine bestimmte Gemeinde - allein oder in Kooperation mit Nachbargemeinden?) → Hierzu wurden auch beispielhafte Projektleitfäden zur Umsetzung entwickelt.

Kap. 3: Vorgehensweise:
Datenanalyse mittels Geoinformationssystem (GIS) auf Basis Excel® -

Für die computergestützte Datenanalyse mittels eines Geoinformationssystems (GIS) war es notwendig, die erhobenen Daten gleichförmig in eine tabellarische Organisationsform zu überführen. Hierfür wurde eine Datenmatrix in Form von Excel®-Sheets (Datenstammbblätter) erarbeitet, welche auch an die Gemeinden übergeben wurde. Für jede Gemeinde/Stadt wurde ein eigenes Datenstammbblatt eröffnet und mit den erhobenen Daten versehen. Parallel werden alle Ergebnisse auch in geografischen Karten dargestellt. Die Datenstammbblätter bestehen jeweils aus vier gleich aufgebauten Tabellenblättern. Sie beinhalten nachfolgend aufgeführte Themenbereiche:

- § Allgemeine Angaben (Flächennutzung, Einwohner, Viehzahlen, Wohnsituation etc.)
- § Energieverbrauch (Verkehr, Strom, Wärme, CO₂-Ausstoß)
- § Energiequellen Bestand (Biogas, Holznutzung, Windkraft, Solarenergie, Geothermie, Wasserkraft, Kraft-Wärme-Kopplung KWK)
- § Energiequellen Potenziale (landwirtschaftliche Biomasse, forstwirtschaftliche Biomasse, Windkraft, Solarenergie, Geothermie)

Kap. 3: Erneuerbare Energien: betrachtete Ressourcen

Bei der landwirtschaftlichen Biomasse stellen vor allem die Nutzung von Silomais und Grassilage in Biogasanlagen (zusammen mit Gülle und Festmist) sowie der Anbau von Holz auf Kurzumtriebsplantagen zur Bereitstellung von Wärmeenergie die für die Region sinnvollsten und effektivsten Verwertungswege dar und werden in der Studie weiter betrachtet (d. h. z. B. Nichtberücksichtigung von Biodiesel oder Bioethanol wegen geringerer Energieerträge). Bioabfall aus Biotonnen wird im Landkreis in einem funktionierenden System nahe zu 100 % stofflich oder energetisch verwertet und bei der Potenzialermittlung nicht mehr herangezogen. Bei der Geothermie wird nur die oberflä-

³ SWOT: Strengths - Weaknesses - Opportunities - Threats → Stärken - Schwächen - Chancen - Risiken

chennahe Nutzung berücksichtigt. Alle anderen Berechnungsannahmen sind ausführlich in Kapitel 3 dargestellt.

Kap. 3: Vorgehensweise: CO₂-Bilanzen

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen aus dem Wärme-, Strom und Kraftstoffverbrauch in Stadt und Landkreis Bamberg wurden Emissionsfaktoren aus drei Studien herangezogen:

- § Strom: 0,605 kg CO₂/kWhel [UBA-2010], 5-Jahresdurchschnitt der Jahre 2003-2007
- § Wärme: 0,340 kg CO₂/kWhth, [ifeu-2009]
- § Kraftstoffe: Diesel 3,125 CO₂/l, Benzin 2,975 CO₂/l, Erdgas 2,852 CO₂/kg, Kerosin 2,52 CO₂/l, [Öko-Institut-2007]

Kap. 3: Annahmen für die CO₂-Bilanzen

Diese Emissionsfaktoren werden mit dem tatsächlichen Verbrauch eines Kalenderjahres der jeweiligen Energieformen innerhalb einer Gemeinde multipliziert. Die Ergebnisse liegen somit gemeindespezifisch vor und sind auch in den Gemeindestammdaten enthalten. Angenommen wurde der deutsche Strom- und Wärmemix, um insbesondere Netzeffekte zu berücksichtigen und die Vergleichbarkeit mit anderen Regionen zu gewährleisten.

Kap. 3: Eignungskategorien für gemeindespezifische Handlungsempfehlungen

Bezüglich der Eignung von Gemeinden für bestimmte erneuerbare Energien im Sinne spezifischer Handlungsempfehlungen wurden Eignungskategorien entwickelt, die ausgehend vom errechneten Potenzial die Möglichkeiten zur technischen Erschließung des Potenzials pro Gemeinde einordnen. Dazu wurden Farben gewählt, die analog zu einer Straßenverkehrsampel von rot (= nicht geeignet) bis grün (= gut geeignet) reichen. Die Kategorien sind in Tabelle 1-1 zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 1-1: Kategorien für gemeindespezifische Handlungsempfehlungen

Energieart	Kategorie			
	Nicht geeignet	Eingeschränkt geeignet	Geeignet	Gut geeignet
Landwirtschaftliche Biomasse	Kein Potenzial	Potenzial für < 1 Anlage	Potenzial für 1 bis 5 Anlagen	Potenzial für > 5 Anlagen
Forstwirtschaftliche Biomasse	Kein Potenzial	< 50 installierbare Scheitholzkessel mit 15 kW Leistung aus eigenem Waldbestand	50 bis 500 installierbare Scheitholzkessel mit 15 kW Leistung aus eigenem Waldbestand	> 500 installierbare Scheitholzkessel mit 15 kW Leistung aus eigenem Waldbestand
Windenergie	< 60% EEG Referenzertrag und	< 60% EEG Referenzertrag	60 - 100 % EEG Referenzertrag	> 100 % EEG Referenzertrag

Energieart	Kategorie				
	Klassifizierung	Nicht geeignet	Eingeschränkt geeignet	Geeignet	Gut geeignet
		keine Eignungsflächen			
Geothermie		hydrogeologisch ausbautechnisch ungünstig	hydrogeologisch ausbautechnisch günstig urbane Siedlungsstruktur	hydrogeologisch ausbautechnisch günstig ländliche Siedlungsstruktur	hydrogeologisch ausbautechnisch günstig günstiger Grundwasserflurabstand
Sonnenenergie		Entfällt	Entfällt	< 1050 W/m ²	> 1050 W/m ²

Kap. 4: Das Themenfeld »Erneuerbare Energien« in Bayern sowie in Stadt und Landkreis Bamberg

Bayern nimmt im Bereich erneuerbare Energien eine Spitzenstellung und Vorreiterrolle in Deutschland ein. Mit ca. 8 % liegt der Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch über dem Bundesdurchschnitt (6 %). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung, der im Bundesdurchschnitt bei 13 % liegt, beträgt in Bayern 20 % [STMWIVT-2008]. Im Bezirk Oberfranken gibt es zahlreiche Unternehmen und Beratungseinrichtungen, die sich mit dem Thema erneuerbare Energien und Energieeffizienz befassen. Darüber hinaus nimmt der Staat Bayern eine Vorreiterrolle bei der Nutzung regenerativer Energien ein, zahlreiche außeruniversitäre Forschungseinrichtungen beschäftigen sich mit diesem Thema und an vielen bayerischen Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften gibt es Studiengänge, die sich auf diesen Themenbereich konzentrieren. Zahlreiche Netzwerke in Bayern fokussieren auf die Themen Umwelt, Energie und nachwachsende Rohstoffe.

Kap. 4: Umfeld als hervorragende Ausgangsbasis für Ideenaustausch und Kooperationen

Das bereits weit verbreitete Bewusstsein für die Belange des Klimaschutzes und die im nahen und weiteren Umfeld von Stadt und Landkreis Bamberg umfassend vorhandenen Kompetenzen im Themenfeld erneuerbare Energien, bietet folglich eine hervorragende Ausgangsbasis für Ideenaustausch und Kooperationen. Die Erfahrung zeigt, dass für effizienten Klimaschutz konzertierte Aktionen und gemeinsame Anstrengungen statt Einzelaktionen notwendig sind. Hier sollte das Motto also lauten »Abgucken und Nachmachen erwünscht!«. In Tabelle 1-2 werden daher einige Ansätze für Kooperationsmöglichkeiten im regionalen Umfeld vorgestellt.

Tabelle 1-2: Kooperationsmöglichkeiten im regionalen Umfeld

Aktion	Adressaten, ggf. Partner	Ziele
	Kontakt zu Akteuren in der Region aufbauen bzw. pflegen und intensivieren	
- Newsletter	Klimaallianzmitglieder, Inte-	Kontakt pflegen

Aktion	Adressaten, ggf. Partner	Ziele
<ul style="list-style-type: none"> - Veranstaltungen (Round Table, Kamingespräch) - regionaler Austausch innerhalb von Fachgruppen (Bauberatung, Umweltämter) - Info- oder themenspezifische Veranstaltungen in Kooperation mit Handwerkskammern und IHK - Besuch externer Veranstaltungen - Mitgliedschaft in relevanten Netzwerken 	<ul style="list-style-type: none"> ressierte Klimaallianzmitglieder, Interessierte Involvierte Gruppen/Ämter Handwerkskammer, IHK Partner im Klimaschutzbündnis Partner im Klimaschutzbündnis 	<ul style="list-style-type: none"> Bekanntheitsgrad der Klimaschutzallianz steigern Einbindung der Akteure Erfahrungsaustausch Gewinnung neuer Unterstützer und Multiplikatoren Generierung neuer Ideen und Projekte
Erfahrungsaustausch mit anderen Energieregionen		
<ul style="list-style-type: none"> - Exkursionen in andere Energieregionen, Klimaschutzkommunen - Einladungen interessierter Kommunen, Städte, Kreise 	<ul style="list-style-type: none"> Partner im Klimaschutzbündnis Kommunen, Städte, Kreise 	<ul style="list-style-type: none"> Best Practice kennenlernen; Ideen und Anregungen sammeln Erfahrungen vermitteln Bekanntheitsgrad steigern
Einbindung von universitären Fachbereichen und Studierenden		
<ul style="list-style-type: none"> - Exkursionen nach Bamberg; Besichtigung von Modellprojekten - Kooperationsbörse 	<ul style="list-style-type: none"> Universitäten, Hochschulen, Studierende Unternehmen Unternehmen; Hochschulen, IHK 	<ul style="list-style-type: none"> Erfahrungen vermitteln Bekanntheitsgrad steigern Projekte initiieren Ggf. Nachwuchs für Unternehmen akquirieren
Durchführung von überregionalen themenspezifischen Fachveranstaltungen		
<ul style="list-style-type: none"> - Organisation von Foren, Tagungen, Workshops 	<ul style="list-style-type: none"> Fachverbände, Netzwerke, Fachpublikum 	<ul style="list-style-type: none"> Fachlichen Austausch und Erfahrungsaustausch fördern Bekanntheitsgrad steigern Kontakte knüpfen, weitere Unterstützer einwerben

Die Untersuchungsregion umfasst die Stadt und den Landkreis Bamberg im Bundesland Bayern (vgl. Bild 1-2). Das politische und kulturelle Zentrum der Region ist die alte Kaiser- und Bischofsstadt Bamberg an der Regnitz. Der Land-

kreis Bamberg ist mit etwa 144 000 Einwohnern der bevölkerungsreichste Landkreis Oberfrankens und mit 1 168 km² einer der größten in Bayern. Seit der Gebietsreform im Jahr 1972 gliedert sich der Landkreis in 36 Gemeinden, 21 Einheitsgemeinden, sechs Verwaltungsgemeinschaften acht Märkte und fünf Städte. Zusammen mit der Stadt Bamberg bildet der Landkreis den Wirtschaftsraum Bamberg mit etwa 215 000 Einwohnern.

