



Regionales Klimaschutzkonzept Wirtschaftsraum Augsburg

Landkreis Aichach-Friedberg – Stadt Augsburg –
Landkreis Augsburg



Stadt
Augsburg



LANDKREIS
AICHACH-FRIEDBERG



Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences

BETEILIGTE FACHBÜROS – IMPRESSUM



Green City Energy

Projektleiter: Dr. Martin Demmeler

Projektmitarbeiter: Pia Bolkart, Mirjam Schumm, Matthias Heinz, Peter Keller, Simone Brengelmann, Jakob Graf

Strom- und Wärmebilanzen, Potentialstudien und Bestandsanalyse erneuerbare Energien, Liegenschaftsbericht, fortschreibbare CO₂-Bilanz, Wertschöpfungen, Szenario mit Maßnahmenmix und Investitionskostenbedarf, Energiekostenbilanzen, erneuerbare Energien - Maßnahmenblätter



Identität & Image

Projektleiter: Nina Hehn, Prof. Dr. Manfred Miosga

Projektmitarbeiter: Willi Steincke

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

Unterauftragnehmer:

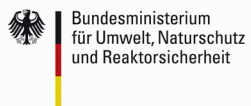


Projektleitung: Prof. Dipl.-Ing. Georg Sahner

Projektmitarbeiter: Caroline Lorz

Energiebedarfsbetrachtung – Wärmetlas

MÜNCHEN, EGGENFELDEN, AUGSBURG, OKTOBER 2011



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde in der Zeit vom 01.11.2010 bis 31.10.2011 mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderkennzeichen 03KS0892 Projektträger Jülich (PTJ) gefördert.

Inhalt

1	KURZFASSUNG	8
2	EINFÜHRUNG	24
2.1	Anlass und Aufgabenstellung	24
2.2	BMU-Förderprogramm	25
2.3	Ein regionales Klimaschutzkonzept	27
2.4	Ansatz und Methodik	28
2.5	Ablauf der Konzepterstellung	37

A Ausgangssituation

1	ENERGIEBILANZEN	46
1.1	Stromverbrauch	46
1.2	Einsparpotentiale Strom	47
1.3	Wärmeverbrauch	48
1.4	Einsparpotentiale Wärme	51
2	WÄRMEATLAS	52
2.1	Erläuterung Vorgehensweise	52
2.2	Analyse des Bestandes	56
2.3	Ausblick: Nachhaltige Energiekonzepte – Modellregionen	63
2.4	Fazit	67
2.5	Wärmeatlasdarstellungen	68
2.6	Wärmebedarf - Szenarien	71
3	CO₂-BILANZ	72
3.1	Methodik	72
3.2	Gesamtbilanz	73
3.3	Strom und Wärme	76
3.4	CO ₂ -Minderungspotentiale	81
4	ENERGIEKOSTENBILANZ	83
4.1	Entwicklung der Energiekosten	83
4.2	Bilanz – Wirtschaftsraum Augsburg	83

B Potentiale und Möglichkeiten

1	EINLEITUNG	88
2	PHOTOVOLTAIK UND SOLARTHERMIE	92
2.1	Photovoltaik: Anlagen-Bestand	93
2.2	Solarthermie: Anlagen- Bestand	94
2.3	Energiepotential	95
3	HOLZWIRTSCHAFTLICHE BIOMASSE	98
3.1	Anlagen-Bestand	99

3.2	Waldnutzung, Holzvorrat und Zuwächse	101
3.3	Energiepotential	103
3.4	Zusammenfassung	106
4	LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOMASSE	107
4.1	Landwirtschaft im Wirtschaftsraum	107
4.2	Anlagen-Bestand	111
4.3	Energiepotential	112
4.4.	Ergebnisse	122
5	BIOGENE ABFÄLLE	118
5.1	Aufkommen und Verwertung des biogenen Abfalls	119
5.2	Anlagen-Bestand	121
5.3	Energiepotential	122
6	WINDKRAFT	126
6.1	Anlagen-Bestand und Ausgangslage	128
6.2	Windverhältnisse	129
6.3	Energiepotential	132
6.4	Zusammenfassung	134
7	WASSERKRAFT	135
7.1	Anlagen-Bestand	136
7.2	Energiepotential	138
8	TIEFENGEOTHERMIE	142
8.1	Anlagen-Bestand	142
8.2	Geologie und rechtliche Gegebenheiten	142
8.3	Energiepotential	144
8.4	Zusammenfassung	145
9	OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE	147
9.1	Anlagen-Bestand	147
9.2	Energiepotential	148

C Potential-Ist-Bilanz und Szenario

1	IST-STAND	152
1.1	Strom	152
1.2	Wärme	154
2	POTENTIALE	155
2.1	Strom	155
2.2	Wärme	157
2.3	Fazit zu den Potentialen	160
3	SZENARIO	161
3.1	Optimaler Mix	161
3.2	Klimaschutzziel	162
3.3	Investitionskosten	168
4	WERTSCHÖPFUNG	169

D Handlungskonzept

1	EINLEITUNG	173
2	HANDLUNGSBEREICHE	174
2.1	Planen, Bauen und Sanieren	174
2.2	Dezentrale Energieversorgung: Wind	179
2.3	Dezentrale Energieversorgung: Solar, Biom. und Geothermie	182
2.4	Dezentrale Energieversorgung: Regionale Wertschöpfung	186
2.5	Mobilität und Verkehr	187
2.6	Wirtschaft	191
2.7	Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit	194
2.8	Klimaschutzmanagement und Controlling	197
3	MAßNAHMEN: LEITPROJEKTE	198
3.1	Planen, Bauen und Sanieren	199
3.2	Dezentrale Energieversorgung: Wind	211
3.3	Dezentrale Energieversorgung: Solar, Biomasse und Geothermie	217
3.4	Dezentrale Energieversorgung: Regionale Wertschöpfung	229
3.5	Mobilität und Verkehr	231
3.6	Wirtschaft	237
3.7	Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit	242
3.8	Klimaschutzmanagement und Controlling	247
4	WEITERE KLIMASCHUTZMAßNAHMEN	251
5	KLIMASCHUTZMANAGEMENT UND ERFOLGSKONTROLLE	269
5.1	Umsetzungsstruktur	269
5.2	Erfolgsstruktur	270

1 Kurzfassung

Das regionale Klimaschutzkonzept für den Wirtschaftsraum Augsburg ist ein gemeinsames Projekt der Stadt Augsburg, des Landkreises Augsburg und des Landkreises Aichach-Friedberg. Es schafft die Grundlagen, um die Kompetenzen auf regionaler Ebene zu bündeln und die Aktivitäten im Klimaschutz in Form einer gemeinschaftlichen Initiative zu organisieren. Die Kurzfassung enthält einen Überblick über die wesentlichen Ergebnisse der energiefachlichen Studien, welche die Energieverbräuche, CO₂-Emissionen sowie die Potentiale erneuerbarer Energien in der Region darstellen. Auf Grundlage dieser Daten ist es möglich, wesentliche Stellhebel für den Klimaschutz in der Region zu identifizieren. Ein Klimaschutz-Szenario wird in Anlehnung an das Klimaschutzziel der Bundesregierung entworfen, mit dem der CO₂-Ausstoß in der Region bis zum Jahr 2030 um insgesamt 55 % gegenüber dem Bezugsjahr 2009 reduziert werden kann. Im Dialog mit Expertinnen und Experten aus der Region wurde eine Reihe von Projektvorschlägen erarbeitet, die beispielhaft aufzeigen, wie dieses Ziel erreicht werden kann.

ENERGIEFACHLICHE STUDIEN

AUSGANGSSITUATION ENERGIE

Die Kenntnis des derzeitigen Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen ist die Voraussetzung, um Ziele und Maßnahmen für den Klimaschutz festzulegen und deren Erfolg einschätzen zu können. Dazu hat das Ingenieurbüro Green City Energy eine energetische Bestandsaufnahme für das Jahr 2009 durchgeführt. Diese wird durch den Wärmetlas der Hochschule Augsburg, der die Energieverbräuche für den gesamten Wirtschaftsraum und deren Entwicklung räumlich aufzeigt, ergänzt.

Werden alle Energieverbräuche im Wirtschaftsraum Augsburg zusammengefasst, ergibt sich ein Stromverbrauch von 4,9 Millionen MWh und Wärmeenergieverbrauch von 11,9 Millionen MWh bezogen auf das Jahr 2009.

Energieform	Private Haushalte	Industrie und Gewerbe	Öffentlicher Sektor
Strom	1.137.900 MWh (25 %)	3.351.200 MWh (74 %)	31.200 MWh (1 %)
Wärme	5.470.400 MWh (46 %)	6.201.500 MWh (52 %)	213.600 MWh (2 %)

Tab. 1: Übersicht über die Strom- und Wärmeverbräuche der einzelnen Bereiche

Betrachtet man die Aufteilung der Stromverbräuche nach Sektoren so ergibt sich folgendes Bild: Den größten Anteil am Gesamtverbrauch hat der Sektor Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen und Handel: Er benötigt 3.718.200 MWh, was 74 % des Stromverbrauchs ausmacht. Die privaten Haushalte haben einen Anteil von 25 %, die kommunalen Liegenschaften verbrauchen rund 1 % des Stroms im Wirtschaftsraum Augsburg.

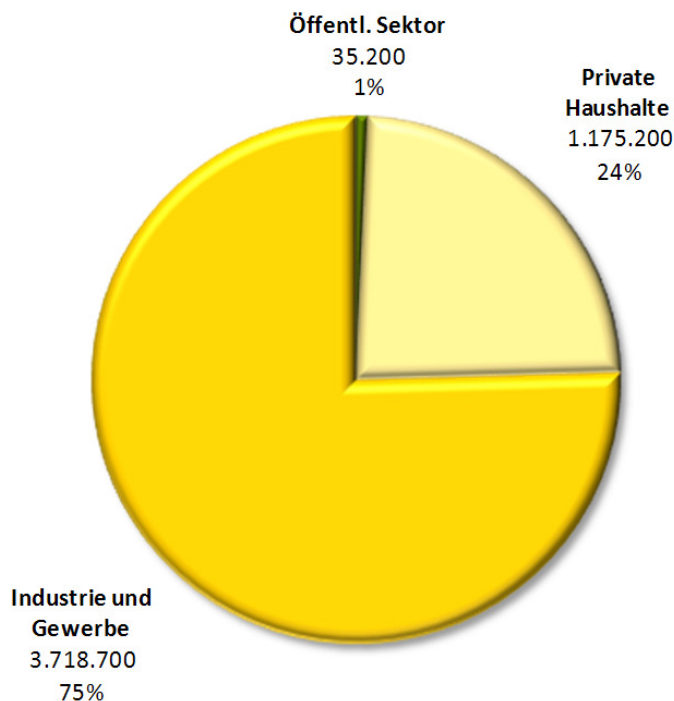


Abb. 1: Stromverbrauch einzelner Sektoren im Wirtschaftsraum Augsburg [MWh/ Jahr]

Der Wärmeverbrauch im Wirtschaftsraum Augsburg wird weit überwiegend mit fossilen Energieträgern gedeckt. Erdgas macht 56 % und Erdöl 37 % der Wärmeversorgung aus. Die erneuerbaren Energien tragen insgesamt 6,5 % bei. Davon leistet Holz mit 90 % den Hauptanteil, die Solarthermie liefert aktuell 4,6 %. Wärmepumpen tragen derzeit 4,5 % zur Erwärmung von Räumen und Wasser bei.

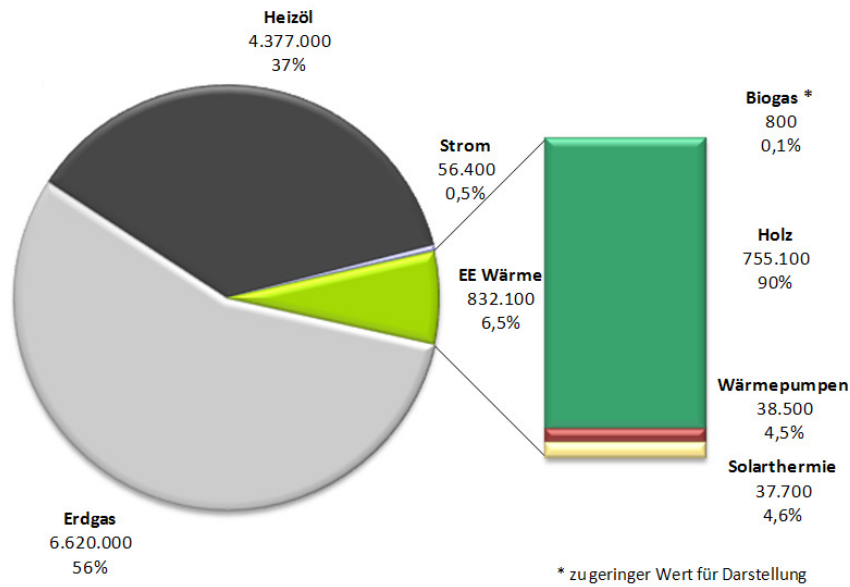


Abb. 2: Fossile und erneuerbare Energieträger zur Raumheizung und Warmwasserbereitstellung im Wirtschaftsraum Augsburg[MWh/a]

Die Energiemenge entspricht rund 1,2 Milliarden Liter Heizöl. Umgelegt auf Öltanker wird jedes Jahr eine Energiemenge verbraucht, die drei Heizöl-Füllungen von großen Tankern entspricht.

ENERGIEKOSTEN

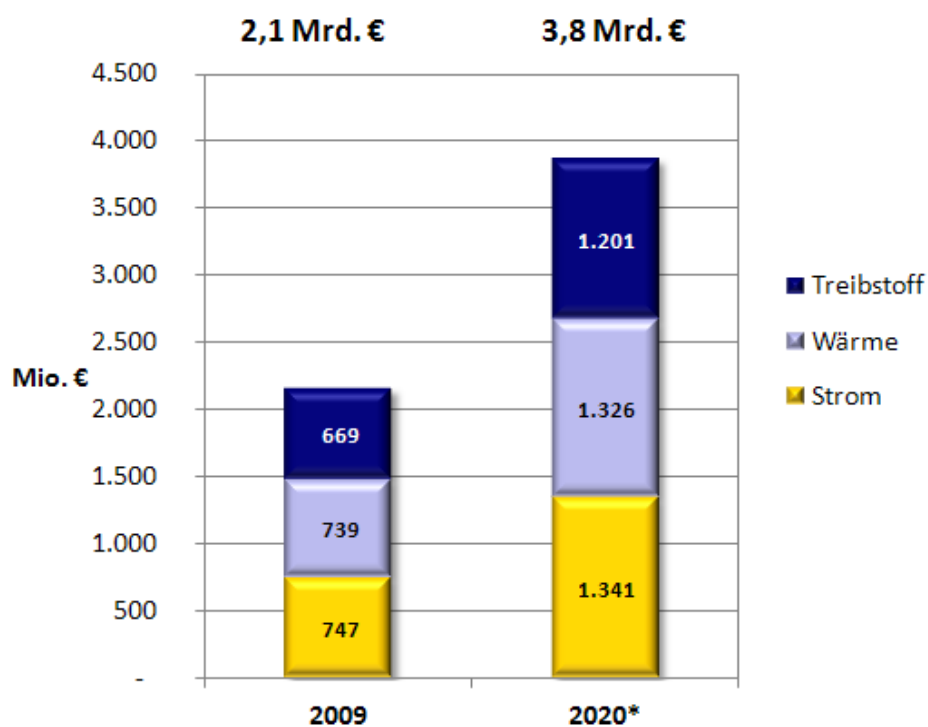
Die Energiekosten-Bilanz verdeutlicht die wirtschaftliche Bedeutung der Energieversorgung für den Wirtschaftsraum Augsburg. In der Summe belaufen sich die Energiekosten auf 2,2 Milliarden Euro.

Den größten Kostenpunkt stellt mit 747 Millionen Euro die Stromversorgung dar. Die Kosten für die Wärmeversorgung betragen 2009 739 und für die Treibstoffversorgung 669 Millionen Euro.

Sektor	Strom Mio. €	Wärme* Mio. €	Treibstoff Mio. €
Öffentl. Sektor	5	14	
Private Haushalte	239	328	
Industrie und Gewerbe	503	397	
Summe	747	739	669
Gesamt	2.155		

Tab. 2: Energiekosten-Bilanz des Wirtschaftsraumes Augsburg 2009

In den kommenden Jahren ist von einer weiteren Steigerung der Energiekosten auszugehen. Legt man eine moderate, durchschnittliche Steigerungsrate von 5 % pro Jahr zugrunde, steigen die Energiekosten bis 2020 auf 3,8 Milliarden Euro an.



*bei einer jährlichen Preissteigerung von 5 %

Abb. 3: Energiekosten-Bilanz des Wirtschaftsraumes Augsburg: 2009 und Prognose für 2020

ERNEUERBARE ENERGIEN

Strom

Im Vergleich mit Deutschland, Bayern und dem Regierungsbezirk Schwaben liegt der Wirtschaftsraum Augsburg bei der erneuerbaren Stromerzeugung vorne.

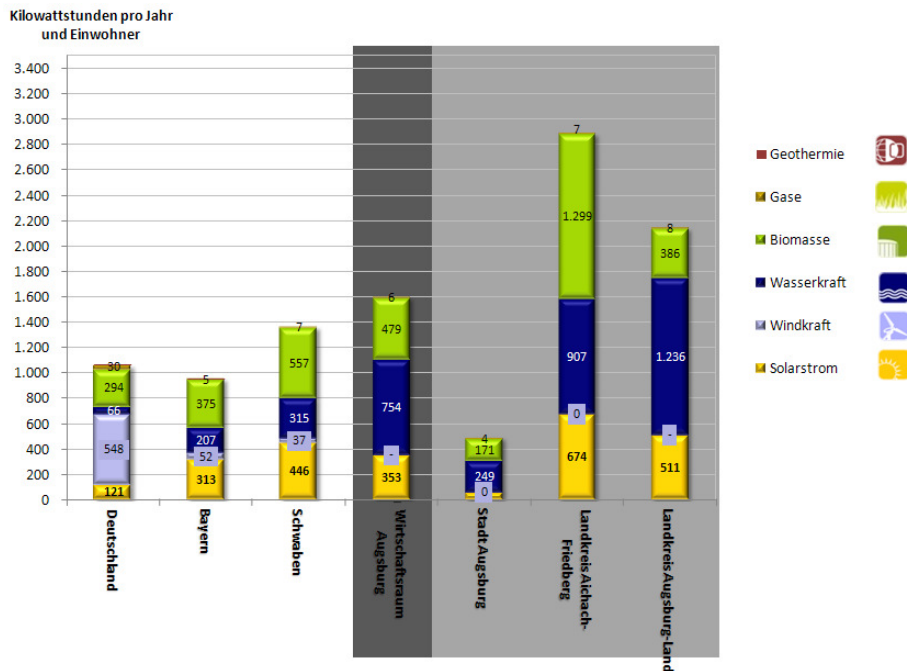


Abb. 4: Vergleich Wärmeertrag erneuerbarer Energieträger je Einwohner

In der nachfolgenden Tabelle sind jeweils der IST-Stand und die Potentiale erneuerbarer Energiequellen als Beitrag zur Strombereitstellung im Wirtschaftsraum Augsburg dargestellt.

	Strom			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2030	
	[Mwh _e /a]	[%]	[Mwh _e /a]	[%]
Einsparung*			985.800	20%
Gesamtenergieverbrauch 2009	4.929.200	100%	3.943.400	100%
Photovoltaik	179.400	4%	1.487.900	38%
Landwirtschaftl. Biomasse	260.200	5%	401.100	10%
Holz	45.000	1%	45.000	1%
Biogene Abfälle	2.438	0%	21.000	1%
Wind	-	0%	440.000	11%
Wasser	459.100	9%	503.470	13%
Tiefengeothermie	-	0%	-	0%
Anteil Erneuerbare Energien	946.138	19%	2.898.470	74%
Anteil konventioneller Energien	3.983.062	81%	1.044.930	26%

Tab. 3: IST-Situation und Potentiale der Stromversorgung mit erneuerbaren Energien

In Photovoltaik-Anlagen, die auf Dächern und an Fassaden installiert werden können, liegen mit 1.487.900 MWh die größten Chancen. Dieses Potential reicht, um einen Anteil von 41 % des Strombedarfs von 2030 zu decken. Freiflächenanlagen wurden hier noch nicht berücksichtigt, könnten jedoch einen zusätzlichen Beitrag leisten. Der Ausbau der Wasserkraft könnte 14 % des prognostizierten Stromverbrauchs erbringen. Die Windenergie könnte einen wesentlichen Beitrag von 440.000 MWh leisten.

Insgesamt betrachtet könnte die erneuerbare Stromproduktion 80 % des für 2030 prognostizierten Stromverbrauchs decken. Lediglich ein Fünftel müssten dann noch aus fossilen Energieträgern gedeckt werden. Zur Erreichung dieses Zieles muss eine 20-prozentige Einsparung umgesetzt werden.

Wärme

Im Wärmebereich schneidet der Wirtschaftsraum Augsburg im Deutschland-Vergleich ebenfalls besser ab, verantwortlich ist hier der größere Einsatz von Holz als Brennstoff.

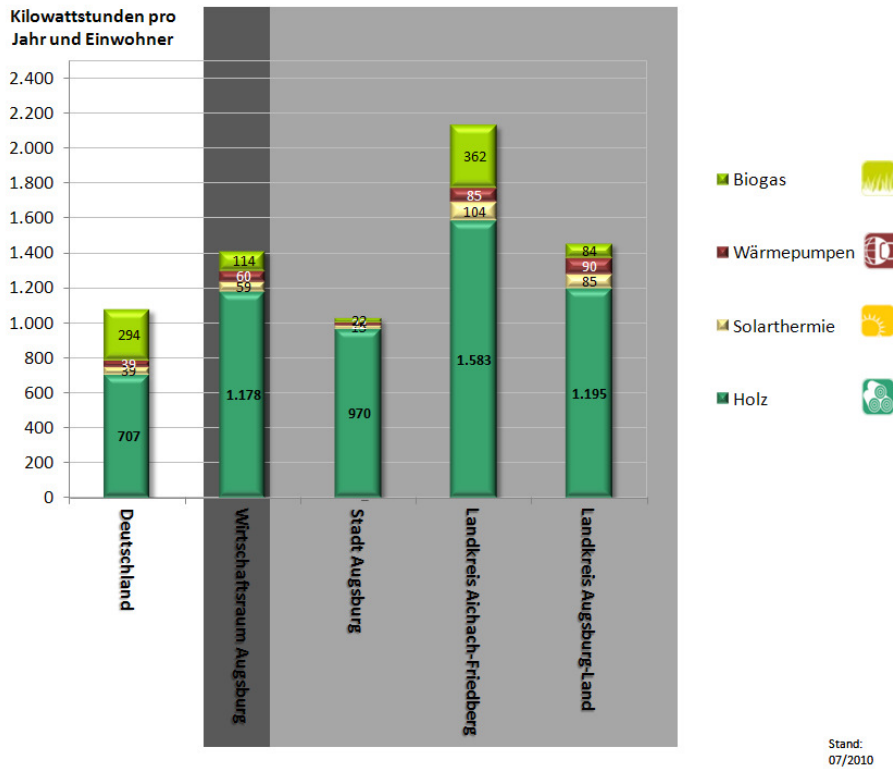


Abb. 5: Vergleich Wärmeertrag erneuerbarer Energieträger je Einwohner

Die Potentiale, die erneuerbare Energiequellen zur Wärmebereitstellung im Wirtschaftsraum Augsburg haben, sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

	Wärme			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2030	
	[Mwh _{th} /a]	[%]	[Mwh _{th} /a]	[%]
Einsparung*			5.942.800	50%
Gesamtenergieverbrauch	11.885.500	100%	5.942.700	100%
Solarthermie	37.700	0,3%	1.554.800	26%
Holz**	748.800	6,3%	408.000	7%
Landwirtschaftl. Biomasse	66.900	0,6%	289.900	5%
Biogene Abfälle	-	0,00%	14.400	0,2%
Tiefengeothermie	-	0%	15.000	0,3%
Oberflächennahe Geothermie	38.400	0,3%	230.400	4%
Anteil Erneuerbare Energien	891.800	8%	2.512.500	42%
Anteil konventioneller Energien	10.993.700	92%	3.430.200	58%

*gegenüber dem Wert von 2009

**regionale Holzpotentiale

Tab. 4: IST-Situation und Potentiale der Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien

Aufgrund der sehr günstigen Einstrahlungswerte und des verhältnismäßig großen Anteils an Dachflächen bieten Solarthermie-Anlagen große Potentiale zur Wärmegewinnung. 1.554.800 MWhth könnten durch Nutzung der Sonnenenergie für Warmwasserbereitstellung und Heizungsunterstützung gewonnen werden, das entspricht einem Anteil von 26 % des prognostizierten Wärmeverbrauchs für 2030. Holz ist zwar als nachwachsender Rohstoff im Wirtschaftsraum vorhanden. kann aber aufgrund des hohen Gesamtwärmebedarfs lediglich einen Anteil von 7 % decken. Gegenwärtig wird das Holzpotential des Wirtschaftsraumes bereits mehr als ausgenutzt.

Um ein Gesamtbild für die Potentiale bis zum Jahr 2030 zu erhalten, müssen die Einsparpotentiale mit berücksichtigt werden. Diese liegen bei 50 %, was einen sehr ambitionierten Wert darstellt. Dabei spielt die Steigerung der Sanierungsrate der Wohngebäude eine zentrale Rolle. Zugleich muss es aber gelingen, die Anteile von Industrie und Gewerbe am Wärmeverbrauch zu senken. Nach einer Einsparung um 50 % könnte 2030 der Gesamtwärmebedarf zu 42 % aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Die restlichen 58 % würden weiter aus fossilen Energieträgern stammen, bzw. aus erneuerbaren Energiequellen außerhalb des Wirtschaftsraumes.

CO₂-EMISSIONEN

Im Bezugsjahr 2009 wurden im Wirtschaftsraum Augsburg 6,7 Millionen Tonnen CO₂ emittiert. Nahezu die Hälfte der Emissionen wird durch die Wirtschaftsbetriebe in der Region ausgestoßen. Die privaten Haushalte erzeugen mit 1,8 Millionen Tonnen CO₂ ein gutes Viertel der Emissionen. Der Verkehr verursacht pro Jahr 1,6 Millionen Tonnen CO₂, was einem weiteren Viertel der Gesamtemissionen entspricht. Die Emissionen des öffentlichen Sektors liegen bei 64.000 Tonnen oder 1%. Bezogen auf den einzelnen Einwohner liegt der Wirtschaftsraum leicht über dem Bundesdurchschnitt, verantwortlich ist dabei der hohe Anteil an Emissionen aus dem produzierenden Gewerbe.

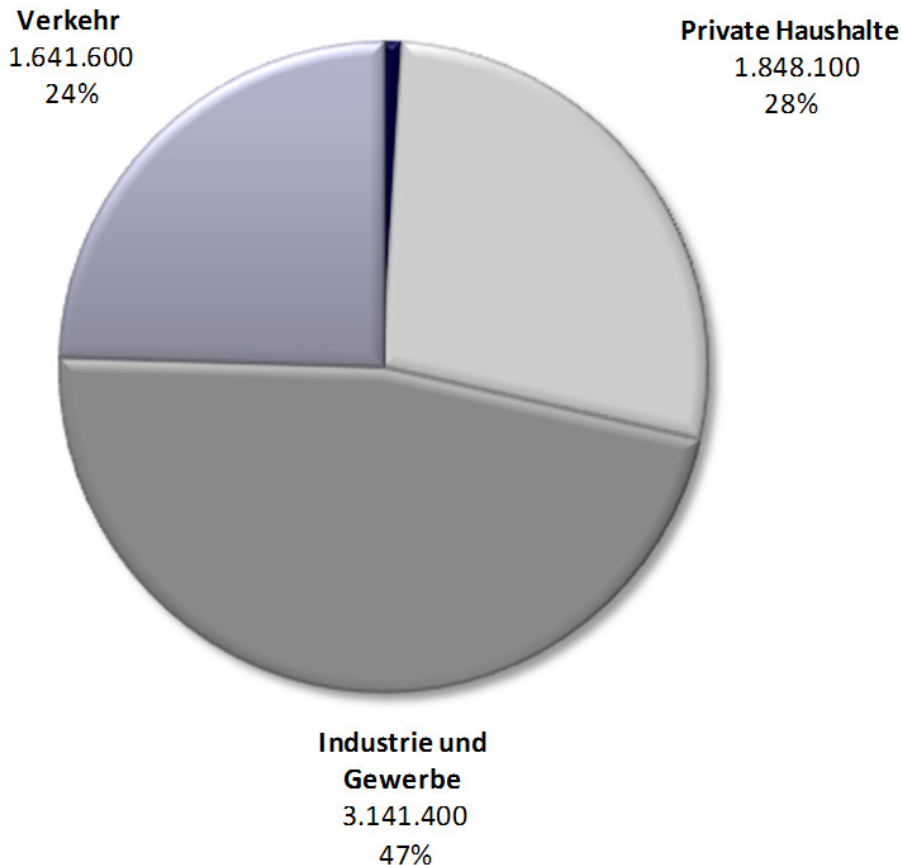


Abb. 6: CO₂-Emissionen im Wirtschaftsraum Augsburg 2009 nach Bereichen [t/a]

EINSPARPOTENTIALE

Ein entscheidender Schritt zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes ist die Reduzierung des Energieverbrauchs. Wird darüber hinaus das Ziel verfolgt, den Energieverbrauch weitgehend durch erneuerbare Energien zu decken, so muss der Verbrauch dem zur Verfügung stehenden Potential an erneuerbaren Energien angepasst werden. Für den Bereich der Stromversorgung bedeutet dies eine Energieeinsparung in Höhe von 20 % und im Wärmebereich in Höhe von 50 %, jeweils ausgehend von Bezugsjahr 2009 bis zum Jahr 2030.

Ein wesentlicher Stellhebel zur Energieeinsparung ist die Steigerung der Sanierungsraten auf jährlich mindestens 2 %. Um die derzeitige Sanierungsrate im Gebäudebestand von ca. 0,8-1,0 % pro Jahr zu erhöhen, bedarf es einer verstärkten Bewusstseinsbildung durch gezielte Information sowie verschiedenartige Anreize für die Eigentümer. Kommunen können hierbei eine Vorreiterrolle bei den eigenen Liegenschaften übernehmen.

Ein weiterer Stellhebel liegt im Industrie- und Gewerbesektor, indem die Einsparpotentiale durch Techniken wie Kraftwärmekopplung und Abwärmenutzung ausgeschöpft werden.

REGIONALE WERTSCHÖPFUNG

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

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

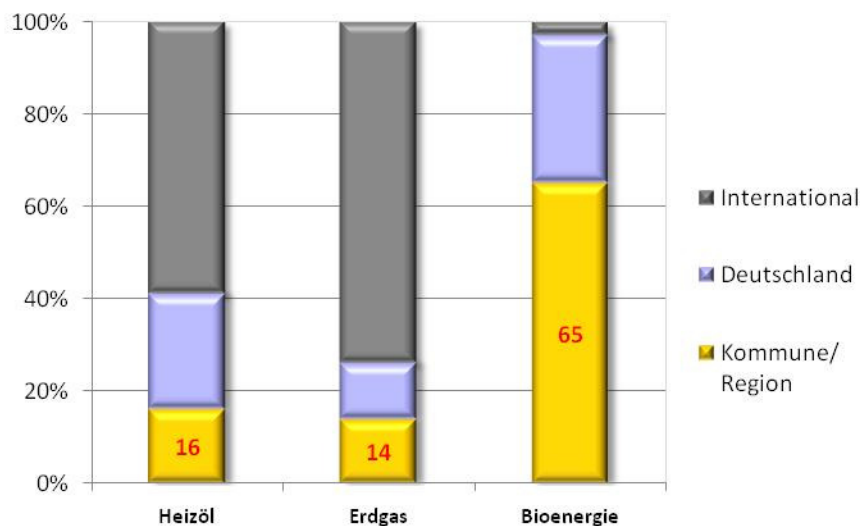


Abb. 7: Beispiel Holz: Welcher Anteil verbleibt in der Region? [9]

Geht man in einer sehr konservativen Schätzung davon aus, dass derzeit pro Jahr zwei Drittel der Energieaufwendungen nicht in der Region verbleiben, summiert sich der Mittelabfluss des gesamten Wirtschaftsraumes Augsburg auf rund 1,4 Milliarden Euro jedes Jahr.

Über Investitionen in erneuerbare Energien lassen sich erhebliche Wertschöpfungspotentiale generieren. Vom Rückhalt der Kaufkraft in der Region profitiert insbesondere das regionale Handwerk.

SZENARIEN

Auf Basis der energiefachlichen Studien wurde ein Szenario für die Entwicklung der Energieverbräuche, der Energieerzeugung und der resultierenden CO₂-Emissionen berechnet. Das Szenario benennt die zur Verfügung stehenden Stellhebel und zeigt auf, welche Maßnahmen die größte Wirkung bei der Reduzierung der Emissionen haben.

Dabei orientiert sich das Szenario daran, bis zum Jahr 2030 55 %-CO₂-Emissionen gegenüber heute einzusparen. Nachfolgend wird dieses Szenario kurz als „Ziel 55“ bezeichnet.

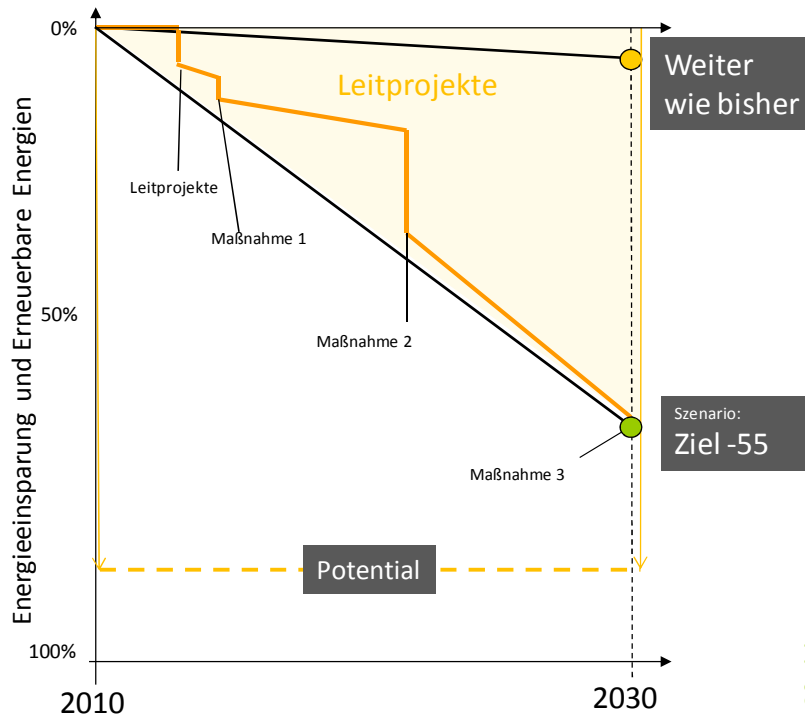


Abb. 8: Schematische Darstellung des Ziels, die CO₂-Emissionen bis 2030 um 55 % zu reduzieren

Zur Veranschaulichung, welche Maßnahmen in Betracht kommen, um das „Ziel 55“ zu erreichen, werden im Folgenden mögliche Maßnahmenpakete dargestellt. Die Festlegung der CO₂-Minderungsbeiträge in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr wurde vorab, unter Bezugnahme auf die Potentiale, getroffen:

Maßnahmenpaket im Strombereich:

- 110 Windkraftanlagen mit 2 MW
- 6-fache Photovoltaik-Dachfläche gegenüber heute
- 10-fache Photovoltaik-Freifläche gegenüber heute
- Strom-Einsparung um 18 %

CO₂-Minderung: 100 %, Investitionskosten: 3,1 Mrd. Euro

Maßnahmenpaket im Wärmebereich:

- Sanierungsrate auf 2 % steigern – in allen Sektoren

- Steigerung der KWK-Rate
- 5-fache Solarthermie-Dachfläche gegenüber heute
- 10-fache Anzahl Wärmepumpen gegenüber heute

CO₂-Minderung: 37 %, Investitionskosten: 4,2 Mrd. Euro

Maßnahmenpaket im Verkehrsbereich:

- Neue Antriebstechniken und Mobilitätssysteme
- Veränderung des Modal Splits zugunsten des Umweltverbundes

CO₂-Minderung: 28 %

FAZIT

Die energiefachlichen Studien zeigen, dass der Wirtschaftsraum Augsburg das Potential hat, bis zum Jahr 2030 55 % seiner CO₂-Emissionen gegenüber dem Ausgangsjahr 2009 einzusparen. Hierfür sind nicht unerhebliche Anstrengungen und weitreichende Entscheidungen nötig. Hier kommt der Region aber die bereits gewonnene Erfahrung mit der Umsetzung der Energiewende sicherlich zugute: Die Energiewende ist im Wirtschaftsraum Augsburg bereits erfolgreich eingeleitet. In manchen Feldern werden im deutschlandweiten Vergleich sehr gute Plätze belegt. Andere Handlungsfelder bieten dagegen reichlich Potential.

Als wesentliche Stellhebel für den Klimaschutz in der Region wurden folgende Handlungsansätze identifiziert:

- Einsparung des Wärmeverbrauchs im Gebäudebestand durch Sanierung
- Einsparung des Wärmeverbrauchs in der Industrie und im Gewerbe durch Techniken wie Kraftwärmekopplung und Abwärmenutzung
- Ausbau der Windenergie
- Ausbau der Photovoltaik auf Dächern und Fassaden
- Ausbau der Solarthermie

INTEGRIERTES HANDLUNGSKONZEPT

Zur Entwicklung eines zielorientierten und umsetzungsfähigen Handlungskonzepts für den regionalen Klimaschutz wurden die fachgutachterlichen Ergebnisse des Energieatlasses und der Potentialstudie

in einen Dialog mit Expertinnen und Experten aus der Region eingespeist. Dabei bestand das wesentliche Ziel der in diesem Zusammenhang durchgeführten Veranstaltungen und Expertengespräche darin, die im Rahmen der Energiestudien identifizierten Stellhebel zur CO₂-Einsparung in die Form umsetzbarer Projektideen zu bringen. Das Ergebnis ist ein umfassendes Konzept mit einem themen- und zielgruppenspezifischen Maßnahmenkatalog für den Wirtschaftsraum Augsburg.

Der integrierte Ansatz des Konzeptes stellt sicher, dass alle relevanten Handlungsfelder des Klimaschutzes in der Region berücksichtigt werden. Darüber hinaus bietet der regionale Ansatz die Chance, Projekte zu verwirklichen, die aufgrund ihres Wirkungsgrads für den Klimaschutz, ihr Innovationspotential und ihre Multiplizierbarkeit bzw. Übertragbarkeit auf viele Gemeinden in großem Maßstab umgesetzt werden können bzw. eine erhebliche Signalwirkung für den Klimaschutz entfalten können. Diese Projekte werden im Folgenden als sogenannte „Leitprojekte“ im Überblick dargestellt.

Die Maßnahmen orientieren sich an den Teilzielen Reduktion der Energiebedarfe, Steigerung der Energieeffizienz, Substitution fossiler durch erneuerbare Energieträger und Umstieg auf eine klimaschonende Wirtschafts- und Lebensweise. Zielgruppen sind dabei: private Hausbesitzer, Handwerksbetriebe, Unternehmen und Produktionsbetriebe, die Gemeinden in ihrer Zuständigkeit als Planungsbehörde sowie zusammen mit ihren Werken in ihrer Rolle als Energieversorger, die Verkehrsbetriebe, die Bildungsträger sowie die Bevölkerung im Allgemeinen.