Bild 1-2:
Karte des Untersuchungsgebiets.
Datengrundlage:
[LfU-Bayern]

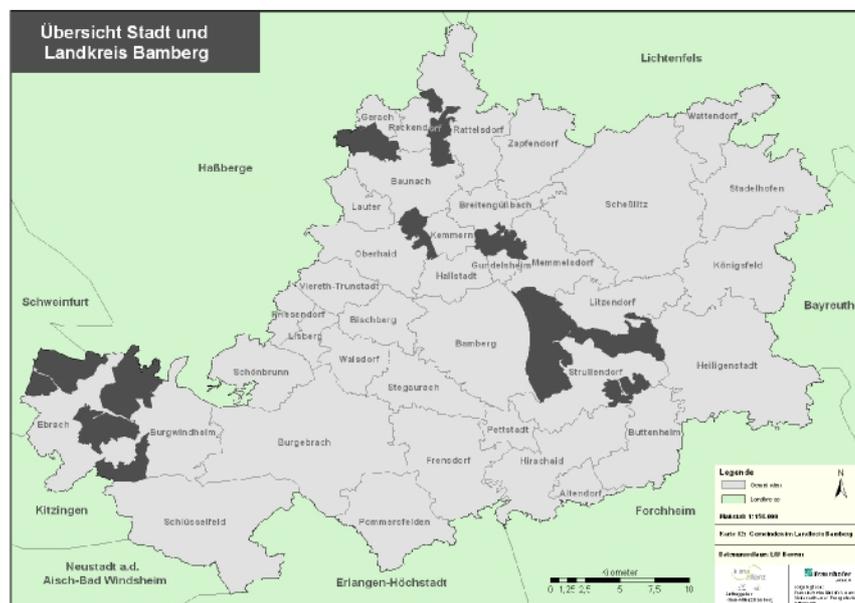
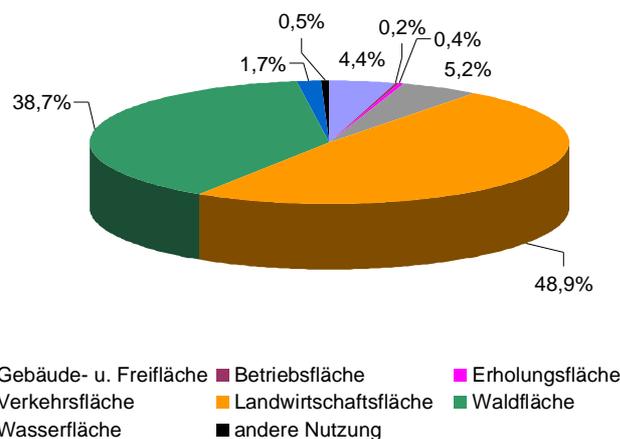


Bild 1-3:
Flächennutzung
im Landkreis
Bamberg (%)
[Statistik Kom-
munal-2008]



Kap. 5: Situationsanalyse:
Struktur und
Flächennutzung

Der Wirtschaftsraum ist vor allem durch kleine und mittelständische Unternehmen geprägt. Die Beschäftigungsquote Bambergs ist die höchste in Oberfranken. Seine wirtschaftliche Dynamik verdankt Bamberg auch seiner guten Ver-

kehrsanbindung. Die Region Bamberg hat Anteil an drei europäischen Naturparks; Steigerwald, Fränkische Schweiz und Haßberge. Die Altstadt Bambergs ist seit dem Jahr 1993 UNESCO Weltkulturerbe der Menschheit. Bei der Landnutzung im Landkreis Bamberg überwiegen die landwirtschaftliche (48,9 %) und die forstwirtschaftliche Landnutzung (38,7 %). Siedlungs- und Verkehrsflächen bilden mit 10,2 % einen kleinen Anteil an der tatsächlichen Landnutzung (siehe Bild 1-3). Der Landkreis Bamberg lässt sich aufgrund der Gebietsstruktur klar als ländlicher Raum einordnen.

Kap. 5: Situationsanalyse:
Energieverbrauch

Bei der Erstellung der Verbrauchsbilanz wird auf eine Vielzahl von Datenquellen zurückgegriffen, um die einzelnen Elemente der Bilanz füllen zu können. Der größte Teil der anfallenden Energieverbrauchswerte der Gemeinden im Landkreis konnte über die Abfrage bei Energieversorgern (E.ON-Bayern, Stadtwerke Bamberg) sowie über die Abfragen bei den Gemeinden und Städten selbst erhoben werden. Abgefragt wurden die Werte der Erfassungszeiträume 2007-2009. Dennoch ergaben sich einige Lücken im Datenbestand. Diese Lücken wurden geschlossen, indem der Energiebedarf anhand aktueller statistischer Durchschnittswerte errechnet wurde. Der Wärmeverbrauch der Städte und Gemeinden wurde nach Angaben der Gemeindevertreter sowie der Netzagenturen erfasst. In Gemeinden, in denen keine Daten erhoben werden konnten, wurde der temperaturbereinigte Energiebedarf mittels auf die Wohnfläche bezogener Kennwerte aus statistischen Daten ermittelt.

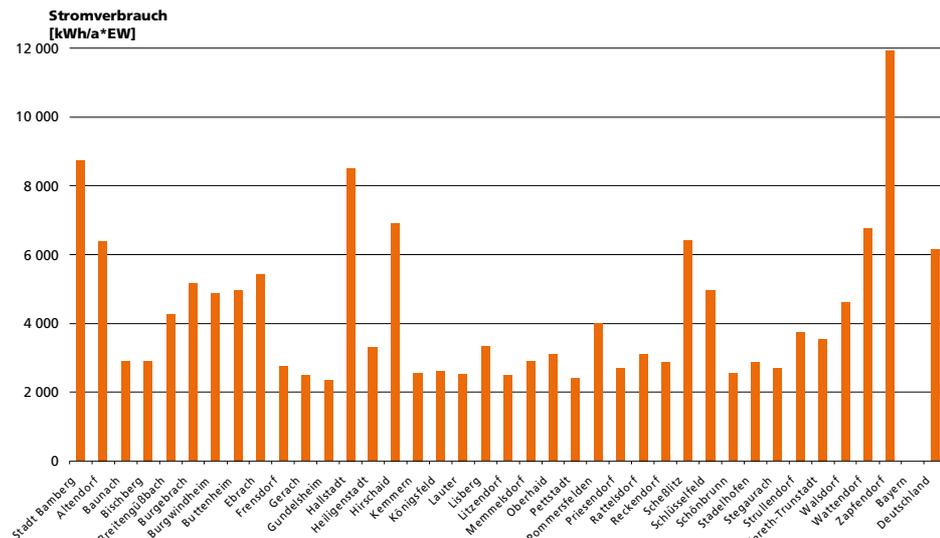
Kap. 5: Ergebnisse Stromverbrauch

Der aktuelle Stromverbrauch der Gemeinden und Städte wurde vom überregionalen Netzversorger (E.ON Bayern) zur Verfügung gestellt [E.ON-2009c]. Er wurde ergänzt durch die Verbrauchsdaten des regional ansässigen Stromversorgers (Stadtwerke Bamberg, STWB). Die STWB bedienen primär den Strommarkt der Städte Bamberg und Hallstadt. Die E.ON stellte die Daten der Netzabsatzmengen Strom für das Kalenderjahr 2007 zur Verfügung. Diese wurden differenziert in jährlich und monatlich abgerechnete Anlagen der Gemeinden und der gesamten Netzabsatzmenge. Die Anlagen der Gemeinden wurden von der Gesamtabsatzmenge subtrahiert. Das Ergebnis repräsentiert den Stromverbrauch der Haushalte, der Landwirtschaft und der Industrie.

Kap. 5: Struktur Stromverbrauch

Den Spitzenreiter im Stromverbrauch stellt die Stadt Bamberg dar. Aufgrund der Bevölkerungsstruktur, der Industrieansiedlungen und des urbanen Umfelds darf dieses Ergebnis nicht überraschen. Der Gesamtverbrauch für die Stadt Bamberg wurde mit 610 GWh/a ermittelt. Die geringsten Gesamtverbräuche haben die Gemeinden Gerach und Lauter mit je 3 GWh/a. Diese Gemeinden verfügen über eine ähnliche Bevölkerungszahl (1 000-1 150) und bebaute Wohnfläche (43 000-53 000 m²). Beides sind Wohngemeinden ohne nennenswerte Industrieansiedlungen. Die Ergebnisse der Stromverbräuche in Stadt und Landkreis Bamberg sind im Landesvergleich als gering einzustufen, insbesondere die Wohngemeinden, die über geringe bis keine industriellen Ansiedlungen verfügen, liegen bei den Stromverbrauchswerten im unteren Bereich (siehe Bild 1-4).