Planen, Bauen und Sanieren	
Titel	Kurzbeschreibung
Energienutzungsplan für den Verdichtungsraum Augsburg	Energienutzungsplan für einen Teilraum im Stadt-Umland-Bereich mit feinem Raster als gemeinsame Handlungsgrundlage für Gemeinden und Energieversorger
Klimafreundliche Kommune im ländlichen Raum	Modellhaftes Entwicklungskonzept und Umsetzungsbegleitung für eine ländliche, vom demografischen Wandel betroffene Gemeinde Schwerpunkt Innenentwicklung und Infrastruktur Energienutzungsplan und speziell zugeschnittenes Handlungsprogramm für eine Gemeinde im ländlichen Raum
Quartiersbezogene Sanierungsinitiativen	Sanierungsinitiativen in einzelnen Quartieren (zunächst mit möglichst homogener

	<p>Bevölkerungs- und Baustruktur): Gemeinschaftliche stufenweise Entwicklung, Planung und Durchführung von integrierten Sanierungsmaßnahmen in Quartieren mit einem hohen CO2-Reduktionspotential</p>
Energie- und Klimaoptimierte Bebauungspläne	<p>Optimale Ausschöpfung der rechtlichen Möglichkeiten des Städtebaurechts als Instrument für den Klimaschutz am Beispiel von Neuausweisungen und Nachbesserung im Bestand</p>
Regionale Arbeitsgruppe Gebäudesanierung	<p>Etablierung eines stetigen Netzwerks zum Thema Gebäudesanierung (Experten, Verbände und Handwerk) auf regionaler Ebene Detaillierung einer Strategie zur Anhebung der Sanierungsrate Aufbau einer Datenbank zur Veranschaulichung von Mustersanierungslösungen für Sanierungsinteressenten</p>
Dezentrale Energieversorgung: Wind	
Bürgerwindkraftanlagen/ -windparks	<p>Windenergieanlage mit Bürgerbeteiligung</p>
Masterplan Windkraft (Verfahrensbeschleunigung)	<p>Strategischer Plan zur Erschließung der Windkraft inkl. Konzept zur Beschleunigung des (Genehmigungs-)Verfahrens zum Bau von Windkraftanlagen</p>
Energiekreuz A3	<p>Nutzung der Verkehrsstrassen für EE: PV-Freiflächenanlagen, Lärmschutzwälle, Windkraft z.B. entlang der A8/B17</p>
Dezentrale Energieversorgung: Solar, Biomasse und Geothermie	
Virtuelles Schwarm-Kraftwerk	<p>Koppelung von KWK-Anlagen in Mehrfamilienhäusern (6 bis 8 Wohneinheiten), die mit erneuerbaren Energien betrieben werden und die so zusammenschaltet sind, dass sie – unterstützt durch ein intelligentes Lastmanagement – kontinuierlich die Stromversorgung gewährleisten können.</p>

Virtuelles Kraftwerk Lechfeld	Bei diesem virtuellen Kraftwerk werden dezentrale Kraftwerke, idealerweise betrieben mit erneuerbaren Energien, und Energiespeicher so zusammenschaltet, dass sie kontinuierlich die Stromversorgung gewährleisten können. Unterstützt wird dies durch intelligentes Lastmanagement, das flexible elektrische Verbraucher an- und ausschaltet, je nachdem wie es für die aktuelle Stromproduktion sinnvoll ist.
Kälte aus Wärme	Umwandlung von Wärme in Kälte zur Nahversorgung von Bürogebäuden, etc.
Solar(thermie)-offensive A3	Strategie zur Förderung der Solarthermie durch gezielte Information, aktive Beratung und ein begleitendes Marketing
Optimierung bestehender Biogasanlagen (KWK)	Bestehende Biogasanlagen mit reiner Verstromung ohne Wärmenutzung / mit teilweiser Wärmenutzung werden gebündelt und ihre Potentiale z.B. in Nahwärme-Netzen erschlossen
Dezentrale Energieversorgung: Regionale Wertschöpfung	
„Energie in Bürgerhand“	Beispielhaftes Projekt zur Gestaltung der Energieversorgung mit Bürgerbeteiligung und unter Nutzung erneuerbarer Energien aus der Region möglicherweise im Rahmen eines Zusammenschlusses mehrerer Gemeinden und in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen
Verkehr und Mobilität	
Mobilitätsmanagement/-beratung mit/in Betrieben	Individualisierte Mobilitätsberatung für Unternehmen
Modell „mobiler ländlicher Raum“	Beispielhafte Entwicklung von klimafreundlichen Mobilitätskonzepten für eine ländliche Teilregion (Rufbus, AST, nachbarschaftliche webbasierte Hilfsdienste etc.)
Fahrradregion 2015/2020	Regionale Strategie zur Stärkung des Fahrrads als Verkehrsmittel

Wirtschaft	
Energetische Optimierung von Gewerbegebieten	Energieerzeugungs- und Nutzungsverbund in beispielhaft ausgewählten Gewerbegebieten
Steigerung der Nachfrage nach bestehenden Beratungsangeboten	Konzept zur Steigerung der Nachfrage nach bestehenden Beratungsangeboten Inkl. Zielgruppenorientierter Informationskampagne: Darstellung von Best-Practice-Beispielen Hervorhebung der Vorteile aktiver Klimaschutzpolitik in Unternehmen (Kosteneinsparung, Image, etc.) Werbung für Öko-Profit und ISO-Zertifizierung Gemeinsame Informationsveranstaltungen
Bildung	
Vernetzungsplattform Erwachsenenbildung	Schaffung geeigneter Strukturen zur besseren Vernetzung der verschiedenen Institutionen und Organisationen im Bereich der Erwachsenenbildung
Vernetzung Bildungsangebot Kinder und Jugendliche	Ausbau bereits gut funktionierender Strukturen zur Vernetzung der unterschiedlichen Bildungsangebote für Kinder und Jugendliche, insbesondere auch über die Stadtgrenzen hinaus mit den beiden Landkreisen zusammen
Management und Controlling	
Gründung der regionalen Energieagentur	Institutionalisierung des Klimaschutzes durch die Gründung einer gemeinsamen Energieagentur durch die drei Gebietskörperschaften zur Koordinierung der regionalen Klimaschutzaktivitäten
Regionales Klimaschutzmanagement	Bildung weiterer Strukturen und Instrumente zur Implementierung des Klimaschutzthemas und eines geeigneten Controllingsystems auf allen Ebenen

Tab. 5: Leitprojekte im Überblick

UMSETZUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTS

Bei der Umsetzung dieser Handlungsvorschläge ist eine enge Zusammenarbeit mit der im Aufbau befindlichen Energieagentur auf der Ebene des Wirtschaftsraumes angeraten. Im Anschluss an das Klimaschutzkonzept können mit Hilfe der Förderung des Bundesumweltministeriums zusätzliche Personalkapazitäten im Bereich Klimaschutzmanagement erschlossen werden.

Hinsichtlich der Erfolgskontrolle wird ein zweistufiges Controllingkonzept empfohlen. Auf der Ebene der einzelnen Maßnahmen und Projektvorschläge sind messbare Indikatoren vorgesehen, die eine Erfolgskontrolle erlauben. Je nach Projekt sind diese auch als Treibhausgas-Einspareffekte bezifferbar. Darüber hinaus bietet die Fortschreibung der CO₂-Bilanz in einem mehrjährigen Rhythmus die Möglichkeit zur Evaluierung der Anstrengungen im Klimaschutz.

Um die äußerst positiven Effekte des Partizipationsprozesses und der Akteursbeteiligung auch weiterhin zu nutzen, wird vorgeschlagen, in zweijährigem Abstand Bilanzkonferenzen zur Berichterstattung über die Umsetzung der Projekte und Klimaschutzkonferenzen zur Suche nach neuen Projektideen und Maßnahmenvorschläge durchzuführen. Zudem wird empfohlen, durch eine mehrjährige Budgetplanung mittelfristig die Begleitung der Umsetzung durch ein regionales Klimaschutzmanagement sicher zu stellen.

2 Einführung

Das vorliegende regionale Klimaschutzkonzept ist eine Handlungsanleitung für die politischen Gremien im Wirtschaftsraum Augsburg zur Gestaltung des Klimaschutzes auf kommunaler und regionaler Ebene. Es handelt sich hierbei um das Ergebnis eines intensiven Ideenfindungs- und Projektbearbeitungsprozesses mit zahlreichen Akteurinnen und Akteuren aus der Region. Die in diesem Konzept dargestellten Ergebnisse der Energiestudien sowie die am Ende aufgeführten Projektvorschläge sollen den Landkreisen und Gemeinden im Wirtschaftsraum Augsburg als Impuls für ein ambitioniertes gemeinsames Vorgehen im Klimaschutz dienen.

2.1 Anlass und Aufgabenstellung

KLIMASCHUTZ – DIE GROÙE HERAUSFORDERUNG DES 21. JAHRHUNDERTS

Aus dem letzten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) aus dem Jahr 2007 ist eindeutig dargelegt, dass eine Erwärmung des Klimasystems eintreten wird. Gravierende Folgen des globalen Klimawandels sind der Anstieg der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen und des durchschnittlichen Meeresspiegels durch das Abschmelzen von Schnee und Eis. In der Folge sind erhebliche Schäden durch extreme Wetterereignisse, zunehmende Naturkatastrophen und eine Belastung der menschlichen Gesundheit zu erwarten. Die Ursachen für die globale Erwärmung sind zum Großteil von Menschen gemacht. Die weltweiten Treibhausgaskonzentrationen, die die Energiebilanz und den Wärmehaushalt auf der Erde beeinflussen, haben seit der vorindustriellen Zeit deutlich zugenommen. Bei den anthropogenen Treibhausgasemissionen konnte im Zeitraum von 1970 bis 2004 eine Steigerung von 70% festgestellt werden. Die auf menschliche Aktivitäten zurückzuführenden CO₂-Emissionen sind sogar um 80% angestiegen. Nach dem Bericht des IPCC sind die prognostizierten Erhöhungen der globalen Treibhausgasemissionen bzw. der Durchschnittstemperaturen in Abhängigkeit von sozioökonomischen Entwicklungen und umwelt- bzw. klimapolitischen Maßnahmen zu sehen: je nach Zukunftsszenario ist bis zum Jahr 2100 mit einer weiteren Erwärmung von 1,1 Grad bis 6,4 Grad zu rechnen [IPCC 2007, Klimaänderung 2007, Synthesebericht, S.8].

Einige Regionen werden wahrscheinlich besonders durch den Klimawandel betroffen sein. Dies sind beispielsweise die Gebirgsregionen, mediterrane Räume und tropische Regenwälder. Auch Bayern ist vom Klimawandel betroffen. In Bayern liegt der Anstieg der Durchschnittstemperatur in den letzten 100 Jahren je nach Region zwischen 0,5 und 1,2 Grad und insgesamt

sogar leicht über dem globalen Wert von 0,7 Grad. Tendenziell sind die Temperaturen im Winter mehr gestiegen als in den Sommermonaten. Besonders in den bayerischen Alpen, aber auch in den Mittelgebirgen ist eine höhere Erwärmung zu beobachten. Auch bei der Niederschlagsverteilung sind saisonale Umverteilungen erkennbar. In den Sommermonaten hat es, so die Beobachtungen zwischen 1931 und 1997, außer im südlichen Bayern und dem niederbayerischen Hügelland, weniger geregnet. Im bereits niederschlagsarmen Nordfranken betrug die Abnahme (hochgerechnet auf einen 100 jährigen Durchschnitt) mehr als ein Drittel. Im Winter allerdings waren besonders im Norden Bayerns signifikant erhöhte Niederschlagsmengen zu verzeichnen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008, Bayerns Klima im Wandel – erkennen und handeln)

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

2.2 BMU-Förderprogramm

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, die Treibhausgase bis 2020 um 40% gegenüber 1990 zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, setzt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) einen Teil der Gewinne aus den Versteigerungen von Emissionshandelszertifikaten ein, um international und national Initiativen zu unterstützen.

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



Abb. 1: Konzeptions- und Umsetzungsphase im Überblick

Gefördert werden im Einzelnen:

1. die **Erstellung von umfassenden Klimaschutzkonzepten** oder Teilkonzepten, die Potentiale, Ziele und Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasen in den verschiedenen Handlungsfeldern darstellen;
2. die **beratende Begleitung der Umsetzung** von Klimaschutzkonzepten oder Teilkonzepten.

INHALTE DER INTEGRIERTEN KLIMASCHUTZKONZEPTE:

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

- Ganzheitlicher integrierter Ansatz
- Adressaten sind, neben den eigenen Betrieben und Liegenschaften der Kommune, die privaten Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe, Verkehrsteilnehmer
- fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
- Potentialbetrachtungen zur Minderung der CO₂-Emissionen, auf deren Basis mittelfristige Klimaschutzziele festgelegt werden (Betrachtung der relevanten Sektoren: Gebäude des Antragstellers, private Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr)
- ein zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog mit Handlungsbeschreibungen und Informationen zu den beteiligten Akteuren

- die Darstellung der zu erwartenden Investitionskosten für die einzelnen Maßnahmen sowie der erwarteten personellen Ausgaben für Umsetzung und Marketing der verschiedenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes
- eine Darstellung der aktuellen Energiekosten sowie der prognostizierten Energiekosten bei Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
- die partizipative Erstellung: Mitwirkung von Teilen der Entscheidungsträger und Betroffenen an der Erarbeitung des Konzeptes
- überschlägige Berechnungen zur regionalen Wertschöpfung durch die vorgeschlagenen Maßnahmen
- ein Konzept für ein Controlling-Instrument, um das Erreichen von Klimaschutzziele zu überprüfen
- ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Diese Aspekte sind die Richtschnur für die Arbeiten am regionalen Klimaschutzkonzept für den Wirtschaftsraum Augsburg und finden sich im vorliegenden Bericht wieder.

2.3 Ein regionales Klimaschutzkonzept

AUFGABENSTELLUNG DER DREI GEBIETSKÖRPERSCHAFTEN

Die Stadt Augsburg, der Landkreis Augsburg und der Landkreis Aichach-Friedberg haben beschlossen, zusammen ein regionales Klimaschutzkonzept für den Wirtschaftsraum Augsburg zu erstellen. Hierzu wurden die beiden Fachbüros Greencity Energy GmbH und Identität & Image Coaching AG beauftragt unter Koordination der Regio Augsburg Wirtschaft GmbH ein Klimaschutzkonzept entsprechend den Anforderungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu erarbeiten.

Das handlungsorientierte Klimaschutzkonzept soll die Kompetenzen auf kommunaler und regionaler Ebene bündeln und zu einer gemeinsamen Aufgabenbeschreibung führen. Auf diese Weise werden die unterschiedlichen Erfahrungen der beteiligten Kommunen im Bereich des Klimaschutzes gesammelt und erfolgreiche Klimaschutzprojekte herausgearbeitet. Das Konzept nimmt den aktuellen Stand zum Ausgangspunkt, um die möglichen Potentiale zur Energieeinsparung aufzuzeigen und eine Strategie zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien zu entwickeln. Auf der Maßnahmenebene geht es im Wesentlichen darum, Leitprojekte zu identifizieren, die vorbildlich und beispielhaft für den Wirtschaftsraum Augsburg stehen.

Das regionale Klimaschutzkonzept verfolgt folgende Ziele:

- Ein konkreter Beitrag zum globalen Klimaschutz durch eine deutliche Reduzierung der Treibhausgase auf kommunaler bzw. regionaler Ebene
- Aufdeckung von Potentialen in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeinsparung und Energieeffizienz
- Erstellung eines handlungsorientierten Masterplans und eines zielgruppenspezifischen Maßnahmenkatalogs mit dem Fernziel der CO₂-neutralen Modellregion
- Erkenntnisse darüber, wie der Wirtschaftsraum Augsburg im Vergleich zu anderen Regionen steht
- Stärkung und Ausbau eines Klima- und Energienetzwerkes mit den politischen und wirtschaftlichen Akteuren in der Region
- Identifikation von Leitprojekten im Bereich Klimaschutz und regionale, dezentrale Energieversorgung und -einsparung

Das regionale Klimaschutzkonzept gibt wichtige Impulse für Klimaschutz- und Energiesparmaßnahmen, die vor dem Hintergrund steigender Energiepreise für die Zukunftsfähigkeit der Region von größter Wichtigkeit sind.

Der Wirtschaftsraum Augsburg und die beteiligten Gemeinden profitieren in mehrfacher Hinsicht direkt von den Ergebnissen des regionalen Klimaschutzkonzeptes:

- Mit dem Strom- und Wärmetlas wird eine Analyse und Beschreibung der Energieversorgung und der klimarelevanten Emissionen für den Wirtschaftsraum geliefert
- Auf der Grundlage einer einheitlichen Datenbasis werden für die Region erste Maßnahmen beschrieben und ein Handlungskonzept skizziert
- Es wird aufgezeigt, wie der Energieverbrauch weiter reduziert und die notwendige Restenergie mit regionaler erneuerbarer Energie bereitgestellt werden kann
- Mit der Umsetzung von Leitprojekten werden Investitionen vor Ort ausgelöst und kommunale Wertschöpfung generiert

2.4 Ansatz und Methodik

DER ANSATZ: INTEGRATIV UND PARTIZIPATIV

Den Kommunen, insbesondere den Gemeinden, kommt beim Klimaschutz eine herausragende Rolle zu. Hier wird aufgrund der räumlichen Konzentration unterschiedlicher Nutzungen (Wohnen, Gewerbe und Industrie, Verkehr, Freizeit) ein großer Teil von Treibhausgasen erzeugt, die zum Klimawandel beitragen. So ist Klimaschutz auf kommunaler Ebene mit

hohem Handlungsdruck und vor allem mit großer Komplexität verbunden. Denn Klimaschutz in Kommunen betrifft Bereiche wie Energieeinsparung, Energieerzeugungsarten, Bauformen, Raum- und Siedlungsstrukturen und daraus resultierende Mobilitäts- und Transporterfordernisse.

Gemeinden übernehmen eine vierfache Rolle beim Klimaschutz. Sie sind 1) „Verbraucher und Vorbild“, 2) „Planer und Regulierer“, 3) „Versorger und Anbieter“ und 4) „Berater und Promotor“.

Gemeinde als			
Verbraucher und Vorbild	Planer und Regulierer	Versorger und Anbieter	Berater und Promotor
Beispiele			
<ul style="list-style-type: none"> • Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften • Blockheizkraftwerke in kommunalen Gebäuden • Müllvermeidung in der kommunalen Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Integration energetischer Standards in der Siedlungsplanung • Anschluss- und Benutzungszwang an Nah- und Fernwärmenetze i.V.m. einer Nutzungseinschränkung CO₂-reicher Brennstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Energiesparendes Bauen bei kommunalen Wohnbaugesellschaften • Ausbau des ÖPNV-Angebots 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderprogramm für energieeffiziente Altbau-Sanierung • Förderprogramme zur Umstellung auf CO₂-arme Brennstoffe • Energieberatung

[Quelle: Kristine Kern et al. 2005: Kommunaler Klimaschutz in Deutschland — Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven. Discussion Paper SPS IV 2005-101, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, S.11]

Tab. 1: Die vierfache Rolle der Gemeinde im lokalen Klimaschutz

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

DIE ACHT HANDLUNGSFELDER

Um über die bisherigen Anstrengungen der Kommunen hinaus ein umfassendes Konzept zu erarbeiten, liegen im Fokus eines regionalen Klimaschutzkonzepts die wichtigsten Bereiche, in denen Treibhausgase emittiert werden. Diese reichen von den Möglichkeiten zur Erzeugung erneuerbarer Energien bis hin zur Bewusstseinsbildung bei Bevölkerung und Entscheidungsträgern.

Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz

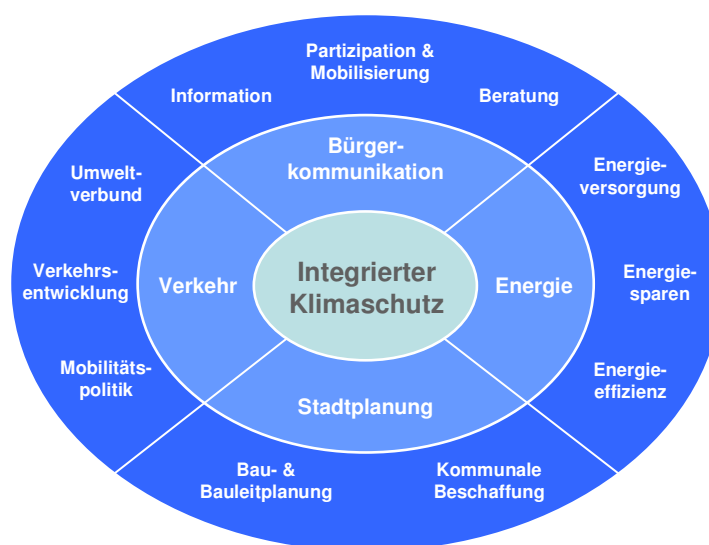


Abb. 2: Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz

Für den Wirtschaftsraum Augsburg wurden gemeinsam mit den Vertretern der Gebietskörperschaften und den beteiligten Fachbüros folgende Handlungsfelder festgelegt:

Planen, Bauen und Sanieren

Eine energieeffiziente Bauweise bei gleichzeitiger Nutzung erneuerbarer Energien ist der Grundstein für eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung. Die Gemeinden können ihre Rolle als Planer und Regulierer wahrnehmen und die ihnen im Rahmen ihrer Planungshoheit zur Verfügung stehenden rechtlichen Instrumente wirksam einsetzen. So spielen Bebauungspläne eine wesentliche Rolle, da hier Einfluss auf viele bauliche Aspekte wie Kompaktheit, Stellung und Ausrichtung der Baukörper, Dachform und Dachneigung sowie Bepflanzung genommen werden kann. Dabei sollen auch gemeindeübergreifende Ansätze wie beispielsweise interkommunale Energienutzungspläne mitgedacht werden.

Darüber hinaus haben Landkreise und Gemeinden im Klimaschutz eine Vorbildfunktion. Der eigene Immobilienbestand ist für die Kommunen daher der Schlüssel diese Herausforderung wahrzunehmen. Als bundesweit größter Immobilieneigentümer kann sie einen wesentlichen Beitrag zum kommunalen Klimaschutz leisten, indem sie Kindergärten, Kindertagesstätten und Sporthallen sowie kommunale Verwaltungsgebäude durch Sanierung auf den neuesten Stand bringt. Ein wesentliches Energieeinsparpotential liegt aber auch im Bestand privater Gebäude. Vereinzelt werden Häuser komplett auf hohem Standard renoviert. Dies ist allerdings die Ausnahme. Um die Sanierungsquote signifikant anzuheben, müssen in der Masse qualitativ hochwertige Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden. Dieses gilt es durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, Beratung und Anreize verschiedener Art zu aktivieren.

Dezentrale Energieversorgung: Wind

Dem Ausbau der Stromgewinnung durch Windenergie kommt aufgrund des großen Wirkungsgrads schon bei einzelnen Anlagen eine entscheidende Rolle bei der Umstellung der Energieversorgung zu. Dabei kommen unterschiedliche Modelle der Organisation und Finanzierung (Bürgerbeteiligungsanlagen, Genossenschaftsmodelle, etc.) in Betracht. Hier geht es in erster Linie um die Suche nach geeigneten Standorten, der Identifikation von Hindernissen und Risiken, dem Zusammenbringen von Förderern, Initiatoren, Finanziers oder der Bürgeraufklärung. Darüber hinaus ist gerade im Bereich der Windenergie eine gezielte Raum- bzw. Bauleitplanung von ausschlaggebender Bedeutung.

Dezentrale Energieversorgung: Solar, Biomasse und Geothermie

Für eine nachhaltige Energieversorgung gilt es den Anteil regenerativer Energien an der Versorgung zu steigern, um den Einsatz fossiler Brennstoffe und damit den Ausstoß von CO₂ zu reduzieren. Dem Ausbau der Wärme- und Stromgewinnung durch Sonne, Biomasse, Wasser und Geothermie kommt hierbei eine entscheidende Rolle zu. Viele Gemeinden nutzen bereits die Möglichkeit, diese Energieträger durch verschiedene dezentrale Versorgungseinheiten zu kombinieren, wobei gleichzeitig unterschiedliche Modelle der Organisation und Finanzierung (Bürgerbeteiligungsanlagen, Genossenschaftsmodelle, etc.) angewandt werden. Die Nutzung von Biomasse als nachwachsender Rohstoff ist ein wichtiger Baustein im Rahmen der Umstellung auf erneuerbare Energien. Da die Nutzung dieses Energieträgers in der Region bereits gut ausgeschöpft ist, geht es in erster Linie darum, die Nutzung effizienter und nachhaltiger (Stichwort: Kraftwärmekopplung) zu gestalten.

Dezentrale Energieversorgung: Regionale Wertschöpfung

Im Zusammenhang mit einer klimafreundlichen Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien eröffnet sich die Chance, die Energieversorgung zu sozialverträglichen Preisen aufrechtzuerhalten und gleichzeitig regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze zu schaffen. Um diese zu nutzen, sollten von der Finanzierung über den Anlagenbau und die Erzeugung bis hin zum Vertrieb der Energie nach Möglichkeit regionale Unternehmen, Gemeinden und Bürger miteinbezogen werden.

Wirtschaft

Industrie und produzierendes Gewerbe sind neben den privaten Haushalten wesentliche Erzeuger von klimaschädigenden Treibhausgasen. Auch hier gilt es, Energie einzusparen und effizienter zu gebrauchen sowie regenerative Energien konsequent zu nutzen. Die Identifikation von Einsparpotentialen bietet den Unternehmen gleichzeitig die Möglichkeit erheblicher Kosteneinsparungen. Diese liegen zum einen in der Ressourceneffizienz sowie in der Verbesserung der Verfahren und Gebäudestrukturen. Zum anderen besteht in der Entwicklung und Produktion klimafreundlicher (z.B. stromsparender) Produkte ein zukunftssträchtiger Markt. Insbesondere regionale Wertschöpfungsketten gewinnen an Bedeutung, da sie eine weitaus günstigere CO₂-Bilanz vorweisen können als verkehrs- und transportintensive Produktionsformen.

Auch im Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor besteht ein großes Handlungspotential für den Klimaschutz. So unterscheiden sich beispielsweise im Einzelhandel angebotene Produkte erheblich hinsichtlich ihrer CO₂-Bilanz, je nachdem wie energieintensiv sich die Produktion und der Transport des jeweiligen Produktes gestalten.

Mobilität und Verkehr

Der motorisierte Individualverkehr bietet dauerhaft keine ökologisch verträgliche Lösung der Mobilitätserfordernisse. Ein attraktiver Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) ist sinnvoll, um Wohnen und Arbeiten gut zu verbinden, insbesondere auch für Arbeitnehmer, die kein Auto benutzen. Dies stellt vor allem Gemeinden im ländlichen Bereich vor die Aufgabe, mit innovativen Lösungen die Mobilität der Bevölkerung zu gewährleisten und die Erreichbarkeiten der anliegenden Städte und Gemeinden zu sichern. Dazu gehören neben dem ÖPNV auch Angebote für Radfahrer und Fußgänger sowie neue Formen der kollektiven Mobilität (Mitfahrgemeinschaften, Carsharing etc.).

Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit

Allein die Umstellung auf erneuerbare Energien, die Nutzung effizienter Energieerzeugungstechniken und die Förderung energieeffizienten

Wirtschaftens wird nicht reichen, um das Ziel, die globale Erwärmung auf 2°C zu begrenzen, zu erreichen. Vielmehr ist eine ganzheitliche Herangehensweise gefragt, die auch eine Änderung unseres gewohnten Umgangs mit Energie in jeglicher Form umfasst. So ist ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung effektiver Klimaschutzprojekte die Akzeptanz in der Bevölkerung. Schulen und Bildungseinrichtungen sind hier Schlüsselinstitutionen mit einer hohen mittel- bis langfristigen Hebelwirkung, wenn Klimaschutz und Energiewende zu einem zentralen Bestandteil der Lehr- und Bildungspläne gemacht werden. Hierzu gilt es die vorhandenen lokalen Informationsmedien, das Internet und auch andere Mobilisierungsformen konsequent zu nutzen.

Klimaschutzmanagement und Controlling

Klimaschutz muss ein wesentlicher Bestandteil des Denkens und Handelns von Politik und Verwaltung werden. Eine institutionelle Verankerung des Klimaschutzes in der Region durch ein regionales Klimaschutzmanagement ist daher notwendig. Nur so kann auch die Umsetzung der im Rahmen des Klimaschutzkonzepts erarbeiteten Strategien, Maßnahmen und Projekte gewährleistet werden. Zudem leistet ein Klimaschutzmanagement auch eine wichtige Controlling-Funktion: Werden die gesetzten Ziele erreicht? Wenn nein, warum nicht und wie kann man gegensteuern? Auch leistet ein Klimaschutzmanagement die Aufgabe, die Notwendigkeit des dauerhaften Klimaschutzes in der Öffentlichkeit zu verankern.

DER DREISPRUNG IM KLIMASCHUTZ

Diese acht Bereiche stellen Schwerpunkte des Konzeptes dar. Es gibt zahlreiche Überschneidungen zwischen den einzelnen Themen und auch Querschnittsthemen, die gerade in der Umsetzung in allen Bereichen eine Rolle spielen, wie zum Beispiel Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit.

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



Abb. 3: Der Dreisprung im Klimaschutz

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

METHODIK

Das regionale Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen klimarelevanten Bereiche und Sektoren des Systems Stadt und Region. Entscheidungsträger Experten und Betroffene werden nach Möglichkeit umfassend bereits in der Erarbeitungsphase mit einbezogen. Ein solches komplexes Unterfangen bedarf einer vielschichtigen Methodik.

Analyse der aktuellen und künftigen Energiebedarfe und Minderungspotentiale

Die energiefachlichen Untersuchungen, die im Rahmen der Konzepterstellung angefertigt wurden, setzen sich aus der Analyse des aktuellen Energieverbrauchs (Baustein A Energieatlas) sowie der Analyse des Ausbaupotentials für erneuerbare Energien (Baustein B Potentialanalyse) zusammen. Der Energieatlas beinhaltet eine Analyse des aktuellen Verbrauchs von Wärme, Strom, und des CO₂-Ausstoßes. Auf der Basis dieser fachlichen Untersuchungen wurden, unter partizipativer Einbindung wichtiger Akteure, bilanzierbare Maßnahmen entwickelt und mit Berechnungen zur regionalen Wertschöpfung versehen.

Die energiefachlichen Untersuchungen beziehen sich auf unterschiedliche, bilanzierbare Handlungsbereiche, wie energieeffizientes Sanieren im Bestand von Wohngebäuden und in öffentlichen Liegenschaften oder Einsparpotentialen von Energie und die Verringerung von CO₂-Emissionen in

Verkehr, Handel und Dienstleistung, Industrie und produzierendem Gewerbe. Die Steigerung der Effizienz durch den Einsatz innovativer Technologien, wie der Kraft-Wärme-Kopplung, wird ebenso berücksichtigt, wie der Ausbau der erneuerbaren Energien.

Partizipativer Ansatz

Wichtig für eine umsetzungsorientierte Konzepterstellung ist die Beteiligung der relevanten Akteure. Ziel ist es einerseits, das personengebundene Wissen, das bei den Akteuren im Wirtschaftsraum Augsburg vorhanden ist, für die Arbeiten am Klimaschutzkonzept zu mobilisieren. Andererseits sollen durch die Beteiligungselemente Mitstreiterinnen und Mitstreiter für einen effektiveren Klimaschutz in der Region gewonnen werden und übergreifende Netzwerke für späteres gemeinsames Handeln geknüpft werden.

Auf regionaler Ebene ist dieser partizipative Ansatz von besonderer Bedeutung, da im Wirtschaftsraum Augsburg zahlreiche hochkarätige Einrichtungen der Wirtschaft (Unternehmen, Kammern, Verbände), der Wissensproduktion (Forschungsinstitute, Univeristäten und Hochschule), der Zivilgesellschaft (Bildungsorganisationen, Naturschutzverbände Agenda 21 Gruppen...) und leistungsfähige Verwaltungen existieren, die ihrerseits bereits über umfangreiches Wissen und tiefgreifende Erfahrungen in den verschiedenen Themenfeldern des Klimaschutzes verfügen. Diese Akteure und ihr Wissen in die Konzepterarbeitung einzubinden, sie im Prozess miteinander in Kontakt zu bringen und ihre Ressourcen für die Umsetzung zu mobilisieren, gehört zu den zentralen Stärken der regionalen Herangehensweise.

Dieser partizipative Ansatz ist im Prozess in zahlreichen Formen aufgenommen worden. So wurden viele verschiedene Veranstaltungen abgehalten, an denen die Bevölkerung sowie ausgewählte Akteure und Entscheidungsträger teilnehmen konnten. Drei davon waren gänzlich öffentlich, d.h. alle Bürgerinnen und Bürger waren eingeladen. Hier wurden Anregungen und Ideen aufgenommen und erörtert sowie konkrete Projektskizzen erarbeitet.

Im Rahmen der beiden Klimaschutzkonferenzen am 7. Juni und 27. September 2011 wurden jeweils über 160 Experten aus den acht Handlungsfeldern zusammengebracht, die das Themenfeld „Klimaschutz“ in der Region gut repräsentieren und auch über die Konzeptionierungsphase hinaus als Multiplikatoren dienen.

Durch zahlreiche Interviews mit Experten und Expertinnen am Anfang des Prozesses wurden schon von Beginn an lokale Rahmenbedingungen mit einbezogen. Des Weiteren wurden nach den Klimaschutzkonferenzen in mehreren Expertengesprächen konkrete Handlungsansätze mit lokalen Experten und Entscheidungsträgern sowie Betroffenen vor Ort erörtert und auf ihre Realisierbarkeit hin überprüft.

Um die erarbeiteten Handlungsansätze in Politik und Verwaltung zu verankern und so eine Umsetzung derselben zu fördern, wurden die Ergebnisse der Veranstaltungen in einer Steuerungsgruppe rückgekoppelt. In der Steuerungsgruppe waren die Vertreter der drei Gebietskörperschaften sowie der Regio Augsburg Wirtschaft GmbH vertreten.

So konnten Lösungen entworfen werden, die an die spezifischen Gegebenheiten in der Region angepasst sind und die Rahmenbedingungen vor Ort berücksichtigen.

2.5 Ablauf der Konzepterstellung

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ist stark beeinflusst von dem integrativen und dem partizipativen Anspruch, der an das regionale Klimaschutzkonzept gestellt wird. Ein Zusammenspiel aus öffentlichen Veranstaltungen für die gesamte Bürgerschaft und Veranstaltungen mit eingeladenem Teilnehmerkreis und den energiefachlichen Untersuchungen bestimmt die Prozessarchitektur.

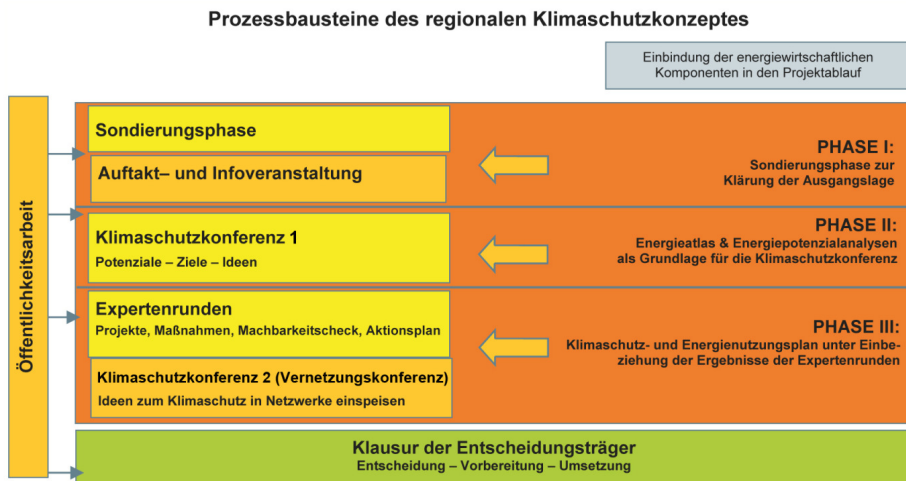


Abb. 4: Schematische Darstellung der Prozessstruktur

Sondierungsphase

In der Sondierungsphase, die von Beginn der Förderphase bis zur ersten Klimaschutzkonferenz im Juni 2011 dauerte, wurden in insgesamt vier Sondierungsrunden ausführliche Gespräche mit zahlreichen Expertinnen und Experten geführt. Darüber hinaus wurden im Rahmen einer Datenerhebung in den Gemeinden der Region Hintergrundinformationen und Daten gesammelt. Ergebnis dieser Datenerhebung ist zum einen eine fundierte Datengrundlage für die daraufhin erstellten Energiestudien, die es ermöglichte, weit über statistische Durchschnittswerte hinaus konkrete Zahlen zu den Energieverbräuchen und der Nutzung erneuerbarer Energien in der Region zu liefern. Darüber hinaus wurde mit tatkräftiger Unterstützung der Gemeinden eine Datenbank erstellt, in der die gegenwärtigen Klimaschutzmaßnahmen aller Gemeinden in der Region aufgeführt sind. Diese soll auch nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes weitergeführt werden, indem alle zukünftigen Projekte regelmäßig eingepflegt werden. Es wird angeregt, die Datenbank im Internet unter www.klimaschutz-A3.de zu veröffentlichen. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Bobingen, die bereits vor Initiierung des regionalen Klimaschutzkonzeptes ein eigenes kommunales Klimaschutzkonzept auf den Weg gebracht hatte. Das Klimaschutzkonzept

wurde im Februar 2011 fertiggestellt und ist demnächst unter www.bobingen.de abrufbar.

Auftaktveranstaltung

Die Auftaktveranstaltung fand als erste öffentliche Veranstaltung am 11. Mai 2011 unter großer Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger aus der Region statt. Anlässlich dieser Veranstaltung wurde an die regionalen Stakeholder ein Newsletter verschickt, der auf das Projekt und die Beteiligungsmöglichkeiten hinwies. Nach einer Informationsphase wurden die Anwesenden um Anregungen und Ideen gebeten. Die in der anschließenden Diskussion eingebrachten Anregungen, sowie solche, die im Anschluss an die Auftaktveranstaltung eingegangen sind, wurden in das Konzept aufgenommen und zum großen Teil im späteren Verlauf aufgegriffen bzw. weiter ausgearbeitet. Parallel zu den Vorträgen fand im Foyer der Hochschule ein „Markt der Ideen“ statt, wo Organisationen, Unternehmen, Kommunen und Verbände ihre aktuellen Klimaschutzprojekte vorstellen konnten.



Abb. 5: Auftaktveranstaltung in der Hochschule Augsburg

Klimaschutzkonferenzen

In den beiden Klimaschutzkonferenzen kamen insgesamt rund 300 Akteure und Multiplikatoren aus den acht Handlungsfeldern zusammen, um ihre Ideen für ein regionales Klimaschutzkonzept einzubringen.

Die erste Konferenz fand am 7. Juni 2011 in der Handwerkskammer für Schwaben in Augsburg statt. Dabei wurden an insgesamt 16 verschiedenen Thementischen Ideen für potenzielle Klimaschutzprojekte gesammelt. Grundlage für die Arbeiten an den Thementischen boten die Impulsreferate von Dr. Martin Demmeler (Green City Energy), Prof. Georg Sahrer (Hochschule Augsburg) und Markus Hertel (bifa). Dabei stellten die Referenten insbesondere die Handlungsmöglichkeiten heraus, die sich aus den Ergebnissen der beiden Energiestudien, die im Rahmen des regionalen

Klimaschutzkonzepts erarbeitet wurden, ergeben. So präsentierte Herr Dr. Demmeler beispielsweise auf Basis der Potentialstudie zur Nutzung erneuerbarer Energien ein Szenario, das genau aufzeigt, welche Stellhebel in welchem Maße betätigt werden müssten, um nationale CO₂-Einsparziele vor Ort, im Wirtschaftsraum Augsburg, zu erreichen. Wie viele Windkraftanlagen müssten gebaut werden, um den Strombedarf in der Region zu decken, welches Investitionsvolumen ergibt sich daraus, wie viel CO₂ wäre damit eingespart und wie verhält sich dies zur Nutzung anderer erneuerbarer Energien wie beispielsweise der Photovoltaik? Mit Hilfe des neu entwickelten Berechnungsinstruments „Optimix“ können solche komplexen Fragen einfach geklärt werden. Prof. Sahner von der Hochschule Augsburg erläuterte auf Grundlage des Wärmeatlasses das Sanierungspotential in der Region und die Möglichkeiten zur Bestimmung von Sanierungsschwerpunkten, die sich hieraus ablesen lassen. Schließlich stellte Herr Hertel vom Bayerischen Institut für Angewandte Umweltforschung und -technik in seinem Beitrag die Möglichkeiten dar, industrielle Abwärme bei der Wärmeversorgung einzusetzen. Ziel der Veranstaltung war es, Maßnahmen- bzw. Projektideen zu entwickeln, die sich durch ihren beispielhaften Charakter hervorheben und zur Nachahmung anregen oder eine besonders hohe Hebelwirkung zur CO₂-Einsparung haben. Dass die Arbeiten nicht bei „Null“ beginnen müssen, sondern bereits eine Vielzahl erfolgreicher Klimaschutzprojekte in der Region vorhanden sind, wurde durch die im Vorfeld der Konferenz durchgeführte Bestandsanalyse der bisherigen Klimaschutzerfolge in der Region deutlich.

Mit viel Elan und Konzentration gelang es den Teilnehmern an den Thementischen die bisherigen Erfolge und Hemmnisse für den Klimaschutz in der Region zu analysieren, Ideen für Leitprojekte zu sammeln und schließlich konkrete Projektbeschreibungen für die wichtigsten Maßnahmen zu entwerfen.



Abb. 6: Die Thementische in der ersten Klimaschutzkonferenz

Die zweite Klimaschutzkonferenz wurde am 27. September 2011 ausgerichtet und fand ebenfalls in der Handwerkskammer für Schwaben statt. Im Zentrum der Veranstaltung stand in erster Linie der Vernetzungsgedanke. Da aktive Netzwerke die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sind, wurde das Veranstaltungsformat der Konferenz bewusst so gestaltet, dass Raum für einen intensiven Informationsaustausch und das Knüpfen neuer Kontakte geschaffen wurde. Anders als in der ersten Klimaschutzkonferenz hatten die Teilnehmer die Gelegenheit von Stand zu Stand zu gehen und je nach Interesse zu wechseln. Hierdurch wurde eine Dynamik erzeugt, die es den Teilnehmern ermöglichte, möglichst viele unterschiedliche Informationen und Kontakte zu gewinnen. Auf dem sog. Offenen Markt konnten sich die Teilnehmer an insgesamt 23 Marktständen über die Inhalte der Leitprojekte informieren und eigene Ideen einbringen. Auf diese Weise gelang es, die 23 Projektskizzen weiter zu vertiefen und potenzielle Mitstreiter für die Umsetzung zu finden.



Abb. 7: Der „Offene Markt“ auf der zweiten Klimaschutzkonferenz

Expertenrunden

In sechs mehrstündigen Gesprächen wurden zentrale Projekte mit Verantwortlichen und externen Experten auf ihre Realisierbarkeit überprüft. Folgende Themenbereiche wurden behandelt:

1. Planen, Bauen und Sanieren
2. Dezentrale Energieversorgung: Wind
3. Dezentrale Energieversorgung: Solar, Biomasse und Geothermie
4. Wirtschaft
5. Mobilität
6. Bildung

Die Expertenrunden bestanden, analog zur 1.Klimaschutzkonferenz, jeweils aus einem kleinen Kreis regionaler Experten. Gemeinsam skizzierten sie Projekte, die Teil des regionalen Maßnahmenplans werden sollten. Hierfür wurden einige Projektideen ausgewählt, die nach Meinung der Experten aufgrund des Wirkungsgrads für den Klimaschutz, ihres Innovationspotentials sowie ihrer Multiplizierbarkeit bzw. Übertragbarkeit auf andere Gemeinden Modellcharakter besitzen. Für diese Projekte entwarfen die Experten konkrete Projektbeschreibungen, wobei neben den genauen Inhalten und den ersten Schritten zur Umsetzung auch Kosten- und Finanzierungsfragen erörtert wurden.