Bild 1-5:
Vergleich der Stromverbräuche in den Städten, Gemeinden und Märkten des Untersuchungsgebietes bezogen auf die Einwohnerzahl



In Bild 1-6 sind für alle Städte, Gemeinden und Märkte des Untersuchungsgebietes die jährlichen Wärmeverbräuche bezogen auf die jeweilige Wohnfläche dargestellt. Zum Vergleich ist der Wert für Deutschland (Bezugsjahr: 2006, [UGR-2008]) eingetragen. Mit Ausnahme von Bamberg, Bischberg, Buttenheim, Lauter und Lisberg liegen die spezifischen Wärmeverbräuche im Untersuchungsgebiet in der Größenordnung des deutschen Mittelwertes.

Bild 1-6:
Vergleich der Wärmeverbräuche in den Städten, Gemeinden und Märkten des Untersuchungsgebietes bezogen auf Wohnfläche

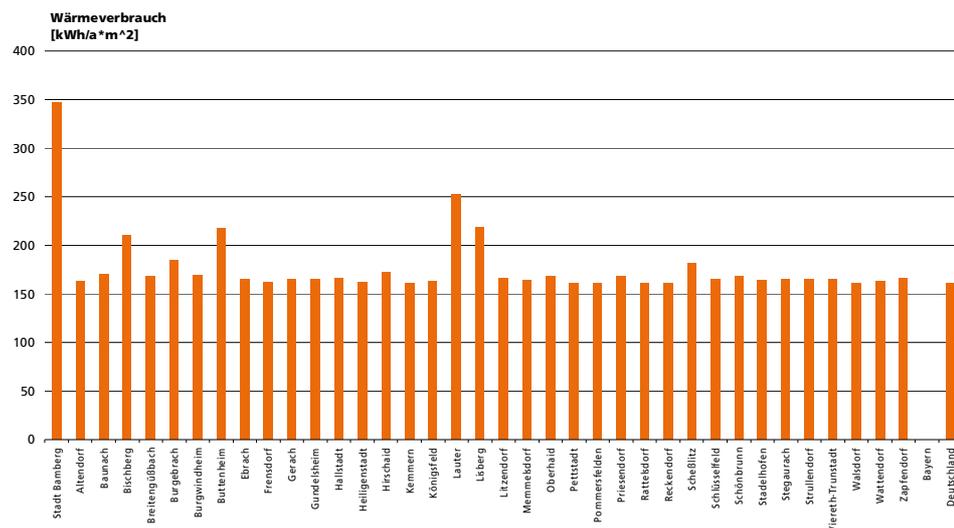
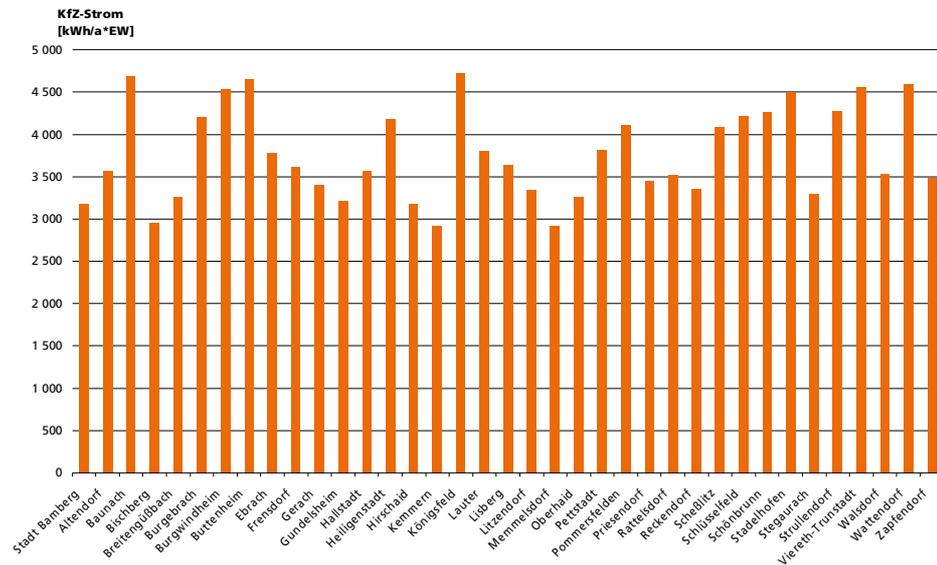


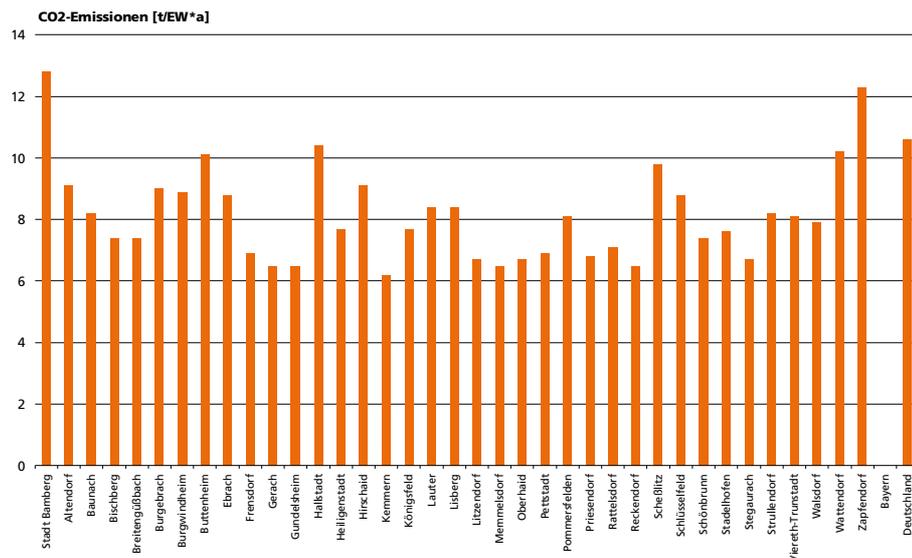
Bild 1-7 zeigt den Verbrauch von Kraftstoff-Strom (siehe Kapitel 6.8.2 und 6.8.4) in den Städten, Gemeinden und Märkten des Untersuchungsgebietes. Anhand der insgesamt recht hohen Werte ist klar der Charakter des Landkreises mit Industrieansiedlungen an zentralen Punkten (Bamberg, Hallstadt) und starkem Pendlerverkehr aus den umliegenden Gemeinden zu erkennen (Vergleich Deutschland: 2 565 kWh/a*EW).

Bild 1-7:
Vergleich des Kraftstoffverbrauchs, dargestellt als Kraftstoff - Strom in den Städten, Gemeinden und Märkten des Untersuchungsgebietes bezogen auf die Einwohnerzahl



In Bild 1-8 sind die CO₂-Emissionen in den Städten, Gemeinden und Märkten aus dem Gebiet von Stadt und Landkreis Bamberg dargestellt. Im Allgemeinen ist ein höherer CO₂-Wert auf einen höheren Gewerbe und Industrieanteil zurückzuführen.

Bild 1-8:
Vergleich der CO₂-Emissionen in den Städten, Gemeinden und Märkten des Untersuchungsgebietes bezogen auf die Einwohnerzahl



Kap. 5: Bestand erneuerbare Energien in der Region

Der Anteil der erneuerbaren Energien in den Gemeinden wurde im Stromsektor auf Grundlage der übermittelten Daten der Netzbetreiber erhoben [E.ON-2009], [Stadt Bamberg-2009]. Die E.ON gab hier die Anzahl der aktiven Anlagen, die Summe der installierten Einspeisehöchstleistungen (kWp) und Arbeitsmengen kWh für das Kalenderjahr 2008 an. In dieser Erhebung fanden Einspeisungen nach EEG für Biomasse, Solarenergie, Wasserkraft und Windenergie Berücksichtigung. Die Daten zu solarthermischen Anlagen wurden ebenso wie die Daten zu Wärmepumpen von der BAFA zur Verfügung gestellt [BAFA-2009]. Ergänzung fand der Datenbestand durch von den Gemeinden übermittelte Daten zu den von ihnen betriebenen Anlagen.

Kap. 5: Biogas

Der Bestand an Biogasanlagen ist im Landkreis Bamberg bereits sehr gut, er bietet aber noch Ausbaupotenzial (siehe Kapitel 6.2). Der Anteil der gesamten Biomasse an der Energieerzeugung für das Jahr 2008 beträgt 77 897 MWh_{el} und 240 483 MWh_{th} (eigene Berechnung). Das entspricht einem Anteil von 6,17 % vom Gesamtstromverbrauch und 11,12 % am Gesamtwärmebedarf. Zu beachten ist, dass die angegebene erzeugte Wärmeenergie ein errechneter Wert aus den installierten Leistungen ist, er hat dementsprechend keine Aussagekraft über die tatsächlich genutzte Wärme (z. B. über Kraft-Wärme-Kopplung).

Kap. 5: Sonnenenergie

Die Nutzung der solaren Energie mittels Fotovoltaik und Solarthermie ist in Stadt und Landkreis Bamberg örtlich ebenfalls bereits sehr ausgeprägt. Der Anteil am Strombedarf beträgt 2,25 % und am Wärmebedarf 0,61 %. Diese Werte lassen jedoch auf ein weiteres hohes Potenzial schließen.

Kap. 5:
Windkraft

Die Nutzung der Windkraft ist in Stadt und Landkreis Bamberg noch nicht weit fortgeschritten. Dennoch decken die Windkraftanlagen mit einer Arbeit von 22 080 MWh im Jahr 2008 bereits 1,75 % des Strombedarfs von Stadt und Landkreis Bamberg.

Kap. 5:
Geothermie

Der Bestand der geothermischen Anlagen ist in Stadt und Landkreis Bamberg noch sehr gering. Mittels oberflächennaher Geothermie decken die erfassten Wärmepumpen 0,1 % des Wärmebedarfs. Anlagen, welche die Potenziale der tiefen Geothermie nutzen, sind nicht bekannt. In diesem Bereich existiert allerdings auch noch ein hoher lokaler (z. B. Untergrundeignung) und technischer Forschungsbedarf.

Kap. 5:
Wasserkraft

Der Ausbau der Wasserkraft und damit die Ausschöpfung des Potenzials ist entlang den Gewässern I. und II. Ordnung sehr gut. Ein weiterer Ausbau im großen Maßstab ist aufgrund von Restriktionen (Verschlechterungsgebot WRRL, Naturschutz) stark erschwert und z. Zt. nicht praktikabel. 2008 speisten die Wasserkraftanlagen in Stadt und Landkreis Bamberg 62 623 MWh Strom in die Netze ein. Das entspricht einem Anteil von 4,96 %.

Kap. 6: Potenzi-
ale landwirtschaft-
liche Biomasse

Für die Potenziale im Bereich landwirtschaftlicher Biomasse werden nur die effizientesten und technologisch aussichtsreichsten Nutzungspfade – Biogas aus Silomais und Grassilage, sowie Verbrennung von Holz aus Kurzumtriebsplantagen – weiter betrachtet. Bei Biogas wird das Potenzial noch um die Energiegewinnung aus Wirtschaftsdüngern ergänzt. Eine Übersicht zum Potenzial aus Biogas und KUP-Verbrennung ist in Tabelle 1-3 dargestellt. Hier wird das Potenzial, das derzeit bereits erschließbar ist, dargestellt. Zu beachten ist bei Silomais, Grassilage und Holz aus Kurzumtriebsplantagen, dass der dargestellte Wert jeweils für die 100-%ige Nutzung je Anbaubiomasse der zur Verfügung stehenden Fläche gilt.

Tabelle 1-3: Energetisches Biomassepotenzial aus heutiger Sicht

Energie [MWh]	Biogas			Verbrennung KUP	
	Silomais	Grassilage	Gülle	Einzelfeuer- ung	Heizkraft- werk
elektrisch	134 787	109 515	36 644		58 447
thermisch	170 852	138 818	46 484	311 699	272 738

Kap. 6: Flächen-
verfügbarkeit bis
zum Jahr 2035

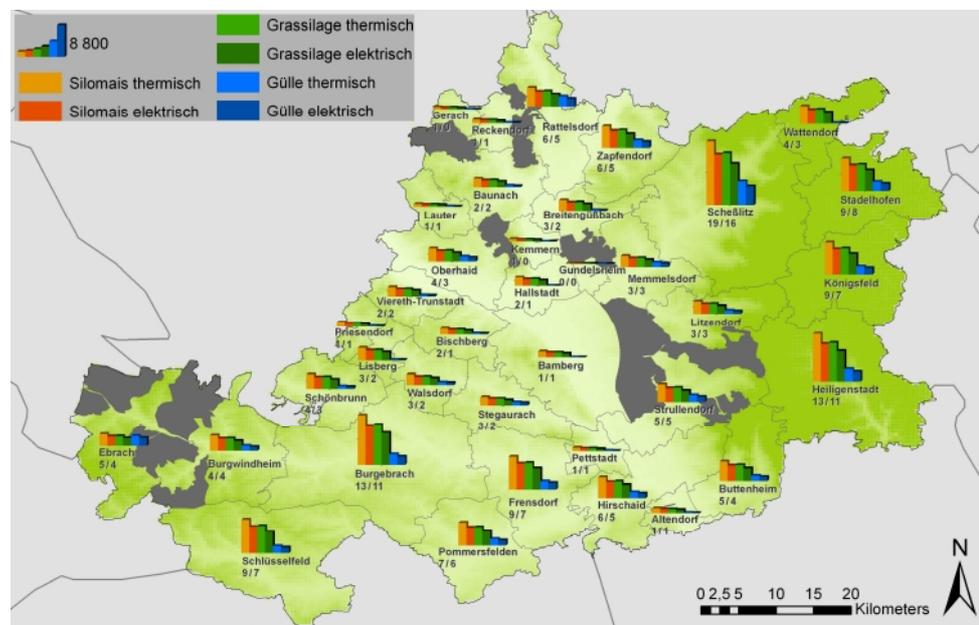
Bis zum Autarkiezieljahr gibt es durch die Ausweitung von verfügbaren Flächen zum Anbau von Energiepflanzen ein Steigerungspotenzial. Dadurch kann sich das Potenzial von Biogas aus Silomais und Grassilage auf 494 048 kWh_{th}/389 759 kWh_{el} bei Silomais und 343 685 kWh_{th}/271 136 kWh_{el} bei Grassilage

erhöhen. Grundsätzlich kann in der Praxis, durch die individuelle Entscheidung der Landwirte, Substrate für die Biogasnutzung oder Verbrennung anzubauen, eine weitere Steigerung des Biomassepotenzials erfolgen. Dies würde jedoch, die in dieser Studie zugrunde gelegten Nachhaltigkeitskriterien verletzen und wird daher nicht empfohlen.

Kap. 6: Potenzial für Biogas-erzeugung

In Bild 1-9 ist die Situation für Biogas abgebildet, da dies die für die Region wahrscheinlichste Nutzung ist. Die Höhe der Säulen entspricht dabei dem Potenzial des jeweiligen Substrats im Jahr 2008 bei alleiniger Nutzung als Inputstoff. Die unter dem Gemeindenamen angegebenen Zahlen stellen die realisierbare Anlagenanzahl an 150 kW Biogasanlagen dar, einmal mit Silomais und Wirtschaftsdünger als Input und einmal mit Grassilage und Wirtschaftsdünger als Input. Auch in diesen Zahlen spiegelt sich der hohe Hektarertrag und Nettoenergieertrag von Silomais wider.

Bild 1-9: Karte der Biogaspotenziale von Silomais, Grassilage und Wirtschaftsdünger

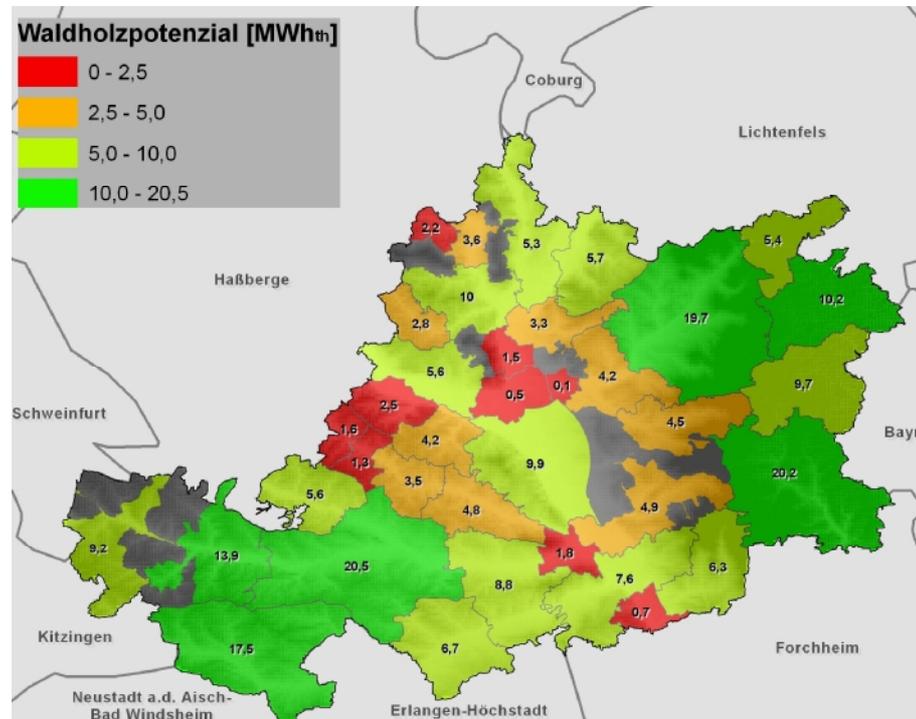


Kap. 6: Potenzial für Holznutzung

Analog zu den vorhandenen Ackerflächen können die Angaben bezüglich des Holzpotenzials aus den betrachteten Szenarien und Fortschreibungen genutzt werden. Diese Daten sind allerdings mit erheblicher Unsicherheit verbunden; gerade um die langfristige Verfügbarkeit von Holz wird eine sehr kontroverse Debatte geführt, die im Rahmen dieser Studie nicht aufgearbeitet werden konnte. Verschiedene Einschätzungen gehen aber in die Richtung, dass Holz ein knappes Gut ist und es auch absehbar bleiben wird. Diese Annahmen deuten darauf hin – verbunden mit den zugrunde gelegten Potenzialanalysen – dass das regionale nachhaltig nutzbare Holzpotenzial bis 2020 erschlossen sein wird. In Bild 1-10 ist das Potenzial aus heutiger Sicht für eine nachhaltige Nut-

zung des Waldholzes in Haushalten (Einzelfeuerung) abgebildet, da dies die für die Region wahrscheinlichste bzw. häufigste Nutzung ist. Für Stadt und Landkreis Bamberg liegt – wie in den meisten Regionen Deutschlands – keine nach Besitzverhältnissen gesonderte Statistik über Baumbestände und gegenwärtigen Einschlag vor – damit folgt die abgebildete Höhe des Potenzials der Größe der Waldflächen in den Gemeinden.

Bild 1-10:
Energieholzpotenzial
aus heutiger Sicht



Kap. 6: Potenzial
für Geothermie

Der Einsatz oberflächennaher Geothermie ist in Stadt und Landkreis Bamberg an nahezu allen Orten möglich. In den, vor allem in der östlichen Region des Landkreises verbreiteten Karstgebieten, bedarf es aufgrund hydrogeologisch ungünstiger Verhältnisse stets einer spezifischen Einzelfallprüfung. Die am besten für die oberflächennahe Geothermie geeigneten Gebiete liegen entlang der Fließgewässer in Stadt und Landkreis Bamberg. Nicht geeignet sind die Gebiete im Osten des Landkreises. Dies kann jedoch nur als erster Anhaltspunkt für eine konkrete Planung einer die Erdwärme nutzenden Anlage dienen.