Fazit zur Öffentlichkeitsbeteiligung

Insgesamt ist festzustellen, dass sich der Prozess insbesondere durch eine besonders hohe Beteiligung der regionalen Akteure auszeichnet. So waren weit über 600 regionale ExpertenInnen, kommunale VertreterInnen und Klimaschutzaktive an der Erstellung des Konzeptes beteiligt – sei es bei der Beantwortung von Fragebögen zu Energieverbräuchen oder Energiesparmaßnahmen einzelner Gemeinden, sei es an einer von drei Großveranstaltungen, bei denen Klimaschutz-Leitprojekte erarbeitet wurden oder sei es bei thematischen Expertenrunden, bei denen einzelne Aspekte näher diskutiert wurden. Der hohe Beteiligungsgrad schon während der Konzepterstellung ist einerseits der aktiven begleitenden Öffentlichkeitsarbeit zu verdanken. Die Tatsache, dass die Teilnehmer der Veranstaltungen insgesamt rund 38 ehrenamtliche Arbeitsstunden aufgebracht haben, ist andererseits aber sicherlich auch dem bestehenden regen Interesse der Akteure am regionalen Klimaschutz zuzuschreiben. Diese hohe Motivation wurde insbesondere im Rahmen der zweiten Klimaschutzkonferenz durch die Möglichkeit zur Bildung von Netzwerken weiter gestärkt.

Steuerungsgruppe

Der gesamte Prozess wurde von einer Steuerungsgruppe begleitet. Diese kam im Projektverlauf in Form von insgesamt 6 Treffen und 7 Telefonkonferenzen zusammen, um die jeweiligen inhaltlichen Ergebnisse der Veranstaltungen zu erörtern und das weitere Vorgehen zu bestimmen.

Eine wichtige Rolle bei der Koordination des Prozesses kam dabei der Regio Augsburg Wirtschaft GmbH zu. Im Rahmen ihrer bereits langjährig bewährten Position an der Schnittstelle zwischen den drei Gebietskörperschaften gelang es der Regio Augsburg Wirtschaft GmbH die Interessen von Stadt und Landkreisen sowohl im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit als auch bei der Zusammenarbeit mit den externen Dienstleistern optimal umzusetzen.

Öffentlichkeitsarbeit

Den Prozess begleitend wurde eine mobilisierende Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt, die im Wesentlichen aus mehreren Ausgaben eines Newsletters, Presseartikeln und einem eigenen Internetauftritt des Wirtschaftsraumes Augsburg bestand (www.klimaschutz-A3.de). Es wurde über Fortschritte aus dem Prozess berichtet und die Möglichkeit der Beteiligung auf unterschiedlichste Weise und über verschiedene Medien ermöglicht und gefördert.

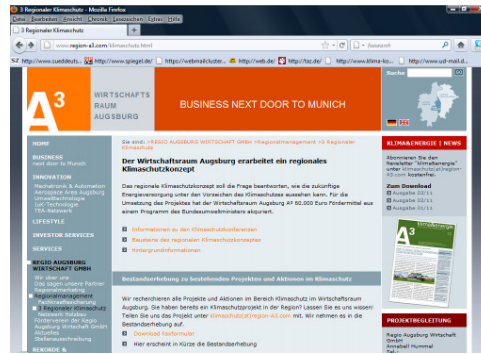


Abb. 8: A³-Klimaschutz-Newsletter und A³-Klimaschutz-Homepage

Energieatlas

Als Basis zur Umsetzungsplanung und für die strategische Weiterentwicklung sowie als Diskussionsgrundlage der im Prozess durchgeführten Veranstaltungen – insbesondere der Klimaschutzkonferenzen - wurden verschiedene Fachstudien erstellt. Für die Wärmebilanz und im Wärmeatlas sind sowohl der thermische Gesamtbedarf der Region ermittelt als auch die verwendeten Energieträger identifiziert worden. Analog dazu wurde der spezifische Stromverbrauch erfasst. Die Gesamtenergiebilanz gibt den kommunalen Entscheidungs-trägern und Privatinvestoren eine Grundlage zur Ermittlung möglicher Einspar- und Effizienzpotentiale. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik sowie die Ergebnisse finden sich im Teil A des Konzeptes.

Energiepotentialanalyse

Im Rahmen der Energiepotentialanalyse wird zunächst zusammengetragen, welche Anlagen im Bereich der erneuerbarer Energien bis heute bereits errichtet wurden. Im zweiten Schritt wurden die verfügbaren Potentiale zur Erschließung regenerativer Energieträger in den Bereichen Photovoltaik, SSolarthermie, Bioenergie, Windenergie sowie der Geothermie ermittelt. Teil der Energiepotentialanalyse ist die Darstellung der technischen Potentiale.

Die Ergebnisse der Bestands- und Energiepotentialanalyse werden diese in einer Bilanz dargestellt und bilden den Handlungsrahmen für mögliche Maßnahmen. Auf dieser Grundlage wird mittels einer Software ein Szenario entwickelt, das einen Maßnahmenmix für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr abbildet, mit dem sich klar definierte Klimaschutzziele in den kommenden Jahren erreichen lassen. Der gewählte Maßnahmenmix wird nach dem Potential beim Klimaschutz, der erforderlichen Investitionen und hinsichtlich der regionalen Wertschöpfungspotentiale detailliert im Teil B des Konzeptes vorgestellt.

A Ausgangssituation

1 Energiebilanzen

1.1 Stromverbrauch

Der Gesamtstromverbrauch betrug im Jahr 2009 im Wirtschaftsraum Augsburg 4.929.100 MWh. Den größten Anteil daran hat der Sektor Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen und Handel: Er benötigt 3.718.700 MWh, was 75 % des Stromverbrauchs ausmacht. Die privaten Haushalte haben einen Anteil von 24 %, die kommunalen Liegenschaften verbrauchen rund 1 % des Stroms im Wirtschaftsraum Augsburg.

Bei der Aufteilung des Stromverbrauches auf die einzelnen Sektoren wurden die unter der Rubrik „Privatkunden“ geführten Verbraucher als „Private Haushalte“ angenommen. Beim öffentlichen Sektor liegen getrennt ausgewiesene Verbrauchsdaten sowie der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung vor. Unter „Industrie und Gewerbe“ sind „Gewerbekunden“ und „sonstige monatliche Letztverbraucher“ zusammengefasst. Der Plausibilitätstest zeigt, dass auf einen Einwohner im Schnitt 1.861 kWh pro Jahr an Haushaltsstrom entfallen. Der Testwert wird als „gut“ bewertet.

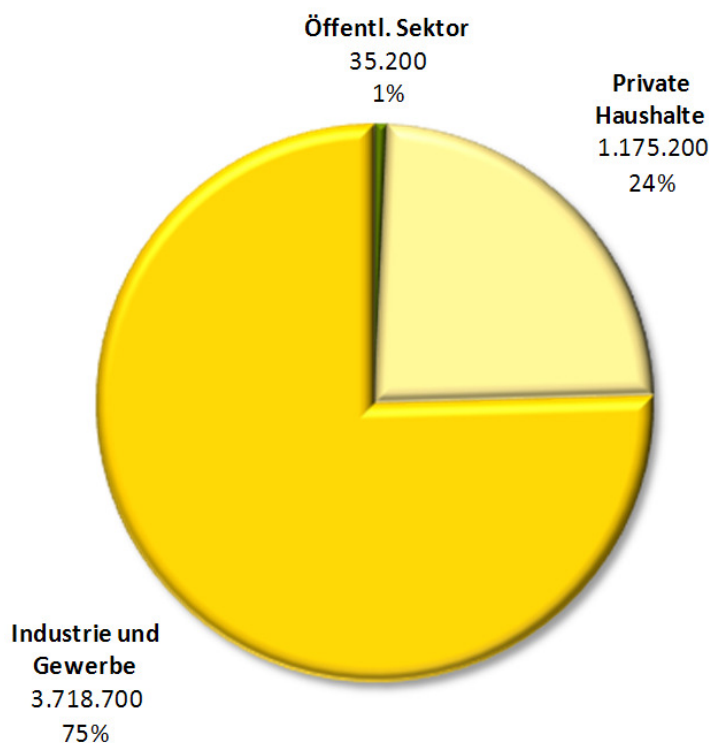


Abb. 9: Stromverbrauch einzelner Sektoren im Wirtschaftsraum Augsburg [MWh/ Jahr]

Dieses Ergebnis macht deutlich, dass der Wirtschaftsraum Augsburg bei den eigenen Liegenschaften im Sinne einer Vorzeigefunktion ansetzen sollte, der Bereich Industrie/Gewerbe und die privaten Haushalte jedoch den Hauptteil einsparen müssen.

1.2 Einsparpotentiale Strom

Mit ehrgeizigen Einsparmaßnahmen kann der Stromverbrauch im Wirtschaftsraum Augsburg in erheblichem Maße gesenkt werden. Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung bieten sich bei der Beleuchtung und in der Informations- und Kommunikationstechnik, bei Haushalts- und Elektrogeräten, bei der Bereitstellung von Prozesswärme und im großen Umfang bei Querschnitt-Technologien wie dem Einsatz von industriellen Elektromotoren und Pumpen.

Im Bereich Industrie sind es – mit weitem Abstand – Optimierungen bei der Prozesswärmebereitstellung, die zur Einsparung von Strom führen. Bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen weist die Erneuerung von Beleuchtungssystemen noch vor dem Einsatz von effizienten Pumpen deutschlandweit betrachtet die größten Potentiale auf. Danach folgen bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen der Einsatz effizienter Kühlgeräte bei der Lebensmittelkühlung, der Einsatz stromsparender Prozesswärme und der Verlust von Leerläufen [Ea1].

Bei den privaten Haushalten sollte das Augenmerk vor allem auf die Heizungsoptimierungen und den Austausch ineffizienter Pumpen gelegt werden. Große, aber vielfach ungenutzte Einsparpotentiale, liegen in der Änderung des Konsumverhaltens in Bezug auf Strom verbrauchende Anwendungen. Einen sehr großen Anteil am privaten Stromverbrauch haben zudem unnütze Leerlaufprozesse im Stand-by-Betrieb. Es folgen mit Abstand der Einsatz effizienter Kühlgeräte und Wäschetrockner sowie die Nutzung von energiesparender Beleuchtung.

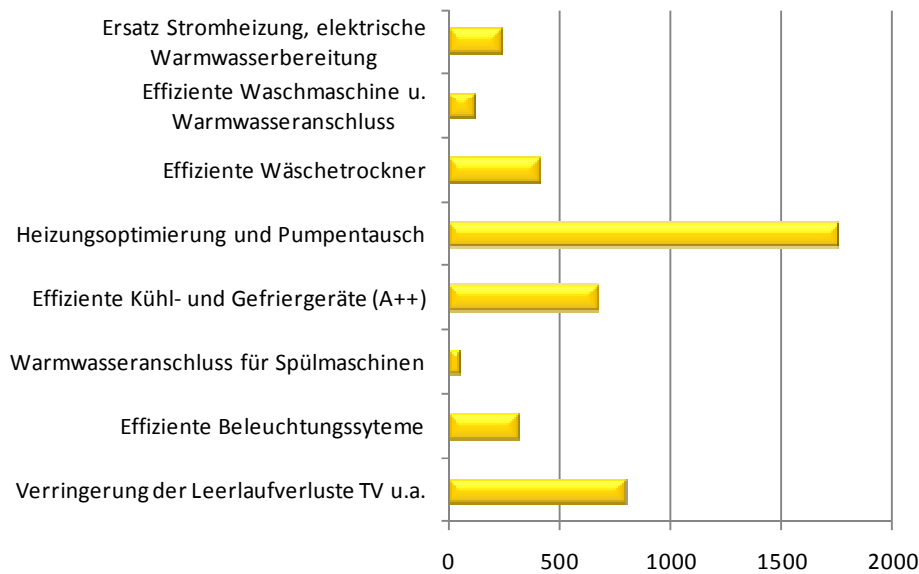


Abb. 10: Stromkosten (abzüglich der Mehrkosten für effizientere Geräte): Einsparmöglichkeiten in Deutschland [Mio. Euro/Jahr] [Ea1]

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz amortisieren sich zum großen Teil in weniger als drei Jahren und führen unmittelbar zur Einsparung von Energiekosten. Berücksichtigt man ausschließlich die wirtschaftlich bereits heute rentablen Maßnahmen zur Stromerzeugung gibt es in Deutschland bis 2020 ein Einsparpotential von rund 12 % in den kommenden 10 Jahren bzw. eine Effizienzsteigerungsrate von 1,2 %.

Bei einem ambitionierten Vorgehen, also einem Ausschöpfen der genannten Einsparmöglichkeiten, kann im Wirtschaftsraum der Stromverbrauch bis 2030 um 20 % reduziert werden.

Mit Einsparkonzepten für kommunale Liegenschaften können und sollten die Gebietskörperschaften und die einzelnen Gemeinden beispielgebend vorangehen.

1.3 Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch betrug 2009 im Wirtschaftsraum Augsburg 11.885.500 MWh. Der Sektor Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen und Handel benötigte mit 52 % mehr als die Hälfte der Wärme. Die privaten Haushalte verbrauchen insbesondere durch Raumheizung und Wassererwärmung. 46 %. Der öffentliche Sektor benötigt mit 2 % den geringsten Anteil des gesamten Wärmebedarfs.

Bei der Aufteilung des Wärmeverbrauches auf die einzelnen Sektoren wurden beim Gasverbrauch die unter der Rubrik „Privatkunden“ geführten Verbraucher als „Private Haushalte“ angenommen. Beim öffentlichen Sektor liegen getrennt ausgewiesene Verbrauchsdaten vor. Unter „Industrie und Gewerbe“ sind alle „Sondervertragskunden“ zusammengefasst. Der Heizölwert wurde aus dem von den Kaminkehrern gelieferten und nach Größen gestaffelten Anlagenbestand ermittelt. Ebenso wurde beim Einsatz von Holz als Brennstoff verfahren. Der Plausibilitätstest zeigt, dass auf einen Haushalt im Schnitt 18 MWh pro Jahr an Wärmeverbrauch entfallen. Der Testwert entspricht dem erwarteten Wert.

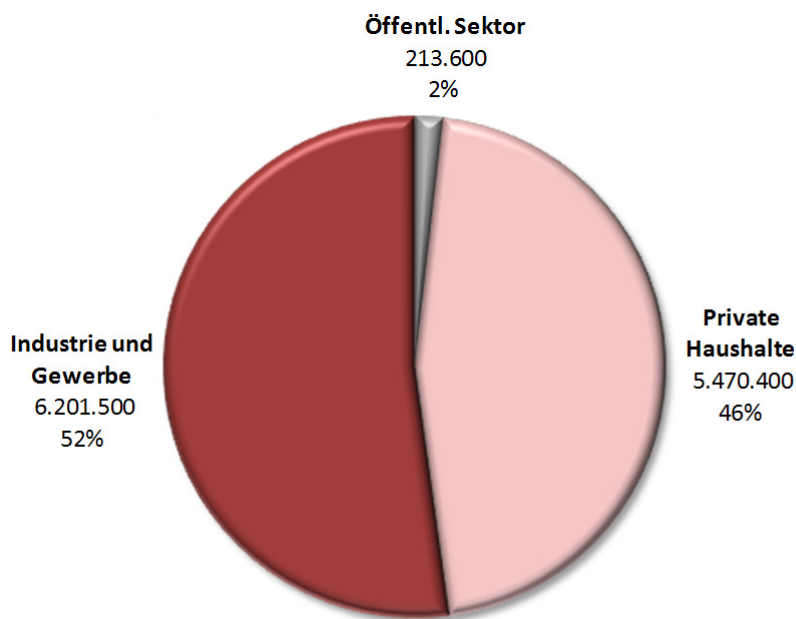


Abb. 11: Wärmebedarf einzelner Sektoren im Wirtschaftsraum Augsburg [MWh/a]

ENERGIETRÄGER

Der Wärmeverbrauch im Wirtschaftsraum Augsburg wird weit überwiegend mit fossilen Energieträgern gedeckt. Erdgas macht 56 % und Erdöl 37 % der Wärmeversorgung aus. Die erneuerbaren Energien insgesamt tragen 6,5 % bei. Davon leistet Holz mit 90 % den Hauptanteil, die Solarthermie liefert aktuell 4,6 %. Wärmepumpen tragen derzeit 4,5 % zur Erwärmung von Räumen und Wasser bei.

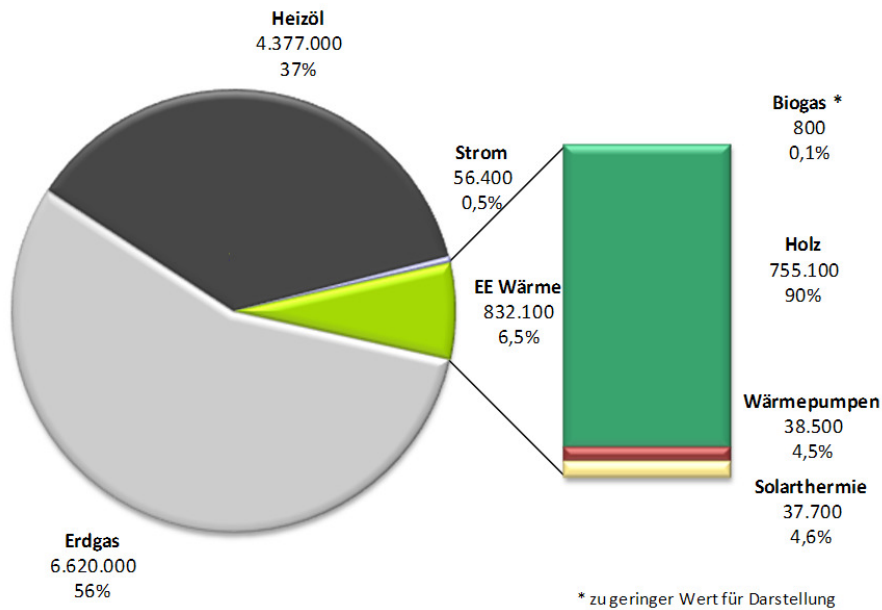


Abb. 12: Fossile und erneuerbare Energieträger zur Raumheizung und Warmwasserbereitstellung [MWh/a]

PRIVATE HAUSHALTE

Ein Drittel der CO₂-Emissionen und 40 % des gesamten Endenergieverbrauchs entfallen in Deutschland auf den Bereich Raumwärme und Warmwasser. 2009 wurden im Wirtschaftsraum Augsburg insgesamt 11.885.500 MWh Wärmeenergie in Wohngebäuden benötigt.

Auf nationaler Ebene wie auch im Wirtschaftsraum Augsburg bieten sich gewaltige Einsparpotentiale. Dadurch könnte die Abhängigkeit von Energieimporten reduziert, langfristige Klimaschutzziele unterstützt und der Verbrauch an fossilen Energieträgern nachhaltig gemindert werden: Im Schnitt wurden drei von vier Altbauten in Deutschland noch vor den neunziger Jahren und damit vor Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung errichtet.

Eine energetische Bauweise bzw. ein guter Sanierungsstand ist in Gebäuden mit Baujahr vor 1990 selten anzutreffen. Auch entspricht die überwiegende Mehrheit der Heizungssysteme nicht dem aktuellen Stand der Technik. Die energetische Sanierung des Gebäudebestands hat eine herausragende und zentrale Bedeutung bei der Energiewende und zum Erreichen der kommunalen Klimaschutzziele.

1.4 Einsparpotentiale Wärme

Will man bis 2050 einen nahezu „klimaneutralen“ Gebäudebestand haben, wie es das erklärte Ziel der Bundesregierung ist, muss der Wärmebedarf des Gebäudebestandes weit schneller als bislang gesenkt werden [Ea2]. Unter „klimaneutral“ versteht man Gebäude, die nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und den verbleibenden Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien decken. Um dieses Langfristziel auch im Wirtschaftsraum Augsburg umsetzen zu können, ist die rasche Verdopplung der energetischen Sanierungsrate auf mindestens 2 bis 2,5 Prozent pro Jahr erforderlich.

Ein „weiter so“ greift viel zu kurz: Im Wirtschaftsraum Augsburg kann derzeit von einer energetischen Modernisierungsrate der Gebäudehülle von unter einem Prozent pro Jahr, wie sie dem Durchschnitt in Deutschland entspricht, ausgegangen werden. Das heißt, dass im Schnitt ein von hundert Gebäuden pro Jahr einen vollständig Wärmeschutz erhält. Dies ist zu wenig, um die Klimaschutzvorgaben zu erfüllen und effizient Energierohstoffe einzusparen. Bei einer energetischen Modernisierungsrate von unter einem Prozent wäre rechnerisch der Gebäudebestand im Wirtschaftsraum Augsburg erst in über 100 Jahren vollständig modernisiert.

Die Erneuerungsrate von Heizungsanlagen ist neben der Wärmedämmung von Gebäuden für die Klimaschutz-Anstrengungen des Wirtschaftsraumes Augsburg und die Einsparung von Energierohstoffen von erheblicher Bedeutung. Die Lebensdauer von Heizkesseln kann mit durchschnittlich 20 bis 25 Jahren angenommen werden. Entsprechend der – im Vergleich zu baulichen Wärmeschutzmaßnahmen – geringeren Lebensdauer liegt die Erneuerungsrate zwischen 4 und 5 % pro Jahr. Alte, ineffiziente Heizkessel von vor 1990 – fast ausschließlich mit Gas und Öl befeuert – werden in wenigen Jahren ausgetauscht sein. Zudem kann man davon ausgehen, dass in naher Zukunft ausschließlich effiziente Umwälzpumpen im Einsatz und alle Verteilungsleitungen von Heizung und Warmwasser gedämmt sind. Klimawirksam machen sich zudem die Substitution von Ölheizungen durch Erdgas-Brennwertthermen sowie die Reduzierung der Zahl der Ofenheizungen bemerkbar.

Im Wirtschaftsraum Augsburg kann bei sehr ambitioniertem Vorgehen eine Einsparung im gesamten Wärmebereich von 50 % bis 2030 erreicht werden. Dies setzt voraus, dass eine Sanierungsrate von 2,5 % im privaten Bereich umgesetzt wird, die Kommunen ihre Vorreiterrolle bei den eigenen Liegenschaften wahrnehmen und im Industriesektor die Einsparpotentiale durch Techniken wie Kraftwärmekopplung und Abwärmenutzung ausgeschöpft werden.

2. Wärmeatlas

2.1 Erläuterung Vorgehensweise

Als Grundlage zur Erstellung des Wärmeatlanten dienen GIS-Datensätze der Region A3: Stadt Augsburg, Landkreis Augsburg, Landkreis Aichach-Friedberg.

Die Kennzahl zur Ermittlung des Wärmebedarfs ist die Geschossflächenzahl (kurz GFZ), die die Bebauungsdichte von Siedlungsgebieten beschreibt und über die Bruttogeschossfläche von bebauten Grundstücken errechnet wird.

Diese Kennzahl wiederum ist referenziert auf bilanzierte Wärmebedarfswerte von charakteristischen Gebäudetypen der Siedlungsstrukturen, d. h. im Kartenraster von jeweils 250 auf 250 Metern (6,25 ha) wird der dort vorhandenen mittleren GFZ ein eindeutiger Wert für den Wärmebedarf der Gebietsfläche zugeordnet, hinterlegt in einer Wärmekarte.





Siedlungstyp	Typisierung [PAULEIT]	Bezeichnung	Piktogramm	GRZ [°]	GFZ [°]
ST 0	Freistehende Einzel- und Doppelhäuser	Freistehene Gebäude			
ST 1	Freistehende Einzel- und Doppelhäuser	Lockere offene Bebauung		0,14	0,30
ST 2	Verdichtete Reihenhäuser	Ein- und Zweifamilienhaussiedlung		0,45	0,77
ST 3	Blockbebauung	Dorfkern		0,59	1,26

Abb. 13: Ausschnitt Liste Siedlungstypen

Anhand dieser und einer Farbskala kann die Summe der Wärmebedarfswerte als gemittelte Energiedichte der jeweiligen Gemeinden abgelesen, verglichen und interpretiert werden.

Es gibt somit einen direkten Zusammenhang zwischen Bebauungs- bzw. Siedlungsdichte und der Energiedichte. Je höher die Bebauungsdichte und damit die GFZ, desto höher ist der Energiebedarf des jeweiligen Gemeindeteils.

Fällt die GFZ deutlich unter den Wert von 1,0 bedeutet das für den Kartenausschnitt von 250 auf 250 Metern einen sehr geringen mittleren

Wärmebedarf, was z. B. bei vorwiegend von Aussiedlerhöfen besetzten und landwirtschaftlich genutzten Gebieten der Fall ist.

GFZ Grenzen [-]	GFZ exakt [-]	Siedlungstyp	Beschreibung	Spez. Jahresheizwärmebedarf [kWh/(m²a)]	bezogen auf Grundstücksflächen [kWh/(m²a)]
0,00	0,00				
0,01					
0,45	0,30	ST 1	lockere offene Bebauung	200,10	60,03
0,46					0
0,63	0,62	ST Neu	Neubaugebiete	125,70	77,934
0,64					0
0,70	0,64	ST 4	Reihenhäuser	122,70	78,528
0,71					0
0,83	0,77	ST 2	Ein- und Zweifamilienhaussiedlung	200,10	154,077
0,84					0
0,99	0,89	ST 5a	Kleine Mehrfamilienhäuser	110,00	97,9
1,00					0
1,17	1,09	ST 5b	Kleinere und mittelgroße Mehrfamilienhäuser	187,60	204,484
1,18					0
1,42	1,26	ST 3	Dorfkern	178,20	224,532
1,43					0
1,61	1,59	ST 6	Hochhäuser und große Zeilenbauten	179,20	284,928
1,62					0
2,15	1,74	ST 7a	Lockere Blockbebauung	195,20	339,648
2,16					0
3,33	2,57	ST 9	Historische Altstadt	335,40	861,978
3,34					0
4,11	4,09	ST 7b	Dichte Blockbebauung	271,40	1110,026
4,12					0
	4,13	ST 8	Citybebauung	234,50	968,485

Abb. 14: Spezifischer Jahresheizwärmebedarf in Abhängigkeit der GFZ*

* Bilanzierungsrechnung von Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten gegenüber solaren und internen Gewinnen über die wärmeübertragenden Hüllflächen und „Verbrauchskennwerte 2005 – Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland, Forschungsbericht der ages GmbH, Münster“ (2. Auflage, März 2008), bezogen auf die beheizte Nutzfläche.

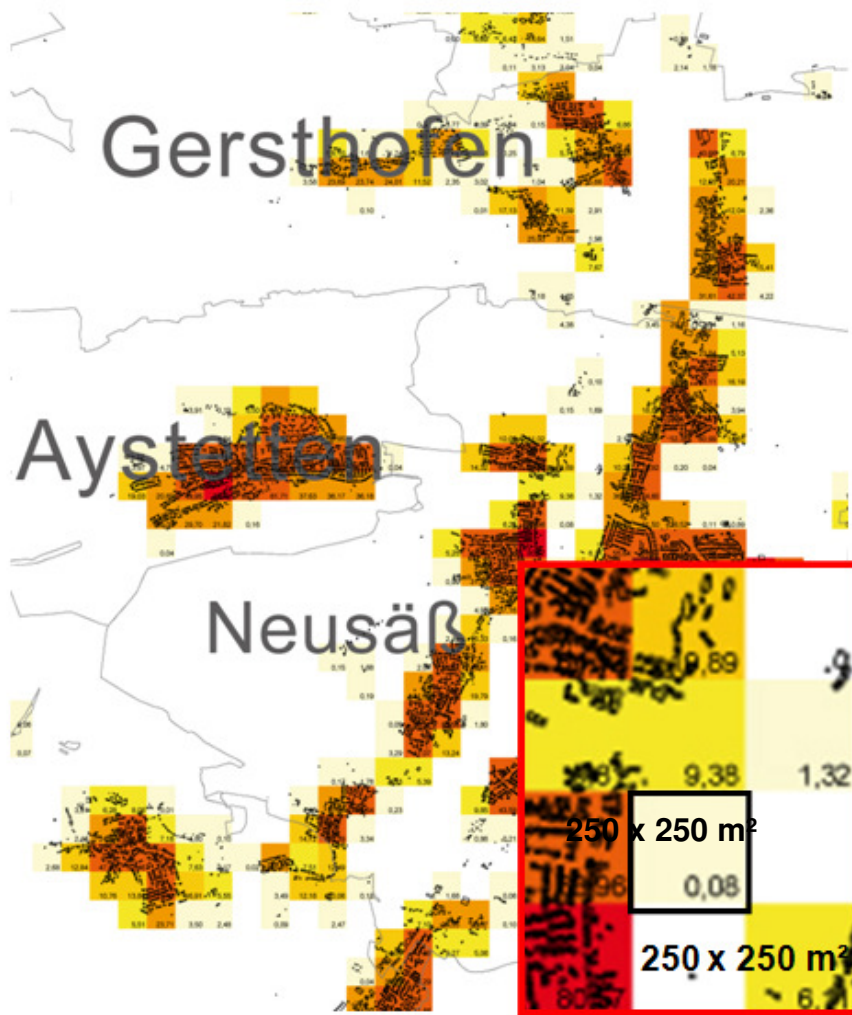


Abb. 15: Exemplarischer Kartenausschnitt – Verorteter Wärmebedarf in [kWh/(m²a)] bezogen auf die Flurstücke, die Rastergröße beträgt 250 x 250 m²

Die Einheit im Wärmetlas ist bezogen auf die Grundstücksfläche in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr und auf eine Gesamtrastergröße von 62.500 m². Über ein Raster von 250 auf 250 m ist es somit möglich, den Energieverbrauch eines bestimmten Quartiers, Stadtviertels oder Gemeindebezirkes ortsgenau zu bestimmen.

Somit ist eine direkte Zuordenbarkeit von Energieverbrauch und Gemeindefläche möglich.

Eine Dimensionierung von Standortkonzepten für z. B. Kraft-Wärmeanlagen und deren Auslegung über die Verbrauchsstruktur wird somit ermöglicht. Reichweite von Anlagen, Versorgungslängen und Leistungsgrößen können klar über die Bebauungsgebiete definiert werden.

Modellregionen für Sanierungsziele können ermittelt werden, der zukünftige verminderte Verbrauch im Einklang mit einer vorausschauenden Anlagenplanung gebracht werden.

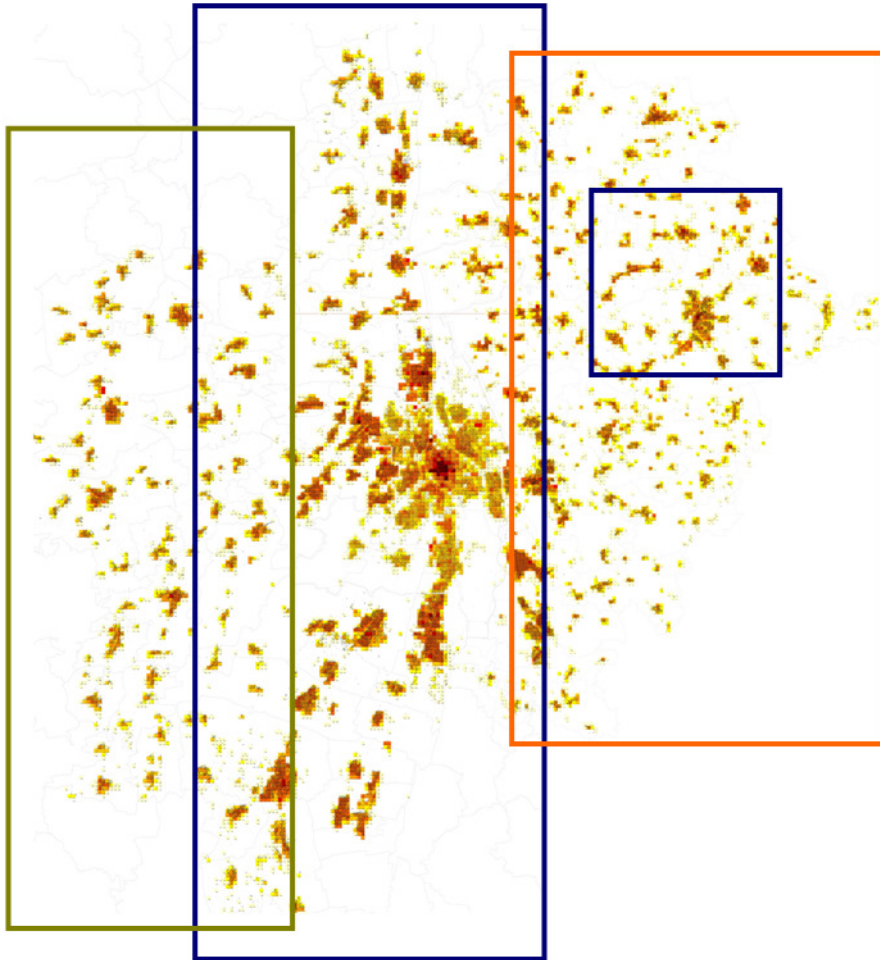


Abb. 16: Gebietsqualitäten bei der Wärmeversorgung

2.2 Analyse des Bestandes

GEBIETSQUALITÄTEN

Grundsätzlich sind in der untersuchten Region 3 Gebietsqualitäten zu unterscheiden, die in der nachfolgenden Abbildung dargestellt sind:

1. **Gebiete mit hoher Wärmeenergiedichte:** Stadtzentren wie Augsburg und angrenzende Gemeinden, das Stadtgebiet um Aichach und Friedberg
2. **Gebiete mit einer gleichmäßigen Wärmeenergiedichte auf niedrigem Niveau:** Landkreisgemeinden Aichach-Friedberg
3. **Gebiete mit punktuellen Verbrauchszentren, jedoch keine Verbräuche in der Fläche:** Landkreisgemeinden Augsburg

Regionen der Gebietsqualität 1 sind Ballungszentren mit hoher Einwohnerdichte. Sie sind daher besonders für zentrale Versorgungsnetze geeignet, da sie eine kompakte Fläche aufweisen, auf die sich die Bedarfsstruktur konzentriert. Hier können Modellregionen für Nahwärmeversorgungsnetze entstehen, denkbar auf Grundlage einer Analyse von potentiellen Abwärmestandorten.

Die Gebietsqualität 2, charakteristisch für die ländlichen Bereiche und Gemeinden mit Streusiedlungen, weist verhältnismäßig geringe Flächenverbräuche auf.

Die Region 3 ist ebenfalls landwirtschaftlich geprägt, sie weist jedoch große Gebiete ohne nennenswerte Bedarfsstrukturen auf. Zum Teil sind dies Forst- und Landwirtschaftsflächen mit kleineren, sehr dicht besiedelten Dorfstrukturen.

Für Gebietsqualität 2 und 3 ist einzeln zu prüfen, inwieweit eine Autarkie der Bereiche möglich ist. Flächendeckende Landwirtschaft und die Ausbreitung in der Ebene sind für Konzepte mit punktuellen Energieerzeugern und kleinen Nahwärmenetzen anzudenken, um den Anteil erneuerbarer Energien auszubauen.

SANIERUNGSPOTENTIALE: WOHNBESTAND UND SANIERUNGSSZENARIEN

Folgende Ergebnisse der Studie können für den Wirtschaftsraum Augsburg für die Gebäudesanierung allgemein festgehalten werden:

Für das Ziel ‚Klimaneutral bis 2050‘ wäre für die Gesamtregion – unabhängig von regionalen Unterschieden – eine Sanierungsrate von 2,5% pro Jahr auf Passivhausstandard notwendig. Ein Sanierungsstandard wie aktuell vorherrschend auf EnEV+40% (entspricht einem gegenüber der aktuellen EnEV 2009 um 40% verbesserten Standard) ist nicht ausreichend.

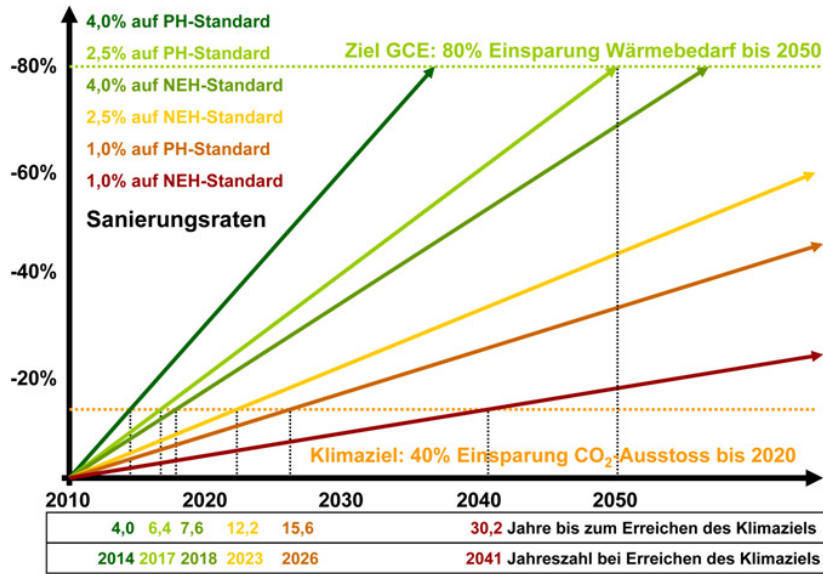


Abb. 17: Klimaschutzziel Wirtschaftsraum A³ - Erfüllung in Abhängigkeit der Sanierungsraten

Die Sanierungsraten müssen daher deutlich gesteigert werden, wie die Abbildung 05 zeigt. Der Handlungsbedarf liegt hier in der Schaffung von entsprechendem Anreiz, um anlagentechnisch und bauphysikalisch die Baumasse auf den Stand der Technik zu heben. Bis 2020 könnte hiermit bis zu 20% des Wärmebedarfs eingespart werden, wie in Abbildung 06 dargestellt. Bei Neubauten sollten die Standards bereits jetzt schon unterhalb des Passivhauses konzipiert werden, da ansonsten Gebäude aufgrund mit der EnEV 2016 voraussichtlich bundesweit eingeführtem Passivhausstandard bereits in wenigen Jahren schon wieder zu Sanierungsobjekten würden.

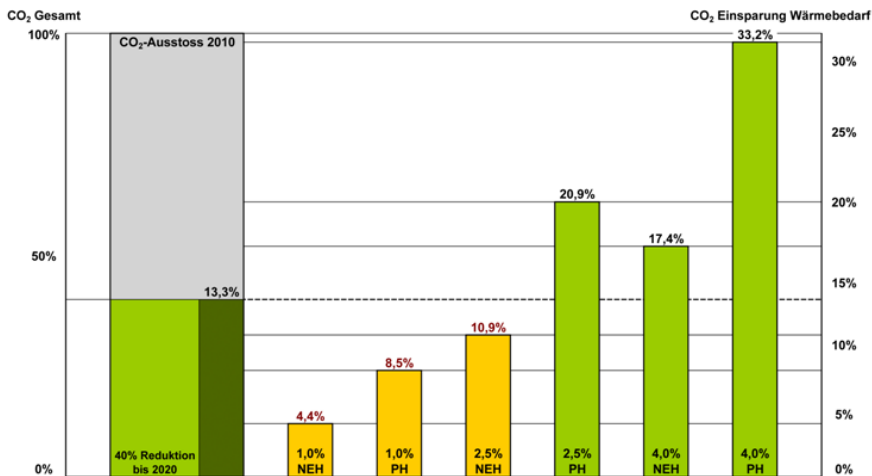


Abb. 18: Einsparungspotentiale in Abhängigkeit der Sanierungsraten des Wirtschaftsraumes A³

Nachfolgend sind für die 3 Teilregionen die Brutto-Investitionskosten für die Erneuerung der technischen Gebäudeanlagen und die bauphysikalische Ertüchtigung der Gebäudehülle zusammengestellt. In verschiedenen Szenarien wurden sowohl geringe Raten von 1% der Wohngebäude pro Jahr als auch ehrgeizige Raten von 2,5% pro Jahr betrachtet.

Die Sanierung erfolgte dabei zum einen auf einen Niedrigenergiehausstandard, ausgehend von einem Wärmebedarf von ca. 50 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr, in einer weiteren Simulation auf Passivhausstandard*.