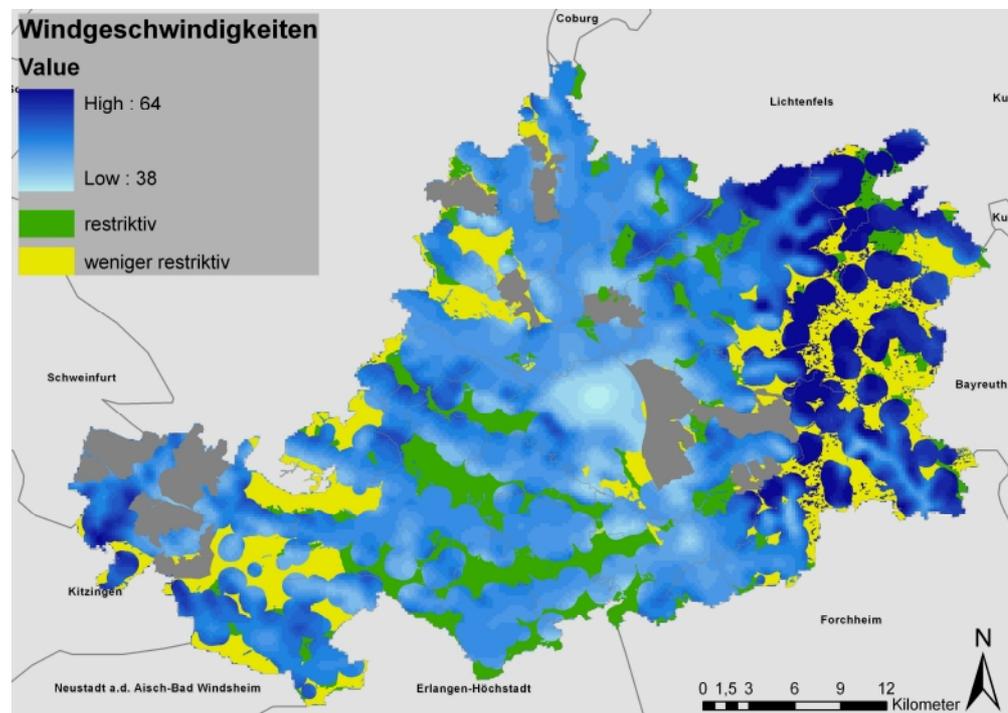
Kap. 6: Potenzial
für Wasserkraft

Die großen Fließgewässer sind in Bayern für die Wasserkraftnutzung weitgehend ausgebaut. Es existieren nur wenige Standorte, die für den Bau großer Wasserkraftanlagen mit einer Ausbauleistung ab rund 1 MW geeignet sind. In Stadt und Landkreis Bamberg werden für den Neubau großer Wasserkraftanlagen keine geeigneten Standorte gesehen [E.ON-2009d]. Allerdings könnte noch die Leistung bestehender Wasserkraftanlagen erhöht werden.

Kap. 6: Potenzial
für Windkraft

Für die Nutzung der Windenergie sind rechtliche Rahmenbedingungen für die Standortwahl zu beachten, die in Bild 1-11 dargestellt sind. Bei einer restriktiven Auslegung des Genehmigungsrechts sind die in grün dargestellten Gebiete nutzbar. Diese liegen den Kalkulationen des Windenergiepotenzials in dieser Studie zugrunde. Die gelb eingefärbten Bereiche sind mögliche zusätzliche Standorte, die sich durch die Genehmigung für Windenergieanlagen in Landschaftsschutzgebieten ergeben würden. Die Nutzung dieser Gebiete ist generell bereits heute rechtlich möglich, stellt allerdings immer eine Einzelfallentscheidung dar. Da solche Fragestellungen im Rahmen einer Potenzialanalyse nicht entschieden werden können, wurden diese Flächen für die Ableitung von Handlungsempfehlungen ausgeschlossen.

Bild 1-11:
Geeignete Flächen zur
Nutzung des Wind-
energiepotenzials



Kap. 6: Wind-
kraft bietet
großes Ausbau-
potenzial

Wie in Tabelle 1-4 dargestellt, ist das Potenzial der Windenergieerzeugung zur Stromproduktion sehr groß und übersteigt das Potenzial der anderen Technologien zur Stromerzeugung. Mit weniger als sechzehn Windkraftanlagen der 2-MW-Leistungsklasse je Gemeinde ließe sich der größte Teil des Strombedarfs (inklusive Kraftstoffstrom) in der Region decken. Dies ließe sich jedoch nur realisieren, sofern auch Windenergieanlagen in Landschaftsschutzgebieten gebaut werden dürften. Aber auch ohne diese Bedingung ist der potenzielle Anteil der Windenergie zur Deckung des Strombedarfs in der Region mit 262 Anlagen beachtlich.

Tabelle 1-4: Erzeugbarer Strom aus Windenergie in der Region

Anlagenanzahl min	Anlagenanzahl max	Stromertrag min [MWh/a]	Stromertrag max [MWh/a]	durchschnittlicher Stromertrag je Anlage [MWh/a]
262	594	847 218	2 090 958	3 375

Kap. 6: Potenzial Solarenergie

Tabelle 1-5 gibt die Summe der Solar-Potenziale aller Gemeinden und Städte des Untersuchungsgebietes wieder. Eine detaillierte Übersicht ist dem Anhang 1 beigefügt. Berücksichtigt wurden hier sowohl unterschiedliche Einstrahlungsleistungen, als auch verfügbare Dachflächen sowie eine Verteilung der solarenergetischen Nutzung zwischen Solarthermie (15 %) und Fotovoltaik (85 %).

Tabelle 1-5: Summen der Fotovoltaik- und Solarthermiefpotenziale der Dachflächen in West- bis Ost-Ausrichtung von Stadt und Landkreis Bamberg

Potenzialarten	Gesamtpotenzial [MWh/a]	Potenzial Wohngebäude [MWh/a]	Potenzial Nicht-Wohngebäude [MWh/a]
Fotovoltaikpotenzial aller Dachflächen	361 068	197 476	163 592
Fotovoltaikpotenzial für 85 % der Dachflächen	306 907	167 854	139 053
Solarthermiefpotenzial aller Dachflächen	881 747	476 620	405 127
Solarthermiefpotenzial für 15 % der Dachflächen	132 262	71 493	60 769

Kap. 6: Definition »Energieautarkie«

Energieautarkie, wie der Begriff in dieser Studie verstanden wird, ist die Deckung des in der Region benötigten Gesamtenergieverbrauchs (Wärme, Strom, Kraftstoffe) mittels aller in der Region vorhandenen regenerativen Energiequellen unter Ausschluss von Stoff- oder Energieimporten aus anderen Regionen, mit der Möglichkeiten von Exporten von Stoffen oder Energien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung.

Kap. 6: Autarkieszenarien

Für die Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen und die Abschätzung, ob, wann und wie Energieautarkie in Bamberg zu erreichen ist, werden zwei verschiedene Datengrundlagen verwendet:

- § Fortschreibung des Bestandes an erneuerbaren Energien 2008 (mittels des BMU-Leitszenarios bis 2050 [Szenario ZUKUNFT])

§ Potenzialberechnung: Darstellung des Potenzials, das aus technischer, rechtlicher und ökologischer Sicht unter den 2008 geltenden Bedingungen erschließbar ist [Szenario HEUTE]

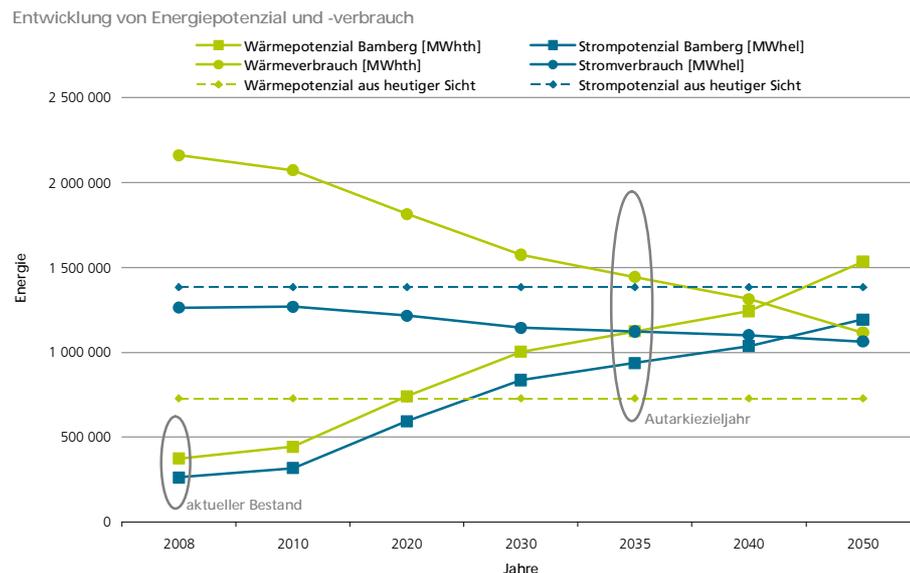
Kap. 6: Folgerungen für die Entwicklung in der Region Bamberg

Aus dem Vergleich der Ziele der Klimaallianz Bamberg mit den Zielen des BMU-Leitszenario ist ersichtlich, dass die Entwicklung in Bamberg schneller und intensiver als im Bundesdurchschnitt ablaufen muss, um das gesteckte Ziel »Energieautarkie 2035« zu erreichen, da das Ziel sowohl größer ist (100 % erneuerbare Energien anstatt 50 %) als auch schneller erreicht werden soll (bereits im Jahr 2035 anstatt im Jahr 2050). Die Ausgangssituation zur Zielerreichung ist dabei positiv zu beurteilen: Im Vergleich zu Deutschland als Ganzem ist der Energieverbrauch aus Haushalten, Gewerbe, Industrie und Verkehr pro Einwohner geringer (-0,6 MWh/EW im Stromsektor, Wärmesektor pro Einwohner nicht darstellbar) und der Versorgungsgrad an erneuerbaren Energien pro Einwohner höher (+4 % im Stromsektor und +39 % im Wärmesektor). Im gesamten Landkreis werden aber keine Biokraftstoffe erzeugt.