*Definition Passivhausstandard - vgl. hierzu: <http://www.passiv.de/>

„Ein Passivhaus ist ein Gebäude, in dem eine behagliche Temperatur sowohl im Winter als auch im Sommer ohne separates Heiz- bzw. Klimatisierungssystem zu erreichen ist. Es bietet erhöhten Wohnkomfort bei einem Heizwärmebedarf von weniger als 15 kWh/(m²a) und einem Primärenergiebedarf einschließlich Warmwasser und Haushaltstrom von unter 120 kWh/(m²a).“

vgl. auch: http://www.passivhaustagung.de/Passivhaus_D/Passivhaus_Definition.html

„Ein Passivhaus ist ein Gebäude, in welchem die thermische Behaglichkeit (ISO 7730) allein durch Nachheizen oder Nachkühlen des Frischluftvolumenstroms, der für ausreichende Luftqualität (DIN 1946) erforderlich ist, gewährleistet werden kann - ohne dazu zusätzlich Umluft zu verwenden.“

Landkreis Augsburg

Name	Wohnfläche [m ²]	Sanierungsfläche Sanierungsrate 1% p.a.	Kosten EnEV+40%	Kosten PH in Tsd. €
Adelsried	102.001	1.020	260	592
Allmannshofen	34.428	344	88	200
Altenmünster	179.199	1.792	457	1.039
Aystetten	162.196	1.622	414	941
Biberbach	162.814	1.628	415	944
Bobingen	693.090	6.931	1.767	4.020
Bonstetten	65.328	653	167	379
Diedorf	466.428	4.664	1.189	2.705
Dinkelscherben	308.025	3.080	785	1.787
Ehingen	48.487	485	124	281
Ellgau	44.806	448	114	260
Emersacker	62.880	629	160	365
Fischach	217.403	2.174	554	1.261
Gablingen	212.551	2.126	542	1.233
Gersthofen	843.118	8.431	2.150	4.890
Gessertshausen	202.406	2.024	516	1.174
Graben	150.490	1.505	384	873
Großaitingen	229.962	2.300	586	1.334
Heretsried	48.544	485	124	282
Hiltenfingen	66.461	665	169	385
Horgau	118.544	1.185	302	688
Kleinaitingen	53.660	537	137	311
Klosterlechfeld	119.606	1.196	305	694
Königsbrunn	1.077.470	10.775	2.748	6.249
Kühlenthal	37.462	375	96	217
Kutzenhausen	117.963	1.180	301	684
Langenneufach	85.771	858	219	497
Langerringen	158.279	1.583	404	918
Langweid a. Lech	311.732	3.117	795	1.808
Meitingen	477.601	4.776	1.218	2.770
Mickhausen	65.784	658	168	382
Mittelneufach	47.676	477	122	277
Neusäß	1.022.235	10.222	2.607	5.929
Nordendorf	108.481	1.085	277	629
Oberottmarshausen	71.969	720	184	417
Scherstetten	48.552	486	124	282
Schwabnünchen	594.246	5.942	1.515	3.447

Stadtbergen	620.809	6.208	1.583	3.601
Thierhaupten	183.237	1.832	467	1.063
Untermeitingen	273.412	2.734	697	1.586
Ustersbach	54.320	543	139	315
Walkertshofen	50.738	507	129	294
Wehringen	129.733	1.297	331	752
Welden	169.438	1.694	432	983
Westendorf	68.797	688	175	399
Zusmarshausen	284.350	2.844	725	1.649
Summe LKR Augsburg	10.652.482	106.525	27.164	61.784

Tab. 2: Überblick über die Gemeinden im Wirtschaftsraum

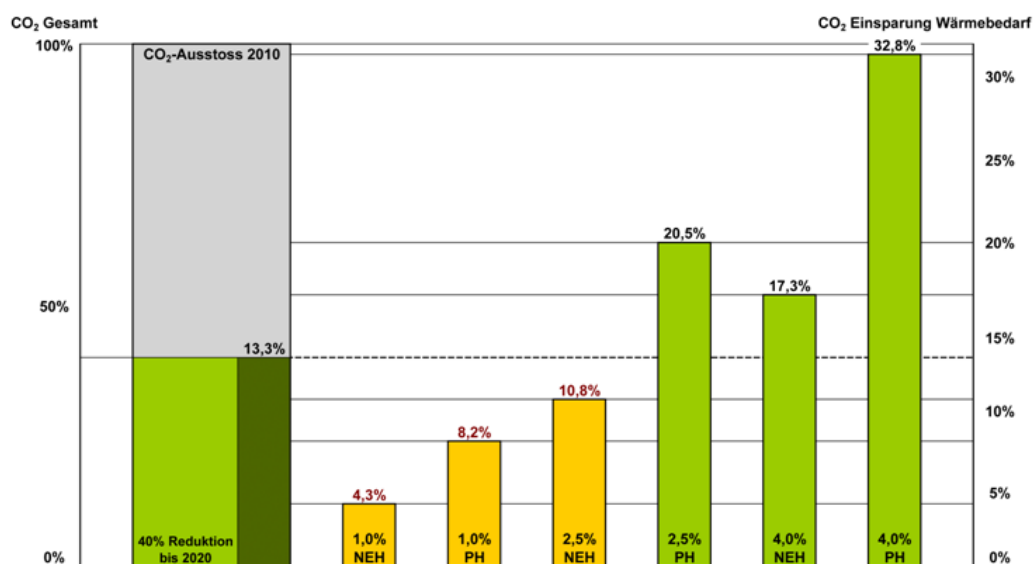


Abb. 19: Einsparungspotentiale in Abhängigkeit der Sanierungsraten im Landkreis Augsburg

Landkreis Aichach - Friedberg

Name	Wohnfläche [m ²]	Sanierungsfläche Sanierungsrate 1% p.a.	Kosten EnEV+40 %	Kosten PH in Tsd. €
Adelzhausen	73.929	739	188	428
Affing	240.214	2.402	612	1.393
Aichach, St	918.095	9.180	2.341	5.324
Aindling, M	216.445	2.164	551	1.255
Dasing	251.673	2.516	641	1459
Eurasburg	81.355	813	207	471
Friedberg, St	1304.786	13.047	3.327	7.567
Hollenbach	112.577	1.125	287	652
Inchenhofen, M	112.993	1.129	288	655
Kissing	505.010	5.050	1.287	2.929
Kühbach, M	191.551	1.915	488	1.111
Merching	140.514	1.405	358	814
Mering, M	583.673	5.836	1.488	3.385
Obergriesbach	99.528	995	253	577
Petersdorf	77.932	779	198	452
Pöttmes	305.152	3.051	778	1.769
Rehling	119.238	1.192	304	691
Ried	141.401	1.414	360	820
Schiltberg	93.031	930	237	539
Schmiechen	59.328	593	151	344
Sielenbach	72.289	722	184	419
Steindorf	50.113	501	127	290
Todtenweis	67.086	670	171	389
Baar	52.384	523	133	303
Summe LKR Aich.-Friedb.	5.870.297	58.702	1.496	34.047

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung 2011

Tab. 3: Jährliche Investitionskosten bei einer Sanierungsrate von 1,0% p.a.

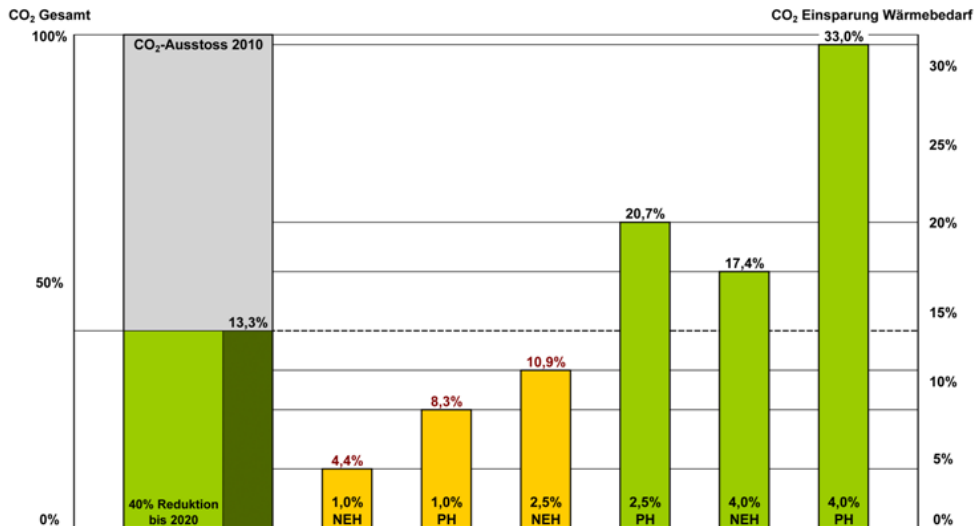


Abb. 20: Einsparungspotentiale in Abhängigkeit der Sanierungsraten im Landkreis Aichach-Friedberg

Stadt Augsburg

Name	Wohnfläche [m²]	Sanierungsfläche Sanierungsrate 1% p.a.	Kosten EnEV+40%	Kosten PH in Tsd. €
Stadtgebiet Augsburg	10.177.028	101.770	25.951.350	59.026

Tab. 4: Jährliche Sanierungskosten Stadt Augsburg, Sanierungsrate von 1%

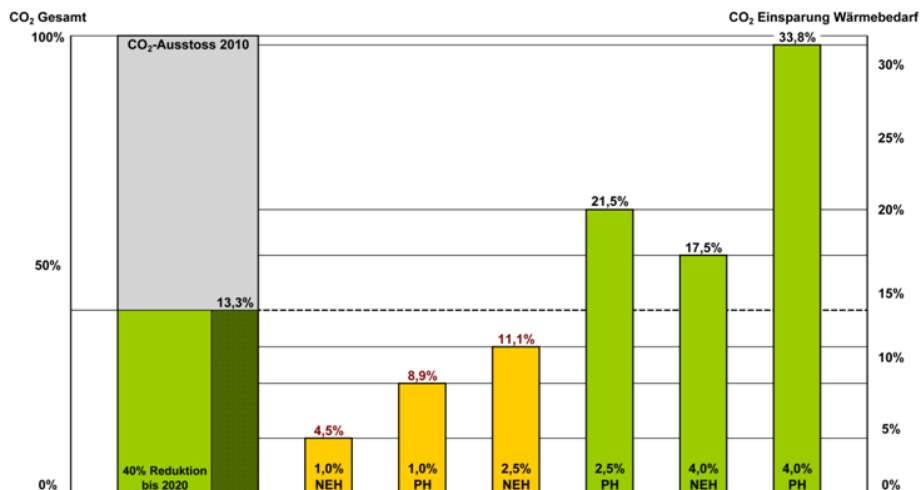


Abb. 21: Einsparungspotentiale in Abhängigkeit der Sanierungsraten der Stadt Augsburg

Einsparpotentiale - Fazit

Insgesamt besteht - auf die Fläche gesehen - für die Stadt Augsburg das meiste Potential im Bereich der Gebäudesanierung, was sich durch die hohe Wohndichte erklärt. Relativ gesehen sind die Sanierungspotentiale und damit verbundene CO₂-Einsparungen im Wirtschaftsraum Augsburg jedoch bei erster Betrachtung annähernd gleich. Ein nächstes Ziel sollte aber sein, die Siedlungsstrukturen auf ihre Sanierungseignung zu überprüfen, wie im folgenden Kapitel als Vorschlag für detaillierte und weiter notwendige Untersuchungen erläutert wird, um Kosten detailliert abschätzen zu können.

2.3 Ausblick: Nachhaltige Energiekonzepte – Modellregionen

KRITERIENMATRIX FÜR DIE GEBÄUDESANIERUNG

Verschiedene Gebäudetypen sind unterschiedlich gut für verschiedene Sanierungskonzepte geeignet. Grundvoraussetzung für die Herangehensweise ist eine konkrete Zielsetzung. In Verbindung mit den örtlichen Potentialen sind Sanierungsmöglichkeiten auf ihre Realisierungsmotivation hin zu bewerten.

Entscheidend hierfür sind z. B. Kriterien wie Eigentumsverhältnisse, v. a. im Bereich der Wohngebäudesanierung. So sind z. B. Wohnanlagen in Hand von Immobilienträgern von den Entscheidungswegen her unkomplizierter als Mehrfamilienhäuser mit Eigentümergemeinschaften. Als Entscheidungshilfe ist hier die Anfertigung einer Kriterienmatrix sinnvoll, die Kriterien für spezifische Zielsetzungen thematisch ordnet und bewertet.

Im Wärmetlas können dann anhand der Ziele und Kriterienauswahl potentielle Sanierungsgebiete geortet und beschrieben werden.

Nachfolgender Kartenausschnitt stellt ein Beispiel für Sanierungs- und Dachflächenpotentiale für Photovoltaik und Solarthermie im Teilgebiet Göggingen (Stadt Augsburg) dar. Nach Einordnung in Gebäude- bzw. Siedlungstypologie der vorhandenen Struktur (vgl. Abb. 10) sind Analysen zur Bewertung hinsichtlich der Sanierungsmöglichkeiten notwendig. Abhängig von diesen Siedlungstypen (ST1 bis ST11) sind dann über eine Kategorisierung nach Abbildung 11 anhand der Kriterienmatrix besonders geeignete Gebäudestrukturen ersichtlich.



Abb. 22: Siedlungstypologie für das Stadtgebiet Göggingen

SANIERUNGSPOTENTIAL

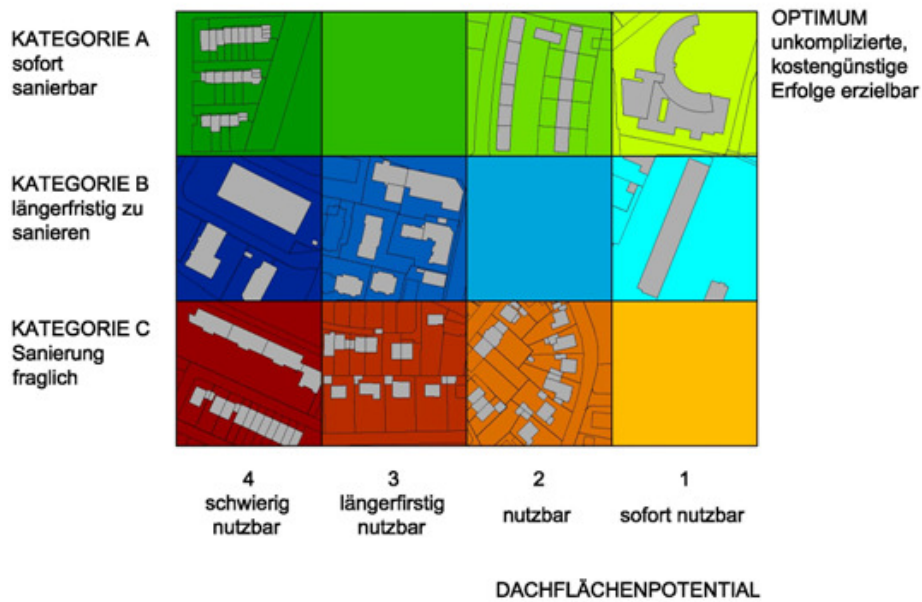


Abb. 23: Bewertung und Kategorisierung der Siedlungstypologie im Hinblick auf Sanierungs- und Dachflächenpotential

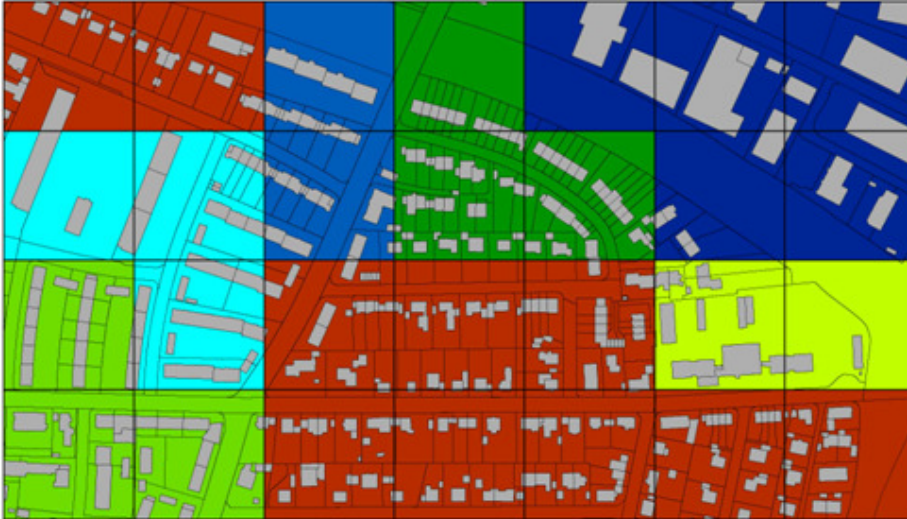


Abb. 24: Verortung von Sanierungs- und Dachqualitäten

Abbildung 12 zeigt, wie im letzten Schritt eine qualitative Abstufung im Untersuchungsgebiet verortet dargestellt werden kann.

Im Nachgang können für die jeweiligen Gebäude Sanierungsstandards festgelegt werden und im Wärmeatlas die Einsparungsmöglichkeiten genau errechnet werden.

Über die Festlegung von Gebäudequalitäten und Sanierungskonzepten werden im Wärmeatlas die jeweilige Wärmeeinsparung sowie die Sanierungskosten eindeutig kalkulierbar.

ERNEUERBARE ENERGIEN GEKOPPELT AN GEBÄUDESANIERUNG

Nachhaltige Energiekonzepte berücksichtigen auch zukünftige Entwicklungen, d. h. die Lebensdauer von Anlagen und Baukonstruktionen.

Die Auslegung von neuen Energieerzeugungsanlagen ist daher immer in Abhängigkeit zukünftiger Verbraucher und deren Laufzeit zu sehen, wie im Folgenden anhand eines Beispiels dargestellt:

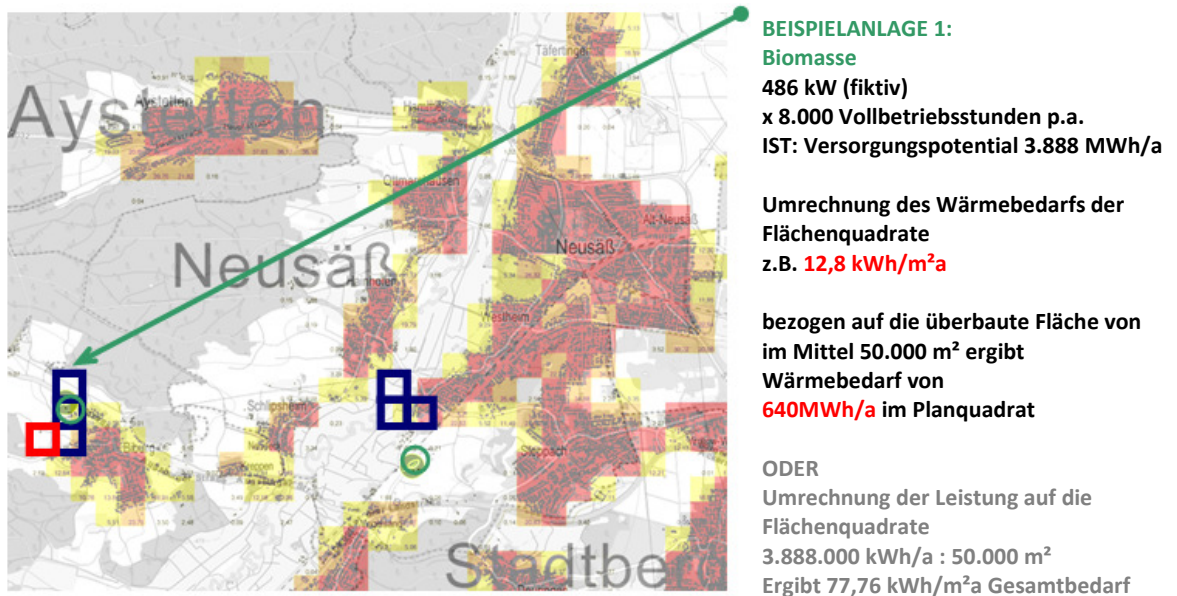
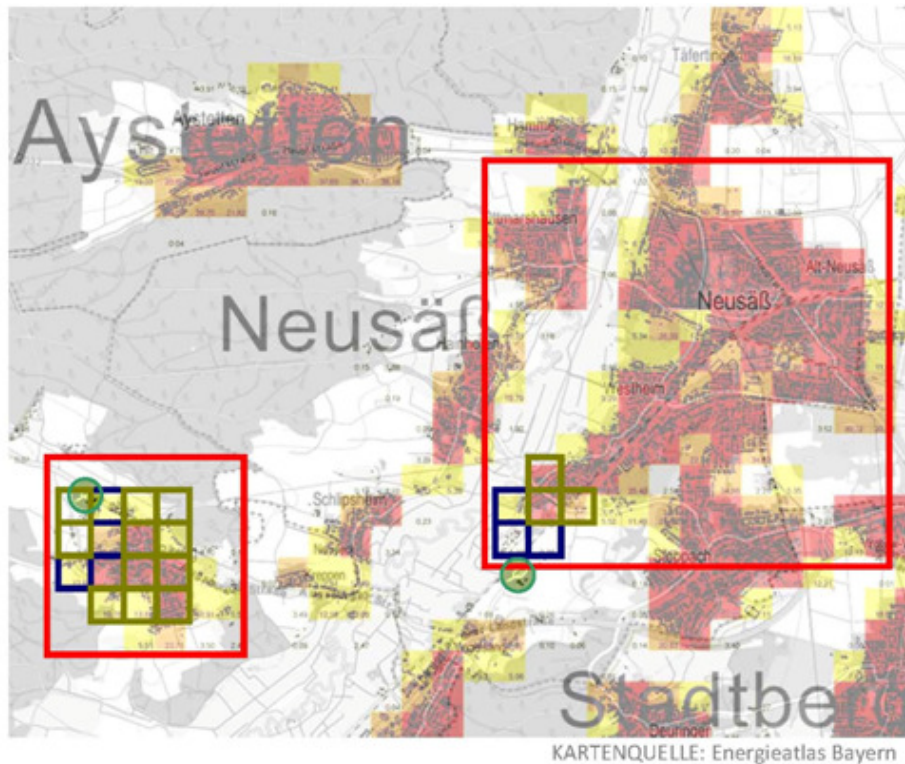


Abb. 25: Simulation Versorgungsabdeckung durch fiktives Biomasse-HKW im Ist-Zustand
BLAU: Potentielle Versorgungsfläche

Der Versorgungsradius einer Biomasseanlage wächst mit der zeitlich fortschreitenden Energieeinsparung der versorgten Gebäudestruktur, z. B. aufgrund von Sanierungsmaßnahmen am Gebäude (im Beispiel Sanierung auf 100% Passivhausstandard) oder durch die Installation von zusätzlichen Kleinanlagen wie Solarthermie oder Wärmepumpen.

Kann Beispielanlage 1 mit seiner Leistung im jetzigen Zustand der Gebäudeverbrauchsstruktur nur 4 Planquadrate (vgl. Abb. 13) mit aus der Karte erkennbaren durchschnittlichen, definierten Wärmeverbräuchen versorgen, kann die Reichweite durch zukünftige Energieeinsparung erheblich ausgebaut werden (grün gefärbte Planquadrate in Abb. 14).



**Abb. 26: Simulation Versorgungsabdeckung durch fiktives Biomasse-HKW
GRÜN: Versorgungsfläche bei Sanierung auf 100% Passivhausstandard**

Der Wärmeatlas ist hier Planungswerkzeug zur Veranschaulichung von Versorgungsbereichen in Verbindung mit Sanierungsmaßnahmen am Gebäudebestand.

2.4 Fazit

Insgesamt bietet der Wirtschaftsraum Augsburg Potentiale, die es gilt, in Leitprojekten auf Basis konkreter Zielermittlung auszuschöpfen, wofür weitere Untersuchungen mit stärkerem Detaillierungsgrad notwendig sind, wie in Kapitel 3 vorgeschlagen. Da Rahmenbedingungen, sowohl auf politischer als auch auf siedlungsstruktureller Ebene stark differieren, sind Leitprojekte für Teilgebiete einzeln zu formulieren.

Durch Steigerung der Sanierungsraten von 2,5% auf Passivhausstandard könnte für die Region ein wichtiger Impuls für die Wirtschaft entstehen, gleichzeitig eine Einsparung an Wärme von ca. 20% innerhalb der nächsten 10 Jahre erfolgen.

Verbunden mit Projekten zum Ausbau erneuerbarer Energien können Realisierungsprojekte Breitenwirkung entfalten und auf Gemeinden mit ähnlichen Randbedingungen übertragen werden.

2.5 Wärmeatlasdarstellungen

Geobasisdaten:

© Bayerische Vermessungsverwaltung www.geodaten.bayern.de

Abb. 27: Wärmekarte Stadt Augsburg

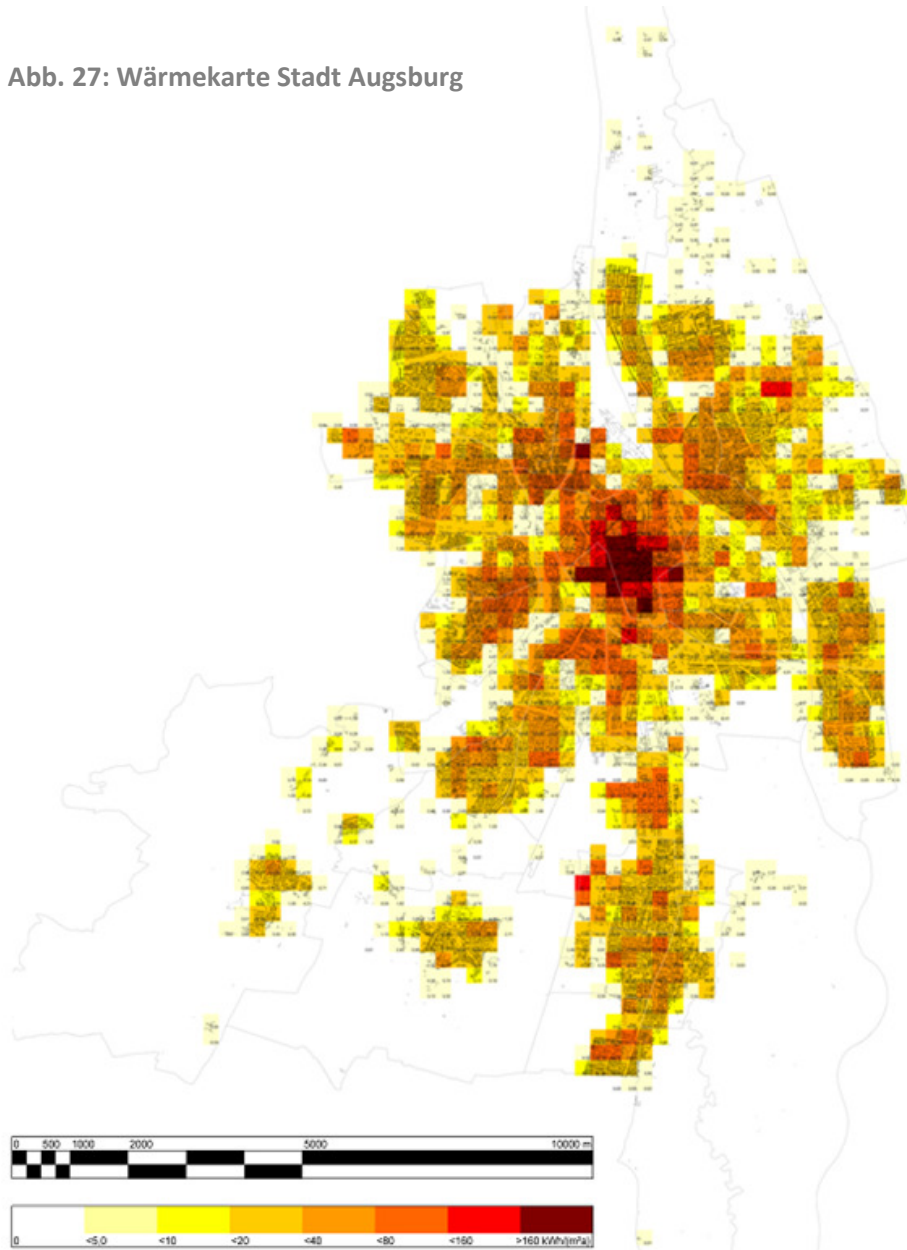


Abb. 28: Wärmekarte Landkreis Augsburg

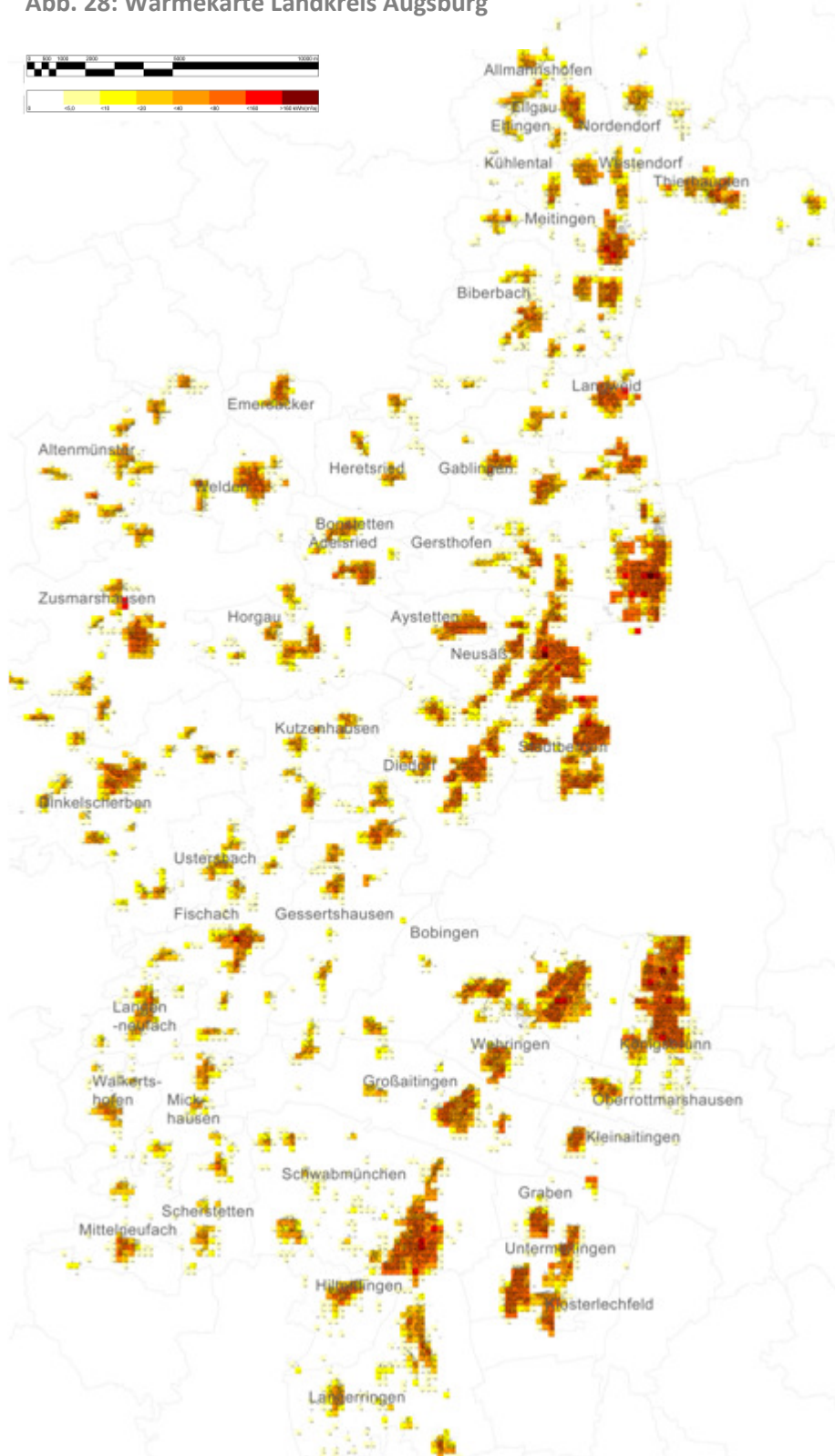
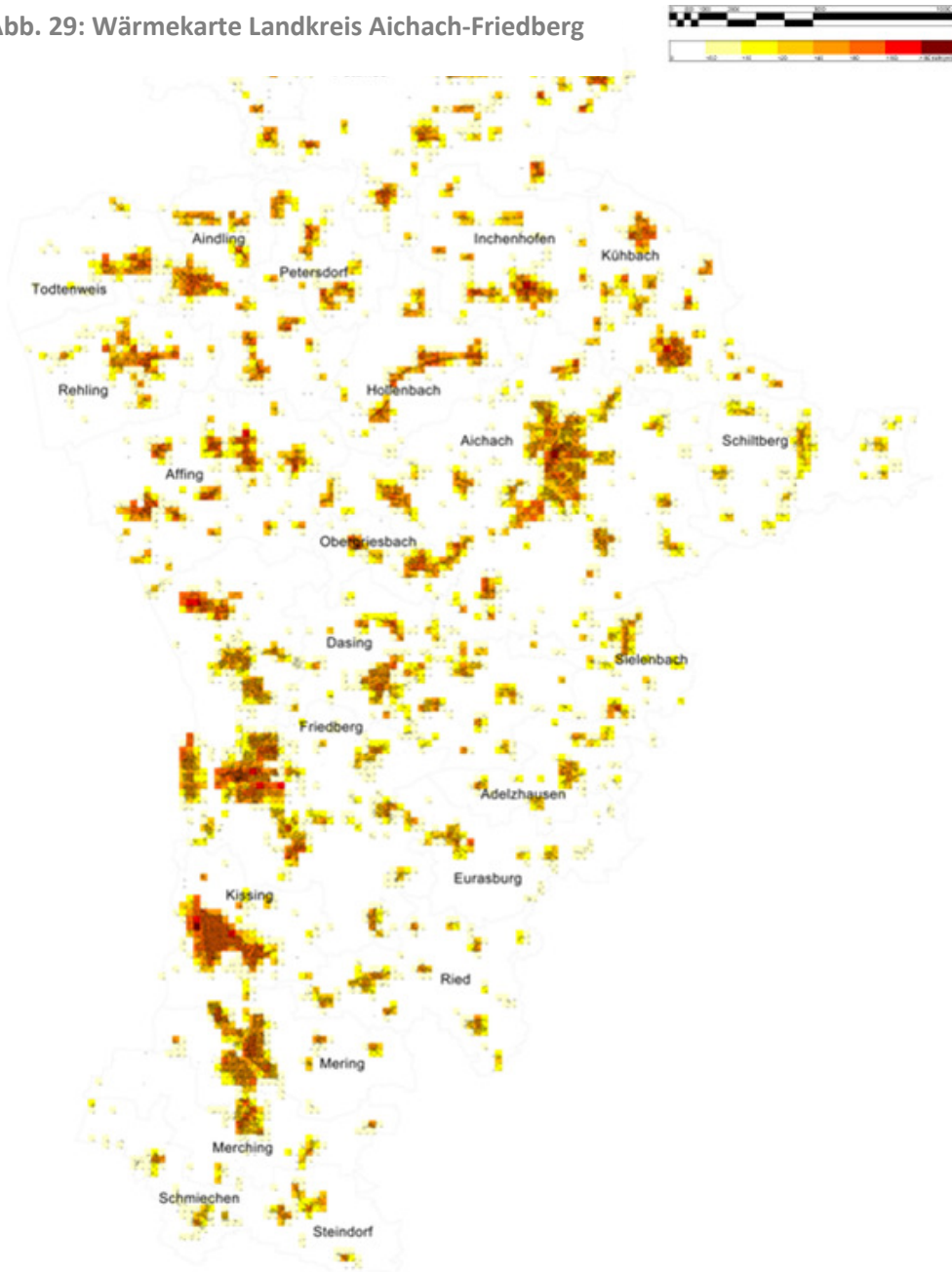


Abb. 29: Wärmekarte Landkreis Aichach-Friedberg



2.6 Wärmebedarf - Szenarien

Stadt Augsburg

Bedingung	Wärmebedarf [kWh/(m ² a)]	Einsparung	%
Situation 2009	510,0	-	-
2020, NEH, 2,5%	453,5	56,5	11,1
2020, PH, 2,5%	400,4	109,6	21,5
2020, NEH, 1,0%	487,1	22,9	4,5
2020, PH, 1,0%	464,6	45,4	8,9
2020, NEH, 4%	420,8	89,2	17,5
2020, PH, 4%	337,6	172,4	33,8

Tab. 5: Sanierungsszenarien in Abhängigkeit von Sanierungsrate und Sanierungsstandard Stadt Augsburg

Landkreis Aichach-Friedberg

Bedingung	Wärmebedarf [kWh/(m ² a)]	Einsparung	%
Situation 2009	248,1	-	-
2020, NEH, 2,5%	221,1	27,0	10,9
2020, PH, 2,5%	196,7	51,4	20,7
2020, NEH, 1,0%	237,2	10,9	4,4
2020, PH, 1,0%	227,5	20,6	8,3
2020, NEH, 4%	204,9	43,2	17,4
2020, PH, 4%	166,2	81,9	33,0

Tab. 6: Sanierungsszenarien in Abhängigkeit von Sanierungsrate und Sanierungsstandard Landkreis Aichach-Friedberg

Landkreis Augsburg

Bedingung	Wärmebedarf [kWh/(m ² a)]	Einsparung	%
Situation 2009	425,6	-	-
2020, NEH, 2,5%	379,6	46,0	10,8
2020, PH, 2,5%	338,4	87,2	20,5
2020, NEH, 1,0%	407,3	18,3	4,3
2020, PH, 1,0%	390,7	34,9	8,2
2020, NEH, 4%	352,0	73,6	17,3
2020, PH, 4%	286,9	138,7	32,8

Tab. 7: Sanierungsszenarien in Abhängigkeit von Sanierungsrate und Sanierungsstandard Landkreis Augsburg

3 CO₂-Bilanz

3.1 Methodik

WIE WURDE BILANZIERT?

Bei der Bilanzierung der CO₂-Emissionen wurden folgende Festlegungen getroffen:

- (1) Primärenergiebilanz: Für den Wirtschaftsraum Augsburg wird eine Primärenergiebilanz berechnet. Im Gegensatz zur Endenergiebilanz werden bei der Primärenergiebilanz die für die Erzeugung und die Verteilung der Endenergie benötigten fossilen Energieaufwendungen und die in der Vorkette entstehenden Emissionen mitberücksichtigt. Die lokalen und die bilanzierten Emissionen sind aus diesem Grund nicht gleich hoch. Die Primärenergiebilanz ist „verursachergerecht“.
- (2) Verursacherprinzip: Die vorliegende CO₂-Bilanz wurde im Bereich Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft nach dem Territorialprinzip bilanziert, d.h. es wurden die Emissionen kalkuliert, die auf dem Stadtgebiet anfallen. Die Emissionen des Verkehrs wurden über bundesdeutsche Durchschnittswerte berechnet.
- (3) Bilanzierungszeitraum: Die dargestellte Bilanz bezieht sich auf das Jahr 2009.
- (4) Berücksichtigte Bereiche: In dieser Studie werden die Emissionen der Bereiche Haushalte, Industrie und Wirtschaft detailliert betrachtet. Die Emissionen des Verkehrs werden über Kennwerte errechnet.
- (5) Bilanzierungsgröße: Die Bilanzierungsgröße dieser Studie ist CO₂. Die Emissionen des Verkehrs wurden unter Berücksichtigung sog. Flugäquivalente bilanziert, die die gesamte Klimawirksamkeit z.B. auch des in großer Höhe von Flugzeugen emittierten Wasserdampfes berücksichtigen
- (6) Darstellung: Die Ergebnisse werden aufgeschlüsselt nach Energieträgern und Bereichen (Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und öffentliche Verwaltung).

Diese Festlegungen erlauben eine sehr differenzierte Betrachtung der Emissionen des Wirtschaftsraumes Augsburg, sie bilden die Grundlage zur Wahl adäquater Strategien und Maßnahmen und erlauben ein Controlling. Hierfür ist eine detaillierte Fortschreibung der Bilanz alle 5 Jahre erforderlich.

Die CO₂-Bilanz basiert auf der Energiebilanz des Wirtschaftsraumes Augsburg. Hinterlegt sind die nachfolgenden CO₂-Emissionsfaktoren.

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor [Tonnen/ MWh]
Strom	
Strommix Deutschland	0,57
Strommix Region *	0,47
Biogas	0,03
Photovoltaik	0,11
Wasserkraft	0,04
Wärme	
Erdgas	0,23
Erdöl	0,32
Biomasse Holz	0,02
Solarthermie	0,03
Wärmepumpen	0,16
Biogas	0,02

*Errechneter Strommix des Wirtschaftsraumes Augsburg

Tab. 8: CO₂ Emissionsfaktoren [Ea4]

3.2 Gesamtbilanz

Im Wirtschaftsraum Augsburg werden im Jahr 2009 6,7 Millionen Tonnen CO₂ emittiert. Nahezu die Hälfte der Emissionen, 3,1 Millionen Tonnen, wird durch die Wirtschaftsbetriebe in der Region ausgestoßen. Die privaten Haushalte erzeugen mit 1,8 Millionen Tonnen CO₂ ein Drittel der Emissionen. Der Verkehr verursacht pro Jahr 1,6 Millionen Tonnen CO₂, was einem Viertel der Gesamtemissionen entspricht. Die Emissionen des öffentlichen Sektors liegen bei 64.000 Tonnen oder 1%. Pro Kopf liegen die gesamten CO₂-Emissionen im Wirtschaftsraum bei 10,6 Tonnen pro Jahr, dies liegt über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 9,8 Tonnen [EcoSpeed]. Verantwortlich hierfür sind die überdurchschnittlich hohen Energieverbräuche der Wirtschaft.

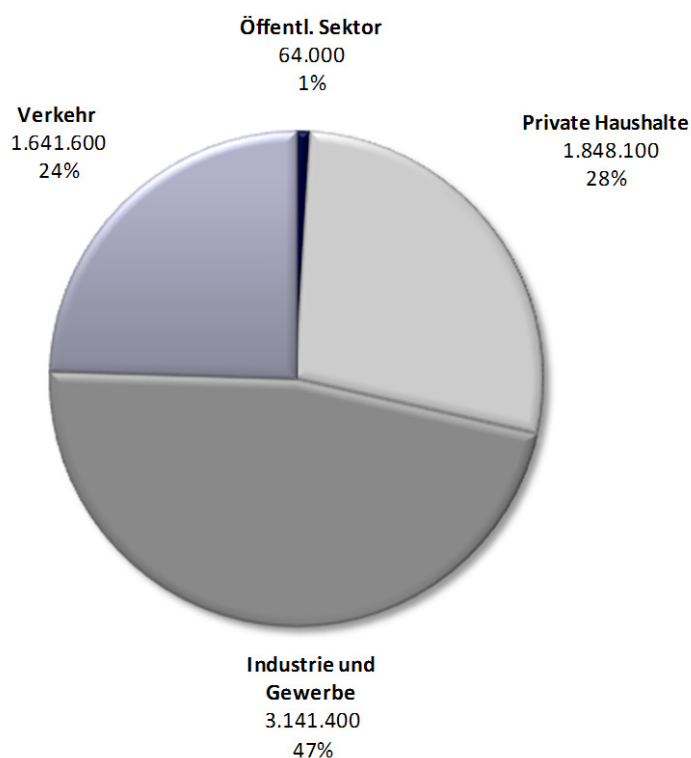


Abb. 30: CO₂-Emissionen im Wirtschaftsraum Augsburg 2009 nach Bereichen [t/a]

Bereich	Emissionen [t CO ₂ /a]	Emissionen [t CO ₂ /EW/a]
Öffentl. Verwaltung	64.000	0,1
Verkehr	1.641.600	2,6
Haushalte	1.848.100	2,9
Wirtschaft	3.141.400	5,0
Summe	6.695.100	10,6

Tab. 9: CO₂-Emissionen im Wirtschaftsraum Augsburg 2009, nach Bereichen (absolut und pro Einwohner)

Eine Aufteilung in die Kategorien Strom, Wärme und Verkehr zeigt, dass nahezu die Hälfte der Emissionen im Wärmebereich anfällt. Ein Drittel der Emissionen entsteht durch die Stromverbräuche im Wirtschaftsraum, ein Viertel durch den Verkehr.

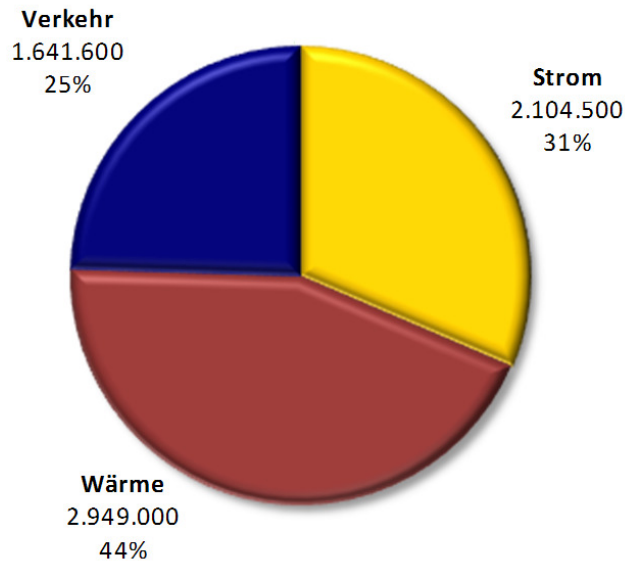


Abb. 31: CO₂-Emissionen des Wirtschaftsraumes Augsburg in den Bereichen Strom, Verkehr und Wärme [t/a]

Um ein Gefühl für die Größenordnungen im Bereich CO₂ zu vermitteln sind in folgender Infobox Vergleichswerte dargestellt.

Infobox: Größenordnungen CO₂- Emissionen

- Der deutsche Strommix emittiert 600 Gramm, Ökostrom nur 40 Gramm pro kWh Strom
- Durch den Betrieb eines Kühlschranks werden 200.000 Gramm pro Jahr ausgestoßen
- Ein Waschgang bei 60°C oder eine Spülgang mit einer Geschirrspülmaschine emittieren 500 bis 900 Gramm, ein Kondentrockner 2.000 Gramm pro Trocknung
- Emissionen um 1,5 Liter Wasser mit einem Wasserkocher zu kochen: 100 Gramm
- Für den Betrieb eines Notebooks werden mindestens 11 Gramm pro Stunde, für einen PC 16 Gramm und für einen Monitor ebenfalls 16 Gramm emittiert
- Der Ausstoß eines Mittelklassewagens beträgt 250 Gramm pro km, der eines Linienbusses pro Person nur 19 Gramm pro km
- Fährt man mit dem ICE von München nach Hamburg schlägt dies mit 68.000 Gramm zu Buche, per Flugzeug mit 340.000 Gramm.
- Die Jahresemissionen eines Deutschen betragen im Durchschnitt 9,8 Tonnen pro Jahr (für die Energieversorgung), die Emissionen eines Inders bei unter einer Tonne.
- Die klimaverträglichen Emissionen pro Person betragen 2 Tonnen pro Jahr.

Abb. 32: Infobox: Größenordnungen CO₂-Emissionen [Ea5]

3.3 Strom und Wärme

Untenstehende Abbildung stellt die CO₂-Emissionen durch Strom- und Wärmeverbräuche im Wirtschaftsraum Augsburg dar. Die Emissionen aus dem Verkehr wurden an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

Die Emissionen, die im Wirtschaftsraum Augsburg durch Strom- und Wärmeverbräuche der Privathaushalte, der öffentlichen Verwaltung und der Wirtschaftsbetriebe anfallen, machen 5,1 Millionen Tonnen aus. Obwohl der Strombereich nur 28% der Endenergie ausmacht werden in diesem Bereich 42% der CO₂-Emissionen verursacht, bedingt durch die CO₂-intensive Vorkette der Stromproduktion.

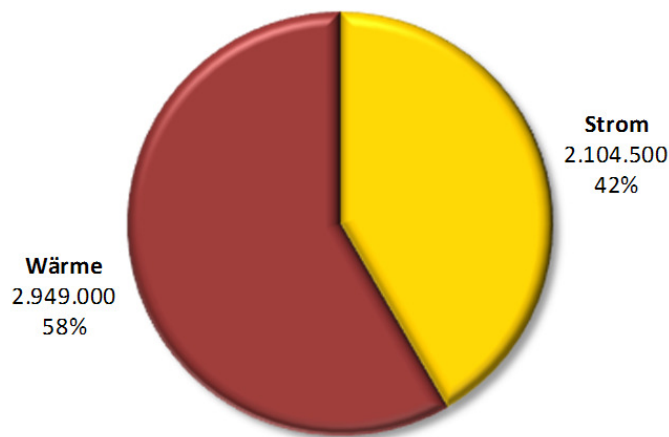


Abb. 33: CO₂-Emissionen durch Strom und Wärme im Wirtschaftsraum Augsburg 2009 [t/a]

STROM

Im Wirtschaftsraum Augsburg werden 19% des Stromverbrauchs vor Ort aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt, dieser Anteil macht nur 1% der CO₂-Emissionen im Strombereich aus. 99% der Emissionen stammen aus der überregionalen Stromproduktion. Für die Berechnung dieser Emissionen wurde der deutsche Strommix verwendet, dieser setzt sich aus 84% konventionellen und 16% erneuerbaren Energien zusammen.

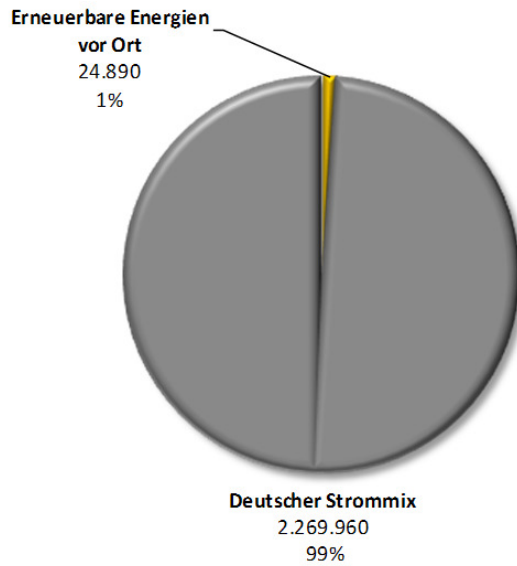


Abb. 34: CO₂-Emissionen der Stromversorgung aufgeschlüsselt nach Energieträgern in 2009 [t/a]

WÄRME

Schlüsselt man die Emissionen der Wärmeproduktion nach Energieträgern auf, erkennt man, dass weniger als 1% der Emissionen durch Erneuerbare Energien erzeugt werden, obwohl diese 7,5% der Wärmeversorgung ausmachen. Der weitaus größte Teil der CO₂-Emissionen im Wärmebereich wird zu etwa gleichen Teilen durch den Konsum von Erdöl und Erdgas verursacht.

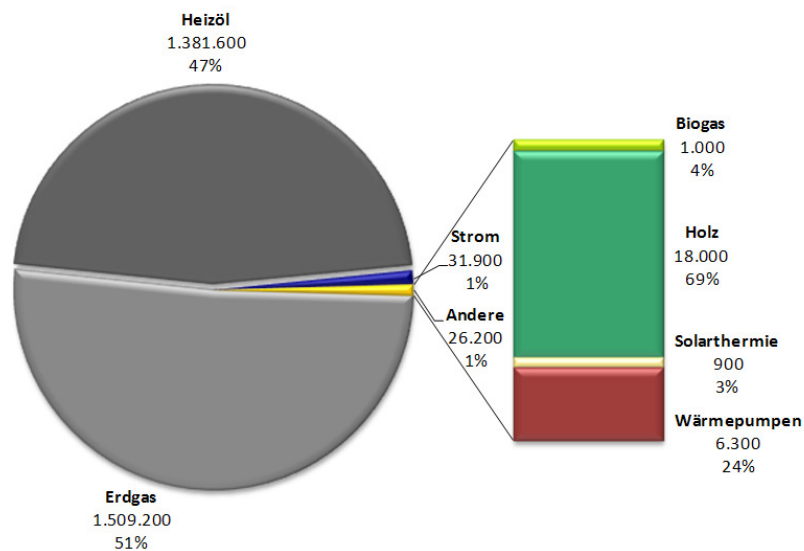


Abb. 35: CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung aufgeschlüsselt nach Energieträgern in 2009 [t/a]

Öffentliche Verwaltung

Mit 64.000 Tonnen verursacht die öffentliche Verwaltung 2% der Emissionen im Wirtschaftsraum Augsburg. Mehr als Dreiviertel der Emissionen entstehen durch Wärmeverbräuche für Raumwärme und Warmwasser, 23% durch Stromverbräuche.

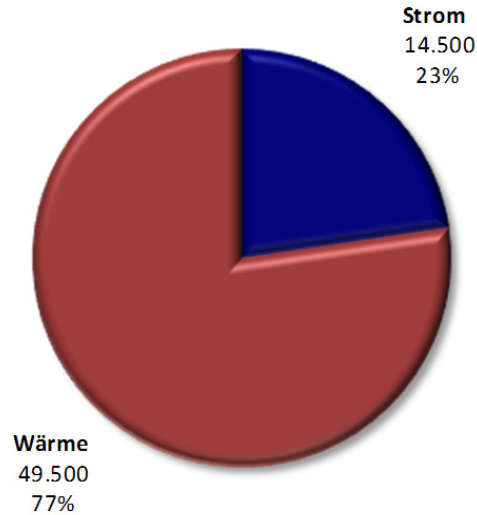


Abb. 36: CO₂-Emissionen durch Strom und Wärme der öffentlichen Verwaltung, 2009 [t/a]

Die Emissionen im Wärmebereich werden zu 99% durch die Verbrennung fossiler Energieträger erzeugt, 1% stammt aus erneuerbaren Energien.

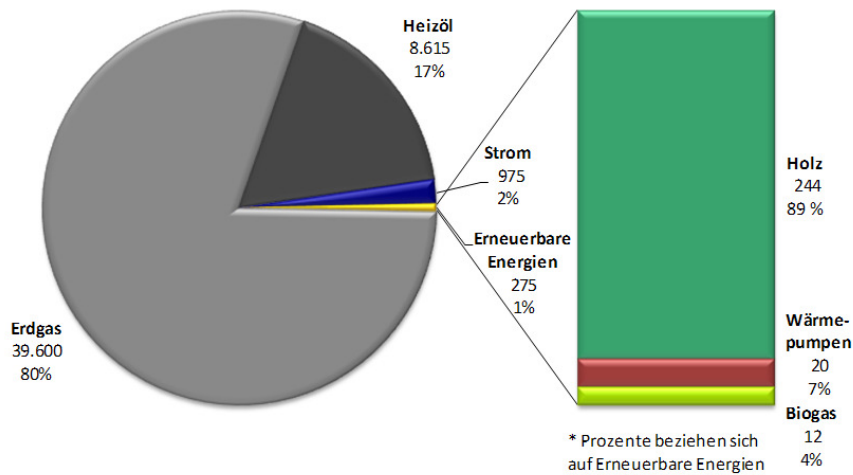


Abb. 37: CO₂-Emissionen der öffentlichen Verwaltung durch Wärme, nach Energieträgern, 2009 [t/a]

Private Haushalte

Die privaten Haushalte im Wirtschaftsraum Augsburg emittieren jährlich 1,8 Millionen Tonnen CO₂, 71% der Emissionen entstehen durch den Verbrauch von Warmwasser und Raumwärme, 29% durch den Stromverbrauch.

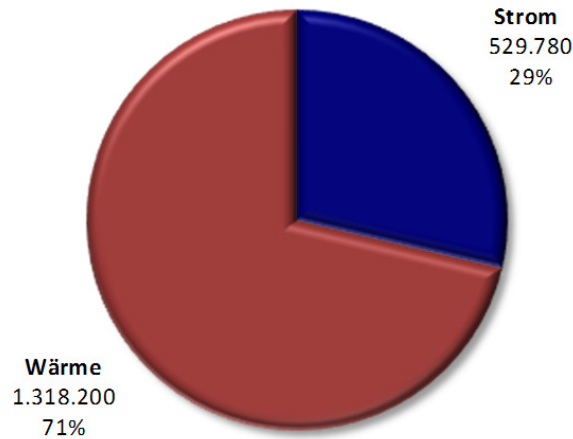


Abb. 38: CO₂-Emissionen der Privathaushalte im Strom- und Wärmebereich in 2009 [t/a]

Die Aufschlüsselung der CO₂-Emissionen im Wärmebereich nach Energieträgern zeigt, dass mehr als die Hälfte der Emissionen durch Heizöl entstehen. Nur 2% der CO₂-Ausstöße stammen aus erneuerbaren Energien, obwohl diese 14% der Wärmeversorgung abdecken. Auch im Bereich der erneuerbaren Energien sind Verschiebungen der relativen Anteile im Vergleich zur Energiebilanz erkennbar, abhängig von den jeweiligen CO₂-Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energien. Beispielsweise wird bei der Energieerzeugung mit Wärmepumpen erheblich mehr CO₂ emittiert als mit Solarkollektoren.

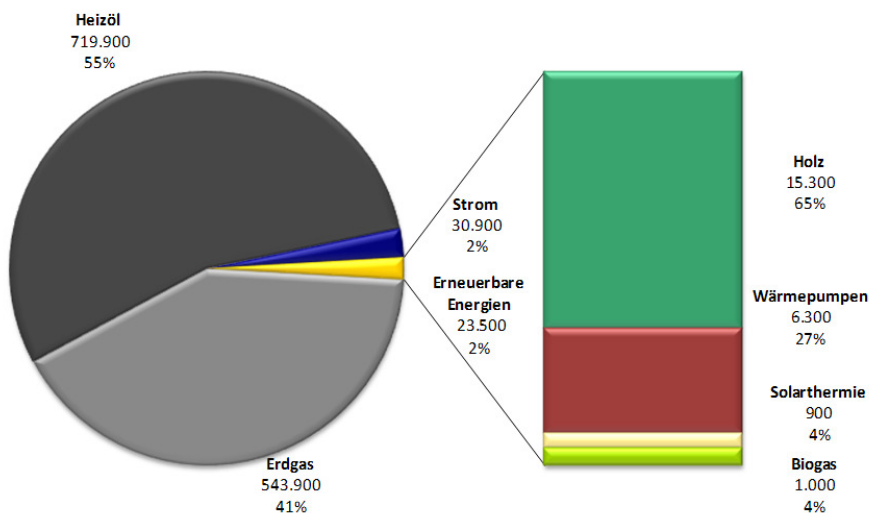


Abb. 39: CO₂-Emissionen der Privathaushalte im Strom- und Wärmebereich nach Energieträgern in 2009 [t/a]

Wirtschaft

Durch Gebäude, Infrastruktur und Prozesse von Industrie und Gewerbe werden im Wirtschaftsraum Augsburg insgesamt 3.141.400 Tonnen CO₂ emittiert. Die Emissionen für Strom und Wärme sind etwa gleich hoch.



Abb. 40: CO₂-Emissionen aus Strom und Wärme aus dem Bereich Wirtschaft, 2009 [t/a]

Der noch relativ geringe Anteil an erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung der Wirtschaft spiegelt sich auch in den CO₂-Emissionen wieder. Nur 0,2% der Emissionen stammen aus der Verbrennung von Holz, der Rest der Emissionen wird durch die Verbrennung von Erdöl und Erdgas erzeugt.

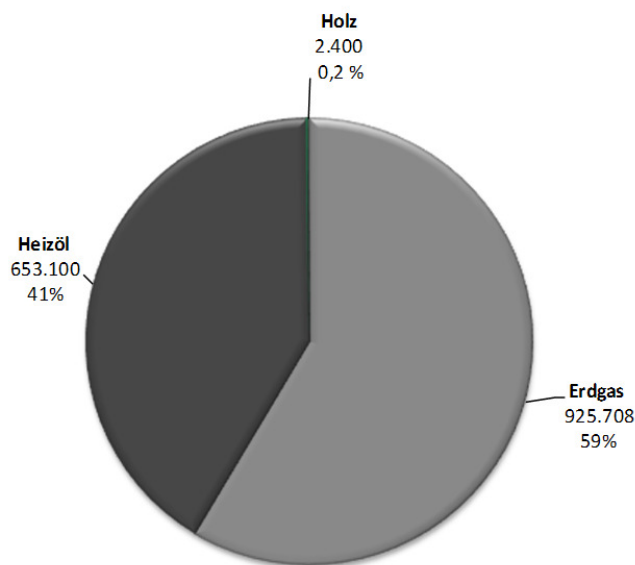


Abb. 41: CO₂-Emissionen der Wärmeproduktion im Bereich Wirtschaft, nach Energieträger, 2009 [t/a]

3.4 CO₂-Minderungspotentiale

Die Minderungspotentiale geben an, welche Senkung von CO₂ und anderen Treibhausgasen durch festgelegte Maßnahmen zu erwarten ist. Diese Aussagen sind maßgebend für den zukünftigen Entscheidungsprozess. Die Reduktionspotentiale ermöglichen eine Schwerpunktsetzung, mit welchen Aktivitäten der Wirtschaftsraum seine Reduktionsziele erreichen möchte.

Für die Reduktion des CO₂-Ausstoßes bestehen zwei Ansatzpunkte: Einerseits bietet die Verringerung des Energieverbrauchs durch Einsparung und Stärkung der Energieeffizienz in den verschiedenen Bereichen ein Minderungspotential. Andererseits kann die Substitution CO₂-intensiver Energieträger durch CO₂-neutrale oder CO₂-arme Energieträger den Ausstoß von Treibhausgasen verringern.

Hier wird der Ersatz CO₂-intensiver, fossiler Energieträger durch CO₂-neutrale oder CO₂-arme Energieträger näher betrachtet. Die erneuerbaren Energiequellen zeichnen sich durch ihre weitgehende CO₂-Neutralität aus.

METHODIK

Die Bestimmung der durch erneuerbare Energien vermiedenen Emissionen erfolgt über eine Nettobilanz. Diese berücksichtigt sowohl die Minderung der Emissionen aus der Nutzung fossiler Energiequellen als auch die bei der Bereitstellung Erneuerbarer Energien resultierenden indirekten Emissionen. Abbildung 10 zeigt die CO₂-Vermeidungsfaktoren jener erneuerbaren Energiequellen, die für den Wirtschaftsraum Augsburg relevant sind.

Der Vermeidungsfaktor ist der Quotient aus vermiedenen Emissionen der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und der resultierenden Strom- bzw. Wärmeerzeugung. Dies entspricht der durchschnittlichen Einsparung von Treibhausgasen und Luftschadstoffen pro erzeugte Energiemenge aus erneuerbaren Energien.

VERMEIDUNGSFAKTOREN

Bei der Stromerzeugung geht man von den folgenden Minderungspotentialen aus. Die Werte für Minderungspotentiale stammen vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [Ea3]. Für Photovoltaik-Anlagen wurde ein Vermeidungsfaktor von 590 kg/MWh ermittelt. Dieser Wert gilt für Dachanlagen genauso wie für Freiflächenanlagen. Stromerzeugung aus Biomasse wird im Wesentlichen in Biogasanlagen realisiert, die einen Vermeidungsfaktor von 688 kg CO₂ je erzeugter MWh Strom aufweisen. Windkraft-Anlagen mindern den CO₂-Ausstoß im Schnitt um 753 kg/MWh.

Bei der Wärme wird mit den folgenden Werten gerechnet. Solarkollektoren ersparen dem Klima durch ihre Wärmeerzeugung durchschnittlich 218 kg CO₂ je erzeugter MWh_{th}. Wärme aus Biomasse lässt sich im Wesentlichen in Biogasanlagen, Hackschnitzel- und Holzpellets-Heizungen und durch

Geothermie gewinnen. Für Biogasanlagen rechnet man im Schnitt mit einer CO₂-Ersparnis von 265 kg/ MWh_{th}, für Hackschnitzel-Heizungen mit 284 kg/ MWh_{th} und für Holzpellets-Heizungen mit 299 kg/ MWh_{th}. Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit Erdwärmesonden und -kollektoren verringert die Kohlendioxid-Emissionen um durchschnittlich 91 kg/ MWh_{th}.

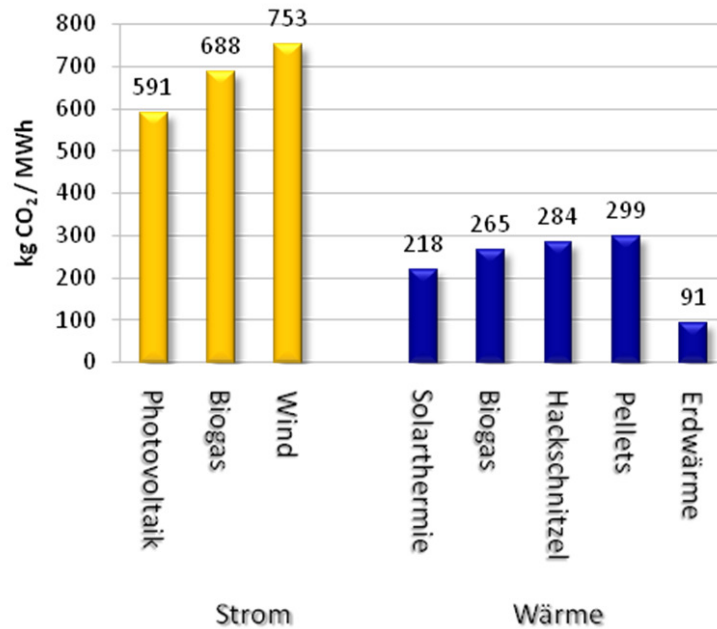


Abb. 42: CO₂-Vermeidungsfaktoren der im Wirtschaftsraum Augsburg relevanten erneuerbaren Energieträger [Ea 3]

BILANZ FÜR DEN WIRTSCHAFTSRAUM

Dem Wirtschaftsraum Augsburg bietet sich eine ganze Reihe von Möglichkeiten, den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern. Wie viel CO₂-Minderung tatsächlich erreicht wird, hängt entscheidend von der Art und vom Umfang der umgesetzten Maßnahmen ab. Die Einsparpotentiale werden für das im Szenario dargestellte Maßnahmenpaket im Kapitel „Szenario“ beschrieben.

4 Energiekostenbilanz

4.1 Entwicklung der Energiekosten

Die Kosten für Energie in privaten Haushalten haben sich in Deutschland zwischen 2000 und 2009 in allen Anwendungsbereichen kontinuierlich erhöht: Im Bereich Raumwärme und Warmwasser sind die Energiepreise um 34 Prozent, bei der Prozesswärme (Kochen) um 60 Prozent und bei Licht und sonstigen Verwendungen um 56 Prozent gestiegen. Ein durchschnittlicher Haushalt in Deutschland gibt pro Jahr gegenwärtig rund 2.500 Euro für Energieversorgung aus.

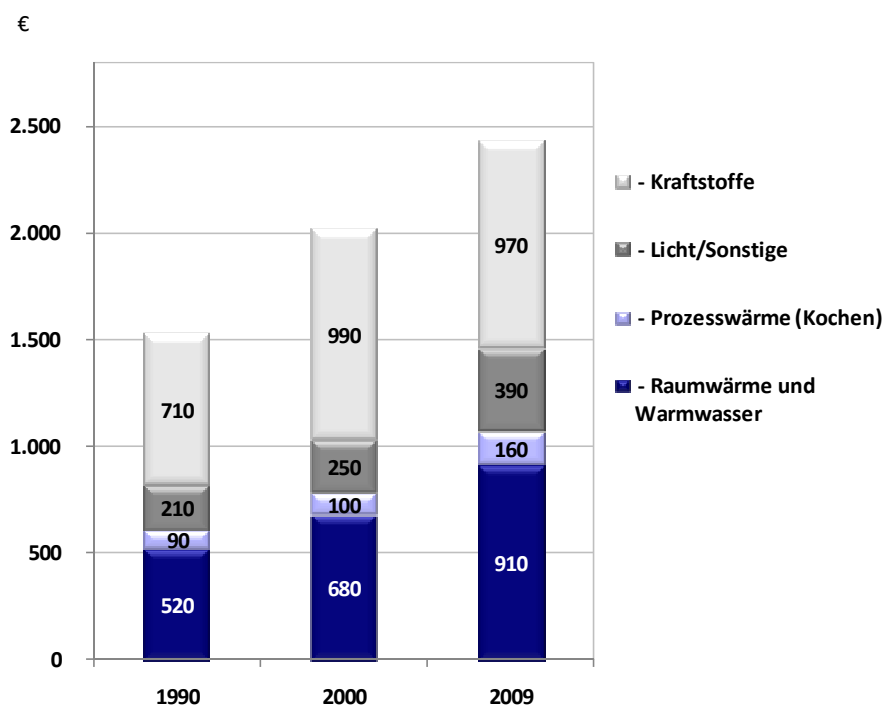


Abb. 43: Entwicklung der Energiekosten der privaten Haushalte [8]

Rund 99 Milliarden Euro haben deutsche Haushalte im vergangenen Jahr für Energie aufgewendet. Sie zahlen damit rund dreißig Milliarden Euro mehr für Kraftstoffe, Strom, Gas und Heizöl als noch 10 Jahre zuvor. Und das, obwohl der Energieverbrauch nahezu konstant geblieben ist.

4.2 Bilanz – Wirtschaftsraum Augsburg

Die Energiekosten-Bilanz verdeutlicht die wirtschaftliche Bedeutung, die die Kosten der Energieversorgung für den Wirtschaftsraum Augsburg haben. In dieser Bilanz werden die Kosten summiert, die im Jahr 2009 durch den Energieverbrauch in den verschiedenen Sektoren verursacht wurden. In Summe belaufen sich die Energiekosten auf 2,2 Milliarden Euro.

Den größten Kostenpunkt stellt mit 747 Millionen Euro die Stromversorgung dar. Die Kosten für die Wärmeversorgung betragen 2009 739 und für die Treibstoffversorgung 669 Millionen Euro.

Sektor	Strom Mio. €	Wärme* Mio. €	Treibstoff Mio. €
Öffentl. Sektor	5	14	
Private Haushalte	239	328	
Industrie und Gewerbe	503	397	
Summe	747	739	669
Gesamt	2.154		

Tab. 10: Energiekosten-Bilanz des Wirtschaftsraumes Augsburg 2009

Die höchsten Stromkosten entfallen auf das Gewerbe und Sonderabnehmer mit 503 Millionen Euro. 239 Millionen Euro an Stromkosten entfallen auf die privaten Haushalte. Für die kommunalen Liegenschaften müssen jährlich Stromkosten in Höhe von 5 Millionen Euro aufgebracht werden.

Bei den Wärmekosten liegt der Bereich der privaten Haushalte bei 328 Millionen Euro. Das Gewerbe, Handel und Dienstleistungen haben Wärmekosten von 397 Millionen Euro.

Der Wirtschaftsraum Augsburg hat für seine Liegenschaften geschätzte Wärmekosten von insgesamt 14 Million Euro pro Jahr. Die Wärmekosten übersteigen die Stromkosten dabei um das Dreifache.

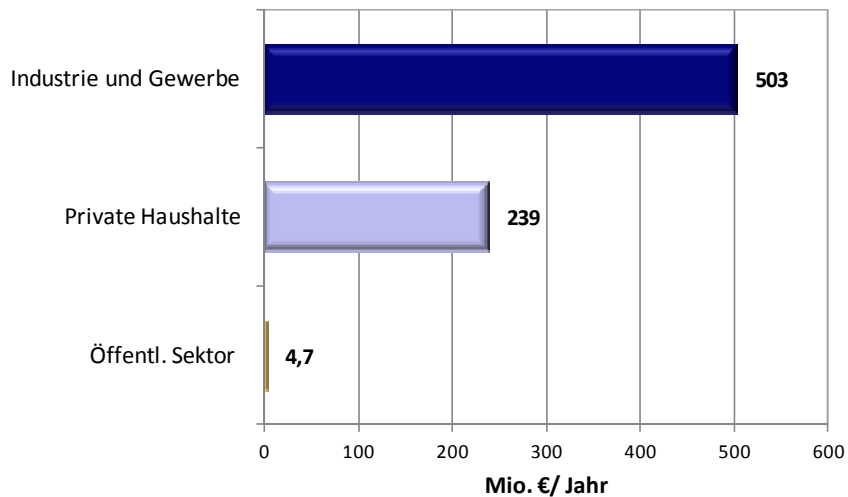


Abb. 44: Stromkosten im Wirtschaftsraum Augsburg 2009

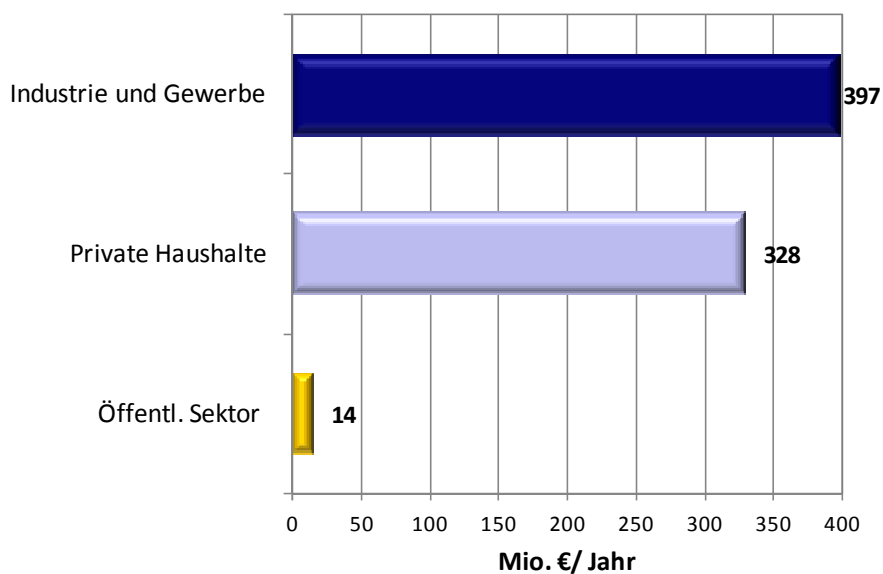
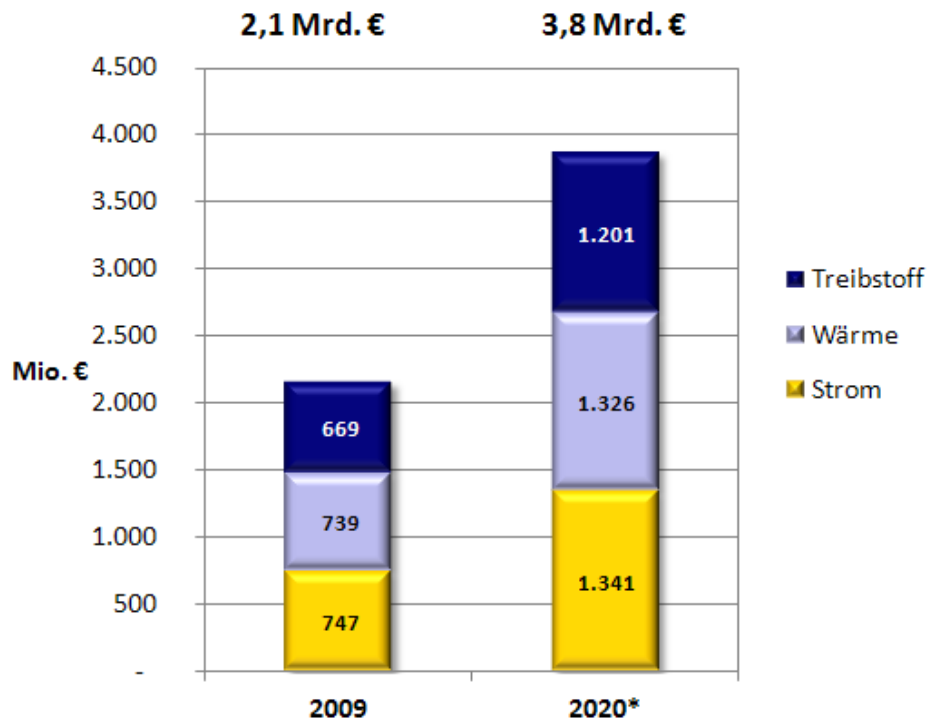


Abb. 45: Wärmekosten im Wirtschaftsraum Augsburg 2009

In den kommenden Jahren ist von einer weiteren Steigerung der Energiekosten auszugehen. Legt man eine durchschnittliche Steigerungsrate von 5 % pro Jahr zugrunde, sind – für den Fall, dass keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden – im Jahr 2020 folgende Kosten zu erwarten: Die Stromkosten erhöhen sich von 747 Millionen auf 1,3 Milliarden Euro. Die Wärmekosten steigen von 739 Millionen auf ebenfalls 1,3 Milliarden Euro. Die Kosten für Treibstoffe erreichen pro Jahr einen Wert von 1,2 Milliarden Euro. Insgesamt steigen die Energiekosten bis 2020 auf 3,8 Milliarden Euro an.



*bei einer jährlichen Preissteigerung von 5 %

Abb. 46: Energiekosten-Bilanz des Wirtschaftsraumes Augsburg: 2009 und Prognose für 2020

B Potentiale und Möglichkeiten

1 Einleitung

Der vorliegende Teil des Klimaschutzkonzeptes „Potentiale und Möglichkeiten“ befasst sich mit der Ermittlung des verfügbaren Energiepotentials aus regenerativen Energie-Quellen.

Für den Wirtschaftsraum Augsburg wurde in den zurückliegenden drei Jahren vom Bifa-Institut Augsburg eine umfangreiche Untersuchung zur Kraft-Wärme-Kopplung in einem regionalen Energieverbund durchgeführt. Als Kooperationspartner waren die regionalen Energieversorgungsunternehmen sowie mehrere große produzierende Unternehmen beteiligt. Im Projekt wurden Abwärme-intensive Quellen und eine große Zahl Wärmesenken ermittelt. Anwendungsmöglichkeiten für Wärmespeicherung zur Nutzung intermittierender Wärmequellen, der Wärmespeicherung zum Lastausgleich und der Erweiterung des Fernwärmeangebots durch „mobile Fernwärme“ wurden diskutiert und daraus Pilotprojekte entwickelt. Der Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung ist durch dieses Projekt thematisch breit abgedeckt. Die Ergebnisse wurden in den Prozess der Konzepterstellung in Form eines Fachvortrages und durch eine Diskussionsrunde integriert (Bifa-Institut 2011).

Nachfolgend wird beschrieben, welche Annahmen dafür getroffen und wie der Begriff „Potential“ definiert wurde.

ANNAHMEN

In der Potentialabschätzung wird nicht von weiteren Technologiesprüngen ausgegangen. Vielmehr werden die Potentiale mit heute am Markt üblicher Technik berechnet. Insofern ist die Abschätzung als ‚sehr konservativ‘ zu bewerten. Die technischen Möglichkeiten bei erneuerbaren Energieanlagen sind noch längst nicht ausgeschöpft: Die Wirkungsgrade – beispielsweise in der Windenergie und bei der Photovoltaik – erhöhen sich fortlaufend. Es kann zudem beispielsweise erwartet werden, dass im Sanierungsgewerbe neue Dämmstoffe zum Einsatz kommen, die eine Sanierung zusätzlich erleichtern, gegebenenfalls auch günstiger werden lassen, den Wärmeverbrauch im Wirtschaftsraum aber erheblich senken.

Äußere Rahmenbedingungen wurden, z. B. günstige Kredite für Gebäudesanierungen, der Fortbestand des EEG etc., als konstant vorausgesetzt. In den kommenden Jahren wird es bei der Förderung zu vielen Veränderungen kommen, die aufgrund der schlechten Prognostizierbarkeit, hier nicht berücksichtigt werden können. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Förderung eher zu- als abnehmen wird. Zukünftig ist zu erwarten, dass elektrische Energie in großem Umfang bei Wärmepumpen und insbesondere im Verkehrsbereich eingesetzt wird. Die Veränderungen werden in großem Umfang erst nach 2020 erwartet und sind hier nur erwähnt, nicht jedoch bilanziell berücksichtigt.

POTENTIAL-BEGRIFF

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

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

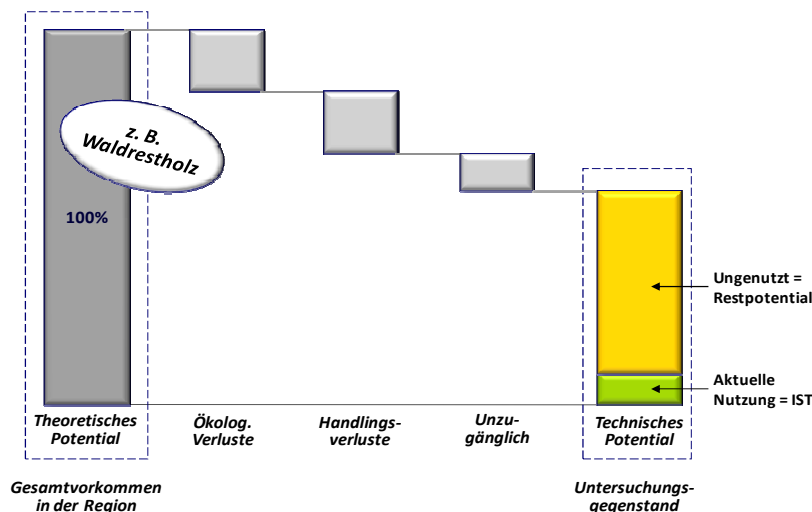


Abb. 47: Der Weg vom theoretischen zum technischen Potential

- Das **wirtschaftliche Potential** ist jene Teilmenge des technischen Potentials, das unter den derzeit existierenden energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen ökonomisch rentabel genutzt werden kann. Das wirtschaftliche Potential wird unmittelbar von den Preisen konventioneller Energieträger mitbestimmt. Für die Ermittlung der Konkurrenzfähigkeit werden daher erneuerbare Energieträger oder Energiesysteme mit konkurrierenden Energiesystemen verglichen.
- Das **erschließbare Potential** umfasst jenen Teil des Potentials, von dem erwartet werden kann, dass er tatsächlich in Anspruch genommen werden kann. Es ist zwar möglich, dass das erschließbare Potential größer als das wirtschaftliche Potential ist (z.B. aufgrund von Subventionierung). In der Regel ist es jedoch kleiner als das

wirtschaftliche Potential – beispielsweise aufgrund von Informationshemmnissen oder limitierten Herstellungskapazitäten.

Hier wird ausschließlich das „technische Potential“ des Wirtschaftsraumes Augsburg behandelt, das sich aufgrund des theoretischen Potentials und verschiedener Abschläge errechnen lässt. Bei der Ermittlung des „wirtschaftlichen“ und des „erschließbaren Potentials“ ist die exakte Betrachtung der Strukturen und der Rahmenbedingungen an den jeweiligen Standorten erforderlich. Die Berechnung der „wirtschaftlichen“ und des „erschließbaren Potentiale“ fällt daher in die Phase der Projektumsetzung.

Im Wirtschaftsraum Augsburg werden die Potentiale folgender Energiequellen untersucht:

- Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie)
- Bioenergie (Forstwirtschaftliche Biomasse, landwirtschaftliche Biomasse, biogene Abfälle)
- Windkraft
- Wasserkraft
- Geothermie (Tiefengeothermie, oberflächennahe Geothermie)

Für alle erneuerbaren Energiearten wird ermittelt und beschrieben, wie die örtlichen Gegebenheiten im Wirtschaftsraum Augsburg sind. Dann wird berechnet, wie groß das technische Potential zur Erzeugung dieser Energieform ist und wie viel Energie bereits gegenwärtig erneuerbar produziert wird. Daraus ergibt sich das ungenutzte Potential, das erschlossen werden kann.

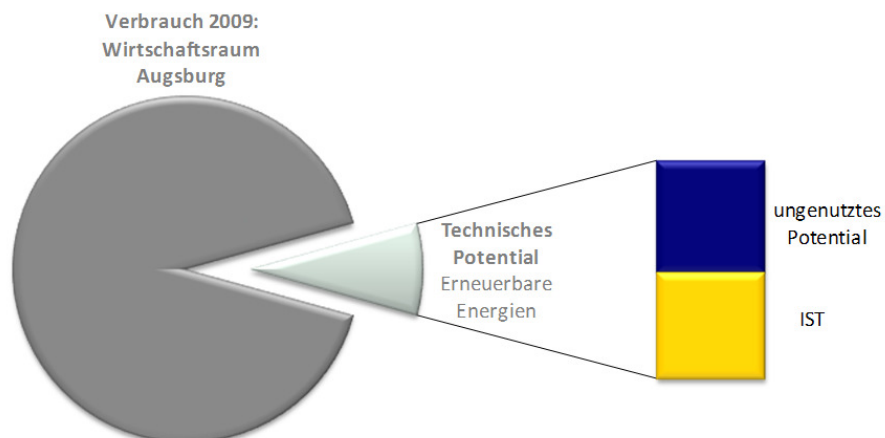


Abb. 48 : Anteil der erneuerbaren Energien zur Deckung des Verbrauchs, derzeitige Nutzung (IST) und ungenutztes Potential

Sonne

Die Solarstrahlung, die jedes Jahr in Deutschland auf die Erdoberfläche auftrifft, enthält etwa die 80-fache Energiemenge des gesamten deutschen Energieverbrauchs im selben Zeitraum. Bereits heute könnte die Sonne mit der zur Verfügung stehenden Solartechnik eine ressourcenschonende und Klima schützende Stromversorgung bieten: 10 % aller Dach- und Fassadenflächen sowie der versiegelten Siedlungsflächen in Deutschland würden ausreichen, um mit Photovoltaik-Anlagen den gesamten deutschen Stromverbrauch vollständig abzudecken. Zusätzlich könnte Solarwärme mindestens ein Achtel des deutschen Wärmebedarfs decken [Sol1].

Bis zur Erreichung dieses Ziels gibt es allerdings viel zu tun: Bundesweit deckt die Photovoltaik erst 1 % des Stromverbrauchs und der tatsächlich erbrachte Anteil der Solarthermie am deutschen Wärmeverbrauch beträgt weniger als 1 % [Sol2].