Kap. 6: Gegenüberstellung von Verbrauch und Potenzial im Zeitverlauf

Das Ergebnis des fortgeschriebenen Bestandes und des Energiepotenzials aus Sicht des Jahres 2008 wird mit dem Energiebedarf an Strom, Wärme und Kraftstoff im Jahr 2035 (2050) verglichen. Dieser ist zwar rückläufig, in beiden Fällen ergibt sich jedoch eine Differenz. Diese Deckungslücke kann durch sinkende Verbräuche und gleichzeitige Effizienz- und Verbrauchsmaßnahmen sowie einer Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energien geschlossen werden.

Bild 1-12: Entwicklung von Energiepotenzial und -verbrauch ohne Kraftstoffstrom



Kap. 6: Wärme-
potenzial im
Zeitverlauf

Das ermittelte Wärmepotenzial aus heutiger Sicht wird bei beständigem Ausbau der Nutzung 2020 erschlossen sein. Ein weiterer Ausbau ist jedoch durch eine stärkere Nutzung von Geothermie, Solarthermie, BHKW-Abwärme und Effizienzverbesserungen möglich. Eine Steigerung der Holznutzung aus heimischen Beständen würde Nachhaltigkeitskriterien verletzen und kann daher nicht empfohlen werden. Bis zum Jahr 2035 nähern sich Verbrauch und Produktion im Wärmebereich an, jedoch verbleibt eine Deckungslücke, die bei gleich bleibendem Ausbau voraussichtlich erst nach 2040 geschlossen werden kann.

Kap. 6: Strompo-
tenzial kann
Bedarf decken

Wenn das ermittelte Strompotenzial aus heutiger Sicht (siehe Bild 1-12) ausgeschöpft wird, genügt es, um den derzeitigen Bedarf an Strom der Haushalte, Gewerbe und Industrie über erneuerbare Energien zu decken. Ausgehend vom derzeitigen Bestand wird der Bedarf bei einem Ausbautempo, das dem Bundesdurchschnitt entspricht, ebenfalls erst nach 2040 gedeckt werden können. Die Deckungslücke fällt 2035 jedoch kleiner aus als im Wärmebereich.

Kap. 6: Flüssiger
Kraftstoff kann
in der Region
nicht ausrei-
chend erzeugt

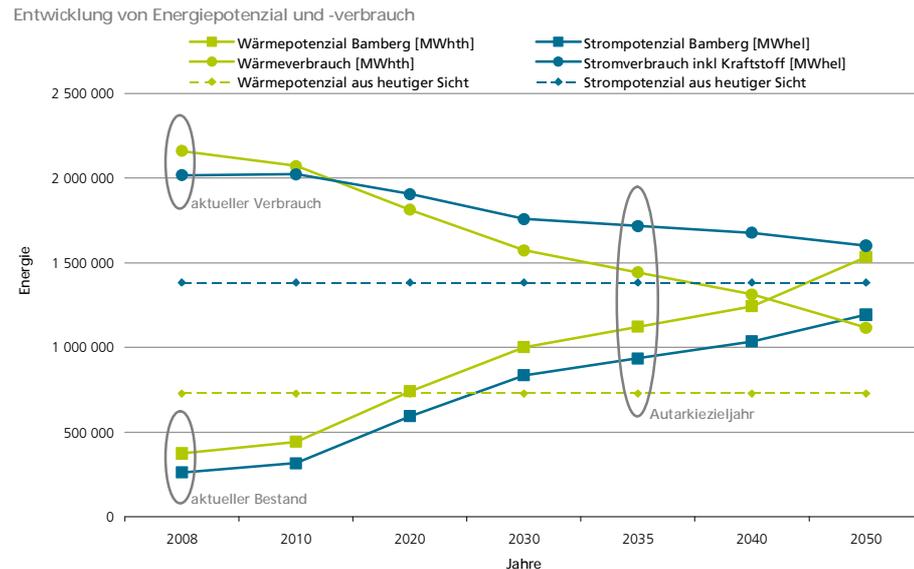
Im Kraftstoffbereich wird der Primärrohstoff Öl derzeit durch Biokraftstoffe ersetzt. Eine komplette Kompensation kann es weltweit nicht geben, da der Bedarf an Öl und daraus gewonnen Kraftstoffen größer ist als die zur Verfügung stehende Anbaufläche für Bioenergiepflanzen. Diese Problematik stellt sich in kleinerem Maßstab ebenfalls im Untersuchungsgebiet. In Stadt und Landkreis Bamberg existieren nicht ausreichend Anbauflächen, um den Bedarf direkt durch Biokraftstoffe – weder Biodiesel noch BtL⁴ – zu kompensieren. Dieser Sachverhalt ändert sich auch nicht im Zeitverlauf). Mit Biodiesel würde selbst die komplette Fläche von Stadt und Landkreis Bamberg nicht ausreichen, um den reduzierten Verbrauch des Jahres 2050 zu decken.

Kap. 6: Modell-
annahme: Flüssiger
Kraftstoff
wird ersetzt
durch energie-
äquivalenten
Strom

Das Ziel der Energieautarkie der Klimaallianz Bamberg ist daher im Kraftstoffbereich nur zu erreichen, wenn der derzeit genutzte fossile Kraftstoff durch eine andere Energiebereitstellung kompensiert wird, die letztlich auch auf regenerativer Basis hergestellt werden wird. Da auf lange Sicht durch die Endlichkeit der fossilen Ressourcen davon ausgegangen werden kann, dass auch im mobilen Bereich der Energiebedarf durch Strom gedeckt werden könnte, ist der derzeitige flüssige und gasförmige Kraftstoffverbrauch in Kraftstoff-Strom umgerechnet worden.

⁴ BTL – Biomass to Liquid. Kraftstoffe die aus Synthesegas auf Biomassebasis gewonnen werden.

Bild 1-13:
Entwicklung von Energiepotenzial und -verbrauch inklusive Kraftstoffstrom



Kap. 6: Region Bamberg muss bei Effizienz und Einsparung und Ausbau erneuerbarer Energien besser sein als Bundesdurchschnitt

Mit den der Szenarienrechnung zugrunde liegenden Ausgangsdaten – dem Bestand an erneuerbaren Energien in Stadt und Landkreis Bamberg – und der genutzten Fortschreibungsmethodik – dem BMU-Leitszenario – ist die festgestellte Deckungslücke zwischen Energieverbrauch und Energieerzeugung aus regenerativen Energien der Betrag, um den Bamberg »besser« sein muss als die für ganz Deutschland vorgesehene Entwicklung (»besser« im Sinne von höherem Maß an Verbrauchsreduktion – durch Effizienz und/oder Sparen – sowie Ausbau der erneuerbaren Energien sowie größere Schnelligkeit bei der Umsetzung der damit verbundenen Maßnahmen). Die errechneten Potenziale aus heutiger Sicht liegen sowohl im Wärme- als auch im Strombereich (inkl. Kraftstoff-Strom) unter dem prognostizierten Energieverbrauch für das Jahr 2035.

Kap. 6: Fortschreibung der CO₂-Bilanz

Die berechnete CO₂-Bilanz für Stadt und Landkreis Bamberg gründet auf der Entwicklung des Strom-, Wärme und Kraftstoffverbrauchs, der aus dem BMU-Leitszenario 2008 abgeleitet wurde. Wenn Stadt und Landkreis Bamberg ihr Ziel der Energieautarkie bis 2035 erreichen, fällt die CO₂-Bilanz noch positiver aus. Da nicht abzusehen ist, welchen Anteil die einzelnen erneuerbaren Energien 2035 im »Bamberger Energiemix« einnehmen werden, ist ein einfacher CO₂-Rechner in der Studie enthalten. Dieser enthält die CO₂-Einsparung je Energieerzeugungsform pro kWh erzeugter Energieart.

Kap. 7: Akteurskommunikation

Zahlreiche Ergebnisse aus der Akteurskommunikation (Veranstaltungen, Workshops, Expertengespräche, Telefoninterviews) sind in die SWOT-Analyse und die strategischen Handlungsempfehlungen eingeflossen. Dabei standen Erwartungen, Hemmnisse und vor allem die Schwerpunktsetzungen in den

Gemeinden im geplanten Zeitverlauf im Vordergrund. Ausführliche Informationen hierzu liefert Kapitel 7.

Kap. 8: Erfahrungen aus anderen Energie-Regionen

Das Kapitel 8 schildert Erfahrungen mit dem Thema »Erneuerbare Energien« aus anderen Regionen, die aber durchaus mit den verfolgten Ansätzen in der Region Bamberg vergleichbar sind und die ggf. Anregungen für weitere energiebezogene Aktivitäten und Projekte geben. Die Beispiele reichen dabei von der energie-fokussierten Umnutzung eines kleineren Geländes in Großbritannien (Sherwood Energy Village), über die Einführung eines Klimaschutz-Leitbildes in einer kleinen Gemeinde (Wildpoldsried) und die Energieautarkie-Bestrebungen der österreichischen Gemeinde Güssing (»Modell Güssing«) bis hin zu einer ganzen Bioenergieregion (Bayreuth). Zentrales Merkmal aller genannten Beispiele ist, dass jeweils alle wichtigen lokalen und regionalen Akteure sowie die Bevölkerung mit »ins Boot« geholt wurden und sich gemeinsam aktiv für die Erreichung der gesteckten Ziele einsetzen.

Kap. 9: SWOT-Analyse

In der SWOT-Analyse werden in knappster Form die bisherigen Ergebnisse der Standortanalyse zusammengefasst. Sie dient zur stichwortartigen Argumentation. Die einzelnen Positionen sind alle mit Analyseergebnissen aus den vorhergehenden Kapiteln hinterlegt.