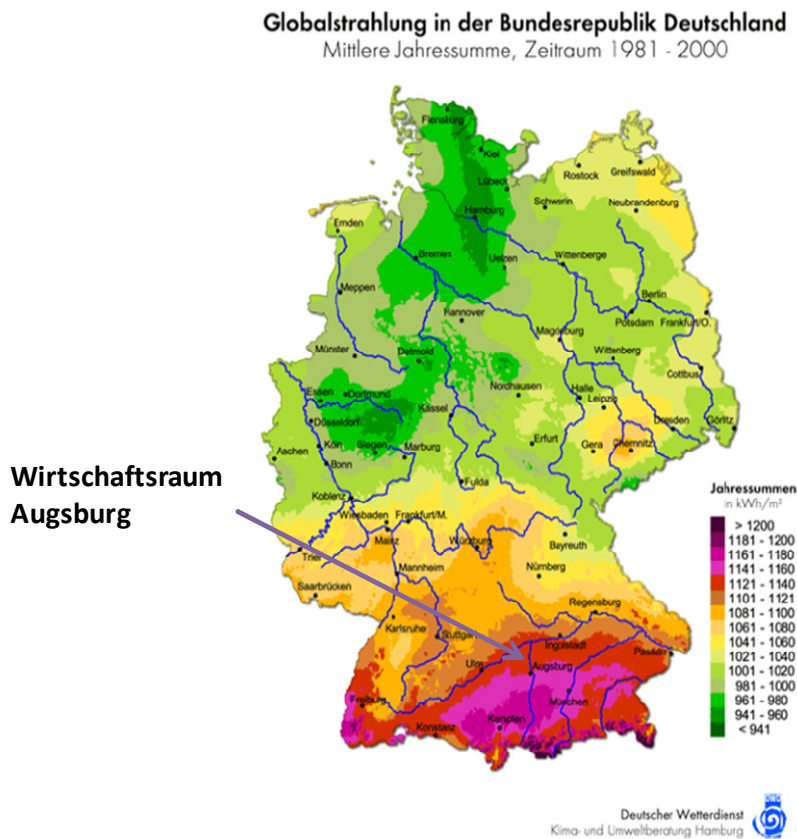


Abb. 49: Globalstrahlungskarte Deutschlands für 1981 bis 2000 [Sol3]

In Deutschland werden je nach Region Globalstrahlungswerte zwischen 800 und 1.200 kWh pro m² und Jahr erreicht. Die Werte im Wirtschaftsraum Augsburg liegen mit 1.140 kWh pro m² und Jahr im oberen Bereich. Die Ausgangslage für die Nutzung der Sonne zur Energieproduktion ist im deutschen Vergleich also überdurchschnittlich günstig.

2 Photovoltaik und Solarthermie

Ziel der Untersuchung ist es, eine belastbare Abschätzung des Potentials der Sonnenenergie im Wirtschaftsraum Augsburg zu geben. Dabei wird nicht jede Dachfläche einzeln betrachtet, sondern es werden auf Basis mehrerer Studien Kennzahlen erarbeitet, die Aufschluss über die Eignung von Dach- und Fassadenflächen geben. Diese Kenngrößen werden mit ortsspezifischen Daten und kommunalstatistischen Werten verknüpft.

Es wird berücksichtigt, dass die Anwendungen Photovoltaik und Solarthermie in Bezug auf die Flächennutzung in Konkurrenz zueinander stehen. Photovoltaik und Solarthermie können vielfach auf denselben Flächen eingesetzt werden – auf Hausdächern, an Fassaden und auf Freiflächen.

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

Bezüglich der Dachausrichtung ist die Solarthermie anspruchsvoller als die Photovoltaik. Für Solarthermie eignen sich vor allem Dächer mit steiler Neigung von mindestens 30 Grad, da dies zu einem regelmäßigeren Ertrag über das Jahr führt. Auch bei der Dachausrichtung bevorzugt die Solarwärmetechnik eine engere Auswahl: Zur Heizungsunterstützung eignen sich primär Dächer mit einer maximalen Abweichung von Süden um 30 Grad nach Osten und 45 Grad nach Westen.

Solarstrom lässt sich im Gegensatz zur Solarthermie auch auf weniger geneigten Dächern und bei einer größeren Südabweichung wirtschaftlich erzeugen. Flachdächer können durch Aufständungen für beide Technologien verwendet werden.

Der weit überwiegende Teil der zur Solarenergie nutzbaren Dachfläche eignet sich sowohl für Solarthermie als auch für Photovoltaik. Hier wurde der Wärmegewinnung eine größere Bedeutung beigemessen, da im Wirtschaftsraum Augsburg im Bereich der erneuerbaren Wärmegewinne deutlich weniger Potentiale zur Verfügung stehen wie im Strombereich. Im ersten Schritt wurden die Dachflächen nach einer Nutzung durch Solarthermie und Photovoltaik aufgeteilt. Aufgrund der schwierigeren Erreichbarkeit der Wärmeziele (siehe Potential-IST-Bilanz) hat Green City Energy die Festlegung getroffen, dass 70 % der Dachfläche der Solarthermie und 30% der Photovoltaik als Potentialflächen angerechnet werden. Da bei der Solarthermie von der architektonisch geeigneten Fläche nur ein bestimmter Anteil wirtschaftlich nutzbar ist, wurde der restliche Anteil der Dachfläche im zweiten Schritt der Photovoltaik zugerechnet.

2.1 Photovoltaik: Anlagen-Bestand

BESTEHENDE PHOTOVOLTAIK-DACHANLAGEN

Im Jahr 2000 gab es erst 170 Solarstromanlagen im gesamten Wirtschaftsraum Augsburg. Bis Ende 2009 ist die Zahl der auf Dächern errichteten Photovoltaik-Anlagen um das 40-fache auf 6.900 Anlagen angestiegen [Sol4].

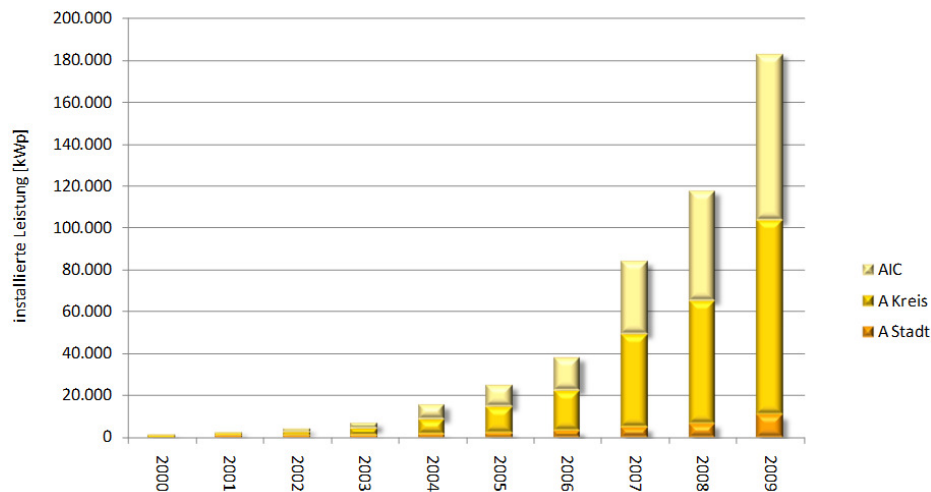


Abb. 50: Bestand an Photovoltaik-Anlagen im Wirtschaftsraum Augsburg

Die Summe der installierten Leistung ist im selben Zeitraum von 570 kWp auf 183.000 kWp gewachsen. Auf jeden der 631.000 Einwohner im Wirtschaftsraum Augsburg kamen bis Ende 2009 rechnerisch 290 Watt installierte Photovoltaik.

	Installierte Leistung [kWp]	Installierte Leistung [Wp/ EW]
Stadt Augsburg	10.280	39
Lkr Augsburg	92.830	387
Lkr Aichach-Friedberg	79.950	625
Gesamt	183.100	290

Tab. 11: Derzeitige Photovoltaik-Nutzung in der Stadt Augsburg, im Landkreis Augsburg und im Landkreis Aichach-Friedberg

Vergleicht man die drei Gebietskörperschaften untereinander stellt man fest, dass im Landkreis Aichach-Friedberg die höchste Leistung pro Einwohner installiert ist, zwanzigmal mehr als in der Stadt Augsburg. Im Landkreis Augsburg sind knapp 400 Wp pro Einwohner installiert, im Landkreis Aichach-Friedberg 625. Die Unterschiede liegen teils in der Siedlungsstruktur begründet. In ländlich geprägten Gebieten steht pro Einwohner deutlich mehr Gebäudefläche pro Einwohner für eine Nutzung zur Verfügung. Im Jahr 2009 haben diese Anlagen insgesamt 179.400 MWh Strom ins Netz eingespeist. Das entspricht 4 % des Jahresstromverbrauchs im Wirtschaftsraum Augsburg.

2.2 Solarthermie-Anlagen-Bestand

Im Wirtschaftsraum Augsburg waren Ende 2009 96.700 m² Solarthermie-Kollektoren installiert, die 37.700 MWh solare Wärme produzierten. Pro Einwohner entspricht dies im Durchschnitt einer Fläche von 0,15 m² und eine Energieproduktion von 59 kWh. Im Landkreis Aichach-Friedberg war das Siebenfache an Kollektorfläche installiert als in der Stadt Augsburg. Hierbei handelt es sich um bei der Bafa-gemeldete Zahlen. Die Zahl der tatsächlichen Anlagen ist in jedem Falle höher, da aufgrund von Förderunterbrechungen bzw. schwankender Attraktivität eine Vielzahl ungeförderter Anlagen gebaut wurde.

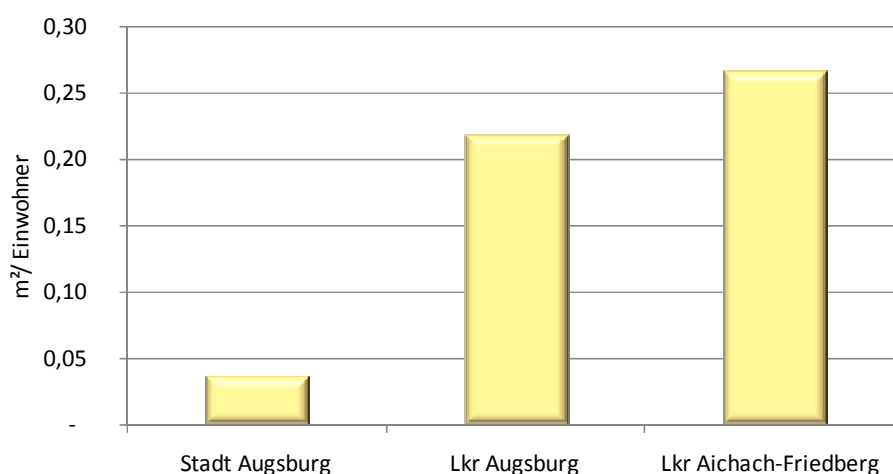


Abb. 51: Installierte Solarkollektorfläche pro Einwohner in 2009 im Wirtschaftsraum Augsburg

	Installierte Kollektorfläche	Installierte Kollektorfläche pro Einwohner
	m ²	m ² /EW
Stadt Augsburg	10.100	0,04
Lkr Augsburg	52.500	0,22
Lkr Aichach-Friedberg	34.000	0,27
Gesamt	96.700	0,15

Tab. 12: Bestand an Solarthermie-Anlagen in 2009 im Wirtschaftsraum Augsburg

2.3. Energiepotentiale

Das technische Potential gibt an, welche Mengen an Solarenergie durch die derzeitigen technischen Möglichkeiten nutzbar sind. Die Solarstromerzeugung durch Freiflächenanlagen ist in diesem Potential nicht enthalten.

Die Analyse zeigt, dass 40 % der Dachflächen im Wirtschaftsraum für eine solare Nutzung geeignet sind. Ausgehend von der bestehenden Dachfläche von 44 km² ergibt sich im Wirtschaftsraum Augsburg als technisches Potential eine Fläche von über 14 km². An Fassaden ergibt sich eine potentiell nutzbare Fläche von 4 km².

Für die Erzeugung von Solarstrom ergibt dies insgesamt ein Potential von rund 1.488.000 MWh jährlich. Dies entspricht 30 % des derzeitigen Strombedarfs im Wirtschaftsraum. 2009 waren von diesem Potential 12 % (179.400 MWh) genutzt.

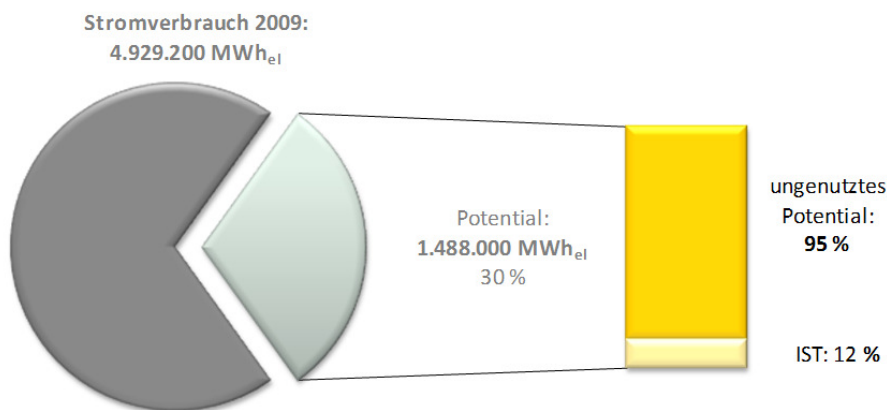


Abb. 52: Energiepotentiale und derzeitige Nutzung im Bereich Photovoltaik

Für die Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme durch Solarthermie sind rund 3 km² Dachfläche als geeignet einzustufen, an Fassaden sind es 1,5 km². Das technische Solarthermie-Potential auf Dächern und an Fassaden beläuft sich energetisch auf rund 1.555.000 MWh. Dies entspricht etwa 13 % des heute bestehenden Gesamtwärmeverbrauchs im Wirtschaftsraum Augsburg, davon sind erst 2 % genutzt.

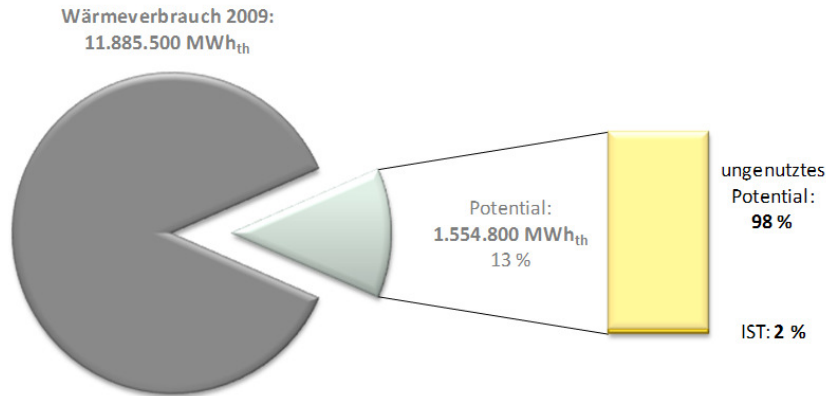


Abb. 53: Energiepotentiale und derzeitige Nutzung im Bereich Solarthermie

Zwischen den Gebietskörperschaften besteht das größte Solarenergiepotential im Landkreis Augsburg, hier können 679.000 MWh Solarstrom und 709.700 MWh solare Wärme pro Jahr erzeugt werden. Im Landkreis Aichach-Friedberg beträgt das Potential jährlich 483.500 MWh_{el} und 505.200 MWh_{th}, in der Stadt Augsburg 325.300 MWh_{el} und 339.900 MWh_{th}. Man erkennt, dass die Potentiale der beiden Nutzungsformen ungefähr gleich hoch liegen. Da der Wärmeverbrauch um das Vierfache höher liegt als der Stromverbrauch ist das relative Potential der solaren Wärme mit 13 % Verbrauchsdeckung allerdings viel geringer als das der Photovoltaik, die 30 % des derzeitigen Verbrauchs decken könnte. .

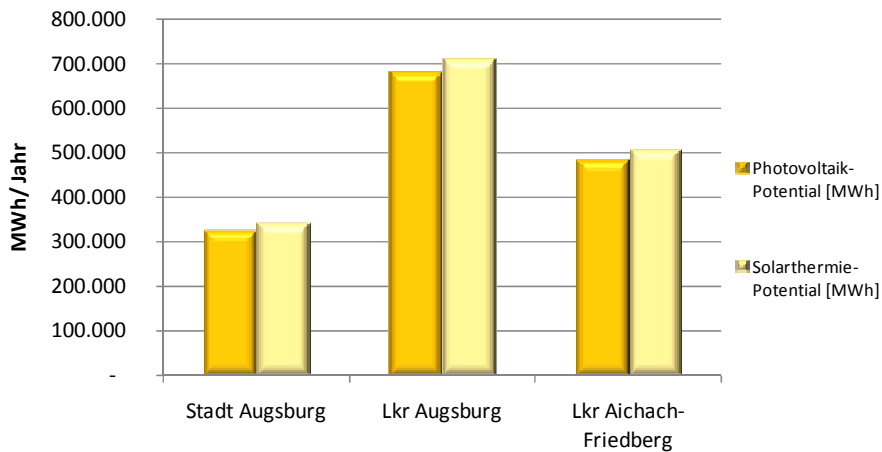


Abb. 54: Photovoltaik und Solarthermie Potentiale in den Gebietskörperschaften des Wirtschaftsraumes

Biomasse

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

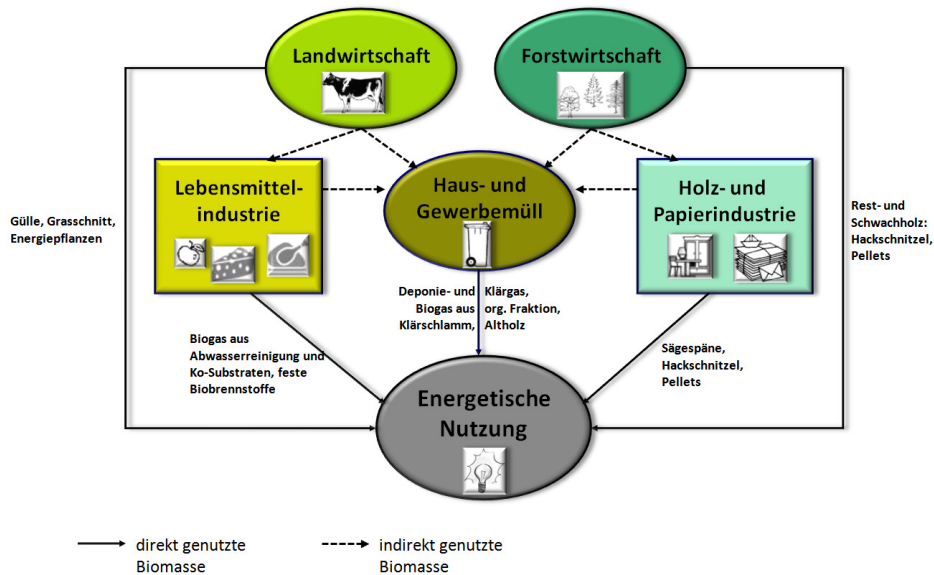


Abb. 55: Stoffströme zur energetischen Nutzung von Biomasse

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

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

Biomasse-Ströme machen nur bedingt an Kreisgrenzen halt. Die Zu- und Abflüsse von Biomasse werden hier nur insoweit berücksichtigt, als sie für eine Nutzung im Wirtschaftsraum Augsburg von erheblicher Bedeutung sind.

3 Holzwirtschaftliche Biomasse

Holz weist eine gute Transportfähigkeit auf und lässt sich zudem gut lagern. Damit ist es räumlich und zeitlich sehr flexibel einsetzbar. Für Gemeinden bietet sich die Chance, einen erheblichen Anteil an Energieholz selbst zu produzieren. Bei einer Beheizung von Gebäuden aus der kommunalen Holzwirtschaft profitiert die Gemeinde von der Erschließung eines attraktiven Wertschöpfungspotentiales und trägt aktiv zum Klimaschutz bei.

Holzheizwerke tragen unmittelbar zur kommunalen Wertschöpfung bei. Die Wertschöpfungskette eines Holzheizwerkes ist häufig zu großen Teilen in einer Gemeinde angesiedelt. Die Gemeinden nehmen Gewerbe-, Umsatz- und Teile der Einkommenssteuer ein, die beteiligten Unternehmen erzielen Gewinne und die Beschäftigten erhalten durch den Betrieb und die Wartung der Anlage Einkommen.

Bisher wurde in Bayern bereits eine große Zahl an Biomasseheizkraftwerken realisiert. Diese liegen überwiegend im Leistungsbereich von 10 bis 20 MW_{el}. In diesen Anlagen lässt sich neben Elektrizität, Dampf und Heizwasser auch Prozess- und Klimakälte (über Absorptionskältemaschinen) gewinnen. Eine Herausforderung liegt in der effizienten und ganzjährigen Brennstofflogistik. Bei Kraftwerken dieser Größenordnung überschreitet der Einzugsbereich der Biomasseversorgung in der Regel die Landkreisgrenzen und damit die vor Ort existierenden Holzpotentiale. In dieser Studie wird der Aufforderung des Bundesumweltministeriums gefolgt, wonach „im Fokus die Optimierung des territorialen Energiesystems durch die Nutzung lokaler Potentiale“ steht. [Bio1] Es wird daher nicht mit dem Bau eines weiteren Biomasseheizkraftwerkes – neben dem in der Stadt Augsburg bereits bestehenden – gerechnet. Die vorhandenen Holz-Potentiale werden hier komplett für die erneuerbare Wärmegewinnung genutzt.

STAND DER NUTZUNG

In Deutschland gibt es ein Gesamtaufkommen an Waldrestholz von 15 Millionen Tonnen, das zur Verarbeitung zu Scheitholz, Pellets und Hackschnitzeln zur Verfügung steht. Insgesamt hat sich die energetische Holznutzung von 1995 bis 2010 mit einem Anstieg von 18 auf über 40 Millionen Festmeter mehr als verdoppelt. Der sich abzeichnende wachsende Verbrauch wird wesentlich aus dem Waldrestholz gedeckt werden müssen, da die Potentiale von Altholz und Industrierestholz weitgehend ausgeschöpft sind [Bio2].

Die Nutzung von Energieholz muss sich im Wirtschaftsraum Augsburg am Prinzip der Nachhaltigkeit orientieren. Dem Erhalt der Strukturvielfalt, der Schließung von Nährstoffkreisläufen und der Erhaltung bzw. Verbesserung der Biotopfunktion von Totholz ist dabei ein besonderer Stellenwert einzuräumen.

Holz eignet sich sehr gut für eine Kaskadennutzung: Nach dem Gebrauch wird Altholz, wie Abbruch- und altes Bauholz, Altmöbel, Verpackungsholz oder Masten, energetisch weiter verwertet [Bio3].

HOLZARTEN ZUR ENERGIEGEWINNUNG

Verschiedene Holzarten eignen sich zur energetischen Nutzung.

Das Potential von Energieholz setzt sich zusammen aus:

- + Wald-/ Waldrestholz
- + Altholz
- + Landschaftspflegematerial (holziger Anteil des Grüngut und Schwemmholz)
- + Holz aus Energiewäldern
- + Industrieholz und Sägenebenprodukte

Tab. 13: Geeignete Holzarten zur energetischen Nutzung

In dieser Studie werden das Wald- und Waldrestholz, das Grüngut und das Altholz als Energiepotentiale berücksichtigt. Die Menge des Industrieholzes und Sägenebenprodukte sind nur schwer zu erfassen und unterliegen einem intensiven Austauschhandel über Landkreisgrenzen hinweg; daher bleiben sie unberücksichtigt. Holz aus Energiewäldern spielt derzeit nur eine untergeordnete Rolle im Wirtschaftsraum Augsburg. Aufgrund der Flächenkonkurrenz zur Landwirtschaft wird hier nicht mit dem Aufbau von großflächigen Energiewäldern gerechnet.

3.1 Anlagen-Bestand

Im Wirtschaftsraum Augsburg sind nach Angaben der Kaminkehrer insgesamt 104.000 Holzbefeuungsstätten in Betrieb [Bio4]. Mehr als 70 % der Kaminkehrer des Wirtschaftsraumes haben Angaben zur Feuerungsstätten-Verteilung in ihrem Kehrbezirk gemacht. Dieser Rücklauf ist als sehr positiv zu bewerten und bildet eine solide Datenbasis.

Den Großteil der Wärmeleistung machen Feuerungsstätten mit zentraler Wärmeversorgung und dabei die Leistungsklasse bis zu 11 Kilowatt aus: 28.000 sind hier im Wirtschaftsraum Augsburg in Betrieb. Über 50 Kilowatt installierter Leistung haben hingegen lediglich 500 Holzfeuerungsstätten.

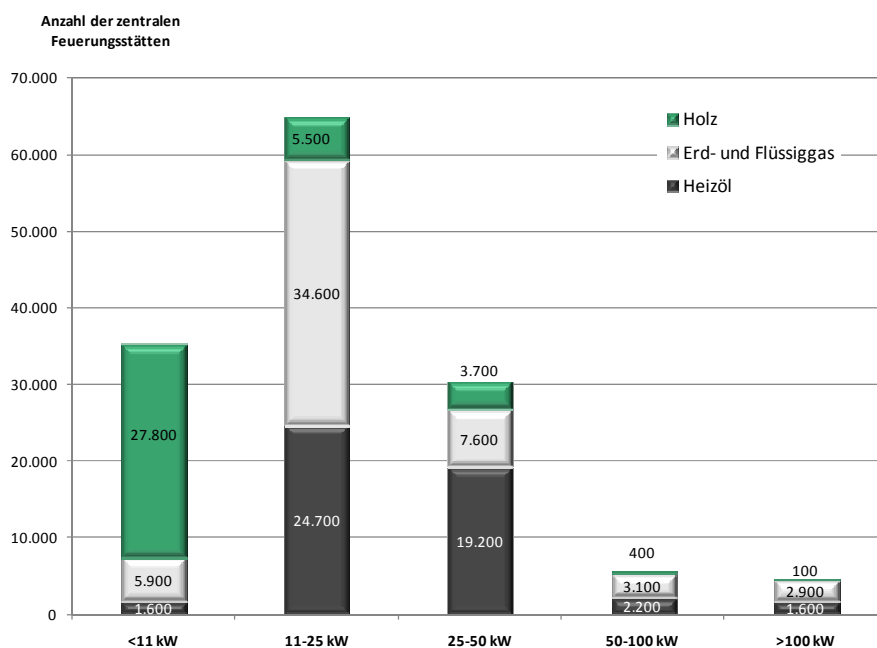


Abb. 56: Holzfeuerungsstätten aus der Kaminkehrer-Befragung

Bei den Einzelfeuerstätten, die mit Holz befeuert werden, dominiert der Kaminofen mit rund 35.000 Stück vor den Kachelöfen mit 21.000 Exemplaren, die im Wirtschaftsraum Augsburg zu bestimmten Zeiten und meist nur als Ergänzung im Einsatz sind. Zudem gibt es knapp 8.000 Holzherde und 3.000 offene Kamine. Die Effizienz der Holz-Einzelfeuerungsstätten ist sehr unterschiedlich zu bewerten und in hohem Maße von der Speicherfähigkeit abhängig.

Art der Anlage	Anzahl
Zentrale Feuerungsstätten	
Holz: 4 - 11 kW	27.800
Holz: 11 - 25 kW	5.500
Holz: 25 - 50 kW	3.700
Holz: 50 - 100 kW	400
Holz: > 100 kW	100
Einzelfeuerungsstätten	
Holz -Kaminofen	34.600
Holz -Herd	7.900
Holz -Kachelofen	20.800
Holz -Offene Kamine	3.000

Tab. 14: Holzfeuerungsstätten – nach Angaben aus der Kaminkehrer-Befragung

In der Stadt und den beiden Landkreisen gibt es mehrere Biomasseheizwerke unterschiedlicher Größe, die über Nahwärmenetze Holz zur Wärmegegewinnung einsetzen.

In der Stadt Augsburg wird ein Biomasseheizkraftwerk betrieben, das private, städtische und gewerbliche Verbraucher über das Fernwärmenetz mit Wärme versorgt. Zerkleinertes Restholz, das nicht anderweitig verwendet werden kann, wird hier zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Im Biomasse-Heizkraftwerk werden Strom für 20.000 Haushalte und Wärme für 3.500 Einfamilienhäuser gewonnen.

Bei der Verteilung der Feuerungsanlagen im Wirtschaftsraum Augsburg wird deutlich, dass der weit überwiegende Teil der Wärmeversorgung mit Heizöl und Erdgas erfolgt.

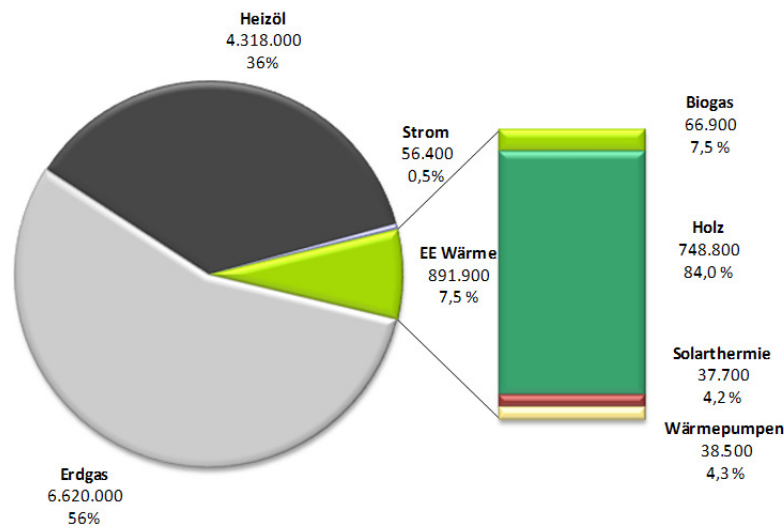


Abb. 57: Fossile und erneuerbare Feuerungsanlagen im Wirtschaftsraum Augsburg

Aktuell werden lediglich 6 % des Wärmebedarfes mit Holz gedeckt. 748.800 MWh Wärme werden aus Holzpellets, Hackschnitzeln und Scheitholz gewonnen. Im Mix der erneuerbaren Wärme-Energieträger macht Holz mit 84 % und deutlichem Abstand die wichtigste Wärmequelle aus.

Der Bedarf an Energieholz für die Wärmegegewinnung im Landkreis Augsburg beläuft sich gegenwärtig auf rund 375.000 Festmeter.

3.2 Waldnutzung, Holzvorrat und Zuwächse

Der Wirtschaftsraum Augsburg stellt einen der wuchskräftigsten Standorte in Mitteleuropa dar. Hierfür ist eine optimale Kombination von ausreichend Niederschlägen, nicht zu niedrige Durchschnittstemperaturen und nährstoffreiche, wasserspeichernde Böden verantwortlich. Von der

Standortgunst profitierte in den zurückliegenden Jahrzehnten insbesondere die Fichtenwirtschaft. Die Fichte war über Jahrzehnte der „Brotbaum“ der Forstwirtschaft. Jedoch ist sie auch im Wirtschaftsraum Augsburg bei einer Erwärmung des Klimas erhöhtem Stress ausgesetzt. Ob beim notwendigen Waldumbau die bisher bekannten Zuwachsraten zumindest beibehalten werden können, ist noch nicht abzusehen.

Für die Waldnutzung, den Holzvorrat sowie die jährlichen Zuwächse im Wirtschaftsraum Augsburg konnte auf aktuelle Daten des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zurückgegriffen werden. Der Wirtschaftsraum Augsburg hat Anteil an den forstlichen Wuchsgebieten 12 „Tertiäres Hügelland“ und Wuchsgebiet 13 „Schwäbisch-Bayerische Schotterplatten und Altmoränenlandschaft“ [Bio5].

Auf rund 29 % der Fläche des Wirtschaftsraumes Augsburg steht derzeit Wald. Der Privatwald nimmt dabei die Hälfte der Waldfläche ein, auf Staats- und Körperschaftswald entfällt die zweite Hälfte der Waldfläche.

Die gesamte Waldfläche beläuft sich auf 62.000 Hektar. Weit mehr als die Hälfte des Waldes (35.000 Hektar) liegt im Landkreis Augsburg. In Aichach-Friedberg gibt es 20.000 Hektar Wald. Die Stadt Augsburg hat eine – für städtische Verhältnisse sehr große – Waldfläche von 7.500 Hektar.

Gesamtfläche	
Waldanteil	29 %
Waldfläche gesamt [ha]	62.000
Davon:	
Landkreis Augsburg [ha]	35.000
Landkreis Aichach-Friedberg [ha]	19.500
Stadt Augsburg [ha]	7.500
Davon:	
Privatwald [ha]	31.000
Staats,- und Körperschaftswald [ha]	31.000

Tab. 15 Waldfläche des Wirtschaftsraumes Augsburg

Bei der Baumartenverteilung dominiert die Fichte: Sie belegt mehr als zwei Drittel der Waldfläche im Wirtschaftsraum Augsburg. Die Buche macht ein Zehntel aus, die sonstigen Laubhölzer spielen eine untergeordnete Rolle. Andere Nadelbäume kommen auf insgesamt 16 %.

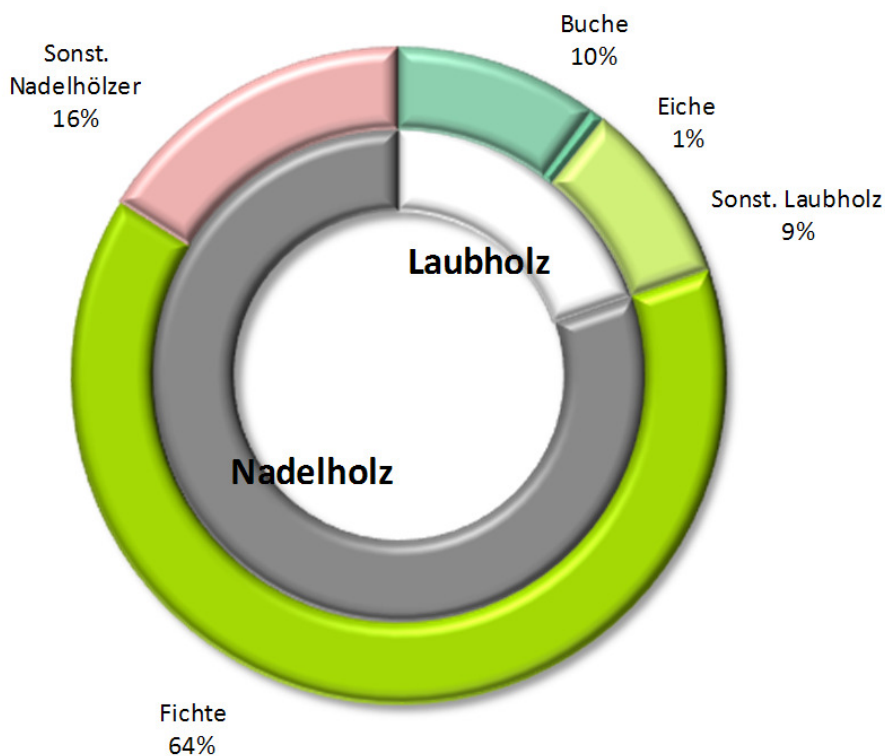


Abb. 58: Baumartenverteilung im Wirtschaftsraum Augsburg in Prozent

Im Wirtschaftsraum Augsburg, in der Nähe der Stadt Königsbrunn, werden seit Frühjahr 2009 Versuche mit Energiewald-Anpflanzungen durchgeführt.

3.3 Energiepotential

Bei der Berechnung des technischen Energieholzpotentials wird im ersten Schritt das Energiepotential des Waldholzes berechnet. Anschließend werden die holzigen Fraktionen des Grüngutes und der Anfall von Altholz bestimmt und zum Waldholzpotential addiert. In Summe ergeben sie das Energieholzpotential des Wirtschaftsraumes Augsburg.

WALDHOLZPOTENTIAL

Das technische Potential des Waldholzes ergibt sich aus dem jährlichen Holzzuwachs der einzelnen Baumarten minus Ernteverluste und abzüglich der Primärnutzung. Die Primärnutzung erfolgt in Form einer stofflichen Nutzung, z.B. als Industrieholz oder Bauholz. Bei der Holzernte wird mit einem durchschnittlichen Verlust von 20 % gerechnet [Bio6].

Waldenergieholz	Bau- und Industrieholz	Gesamtholzpotential
Festmeter/ Jahr	Festmeter/ Jahr	Festmeter/ Jahr
177.700	472.100	649.800

Tab. 16: Technisches Potential an Energieholz im Wirtschaftsraum Augsburg

Pro Jahr stehen aus den Wäldern des Wirtschaftsraumes Augsburg 177.700 Erntefestmeter an Brennholz und Waldrestholz zur Verfügung. 472.100 Erntefestmeter werden als Bau- und Industrieholz genutzt.

Beim technischen Potential der Staats- und Körperschaftswälder handelt es sich vor allem um Brenn- und Waldrestholz. Der Selbstwerber-Anteil, das Holz das vom Nutzer selbst aus dem Wald geholt wird, liegt im Wirtschaftsraum Augsburg bei rund 6 %.

Das technische Potential wird von der Fichte dominiert: Ihr Anteil liegt bei der Hälfte des Potentials. Gefolgt von sonstigen Nadelbäumen und der Buche. Nadelholz weist im Vergleich zu den Laubhölzern zwar einen geringeren Heizwert auf, die jährlichen Zuwächse der Fichte sind aber gegenüber anderen Baumarten im Wirtschaftsraum Augsburg deutlich höher.

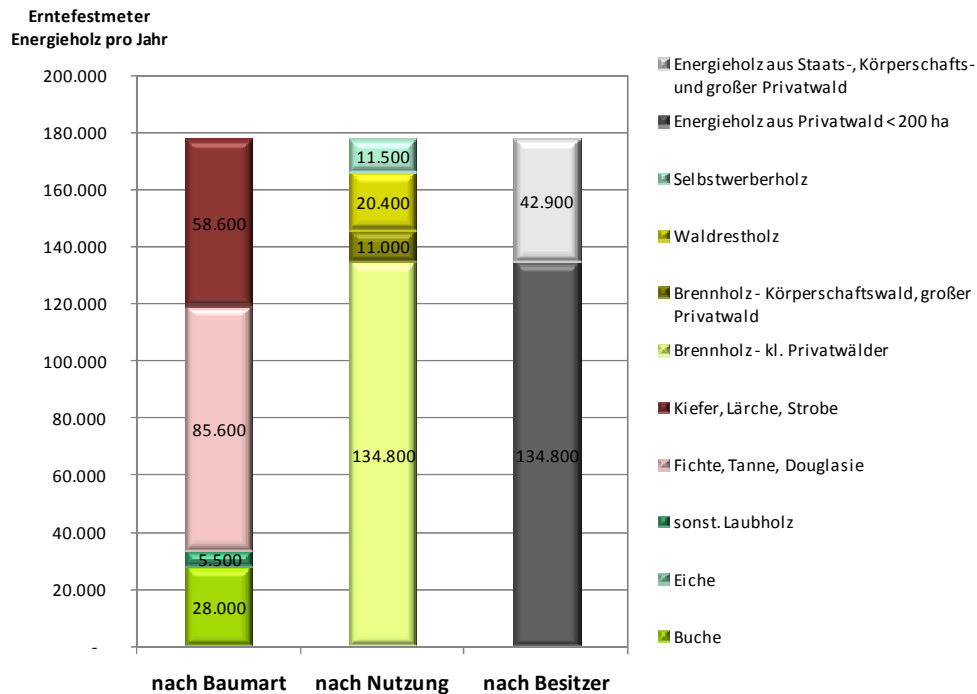


Abb. 59: Technisches Potential an Energieholz nach Baumartenzusammensetzung, Nutzung und Besitzer

GRÜNGUT- UND ALTHOLZPOTENTIAL

Zusätzlich zum Waldenergieholz fallen im Wirtschaftsraum Augsburg jährlich über die Grüngut-Sammlung 8.100 Tonnen Holz an, die nach Abzug des Kompostanteils für eine thermische Verwertung zur Verfügung stehen. Zudem können landkreisweit rund 12.800 t an Altholz im Müllheizwerk Augsburg mit seiner speziellen Filtertechnologie für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

GESAMTES ENERGIEPOTENTIAL

Im Wirtschaftsraum Augsburg wird Holz bereits in vielen Haushalten und öffentlichen sowie privaten Einrichtungen zur Wärmeversorgung genutzt. Wärme aus Holz wird in Einzelfeuerstätten, zentralen Heizungsanlagen und darüber hinaus auch in Nah- und Fernwärmenetzen genutzt.

Technisch steht ein Potential zur Wärmebereitstellung von 408.000 MWhth zur Verfügung. Daran hat der Landkreis Augsburg eine Anteil von 54 %, der Landkreis Aichach-Friedberg von 31 % und die Stadt Augsburg von 15 %.

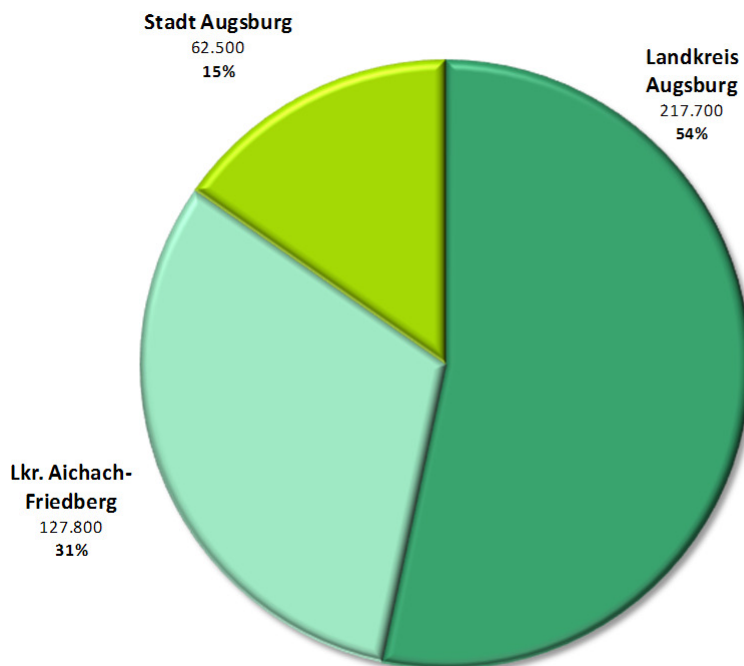


Abb. 60: Energetisches Wärmepotential (MWhth.) der Holz-Biomasse in den Gebietskörperschaften des Wirtschaftsraumes Augsburg

Umgerechnet in Heizöl entspricht das gesamte Potential einer Menge von ca. 41 Millionen Liter pro Jahr. Das technische Potential reicht aus, um 23.000 Haushalte (mit einem Jahresverbrauch von 1.800 Liter Heizöl) umweltfreundlich mit Wärmeenergie aus regionalen erneuerbaren Energieträgern zu versorgen.