Tabelle 1-6: SWOT-Analyse für das Gebiet von Stadt und Landkreis Bamberg

Stärken (S)	Schwächen (W)
(S1) Klimaallianz als politische gemeindeübergreifende Übereinkunft zu Zielen der zukünftigen Energieversorgung	(W1) Geografie: Stadt mit hoher Zentralität à Pendlerverkehr notwendig
(S2) Umweltschutzgedanke hat hohen Stellenwert	(W2) Tourismus: Zusätzliches Verkehrsaufkommen
(S3) Grünes Image bereits vorhanden (Landschaftsbild, Denkmalschutz)	(W3) Geringe Gemarkungsgrößen der Gemeinden
(S4) Teilweise Initiativen zum Einsatz und Ausbau EE angestoßen	(W4) Erwartungshaltung an das Landschaftsbild
(S5) EE-Potenziale: Hohes forstwirtschaftliches Potenzial, wird z. T. bereits genutzt, hoher Anteil Ackerland/Brachland à Ausbau Energiepflanzenanbau möglich, Fotovoltaik hat positives Image in Industrie, Landwirtschaft und Bevölkerung, Know-how vorhanden, Windenergie: zurzeit wenig mögliche Standorte erschlossen, Ausbaupotenzial vorhanden	(W5) Weltkulturerbe und hoher Anteil an Naturschutzgebieten à Auflagen
(S6) Projekte zum Einsatz EE passen gut in	(W6) Hoher Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden à Auflagen
	(W7) Gestaltungsmöglichkeiten bei Genehmigungsverfahren werden nicht voll ausgeschöpft
	(W8) Beratungsangebote unterschiedlich stark ausgebaut
	(W9) Netzwerkarbeit nicht verstetigt
	(W10) Öffentlichkeitsarbeit für EE noch nicht

Stärken (S)	Schwächen (W)
<p>aktuelle Förderlandschaft (die richtige Idee zur richtigen Zeit)</p> <p>(S7) Tourismuswirtschaft (Natur- und Kulturtourismus) und Landwirtschaft ist komplementär zur EE-Wirtschaft/umweltverträglichem Wirtschaften (Landschaftsschutz)</p> <p>(S8) Hoher Altbaubestand: Potenzial für Energieeffizienzmaßnahmen</p> <p>(S9) Know-how-Träger regional vorhanden</p> <p>(S10) Gewerbe- und Industrieansiedlungen auf Inselstandorte konzentriert</p> <p>(S11) Gut ausgebautes ÖPNV-Netz (als ländliche Region)</p> <p>(S12) Verbindung von Tradition und Moderne durch Gemeindestruktur ausbaubar</p>	<p>optimal ausgebaut (Bereiche: Industrie, Landwirtschaft, Privatbereich, ggf. Öffentliche Hand)</p> <p>(W11) Mögliche regionale Vorbehalte gegen bestimmte Technologien</p> <p>(W12) Keine akademische Einrichtung im Bereich EE</p> <p>(W13) Initiierung von regionalen EE-Projekten erschwert Aus- und Weiterbildung und Wissenschaftliche Arbeit im Bereich EE</p> <p>(W14) Know-how zum Einsatz EE nicht verbreitet vorhanden</p> <p>(W15) Wenig Möglichkeiten der Abwärmennutzung bei dezentraler Energieerzeugung (KWK)</p>
Chancen (O)	Risiken (T)
<p>(O1) Entwicklung zu Nachhaltiger Region (im Unterschied zu CO₂-neutralen Gemeinden oder Energieautarkie) → modernes grünes Image</p> <p>(O2) Hohe gesellschaftliche Akzeptanz des Nachhaltigkeitsgedankens (Tourismus, Weltkulturerbe, Landschaftsbild) in der Außendarstellung</p> <p>(O3) Stärkung der regionalen Wertschöpfungsketten durch Nutzung regionaler Potenziale</p> <p>(O4) Zahlreiche akademische Einrichtungen im Bereich EE in der Metropolregion Nürnberg und im Freistaat Bayern → Kooperationsmöglichkeiten (mit nahegelegenen Regionen)</p> <p>(O5) Universität mit geisteswissenschaftlicher Ausrichtung (Nachhaltige Regionalentwicklung, Nachhaltigkeit unter sozialen Gesichtspunkten)</p> <p>(O6) Bevölkerungsstruktur</p> <p>(O7) Fossile Energieträger: steigende Kosten</p>	<p>(T1) Mittelfristig mögliches Auslaufen bzw. Reduzierung der Förderung EE, aktuell Reduktion der Einspeisevergütung aus Solarenergie</p> <p>(T2) EE-Projekte nicht kurzfristig amortisierbar</p> <p>(T3) Übernutzung des Waldpotenzials absehbar</p> <p>(T4) Kleinräumige Parzellierung des privaten Waldbestandes</p> <p>(T5) Komplizierte Eigentumsverhältnisse in Grundstücken</p> <p>(T6) Erbpacht/Hypotheken</p> <p>(T7) Vergabe langfristiger Kredite schwierig</p> <p>(T8) Demografische Entwicklung im Bereich Landwirtschaft</p> <p>(T9) Nachfolgerproblem in landwirtschaftlichen Betrieben</p>

Chancen (O)	Risiken (T)
und CO ₂ -Emissionen (O8)EE: langfristig sinkende Kosten und Effizienzgewinne (O9) Kalkulierbare Gewerbesteuereinnahmen durch EE-Einnahmen	

Kap. 10: Strategische Handlungsempfehlungen

Aus der allgemeinen Beschreibung der Region sowie der SWOT-Analyse wird deutlich, dass das Gebiet von Stadt und Landkreis Bamberg hinsichtlich der Themenbereiche regenerative Energien, regionale Wertschöpfung sowie der regionalen Wirtschaftsstruktur bereits viele vorbildliche, vorzeigbare und prägende Aktivitäten aufweist. Aus einer SWOT-Analyse lassen sich allgemeine Handlungsempfehlungen ableiten, dabei sind die folgenden Prämissen zu beachten:

- § Vorhandene Stärken ausbauen, um bestehende Chancen zu nutzen (SO-Strategien),
- § Bestehende Schwächen abbauen, um Chancen zu nutzen (WO-Strategien),
- § Bestehende Stärken nutzen, um Risiken vorzubeugen (ST-Strategien) und
- § Bestehende Schwächen abbauen, um Risiken vorzubeugen (WT-Strategien)

Kap. 10: Allgemeine Handlungsempfehlungen

In Tabelle 1-7 sind allgemeine politische Strategien, die aus den Ergebnissen der SWOT-Analyse abgeleitet wurden, zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1-7: Allgemeine politische und technische Handlungsempfehlungen

Nr	Schlussfolgerung bzw. Empfehlung	Bezug zu SWOT-Analyse
	SO-Strategien Stärken ausbauen, um Chancen zu nutzen	Folgt aus
SO1	Netzwerke bilden und regionale Wertschöpfungsketten nutzen (z. B. Betreibergesellschaften, gemeinsame Lobbyarbeit und Fördermittelakquise)	S1; S4; S5; S7; S9 O2; O3; O4; O5
SO2	Einbindung vorhandener Infrastruktur (personelle Kompetenz in Landkreis, Stadt) in den Informationsfluss	S1; S2; S3; S4; S7; S9 O1; O4; O5
SO3	Intensivierung der Bürgerbeteiligung Forcierung von Initiativen zu Bürgeranlagen (Bereitstellung von Informationen, Werbung)	S2; S5; S6; S9; S12 O6; O7; O8
SO4	Einbeziehung von regionalen und überregionalen Finanzinstituten (NICHT vorrangig externe Investoren)	S7; S9; S10; S11 O3; O7; O8; O9

Nr	Schlussfolgerung bzw. Empfehlung	Bezug zu SWOT-Analyse
SO5	Gemeindescharfe Schwerpunktsetzung zu Energiearten und Autarkiepotenzialen	S5; S6 O9
SO6	Verbindung Elektromobilität mit Tourismus (z. B. Miet-PKW mit Elektroantrieb aus EE für regionale Nutzung und Vergünstigungen)	S2; S3; S6; S6; S7; S12 O1; O2; O3
SO7	Beteiligung an Pilotprojekten zum Thema Elektromobilität (großes öffentliches Interesse, Förderprogramme)	S1; S2; S3S7; S12 O1; O2; O3
SO8	Umstellung ÖPNV auf Elektromobilität, ggf. kleinere Busse mit kürzerer Taktfrequenz einsetzen Werbung für Car-Sharing	S2; S3; S12 O1; O2; O6
SO9	Gemeinsame Wärmenutzung an Industriestandorten (Inselstandorte) überprüfen und umsetzen	S9; S10 O3
SO10	Gemeinsame Wärmenutzungskonzepte für öffentliche Liegenschaften entwickeln	S2; S6; S9 O3
SO11	Auswirkungen des Klimawandels auf zukünftig anzubauende Feldfrüchte untersuchen	S3; S4; S5; S7; S12 O2; O3; O4
SO12	»Verbindung von Tradition und Moderne«, verstärkte Nutzung »vergessener Feldfrüchte« (Senf, Lupine, Luzerne)	S3; S4; S5; S7; S12 O2; O3; O4
	WO-Strategien: Schwächen abbauen, um Chancen zu nutzen	
WO1	Schaffung einer Geschäftsstelle Klimaallianz (permanente Verfügbarkeit von Ansprechpartnern, agieren UND reagieren), Erfassung und bei Bedarf Koordination aller Klimaschutzaktivitäten der Stadt und des Landkreises Vision: Errichtung eines Kompetenzzentrums nachhaltige Region	W8; W9; W10; W11; W14 O1; O3
WO2	Zusammenführung der Aktivitäten Klimaallianz und Initiative Denkmalschutz und Energieeffizienz	W4; W5; W6; W9 O2; O3
WO3	Umsetzung von Maßnahmen zu Energieeffizienz bei Gebäuden im Bestand (Information zu Finanzierung, Information zu technischen Maßnahmen)	W5; W6 O2; O3; O6; O7
WO4	Zusammenarbeit mit lokalen Tourismusbüros (Werbung, Hinweise auf Pilotprojekte), Förderung von Ökotourismus-Projekten (Schauanlagen, Energielehrpfad)	W5; W8; W9 O2; O3; O6
WO5	Beteiligung an Pilotprojekten zum Thema Elektromobilität (großes öffentliches Interesse, Förderprogramme)	W1; W2 O2; O3; O6