UNGENUTZTES POTENTIAL

Das ungenutzte Potential ergibt sich aus der Differenz des technischen Potentials und der derzeit energetisch genutzten Menge an Energieholz.

Im Wirtschaftsraum Augsburg wird derzeit mehr Holz verbraucht, als jährlich zuwächst. Die Übernutzung liegt bei 340.800 MWh/ Jahr bzw. 180% bezogen auf das Potential von 408.000 MWh/ Jahr. Die Übernutzung wird vermutlich

durch eine Zufuhr von Holz von Gebieten außerhalb des Wirtschaftsraumes gedeckt. Andere oder zusätzliche Möglichkeiten bestehen darin, dass die Nutzung des Holzzuwachses nicht den Ansprüchen der Nachhaltigkeit folgt bzw. dass der energetischen gegenüber der stofflichen Verwertung (Bau- und Industrieholz) ein höherer Stellenwert eingeräumt wird als zu erwarten ist. Ineffizienzen bei der Nutzung – insbesondere im Privatwald mit vielen Kleinbesitzern – sind trotz Übernutzung der regionalen Potentiale gleichzeitig möglich. Eine genaue Ursachenanalyse und die Entwicklung einer regionalen Holznutzungsstrategie übersteigen den Rahmen des vorliegenden Konzeptes.

3.4 Zusammenfassung

Die Holz-Biomasse im Wirtschaftsraum Augsburg bietet ein erhebliches energetisches Potential. Von den 62.000 Hektar Waldfläche können jährlich – ohne Beeinträchtigung des Naturhaushaltes – knapp 178.000 Erntefestmeter Waldenergieholz gewonnen werden. Zudem kann Holz aus der Grüngüterfassung und aus der Altholzverwertung energetisch genutzt werden.

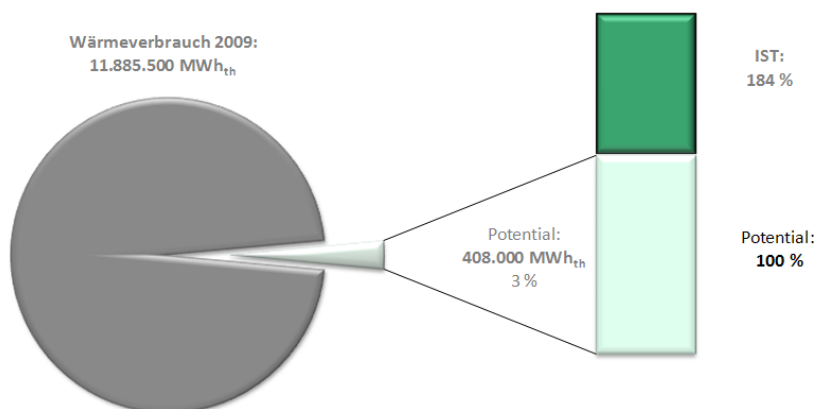


Abb. 61: Technisches Wärmepotential und derzeitige Nutzung aus Holz-Biomasse im Wirtschaftsraum Augsburg

Technisch steht ein Potential zur Wärmebereitstellung von 408.000 MWh_{th} zur Verfügung. Das vorhandene technische Wärmepotential der Holz-Biomasse wird derzeit in größerem Umfang übernutzt. Das Potential reicht aus, den Wärmeverbrauch 2009 zu 4 % zu decken. Gelingt es zukünftig durch Dämm- und Effizienzmaßnahmen den Wärmeverbrauch in erheblichem Umfang zu reduzieren, können mit dem demselben Holzpotential deutlich höhere Anteile der Wärmeversorgung im Wirtschaftsraum Augsburg gedeckt werden.

4 Landwirtschaftliche Biomasse

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

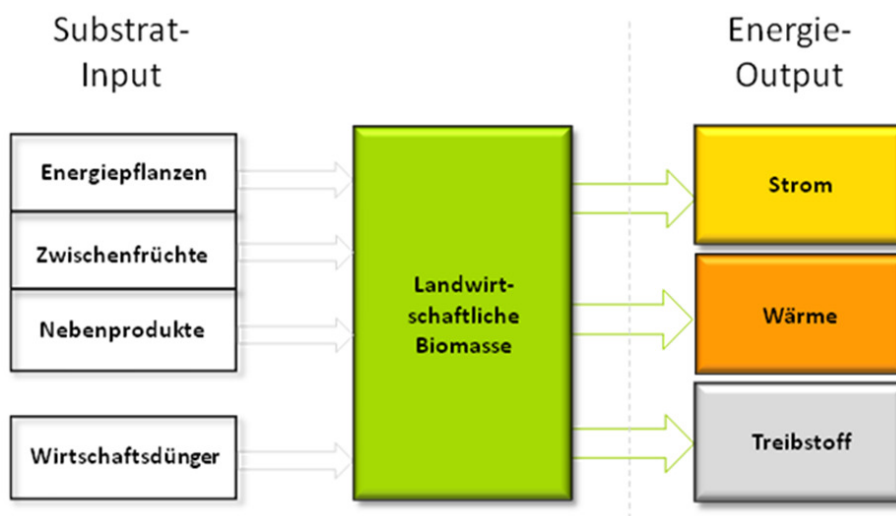


Abb. 62: Übersicht Substratinput und Energieoutput Landwirtschaft

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

4.1 Landwirtschaft im Wirtschaftsraum

STRUKTUREN

Die Betrachtung der Strukturen in der Landwirtschaft und ihre Entwicklungen sind für den Bereich Energieerzeugung aus verschiedenen Gründen von Interesse. Die Größe der Betriebe, insbesondere der viehhaltenden Betriebe, hat Einfluss auf die Transportkosten der Biogassubstrate. Ein Rückgang der Rinderhaltung könnte dazu führen, dass Nutzungsalternativen für das Grünland gesucht werden, aber auch das Aufkommen an Gülle sinkt. Reine Ackerbaubetriebe suchen häufig zusätzliche Möglichkeiten zur Diversifizierung und wandeln sich vom Landwirt zum Energiewirt.

Die Daten zur Landwirtschaftsstruktur stammen von 2007. Im Landkreis Aichach-Friedberg gibt es 1.500 landwirtschaftliche Betriebe, die zu 47 % im Haupterwerb geführt werden. Im Landkreis Augsburg sind es 1.800 Betriebe mit einer Haupterwerbsquote von 49 %. Der Strukturwandel in der Landwirtschaft ist in allen drei Landkreisen deutlich zu erkennen. So hat sich die Anzahl der Betriebe seit 1983 ungefähr halbiert.

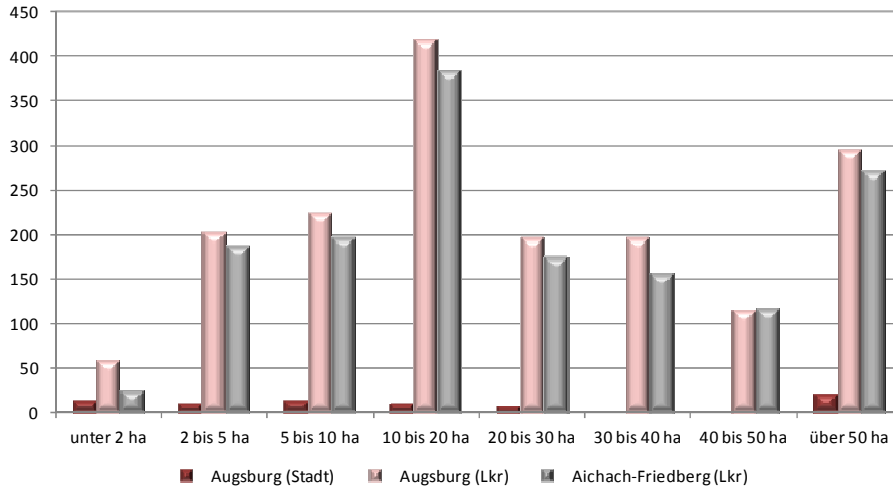


Abb. 63: Betriebsgrößenstruktur nach Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe [Bio7]

Dieser Trend spiegelt sich auch in der Entwicklung der Betriebsgrößen wider. Seit 1982 ist die Anzahl der Betriebe mit weniger als 30 ha stetig zurück gegangen, während die Anzahl der Betriebe über 50 ha sich mehr als verdoppelt hat.

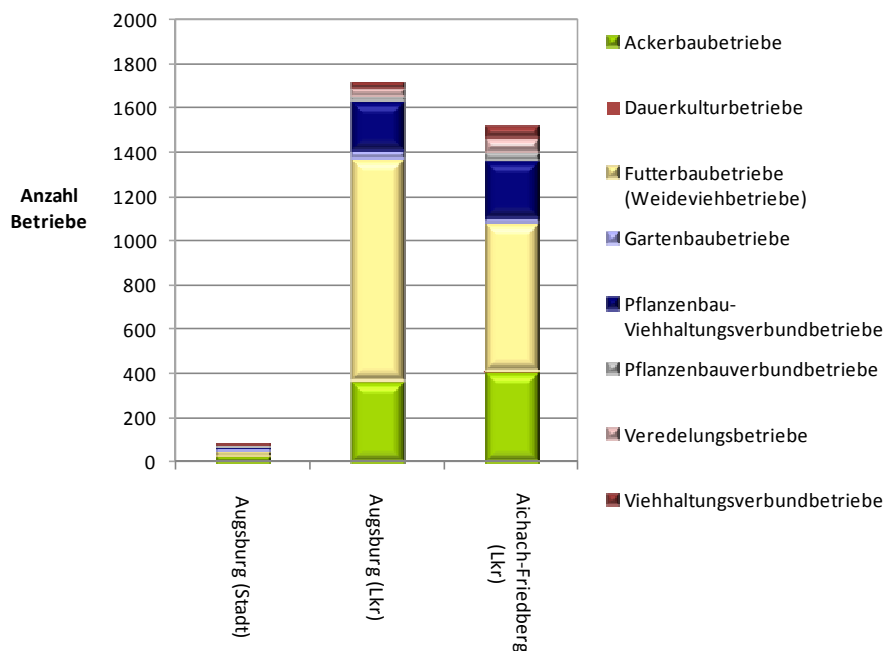


Abb. 64: Betriebstypen nach Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe [Bio7]

Bei der Betrachtung der Betriebstypen wird deutlich, dass in allen drei Gebietskörperschaften die Betriebe mit Schwerpunkt Futterbau am häufigsten sind, gefolgt von den reinen Ackerbaubetrieben.

FLÄCHENNUTZUNG

Der Wirtschaftsraum Augsburg verfügt über 101.200 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, wovon auf die beiden Flächenlandkreise zusammen 97 % entfallen.

	Fläche [ha]	Anteile
Augsburg (Stadt)	2.800	3 %
Augsburg (Lkr.)	51.500	51 %
Aichach-Friedberg (Lkr.)	46.900	46 %
Gesamt	101.200	100 %

Tab. 17: Landwirtschaftliche Nutzfläche im Wirtschaftsraum Augsburg [Bio7]

Von dieser Fläche werden 74 % als Ackerland und 24 % als Grünland genutzt, der Rest sind sonstige Flächen wie beispielsweise Obstplantagen.

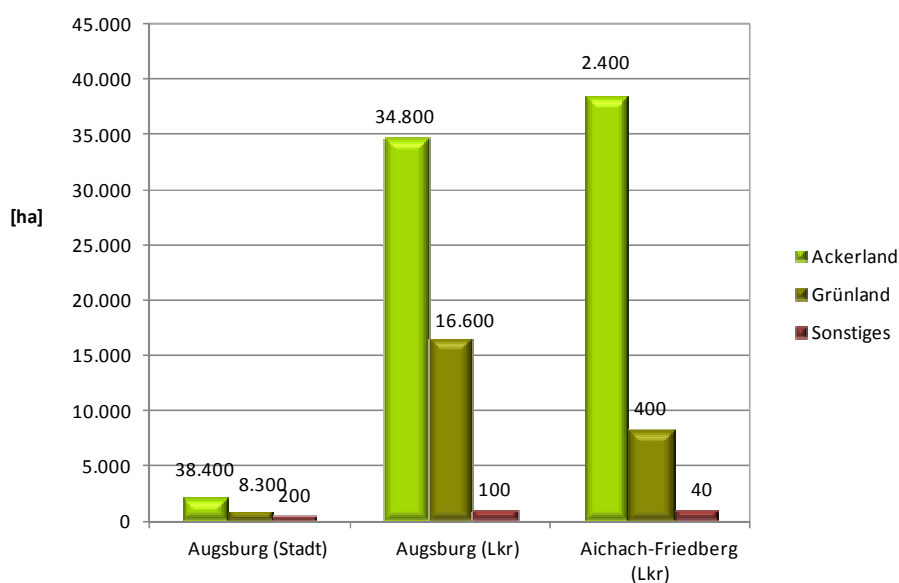


Abb. 65: Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzfläche [Bio7]

Die Nutzung der Ackerfläche ist in den beiden Landkreisen sehr ähnlich. Der Getreideanbau (inkl. Körnermais) hat mit 56 % in Aichach-Friedberg bzw. 57 % in Augsburg den größten Anteil. Es folgen die Futterpflanzen wie Silomais und Klee gras, die sowohl zur Fütterung des Viehs als auch als Substrat für Biogasanlagen angebaut werden. Mais hat insgesamt bereits einen Anteil von 25 % an der Ackerfläche bzw. 18 % an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche.

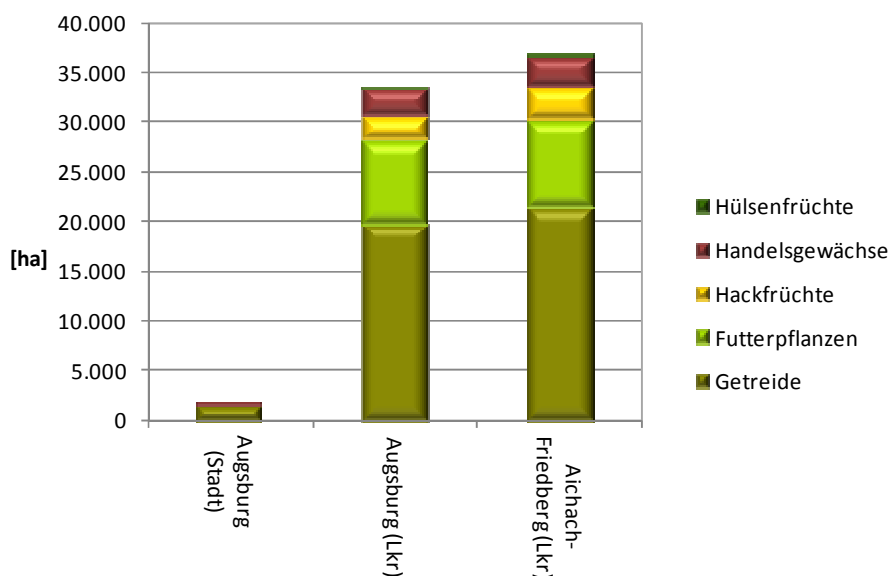


Abb. 66: Ackerbaulich genutzte Fläche: Kulturarten [Bio8]

VIEHHALTUNG

Die Viehhaltung spielt im Wirtschaftsraum Augsburg eine wichtige Rolle. Von den 3.300 Betrieben sind 78 % Viehhalter.

Anzahl viehhaltender Betriebe	
Augsburg (Stadt)	40
Augsburg (Lkr.)	1.360
Aichach-Friedberg (Lkr.)	1.200
Gesamt	2.600

Tab. 18: Anzahl viehhaltender Betriebe [Bio7]

Dabei hat die Rinderhaltung mit rund 70 % der Tierhalter den größten Anteil.

Der Strukturwandel ist in den letzten Jahren immer weiter fortgeschritten. Die Rinderhaltung ging stark zurück. Seit 1982 sank die Anzahl der Rinderhalter in Aichach-Friedberg um 69 %, in Augsburg (Landkreis und Stadt) um 70 %. Die Anzahl der Kühe pro Betrieb stieg im gleichen Zeitraum um 107 % (AIC) bzw. um 89 % (A).

Auch bei der Schweinehaltung vollzogen sich größere Änderungen. Die Anzahl der Schweinehalter ging sehr stark zurück, die Tierbestände änderten sich in geringerem Umfang.

Tierart	Aichach-Friedberg [Anzahl]	Augsburg (Lkr.) [Anzahl]	Gesamt [Anzahl]
Rinder	52.200	62.200	114.400
Schweine	121.000	57.100	178.100

Pferde	1.000	2.200	3.200
Schafe	4.700	5.800	10.500
Geflügel	79.100	123.200	202.300

Tab. 19: Anzahl der Tiere je Tierart [Bio7]

Mit 1,1 Großvieheinheiten (GV) pro Hektar (Umrechnungsschlüssel zum Vergleich verschiedener Nutztiere auf Basis ihres Lebendgewichtes) in Aichach-Friedberg und 1,0 GV pro Hektar in Augsburg liegt der Viehbesatz knapp über dem bayerischen Durchschnitt von 0,95. [LW2]

Diese beschriebenen Strukturen in der Viehhaltung, insbesondere mit den relativ großen Beständen, bieten gute Voraussetzungen zur energetischen Nutzung des Dungs.

4.2 Anlagen-Bestand

Im Wirtschaftsraum Augsburg ist die Produktion von Biogas bereits relativ weit verbreitet. Es gibt insgesamt 84 Anlagen, die im Schnitt eine installierte elektrische Leistung von 250 kW aufweisen. Fast alle Anlagen speisen Strom ins öffentliche Stromnetz ein. 30 Anlagen haben neben dem Eigenwärmebedarf der Biogasanlage in mehr oder weniger großem Umfang auch externe Wärmeabnehmer, meist eigene Wohnhäuser und Ställe, aber auch öffentliche Gebäude und private Wohnhäuser. D.h. dass

Die meisten Anlagen verwenden neben nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) auch Gülle bzw. Mist aus der Viehhaltung. Im Landkreis Aichach-Friedberg sind dies 86 % der Betriebe, im Landkreis Augsburg 70 %. [Bio8]

In Graben (Landkreis Augsburg) gibt es seit 2008 eine Biogaseinspeiseanlage, die das produzierte Biogas nicht in einem BHKW verstromt, sondern nach der Aufbereitung direkt ins Erdgasnetz einspeist. Produziert werden 8,5 Millionen Kubikmeter Biogas pro Jahr mit einem Energiegehalt von 45.000 MWh. Rund 60 Landwirte liefern das benötigte Substrat.

	Anlagen [Anzahl]	Jahresstrommenge [MWh _{el} /a]	Jahreswärmemenge [MWh _{th} /a]
Augsburg (Stadt)	0		
Augsburg (Landkreis)	34	94.200	20.600
Aichach-Friedberg	50	166.000	46.300
Gesamt	84	260.200	66.900

Tab. 20: Anzahl und Energieproduktion der bestehenden Biogasanlagen 2009 [Bio9]

Derzeit befinden sich im Landkreis Augsburg 19 Biogasanlagen in der Planung bzw. bereits im Bau.

4.3 Energiepotential

Das Potential zur Erzeugung von Energie aus der Landwirtschaft setzt sich aus dem pflanzlichen und dem tierischen Bereich zusammen.

PFLANZENANBAU

Bei der Ermittlung des Energiepotentials geht man von der Fragestellung aus, wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche (LF) insgesamt zur Verfügung steht und wie viel davon für die Energieproduktion genutzt werden kann.

Eine der wichtigsten Rahmenbedingungen bei der energetischen Nutzung von Energiepflanzen ist die Entscheidung der Frage zur Flächenkonkurrenz zwischen der Lebens- und Futtermittelproduktion und der Energieproduktion. In dieser Untersuchung basieren die Annahmen auf den Ergebnissen einer Studie des Sachverständigenrates für Umweltschutz. Diese besagt, dass in Deutschland bis 2030 von den insgesamt 17 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche etwa drei bis vier Millionen Hektar zur Produktion von nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung stehen. „Dieses Flächenpotential basiert auf der Einhaltung zum einen von natur- und landschaftsschutzfachlichen Aspekten und zum anderen von Selbstversorgungsgraden von Nahrungsmitteln auf dem derzeitigen Stand“ [Bio10].

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

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

Bei der Berechnung des technischen Potentials werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- (1) **Ackerbau, Hauptfrüchte (NaWaRo):** Gemäß der getroffenen Annahmen könnten auf 20 % der 75.500 ha Ackerfläche des Wirtschaftsraumes Augsburg NaWaRo angebaut werden. Dies entspricht einer Fläche von 15.100 ha. In der Berechnung werden diese mit den ortsüblich angebauten Pflanzen zur Biogasnutzung berücksichtigt.
- (2) **Ackerbau, Zwischenfrüchte:** 80 % der Ackerfläche werden bei dieser Betrachtung weiterhin „ortsüblich“ genutzt. Auf 30 % dieser

Fläche könnten Zwischenfrüchte angebaut werden, z.B. Grünroggen, die energetisch verwertet werden können.

- (3) **Ackerbau, Nebenprodukte:** Bei der ortsüblich genutzten Ackerfläche fallen auch sog. Nebenprodukte an, die gut energetisch genutzt werden können, beispielsweise Rübenblätter von Zuckerrüben, von denen ein Teil für die Biogasproduktion geborgen werden kann. Das Getreidestroh lässt sich durch Verbrennung verwerten, allerdings ist hier die Technik noch nicht so ausgereift, dass dies uneingeschränkt empfohlen werden kann. Deshalb wird davon ausgegangen, dass Stroh (von Getreide, Mais, Erbsen und Raps) mit vergoren wird, allerdings bis zu einem maximalen Anteil von 5 % des pflanzlichen Substrats.
- (4) **Grünlandnutzung (NaWaRo):** Von den 25.300 ha Dauergrünland im Wirtschaftsraum Augsburg werden 20 % zur energetischen Nutzung berücksichtigt. Dies entspricht einer Fläche von 5.100 ha. Dabei wird die Nutzung zur Gewinnung von Grassilage, nicht von Grünschnitt, vorausgesetzt.

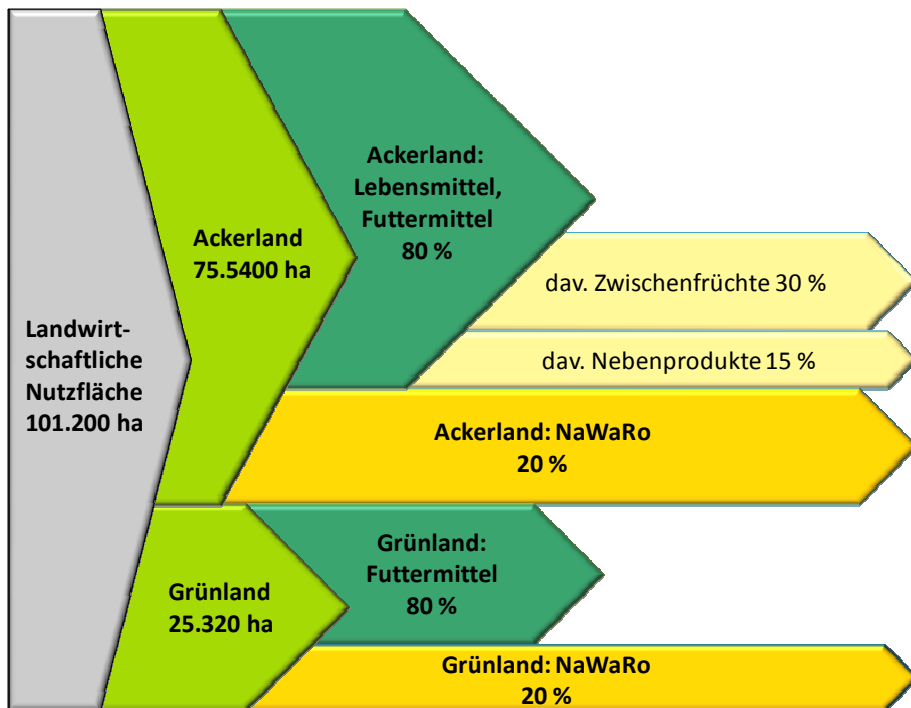


Abb. 67: Übersicht der Flächennutzung zur Produktion von Energiepflanzen bzw. zur Lebens- und Futtermittelproduktion

So ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Mengen an Frischmasse, die zur energetischen Verwertung in Biogasanlagen zur Verfügung stehen:

Substrat	Augsburg (Stadt)	Augsburg (Lkr.)	Aichach- Friedberg (Lkr.)	Gesamt
	t FM/a	t FM/a	t FM/a	t FM/a
Ackerbau (NaWaRo)	21.800	315.100	360.700	697.600
Ackerbau, Zwischenfrüchte.	13.800	202.800	224.100	440.700
Ackerbau, Nebenprodukte	2.100	28.000	29.300	59.400
Grünland (NaWaRo)	700	28.000	15.000	43.700

Tab. 21: Substrate zur Energieerzeugung aus Pflanzenbau

Die Jahresstrom- und Jahreswärmeerträge erhält man, würde man rein rechnerisch die ermittelte Biomasse in einer regional typischen Biogasanlage vergären. Angenommen wurde dabei für die Stromproduktion ein elektrischer Wirkungsgrad von 36 %, für die Wärmeproduktion ein thermischer Wirkungsgrad von 40 %. Außerdem wurde der Eigenwärmebedarf der Anlage berücksichtigt.

	Jahresstrommenge	Jahreswärmemenge
	MWh_{el}/a	MWh_{th}/a
Augsburg (Stadt)	11.300	8.200
Augsburg (Lkr.)	169.300	122.300
Aichach-Friedberg (Lkr.)	186.000	134.500
Gesamt	366.600	265.000

Tab. 22: Energiepotential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Pflanzenbau

Aus dem Bereich der Pflanzenproduktion ergibt sich somit ein Energiepotential von 366.600 MWh_{el} Strom und gleichzeitig 265.000 MWh_{th} Wärme pro Jahr.

VIEHHALTUNG

Der bei der Nutztierhaltung anfallende Dung kann in Biogasanlagen vergoren werden und so zur regenerativen Energieproduktion beitragen.

Man unterscheidet beim Dung (Wirtschaftsdünger) zwischen Mist (mit Strohanteil), Gülle und Jauche, die je nach Art der Tierhaltung anfallen. Die Art des Dungs entscheidet über die Biogasausbeute.

Die Verwendung des Dungs in Biogasanlagen löst keine oder nur sehr geringe Nutzungskonkurrenzen aus. Der Dung würde ohne Biogasnutzung direkt als Wirtschaftsdünger auf die Flächen ausgebracht. Nun erfolgt der Einsatz erst nach der Vergärung als sog. Biogasgülle. Diese hat den Vorteil der besseren

Düngeeigenschaften durch den Vergärungsprozess. Nährstoffverluste sind nicht zu erwarten, solange die Biogasgülle weiterhin dort eingesetzt wird, wo auch der Dung ausgebracht wurde.

Bei der Weidehaltung verbleibt der Dung auf der Fläche und kann nicht erfasst werden. Dies ist bei den angegebenen Dungmengen bereits berücksichtigt.

Tierart		AIC (Lkr)	A (Lkr + Krfr. St)	Gesamt
		m ³	m ³	m ³
Rinder	Mist	74.400	93.200	167.600
	Gülle	405.400	518.100	923.500
Schweine	Mist	7.800	4.000	11.900
	Gülle	149.900	67.300	217.300
Geflügel	Mist	1.100	1.600	2.700
	Trockenkot	600	600	1.100
Pferde	Mist	4.200	9.300	13.500
Schafe	Mist	2.200	2.800	5.000

Tab. 23: Erfassbarer Dunganfall nach Tierarten

Bei der Berechnung des technischen Energiepotentials aus der Dungnutzung werden verschiedene Abschlüsse vorgenommen und die zukünftigen Entwicklungen in der Tierhaltung berücksichtigt:

- **Bestandsgröße:** Sind die Tierbestände zu klein, ist eine energetische Nutzung des Dungs stark eingeschränkt, da die zu erfassende Menge je Standort zu gering ist. Im Wirtschaftsraum Augsburg sind die Strukturen wie beschrieben als eher größer zu bezeichnen. Es wird davon ausgegangen, dass lediglich 30 % des Dungs nicht genutzt werden kann.
- **Transportkosten:** Der Transport ist der wichtigste wirtschaftlich begrenzende Faktor für den Einsatz von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen. Für möglichst hohe Nutzungsanteile müssen sich Biogasanlagen dort ansiedeln, wo der Dung erzeugt wird, also an den Standorten der Tierhaltung. Dies ist jedoch oft nicht möglich. Aufgrund der beschriebenen Strukturen in Augsburg wird ein Abschlag von 30 % vorgenommen.
- **Zukünftige Entwicklung** in der Tierhaltung: Aufgrund des geschilderten Strukturwandels in der Viehhaltung kann davon ausgegangen werden, dass die Viehhaltung in den nächsten Jahren konstant bleiben wird. Deshalb wird hier kein Abschlag vorgenommen.

Werden die geschilderten prognostizierten Entwicklungen und die Abschläge berücksichtigt, so ergibt sich unter der Annahme der Vergärung in einer ortsüblichen Biogasanlage folgendes technisches Potential:

	Jahresstrommenge	Jahreswärmemenge
	MWh _{el} /a	MWh _{th} /a
Augsburg (Stadt)	1.800	1.300
Augsburg (Lkr.)	5.300	3.800
Aichach-Friedberg (Lkr.)	27.400	19.800
Gesamt	34.500	24.900

Tab. 24: Energiepotential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Dung

Aus dem vorhandenen Wirtschaftsdünger lässt sich durch die Vergärung in Biogasanlagen insgesamt ein Stromertrag von 34.500 MWh_{el} und eine Wärmeleistung von 24.900 MWh_{th} pro Jahr erzielen.

4.4 Ergebnis

Die landwirtschaftliche Biomasse im Wirtschaftsraum Augsburg bietet ein erhebliches energetisches Potential. Unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien stehen 15.100 ha Ackerfläche und 5.100 ha Grünland für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zur Verfügung. Zusätzlich können noch Zwischenfrüchte und Nebenprodukte, die auf der ortsüblich bewirtschafteten Fläche gewonnen werden, in die Nutzung einfließen.

Der Wirtschaftsdünger bietet zwar ein kleineres, aber ein fast ohne Nutzungskonkurrenz zur Verfügung stehendes Potential. Durch die Verwendung in Biogasanlagen wird gleichzeitig eine Verbesserung der Düngeeignung erreicht. Außerdem trägt die Nutzung erheblich zur Wirtschaftlichkeit der Anlagen bei (zusätzlicher Güllebonus des EEG).

	Jahresstrommenge	Jahreswärmemenge
	MWh _{el} /a	MWh _{th} /a
Augsburg (Stadt)	13.100	9.400
Augsburg (Lkr.)	174.600	126.200
Aichach-Friedberg (Lkr.)	213.400	154.300
SUMME	401.100	289.900

Tab. 25: Energiepotential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus landwirtschaftlicher Biomasse

Aus dem Bereich der Landwirtschaft ergibt sich das folgende Energiepotential: Jahresstromertrag von 401.100 MWh_{el} und eine Wärmeleistung von 289.900 MWh_{th}.

Das Potential zur Stromerzeugung kann relativ einfach genutzt werden, da über das EEG eine gesetzliche Einspeisevergütung besteht. Bei der produzierten Wärme ist dies anders. Hier ist es wichtig, Abnehmer zu finden, die möglichst ganzjährig die Wärme abnehmen können. Ohne eine gute Wärmevermarktung sind Biogasanlagen nicht nur wirtschaftlich betrachtet, sondern auch aus Klimaschutzgründen weniger sinnvoll.

UNGENUTZTE POTENTIALE

Betrachtet man den derzeitigen Stromverbrauch im Wirtschaftsraum Augsburg, so hat die Landwirtschaft das technische Potential, um einen Anteil von 9 % zu decken. Derzeit wird davon zwei Drittel genutzt.

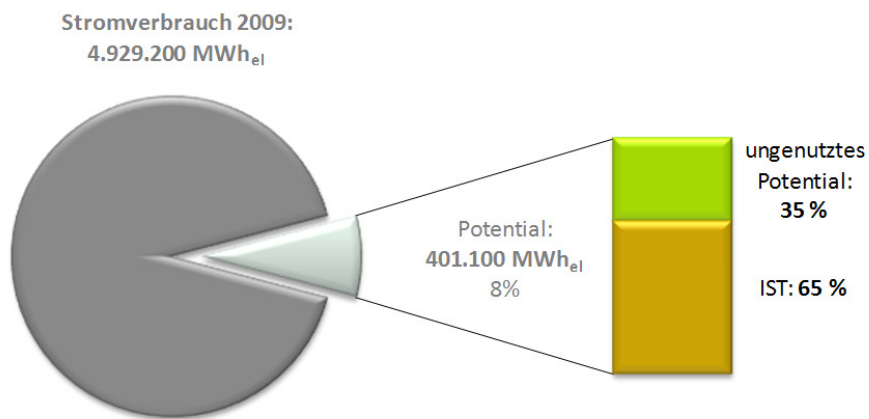


Abb. 68: Technisches Strompotential aus landwirtschaftlicher Biomasse

Im Bereich der Wärme ergibt sich ein ähnliches Bild. Hier könnte die landwirtschaftliche Biomasse rund 2,4 % des Wärmebedarfs decken. Derzeit wird das Potential bereits zu 23% genutzt.

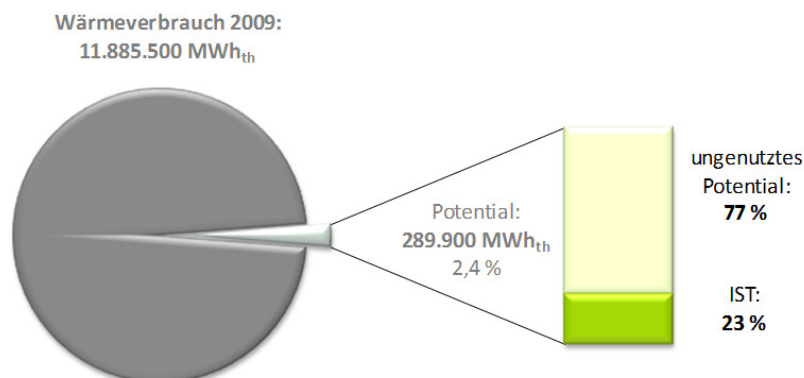


Abb. 69: Technisches Wärmepotential aus landwirtschaftlicher Biomasse

5 Biogene Abfälle

Biogene Abfälle werden in Deutschland heute nahezu flächendeckend getrennt erfasst und verwertet. Jedoch wird gegenwärtig nur ein Sechstel der Abfallbiomasse tatsächlich energetisch genutzt. Der weit überwiegende Teil wird lediglich kompostiert.

Während bei der anaeroben Vergärung Energie erzeugt wird, erfordert die Kompostierung einen zusätzlichen Energieeinsatz. Bei der Kompostierung werden zwischen 20 und 100 kWh je Tonne an Energie-Input benötigt, die Abfall-Vergärung hingegen liefert einen Energieüberschuss von 180 bis 250 kWh Strom je Tonne eingesetztem Substrat und zusätzlich vermarktbare Wärme [Bio11].

Ein weiterer Vorteil der Vergärung ist die Einsparung klimawirksamer Gase wie Methan, Lachgas und Stickstoffmonoxid, die bei der Kompostierung in unterschiedlichem Maße entstehen und freigesetzt werden können. Dabei ist auf einen möglichst geringen Methanschluß (unverbranntes Methan im BHKW-Abgas) zu achten.

Gegenüber dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Substrat in Biogasanlagen tritt bei der Vergärung von Bioabfall keine Flächenkonkurrenz zwischen Energie-Substrat-Anbau und Lebens- bzw. Futtermittelanbau auf.

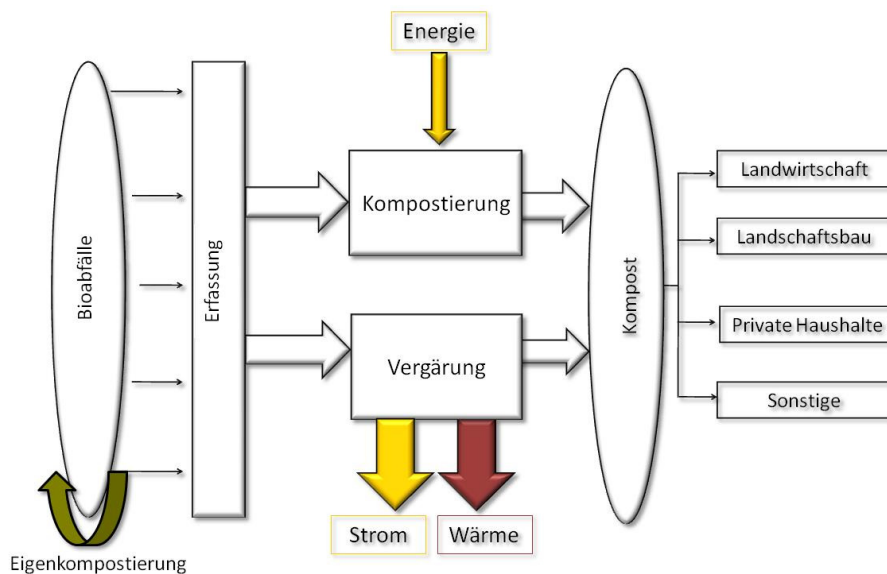


Abb. 70: Stoffströme des biogenen Abfalls [Bio12]

Der Begriff „energetische Nutzung“ bezieht sich in dieser Studie ausschließlich auf die energetische Nutzung biogener Abfälle durch Vergärung.

5.1 Aufkommen und Verwertung

Unter dem Oberbegriff Bioabfall versteht man eine weite Bandbreite an organischen Abfällen:

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

Tab. 26: Arten der privaten und gewerblichen Bioabfälle

Es werden folgende Abfälle nach Art ihrer Erfassung unterschieden:

- **Bioabfälle** sind die Küchen- und Gartenabfälle, die über die Biotonne erfasst werden. Sie sind für die Vergärung in einer Biogasanlage geeignet.
- **Grüngut** wird von der Biotonne getrennt gesammelt. Es beinhaltet Gartenabfälle wie Rasen- und Heckenschnitt, Laub, Äste und Fallobst. Die kommunalen Grüngutabfälle werden, da sie nicht getrennt erfasst werden, bei den privaten Haushalten mit berücksichtigt. Zur Vergärung nutzbar sind nur die krautigen Fraktionen.
- Der **Holz- und Strauchschnitt** kann nur thermisch genutzt werden und finden in dieser Studie im Kapitel „Holzwirtschaftliche Biomasse“ Berücksichtigung.
- Im **Restmüll** sind trotz getrennter Sammelbehälter biogene Fraktionen enthalten. Durch eine Optimierung der Erfassungswege können Teile davon erschlossen und energetisch genutzt werden.
- **Gewerbliche Speiseabfälle** sind alle Küchen- und Speiseabfälle aus Restaurants und Großküchen. Sie weisen eine sehr heterogene Zusammensetzung auf und können von flüssig bis fest anfallen. Grundsätzlich steckt in den Speiseresten eine große Menge Energie, weshalb eine Vergärung sinnvoll ist.
- **Speisealtöle und -fette** liefern spezifisch sehr hohe Biogasmengen. Daher sind die Potentiale grundsätzlich von Bedeutung. Sie fallen sowohl bei privaten Haushalten als auch in gewerblichen Unternehmen an, unterscheiden sich dann aber in den Erfassungswegen.
- Bei der **Lebensmittelproduktion** können biogene Abfälle entweder lose oder auch bereits verpackt anfallen. Dann muss vor der

Verwertung eine Trennung von der Verpackung erfolgen. Grundsätzlich liegt die Entsorgungspflicht bei den Unternehmen.

SITUATION IM WIRTSCHAFTSRAUM AUGSBURG

Der Wirtschaftsraum Augsburg organisiert sich über den Abfallzweckverband Augsburg.

Was den Bereich der biogenen Abfälle angeht, sind sowohl Hol- als auch Bringsysteme eingerichtet.

Der Biomüll wird im 14-tägigen Rhythmus entleert. Die gesammelten Bioabfälle werden bei der AVA GmbH in Augsburg-Lechhausen zu Kompost verarbeitet und als „Schwabenerde“ vermarktet.

Innerhalb des Bringsystems für Grüngut (Laub, Rasenschnitt, etc.) stehen 27 Standorte im Landkreis Aichach-Friedberg und 53 im Landkreis Augsburg Land zur Verfügung. Neben dem Bioabfall wird auch das Grüngut und Straßenbegleitgrün durch die AVA GmbH kompostiert. Für Bioabfall und Grüngut gibt es in der Stadt Augsburg eine Kleinmengenannahmestelle bei der AVA.

Jeder Grundstückseigentümer ist verpflichtet, sein Grundstück an die öffentliche Entsorgung anzuschließen. Der Restmüll wird im Müllheizkraftwerk Augsburg der Abfallverwertung Augsburg GmbH thermisch verwertet.

Altspeiseöl aus privaten Haushalten werden im Landkreis Aichach-Friedberg und in der Stadt Augsburg bisher nicht gesammelt. Im Landkreis Augsburg Land werden Altspeiseöle aus privaten Haushalten an 53 Standorten gesammelt und durch die Firma Tremel entsorgt.