Nr	Schlussfolgerung bzw. Empfehlung	Bezug zu SWOT-Analyse
WO6	Vergabe von Studien-, Bachelor- und Masterarbeiten in Zusammenarbeit von Klimaallianz und wissenschaftlichen Einrichtungen aus dem Landkreis und aus anderen Regionen → verstärkte Zusammenarbeit lokaler Kompetenz und wissenschaftlicher Einrichtungen	W12; W13
		O4; O5
WO7	Forcierte Nutzung der Planungsrechte der Kommunen (EE als fester Bestandteil der Regionalplanung)	W7; W8
		O7; O8; O9
WO8	Aufbau einer einheitlichen, optimierten Öffentlichkeitsarbeit	W9; W10
		O1
WT-Strategien Schwächen abbauen, um Risiken vorzubeugen		
WT1	Akzeptanz durch Information (Ideenwerkstatt Einsatz EE, Arbeitsgemeinschaften auf Bürgermeisterebene, Einbindung gemeinnütziger Organisationen [BUND], populärwissenschaftlich aufbereitete technische Informationen)	W8; W9; W10; W11; W14
		T1
ST-Strategien Stärken nutzen, um Risiken vorzubeugen		
ST1	Verbreitung von Informationen zum Thema Wärmecontracting	S9; S10
		T1; T2; T5; T6

Kap. 10: Gemeindespezifische Handlungsempfehlungen

In Tabelle 1-8 sind für alle Gemeinden des Untersuchungsgebietes Stadt und Landkreis Bamberg die Eignungskategorien für die betrachteten Energiearten noch einmal als Überblick zusammengestellt (sie liegen auch für jede Energieart einzeln mit entsprechenden Kommentaren vor). Darüber hinaus sind für jede Gemeinde Möglichkeiten für Kooperationen aufgelistet. Die Kooperationsmöglichkeiten ergeben sich aus den Eignungskategorien der betrachteten Gemeinde und der umliegenden Gemeinden und haben lediglich empfehlenden Charakter.

Tabelle 1-8: Eignungskategorien der Städte, Märkte und Gemeinden im Untersuchungsgebiet für die betrachteten Energiearten und Vorschläge für gemeindespezifische Schwerpunkte bzw. gemeindeübergreifende Kooperationen

Gemeinde	LW Bio-masse ⁵	FW Bio-masse ⁶	Wind-energie	Geo-thermie	Sonnen-energie	Hinweis
Altendorf	+	-	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Hirschaid oder Buttenheim für Gemeinschaftsanlage Biogas, Ausbau Geothermie
Bamberg	+	++	+	-	+	Schwerpunkte ggf. Solar-dächer und Energieeffizienz, ggf. Kooperation mit Walsdorf, Viereth-Trunstadt für Gemeinschaftsanlage Biogas, Kooperation mit Strullendorf, Pettstadt, Stegau-rach, Bischberg im Bereich FW Biomasse
Baunach	+	++	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Lauter, Rattelsdorf, Reckendorf, Gerach für Gemeinschaftsanlage Biogas, Ausbau FW Bio-masse
Bischberg	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Bamberg, Walsdorf, Viereth-Trunstadt für Gemeinschaftsanlage Biogas
Breitengüß-bach	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Kemmern, Baunach für Gemeinschaftsanlage Biogas, ggf. Kooperation mit Kemmern, Baunach im Bereich Geothermie
Burgebrach	++	++	+	+	++	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Frensdorf, Pommersfelden, Schlüsselfeld

⁵ Landwirtschaftliche Biomasse

⁶ Forstwirtschaftliche Biomasse

Gemeinde	LW Bio- masse ⁵	FW Bio- masse ⁶	Wind- energie	Geo- thermie	Sonnen- energie	Hinweis
Burgwind- heim	+	++	+	+	+	Ausbau FW Biomasse, ggf. Kooperation mit Ebrach für Gemein- schaftsanlage Biogas
Buttenheim	+	+	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Altendorf und Hirschaid für Gemeinschaftsanlage Biogas, Ausbau Geother- mie, ggf. in Kooperation mit Altendorf
Ebrach	+	++	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Burgwindheim für Ge- meinschaftsanlage Bio- gas, Ausbau FW Biomasse, ggf. in Kooperation wenn Bioenergieregion Schlüsselfeld, Burgebrach, Pommersfelden, Frensdorf gelingt
Frensdorf	++	++	+	++	+	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Burgebrach, Pommersfel- den, Schlüsselfeld
Gerach	-	+	-	+	+	Ggf. Kooperation mit Baunach oder Rattelsdorf für Gemeinschaftsanlage Biogas
Gundels- heim	--	-	-	-	+	Ggf. Kooperation mit Memmelsdorf für Ge- meinschaftsanlage Bio- gas, sonst Ausbau Solar- dächer
Hallstadt	+	-	+	-	+	Ggf. Kooperation mit Bischberg für Gemein- schaftsanlage Biogas, sonst Ausbau Solardächer
Heiligen- stadt	++	++	+	--	++	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Königsfeld, Stadelhofen, Scheßlitz

Gemeinde	LW Bio- masse ⁵	FW Bio- masse ⁶	Wind- energie	Geo- thermie	Sonnen- energie	Hinweis
Hirschaid	+	++	+	+	+	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Frensdorf, Burgebrach, Schlüsselfeld
Kemmern	-	+	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Memmelsdorf oder Oberhaid für Gemeinschaftsanlage Biogas, sonst Ausbau Solardächer und Geothermie
Königsfeld	++	++	+	--	++	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Königsfeld, Stadelhofen, Scheßlitz, Ausbau Solardächer
Lauter	-	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Baunach oder Oberhaid für Gemeinschaftsanlage Biogas
Lisberg	+	-	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Burgebrach im Bereich Geothermie
Litzendorf	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Memmelsdorf und Strullendorf für Gemeinschaftsanlage Biogas, Ausbau Solardächer
Memmelsdorf	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Kemmern oder Gundelshausen für Gemeinschaftsanlage Biogas
Oberhaid	+	+	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Baunach und Viereth-Trunstadt im Bereich Geothermie
Pettstadt	-	+	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Frensdorf und Burgebrach im Bereich Geothermie
Pommers-	++	+	+	+	+	Ggf. Bioenergiedorf oder

Gemeinde	LW Bio- masse ⁵	FW Bio- masse ⁶	Wind- energie	Geo- thermie	Sonnen- energie	Hinweis
felden						-region gemeinsam mit Frensdorf, Burgebrach, Schlüsselfeld
Priesendorf	-	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Schönbrunn oder Viereth-Trunstadt für Gemeinschaftsanlage Biogas
Rattelsdorf	+	+	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Baunach und Breitengüßbach im Bereich Geothermie
Reckendorf	-	+	+	-	+	Ggf. Kooperation mit Baunach oder Rattelsdorf für Gemeinschaftsanlage Biogas
Scheßlitz	++	++	+	-	+	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Königsfeld, Stadelhofen, Heiligenstadt
Schlüsselfeld	++	++	+	+	+	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Frensdorf, Burgebrach, Pommersfelden
Schönbrunn	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Burgebrach im Bereich Geothermie
Stadelhofen	++	++	+	--	++	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Königsfeld, Scheßlitz, Heiligenstadt, Ausbau Solardächer
Stegaurach	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Burgebrach und Frensdorf im Bereich Geothermie
Strullendorf	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Bamberg im Bereich FW Biomasse, Ausbau Solardächer
Viereth-	+	+	+	++	+	Ggf. Kooperation mit

Gemeinde	LW Bio- masse ⁵	FW Bio- masse ⁶	Wind- energie	Geo- thermie	Sonnen- energie	Hinweis
Trunstadt						Priesendorf für Gemein- schaftsanlage Biogas, Kooperation mit Oberhaid und Baunach im Bereich Geothermie
Walsdorf	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Lisberg, Stegaurach, Bischberg für Gemein- schaftsanlage Biogas
Wattendorf	+	+	++	--	++	Ausbau des Potenzials an Windenergie, Ausbau Solardächer, ggf. Koope- ration mit Scheßlitz, Sta- delhofen, Königsfeld, Heiligenstadt zu Bioener- gieregion
Zapfendorf	+	+	+	+	+	Ggf. Kooperation mit Rattelsdorf im Bereich Geothermie, ggf. Koope- ration mit Rattelsdorf für Gemeinschaftsanlage Biogas

- nicht geeignet
- eingeschränkt geeignet
- + geeignet
- ++ gut geeignet

Kap. 10: Ab-
schließende
Folgerungen aus
der Energiepo-
tenzialanalyse
Bamberg

Um das Ziel Energieautarkie 2035 zu erreichen, sollten zunächst Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umgesetzt werden (vgl. Bild 1-14). Gleichzeitig müssen möglichst alle Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien im Gebiet von Stadt und Landkreis Bamberg ausgeschöpft werden. Hierzu ist es vor allem erforderlich, alle Kräfte und Kompetenzen zu bündeln. Für die Außendarstellung und für die Steigerung des Bekanntheitsgrades der Aktivitäten der Klimaallianz ist es essenziell, eine gemeinsame, einheitliche Strategie für die Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln und mit den beteiligten Akteuren abzustimmen. Die vier genannten Bausteine bilden die Grundlage für ein einheitliches Leitbild, aus der sich eine Strategie zur Zielerreichung ableiten lässt. Aus den beschriebenen vier wesentlichen Handlungsfeldern und dem Leitbild lassen sich nun Prioritäten und Meilensteine ableiten. Die daraus resultierenden Ergebnisse innerhalb des Leitbildes bilden in ihrer Gesamtheit wesentliche Bausteine zur Erreichung des Autarkieziels. In Kapitel 10 sind erste

Vorschläge für die Erstellung eines Masterplans zur Zielerreichung zusammengefasst.

Bild 1-14:
Vorschlag für ein einheitliches Leitbild zur Zielerreichung



Kap. 10: Umsetzung der Strategie: Projektleitfäden

Abgeleitet aus den Potenzialen und Handlungsempfehlungen für das Gebiet von Stadt und Landkreis Bamberg werden einige beispielhafte und für die Region geeignete Projektvarianten genauer dargestellt. Die vorgestellten Projektleitfäden erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, bieten jedoch grundsätzliche Anregungen für Abläufe bei der Entwicklung von Projekten. Im Einzelnen werden ausgearbeitet:

- § Entwicklung von Bioenergiedörfern
- § Ausbau oberflächennaher Geothermie
- § Gründung von Bürgergesellschaften zur Nutzung von Windenergie
- § Gründung von Bürgergesellschaften zur Nutzung von Solarthermie