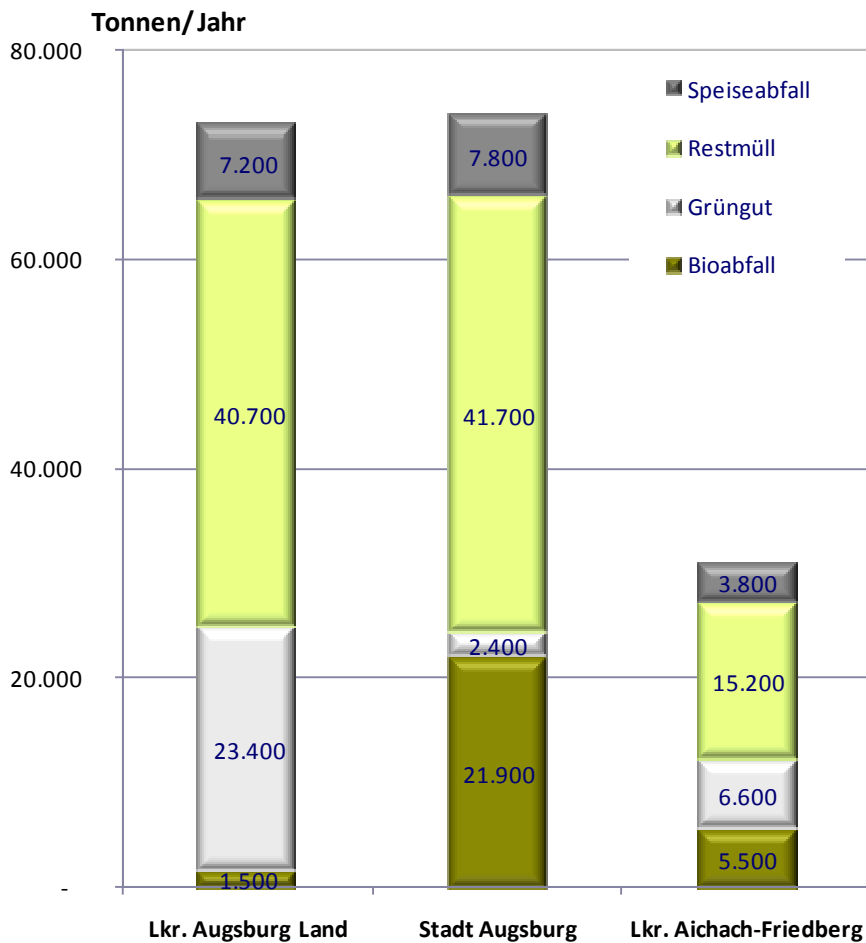
Die im Gewerbe anfallenden Speiseabfälle werden privatwirtschaftlich entsorgt. Als Entsorger sind u.a. die Firma Berndt GmbH, AVE Abfallwirtschaft GmbH, Fischer + Hohner Städtereinigung-Industrieentsorgung GmbH. (Geschäftsbereich Bayrische Lebensmittel und Speiseresteverwertung) und Veolia Umweltservice Süd GmbH & Co KG tätig.

Das Aufkommen an Speiseabfällen wurde für alle drei Gebietskörperschaften mit 30 kg pro Einwohner angenommen [Bio13].

Insgesamt werden im Landkreis Aichach-Friedberg 31.100 Tonnen biogener Abfall bzw. Abfall mit biogenen Fraktionen erfasst. Davon sind 13.300 Tonnen also 42 % separier- und vergärbar.

Im Landkreis Augsburg werden jährlich 72.800 Tonnen biogener Abfall bzw. Abfall mit biogenen Fraktionen erfasst. Davon sind 25.300 Tonnen, also 35 % separier und vergärbar. Der Anteil des erfassten Bioabfalls ist mit 1.500 Tonnen sehr gering. Dies ist wahrscheinlich auf einen hohen Anteil von Eigenkompostierern im ländlich strukturierten Landkreis zurück zu führen. Möglicherweise kommt es aber auch zu einem höheren Anteil biogener Fraktionen im Restmüll.

73.800 Tonnen biogener Abfall bzw. Abfall mit biogenen Fraktionen werden jedes Jahr in der Stadt Augsburg erfasst. 39% bzw. 28.500 Tonnen lassen sich davon abtrennen und eignen sich für eine Vergärung in der Biogasanlage.



Tab. 71: Aufkommen von biogenen Abfällen und Abfällen mit biogenen Fraktionen im Wirtschaftsraum Augsburg [Bio14]

Die Fraktion der biogenen Abfälle aus der Lebensmittelindustrie konnten in dieser Studie nicht berücksichtigt werden, da die Abfallentsorgung von den Firmen selbst und privatwirtschaftlich organisiert wird.

5.2 Anlagen-Bestand

Auf dem Gebiet des Wirtschaftsraumes Augsburg wurden im Berichtsjahr 2009 keine Biogasanlagen zur Verwertung biogener Abfälle betrieben.

Auf den stillgelegten Hausmülldeponien Gallenbach und Augsburg Nord wird das entweichende Deponiegas aufgefangen und zur Stromerzeugung verwendet. Da die Deponiegasausbeute stetig zurück geht und nur noch wenige Jahre mit einer relevanten Menge zu rechnen ist, wird die erzeugte Strommenge im Potential nicht weiter berücksichtigt.

Die erfassten Speiseabfälle und Altöle werden außerhalb der Projektregion verwertet: Diese Mengen werden hier als ungenutztes Potential behandelt.

5.3 Energiepotential

Das technische Potential beschreibt, welche Mengen der biogenen Abfälle unter den gegebenen Voraussetzungen tatsächlich erfassbar und energetisch verwertbar sind.

Beim Bioabfall wird im Wirtschaftsraum von 5 % Fehlwürfen, als falsch eingeworfenem, nicht biogenem Abfall ausgegangen, die als Sortierrest abgezogen werden müssen. Weitere 10 % der Biotonne sind holziges Material, das nur kompostiert, aber nicht vergärt werden kann. Rund 85 % des gesammelten Bioabfalls kommen als Substrat für eine Biogasanlage in Frage. Dies entspricht einer Menge von 24.600 Tonnen pro Jahr. Hier wird davon ausgegangen, dass Eigenkompostierer ihre Abfälle auch weiterhin im eigenen Garten als Dünger verwerten.

Beim Grüngut muss ein sehr viel höherer Anteil an nicht vergärbarem Material berücksichtigt werden, so dass lediglich 70 % vergoren werden können. Diese Fraktion stellt mit 22.700 Tonnen den mengenmäßig zweitgrößten Anteil dar.

Im Hausmüll findet sich immer auch ein Anteil von biogenen Stoffen. Da diese jedoch nur sehr schwer vom Restmüll zu trennen sind bzw. die Fehlwürfe der Restmülltonnen-Nutzer fast unmöglich zu verhindern sind, verringert sich die berücksichtigte Menge beim technischen Potential auf 1.300 Tonnen pro Jahr.

Die erfassten Mengen der Speiseabfälle (18.400 Tonnen) und Speiseöle (1.900 Tonnen) können nahezu komplett verwertet werden. Da hierfür keine Daten aus dem Wirtschaftsraum Augsburg vorliegen, wurde von einem statistischen Durchschnittswert von 30 kg Speisereste und 3 kg Altspeiseöle pro Einwohner und Jahr ausgegangen [Bio13]. Ein Teil der Lebensmittel und Speisereste der Firma Fischer und Hohner werden in einer Biogasanlage in Altentstadt – also außerhalb des Wirtschaftsraumes Augsburg – vergärt und als Bio-Erdgas ins Gasnetz eingespeist, bzw. an die Bio-Erdgastankstelle in Gersthofen geliefert. Diese spezielle Tankstelle ist die erste ihrer Art in Deutschland und wurde am 4. April 2011 eröffnet.

Insgesamt ergibt sich ein technisches Potential von rund 21.000 MWh_e Strom und 14.400 MWh_{th} Wärme für den Wirtschaftsraum Augsburg.

	Jahresstrommenge	Jahreswärmemenge
	MWh _{el} /a	MWh _{th} /a
Bioabfall	5.100	3.500
Grüngut	4.700	3.200
Biogener Anteil im Restmüll	300	200
Speiseabfall	7.700	5.300
Altspeisefett/Öl	3.200	2.200
Gesamt	21.000	14.400

Tab. 27: Technisches Potential: Strom- und Wärmeerzeugung aus biogenen Abfällen

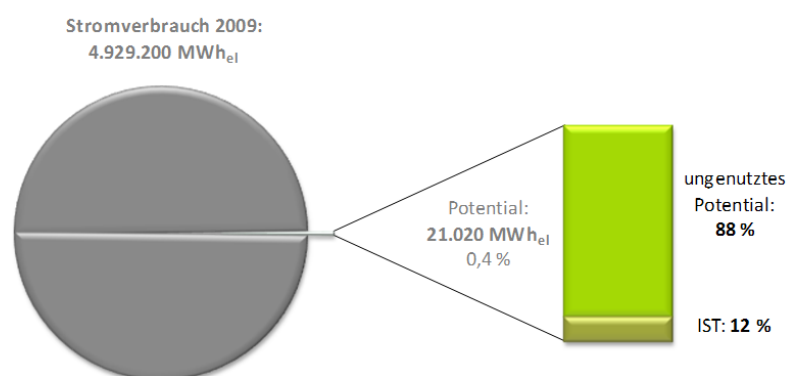


Abb. 72: Technisches Strompotential aus biogenen Abfällen [MWh/a]

Derzeit findet im Wirtschaftsraum Augsburg lediglich eine energetische Verwertung der gewerblichen Speiseabfälle sowie der Altspeisefette statt. Der Bioabfall und das Grüngut werden bisher nicht energetisch, sondern in einer Kompostieranlage verwertet. Diese Mengen stehen als energetisches Potential und zur anschließenden Düngennutzung zur Verfügung.

Ein weiteres, aber sehr geringes Energiepotential bietet der biogene Anteil des Restmülls. Durch Beratung könnte erreicht werden, dass der hier als Fehlwürfe eingetragene Biomüll in der Biotonne landet bzw. als Grüngut zum Wertstoffhof gebracht wird. Zudem kann die Sammlung privater Altspeiseöle und -fette für eine Vergärung angedacht werden.

Der biogene Abfall kann insgesamt betrachtet einen kleinen Anteil zur Energiewende leisten. Vom derzeitigen Stromverbrauch könnten die biogenen Abfälle rund 0,4 % abdecken.

Im Wärmebereich liegt der Anteil des Potentials am Wärmeverbrauch bei 0,1 %. Dieser ist bisher völlig ungenutzt.

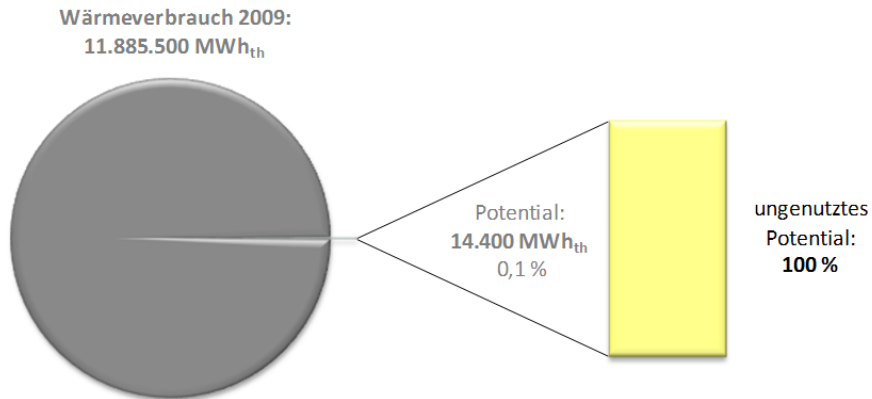


Abb. 73: Technisches Wärmepotential aus biogenen Abfällen [MWh/a]

Betrachtet man das Potential bezogen auf die Gebietskörperschaften, haben die Stadt Augsburg und der Landkreis Augsburg-Land mit einem höheren Bevölkerungsanteil ein entsprechend höheres Potential. Die Stromausbeute ist bei der energetischen Nutzung um ca. ein Drittel höher als die Wärmeausbeute. Somit weist die Stadt Augsburg mit 8.000 MWh Strom und 5.500 MWh Wärme entsprechend das höchste Potential auf.

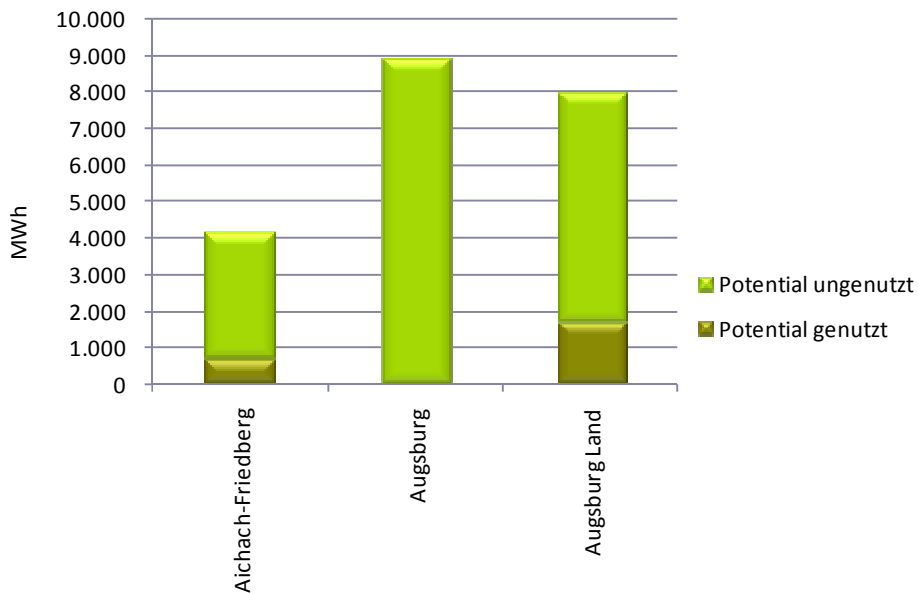


Abb. 74: Technisches Energiepotential aus der Abfallvergärung: Stromerzeugung nach Gebietskörperschaften [MWh/a]

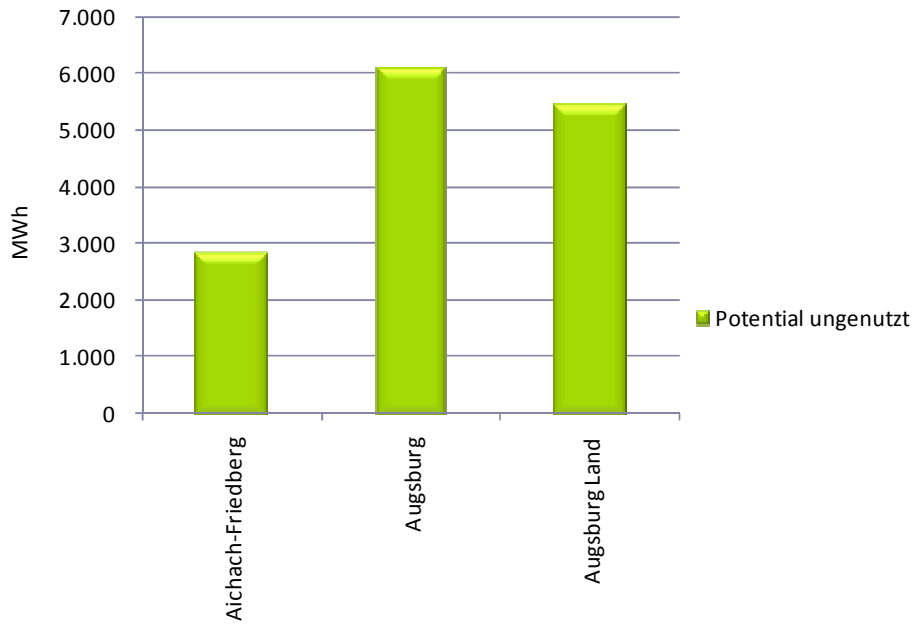


Abb. 75: Technisches Energiepotential aus der Abfallvergärung: Wärmeerzeugung im Wirtschaftsraum Augsburg [MWh/a]

Da bei der Vergärung von Bioabfall – im Gegensatz zum Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen – keine Verwertungskonkurrenz auftritt, sollte der Bereich der energetischen Nutzung biogener Abfälle trotz des geringen Beitrags zur Gesamtenergieproduktion weiter verfolgt werden. Die Umstellung auf ein integriertes Konzept mit vorgeschalteter energetischer Nutzung sollte geprüft werden.

Wind

6 Windkraft

Windenergie-Anlagen haben eine hohe Effizienz bei der Stromproduktion und benötigen dabei nur wenig Fläche. Ein modernes Windrad erreicht bereits nach einem halben Jahr Betrieb seine energetische Amortisation. Für die Gemeinden lassen sich über dem Gesamtbetriebszeitraum verhältnismäßig hohe Gewerbesteuererinnahmen erwarten. Aus all diesen genannten Gründen stellen Windenergie-Anlagen aus Sicht einer Gemeinde einen wesentlichen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele sowie für eine Umstrukturierung der Energieversorgung dar.

Die typische Leistung einer deutschen Onshore-Windenergie-Anlage liegt gegenwärtig bei rund 2 MW. Diese Anlagen haben eine Nabenhöhe von 100 bis 120 m und einen Rotordurchmesser von etwa 80 m. Zunehmend kommen an Binnenstandorten optimierte Schwachwindanlagen zum Einsatz, die über Nennleistungen von 3 MW, Nabenhöhen von 120 bis 140 m und Rotordurchmessern von 100 m und mehr verfügen. Diese Windkraftanlagen ragen in hohe Luftschichten hinein, die auch in Bayern durchaus akzeptable und recht konstante Windgeschwindigkeiten aufweisen. Der große Rotor fängt durch seine große Fläche zusätzlich viel Energie ein und steigert damit die Wirtschaftlichkeit. Durch die verbesserte Technik der Anlagen und ein konstantes Vergütungssystem können schon mittlere Windgeschwindigkeiten ab 5,5 m/s wirtschaftlich nutzbar gemacht werden. Die Lebensdauer von Windenergie-Anlagen liegt derzeit bei 15 bis 25 Jahren, je nach Modell und Wartungskonzept.

In Bayern sind gegenwärtig ca. 520 MW an Windenergie-Anlagen installiert [Win1]. Gemessen an bundesweit gut 27.000 MW installierter Leistung ist die Bedeutung der bayerischen Windenergie noch gering.

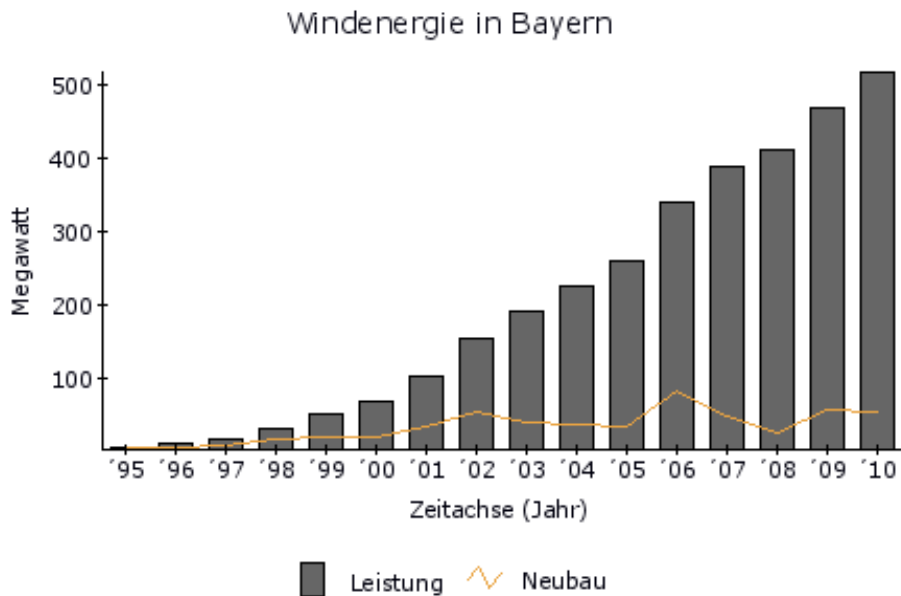


Abb. 76: Entwicklung der Windenergie in Bayern in installierter Leistung [Win1]

Die Ertragsergebnisse der Anlagen, die in den letzten Jahren in Betrieb genommen wurden, belegen, dass in Bayern an vielen Standorten mehr als ausreichende Windverhältnisse herrschen.

Die Windkraft hat bei der Deckung des Energiebedarfes aus erneuerbaren Energien eine zentrale Stellung, da sich über Windkraft sehr viel schneller als bei anderen erneuerbaren Energien die Gewinnung großer Energiemengen realisieren lässt.

Der Bund Naturschutz in Bayern schlägt den Bau von mehr Windenergie-Anlagen vor und sieht hier Potential von über 1.000 Standorten [Win2]. Der Bau dieser Anlagen hat ein kurzfristig zu realisierendes Potential von bis zu 5 Millionen Megawattstunden klimafreundlichen Stroms. Dies entspräche einem Anteil von etwa 6 % am derzeitigen Stromverbrauch in Bayern.

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Windenergie-Anlagen in der Größenordnung, wie sie heute aus wirtschaftlichen Gründen realisiert werden, bedürfen einer Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), das auch alle anderen benötigten Genehmigungsverfahren beinhaltet. Nach dem Baugesetzbuch (BauGB) sind Windenergie-Anlagen gemäß § 35 Absatz 1 Nummer 5 (BauGB) privilegiert. Das heißt, stehen keine öffentlichen Belange dagegen, muss die Genehmigung erteilt werden; soweit regionalplanerische Vorrangflächen ausgewiesen sind, hat dort die Abwägung mit öffentlichen Belangen in der Regel bereits vorab stattgefunden, wodurch die Realisierung in diesem Gebiet maßgeblich erleichtert wird.

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

Beim Betrieb eines Windparks fällt Gewerbesteuer an. Diese wird zu mind. 70 % am Standort des Windparks und nur zu maximal 30 % am Sitz der Betreibergesellschaft entrichtet. Dadurch ergeben sich gerade aus Windenergie-Anlagen gute zusätzliche Einnahmen für Gemeinden.

UNTERSUCHUNGSRAHMEN

Die vorliegende Analyse zur Windenergie im Wirtschaftsraum Augsburg gibt einen ersten Eindruck, wo und in welcher Größenordnung Potentiale für Windkraft vorhanden sind sowie erste Einschätzungen zu möglichen Erträgen und Risiken. Diese Windstudie soll und kann kein Windgutachten ersetzen. Sie dient im Rahmen des Klimaschutzkonzepts zur Abschätzung des Energieerzeugungs- und CO₂-Reduktionpotentials durch Windenergieanlagen im Wirtschaftsraum. Zudem ist sie eine wertvolle Grundlage für ein zielgerichtetes Vorgehen bei der Entwicklung weiterführender Maßnahmen zur Ausschöpfung des vorhandenen Potentials.

6.1 Anlagen-Bestand und Ausgangslage

Im gesamten Gebiet des Wirtschaftsraumes Augsburg gibt es derzeit keine größere Windenergie-Anlage. Im Landkreis Aichach-Friedberg gibt es vereinzelt Planungen, die sich aber im Anfangsstadium befinden und noch offen hinsichtlich ihres Ausgangs sind.

REGIONALPLAN

Für den Wirtschaftsraum Augsburg ist der Regionalplan für die Planungsregion Augsburg (Region 9) gültig. Ein Großteil der Fläche ist hier als Ausschlussgebiet für Windenergie definiert. Begründet ist dies im Wesentlichen durch eine mögliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, durch eine mögliche Beeinträchtigung von Natur und Landschaft, vor allem im Naturpark westliche Wälder und im Rieskrater und durch Aspekte der Flugsicherheit. Der Landkreis Aichach-Friedberg weist die größten Bereiche ohne Beschränkung durch die Regionalplanung und es sind explizit Vorbehaltsgebiete für die Nutzung von Windenergie ausgewiesen.

Ob der großflächige Ausschluss von Flächen für die Nutzung von Windenergie bei gleichzeitigem Fehlen von Vorrang- oder Vorbehaltsflächen rechtlich haltbar ist, ist in der aktuellen Rechtsprechung umstritten. Ungeachtet davon scheint es vor dem Hintergrund fortgeschrittener technischer Entwicklung im Bereich Windenergie und einem neuen gesellschaftspolitischen Konsens angebracht, den Regionalplan einer Überarbeitung mit Hinblick auf die energie- und klimapolitischen Ziele der Region zu unterziehen.

Vor diesem Hintergrund wurde im Juli 2011 die Fortschreibung des Windkraftkonzeptes in der Planungsregion Augsburg beschlossen.

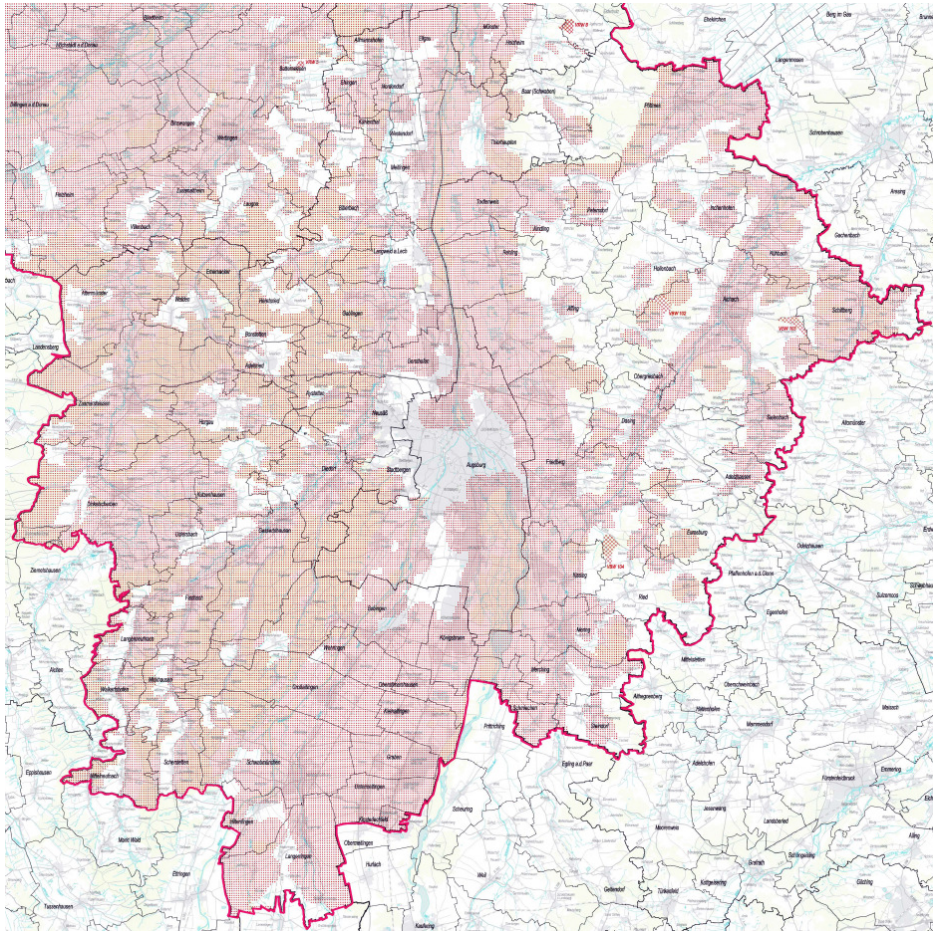


Abb. 77: Regionalplan für den Wirtschaftsraum Augsburg mit den großflächigen, rot markierten, Ausschlussgebieten für Windenergieanlagen [Win3]

6.2 Windverhältnisse

Bis vor kurzem existierte gemeinhin die Meinung, dass die Windkraftnutzung im Süden Deutschlands, speziell in Bayern und Baden-Württemberg nur an vereinzelten Standorten wirtschaftlich ist, da die mittlere Windgeschwindigkeit in bodennahe Luftschichten zu gering ist. Dementsprechend wenig Windkraftanlagen drehen sich in Bayern.

An der Nord- und Ostsee-Küste und in der norddeutschen Tiefebene können die meist vorherrschenden Westwinde sehr viel ungestörter durch Topographie, Bewuchs und Bebauung ins Land wehen. Hier werden bereits in geringer Höhe über Grund ausreichend hohe Windgeschwindigkeiten erreicht, um Windkraftanlagen wirtschaftlich betreiben zu können.

Im Süden Deutschlands werden die Westwinde im Laufe des weiten Weges, den sie über Land zurücklegen, in den bodennahen Luftschichten abgebremst. In höheren Luftschichten hingegen sind die Winde noch weitgehend unbeeinflusst und ermöglichen so einen besseren Energieertrag.

Im Wirtschaftsraum Augsburg herrschen mittlere Windgeschwindigkeiten von 4,5 bis 6,0 m/s vor. Die dominierende Windrichtung ist Südwest. Geht man als Faustwert von mindestens 5,5 m/s in Nabenhöhe aus, ab dem sich Windenergie-Anlagen wirtschaftlich betreiben lassen können, liegen im Wirtschaftsraum Augsburg durchaus geeignete Windverhältnisse vor.

Jedoch ist die mittlere Windgeschwindigkeit nur ein erstes Indiz für die Eignung von Standorten für Windenergie-Anlagen und für sich alleine nicht aussagekräftig genug. Weitere Standortbetrachtungen sind notwendig.

BAYERISCHER WINDATLAS

Der Bayerische Windatlas wurde 2010 vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie in einer neu bearbeiteten Version herausgegeben [Win4]. Darin wird für ganz Bayern die prognostizierten mittleren Windgeschwindigkeiten für die Höhen 80 m und 140 m angegeben. Sie beruhen auf Interpolationen aus Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes und digitaler Geländemodelle. In der Praxis hat sich gezeigt, dass diese interpolierten Werte oft niedriger als die tatsächlich gemessenen Werte sind bzw. die realen Verhältnisse nicht korrekt abgebildet werden. Aufgrund dieser bekannten Unsicherheiten dient der Bayerische Windatlas in Fachkreisen nur als eine erste Orientierung. Für die Abschätzung genauerer Potentiale bedarf es der Anwendung detaillierterer und langfristigerer Wettermodelle. Für konkrete Projektprüfungen müssen unbedingt Windmessungen vor Ort durchgeführt werden.

WINDPOTENTIALKARTE

Für die Abschätzung des Windpotentials im Wirtschaftsraum Augsburg wurde eine mesoskalige Windkarte erstellt. Diese gibt in einem Raster von 2x2 km die mittlere Windgeschwindigkeit in 120 m über Grund wieder.

Die Windpotentialkarte basiert auf einer Computersimulation der Atmosphäre. Meteorologische Institute, wie beispielsweise NCEP/USA, oder der DWD in Deutschland sammeln und analysieren meteorologische Daten, die alle 6 Stunden mit Hilfe von Wetterstationen, Radiosonden, Radaranlagen, Satelliten, Schiffen sowie Flugzeugen gemessen werden. Sie liefern für den gesamten Erdball 3D Langzeit Wetterdaten (über mehrere Jahrzehnte), die genau analysiert und einer strengen Qualitätskontrolle unterworfen werden.

Die horizontale Auflösung dieser Daten ist allerdings zu gering (in der Größenordnung mehrerer hundert Kilometer), um die Wetterdaten direkt zur Potentialabschätzung für Windkraftanlagen zu verwenden.

Daher wird ein einem weiteren Schritt die Topographie und die Landnutzung der näher zu betrachtenden Region (hier die Landkreise Augsburg und Aichach-Friedberg, sowie die Stadt Augsburg) in einem Modell genauer beschrieben, da diese Faktoren die Windverhältnisse entscheidend beeinflussen. Mit Hilfe eines 3-dimensionalen Strömungssimulation-Modells wurden so die Windverhältnisse für die genannten Landkreise mit einer

horizontalen Auflösung von 2 km simuliert. Dieses Verfahren liefert trotz des großen Simulationsaufwandes dennoch nur erste Anhaltspunkte für die Windverhältnisse. Kleinräumige Details von Landnutzung und Topographie können am jeweiligen Mikro-Standort die Windverhältnisse durchaus signifikant verändern.

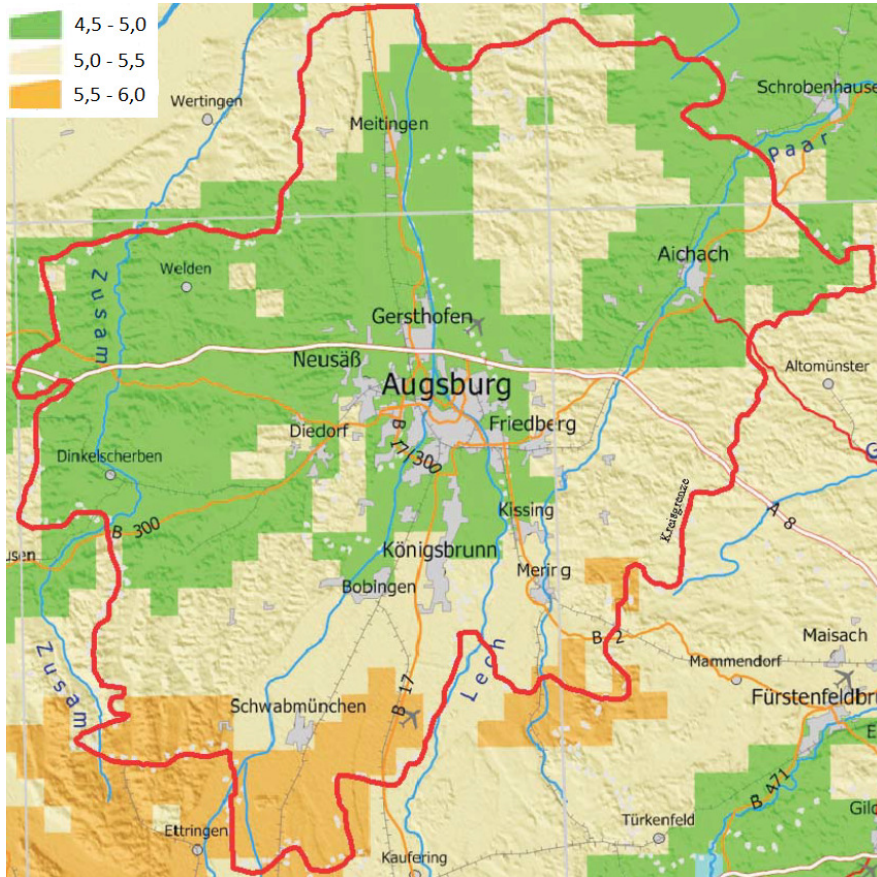


Abb. 78: Mittlere Windgeschwindigkeiten (m/s) in 120 m Höhe im Wirtschaftsraum Augsburg [Win5]

Im Wirtschaftsraum Augsburg können anhand der Karte grob drei Windgeschwindigkeitsklassen unterschieden werden.

Windgeschwindigkeit	Region	Farbe
m/ sec.		
4,5 - 5,0	Stadtgebiet Augsburg, nördlicher Teil des Landkreis Augsburg, nordwestlicher und östlicher Teil des Lkr. Aichach-Friedberg	grün
5,0 - 5,5	Südlicher Teil des LK Augsburg zwischen Königsbrunn im Norden und Schwabmünchen im Süden. Nördlicher und südlicher Teil des LK Aichach-Friedberg.	beige
5,5 - 6,0	Südlichster Bereich des LK Augsburg u. einige Bereiche im Süden des LK Aichach-Friedberg	orange

Tab. 28: Verteilung der mittleren Jahres-Windgeschwindigkeiten (m/s) in 120 m Höhe im Wirtschaftsraum Augsburg [Win5]

Die höchsten Windgeschwindigkeiten trifft man auf den leicht ausgeprägten Höhenzügen westlich von Schwabmünchen an (5,7 m/s), die geringsten Windgeschwindigkeiten findet man nördlich von Aichach.

6.3 Energiepotential

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

Zur Beurteilung des Ertragspotentials muss eine Ertragsschätzung exemplarisch für eine Windturbine erfolgen. Der Ertrag berechnet sich aus dem Windaufkommen und der Fähigkeit einer Windturbine, den Wind in Energie umzusetzen. Dies geschieht mit Hilfe der Leistungskurve einer Windturbine.

Häufig wird die Auslastung auch in Volllaststunden angegeben, was dem jährlichen Ertrag einer Windturbine entspricht. Die durchschnittlich erreichten Volllaststunden in Deutschland aufgestellter Windenergie-Anlagen betragen etwa 2.000 Volllaststunden. Für den Wirtschaftsraum Augsburg kann mit entsprechenden Anlagen mit ähnlichen Werten gerechnet werden. Genauere Aussagen zu Auslastungspotentialen für den Landkreis bedürfen genauerer Wetterdaten oder Wetter-Modellierungen.

Auf Basis der Potentialkarte und Beispiel-Berechnungen anhand konkreter Anlagentypen kommt man zu dem Ergebnis, dass in einem mittelfristigen Zeitraum im Wirtschaftsraum Augsburg bis zu siebzig Windenergie-Anlagen mit je 3 MW Leistung bzw. 120 Windenergie-Anlagen mit 2 MW ein realisierbares Potential darstellen. Diese Anzahl stellt natürlich keinen unverrückbaren Wert dar, da Standorte aufgrund hier noch nicht bekannter Umstände wegfallen oder aber neue dazu kommen könnten. Diese Angabe scheint aufgrund der vorliegenden Analyse jedoch als ambitioniertes und belastbares Potential.

Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential für Windenergie von 440.000 MWh Strom pro Jahr. Dies entspricht rund 9 % des gegenwärtigen Stromverbrauchs im Wirtschaftsraum Augsburg.

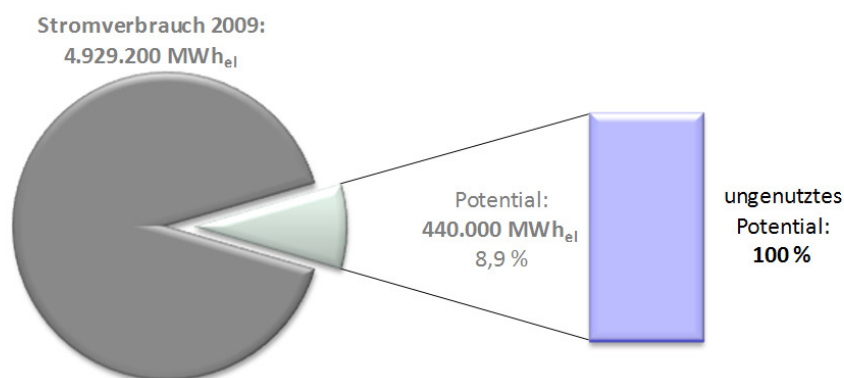


Abb. 79: Windenergiepotential im Wirtschaftsraum Augsburg und derzeitige Nutzung

RISIKOABSCHÄTZUNG

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

6.4 Zusammenfassung

Die Windverhältnisse im Wirtschaftsraum Augsburg sind insgesamt als durchaus günstig wenn auch nicht mehrheitlich optimal einzustufen. Ausreichend viele Standorte lassen jedoch Potential für eine wirtschaftliche und effiziente Nutzung der Windenergie erwarten. Windenergie kann somit einen deutlichen Beitrag zum Erreichen der Energie- und Klimaschutzziele der Region und den einzelnen Gemeinden liefern. Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes wurden daher zunächst etwa 24 Standorte als Potential veranschlagt, was rund 70 Windenergie-Anlagen mit 3 MW entsprechen würde. Dadurch könnten 440.000 MWh Strom erzeugt und rund 125.000 Haushalte versorgt werden.

Eine wirtschaftlich rentable Nutzung der Windenergie hängt jedoch sehr von den Gegebenheiten des konkreten Standortes ab, die im Einzelfall geprüft werden müssen. Um das vorhandene Potential ausschöpfen zu können sollte mit Nabenhöhen von mindestens 120 bis 140 m Höhe ebenso wie der Nutzung von Standorten im Wald gerechnet werden.

Derzeit größtes Hindernis für die Ausschöpfung des Windenergie-Potentials ist die aktuelle Fassung des Regionalplans, der bis zur Beschlussfassung der Fortschreibung weiterhin Rechtswirkung entfaltet.

Die Akzeptanz von Windenergie-Anlagen bei der Bevölkerung ist noch offen. Gegebenenfalls sollten hier frühzeitig entsprechende Maßnahmen zur Information und zur Bewusstseinsbildung gerade bei Entscheidern und Betroffenen durchgeführt werden.

Wasser

7 Wasserkraft

Die Wasserkraft zählt zu den ältesten Energiequellen der Menschheit. Neben einer mechanischen Nutzung der Energie zum Antrieb von Getreide- und Sägemühlen sowie Hammer- und Papierwerken dient die Wasserkraft seit der Industrialisierung vor allem der Erzeugung von Strom.

Weltweit produziert die Wasserkraft knapp ein Fünftel des Stroms und ist nach der traditionellen Biomassenutzung die am meisten genutzte erneuerbare Energiequelle. [Was1]

In Deutschland stammen rund 21 Millionen MWh Strom aus Wasser, dies entspricht einem Anteil von 3,4 % an der deutschen Stromerzeugung. Mit dieser Menge können knapp 6 Millionen Haushalte versorgt werden. Betrachtet man nur die Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen, so erreicht die Wasserkraft einen Anteil von 24 %.

In der Anlagenstruktur der deutschen Wasserkraftwerke dominieren mit 7.300 Anlagen die Kleinwasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung unter einem Megawatt, sie liefern aber nur 10 % des Wasserkraftstroms. Die 350 mittleren bis großen Anlagen liefern mit 90 % den größten Teil des Wasserkraftstroms. [Was2]

In Bayern gibt es insgesamt 4.200 Wasserkraftanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von gut 2.900 MW, die durchschnittliche Anlagengröße liegt bei 700 kW. [Was3]

Betrachtet man die Anlagentechnik, so kann man in der Wasserkraft zwei wesentliche Kraftwerksarten unterscheiden:

- Laufwasserkraftwerke, die über keine Speichermöglichkeit für das Betriebswasser verfügen
- Speicherkraftwerke, die Wasser speichern, um bei Bedarfsspitzen abuarbeiten.

In beiden Fällen wird die Fallhöhe zwischen Ober- und Unterwasser ausgenutzt um Turbinen anzutreiben. Ein Generator wandelt mechanische in elektrische Energie um.

7.1 Anlagen Bestand

Im Wirtschaftsraum Augsburg befinden sich mit Lech, Wertach, Paar, Singold, Schmutter und Zusam zahlreiche Fließgewässer unterschiedlicher Größe, die teils intensiv energiewirtschaftlich genutzt werden.

In die Erhebung sind alle Anlagen eingeflossen die nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden. Zudem wurden die Wasserkraftanlagen der großen Wasserkraftbetreiber des Wirtschaftsraumes – E.ON, BEW und RMD – abgefragt. Alle betrachteten Anlagen sind Laufwasserkraftwerke.

Betrachtet man die Verteilung der Wasserkraftwerke in den drei Gebietskörperschaften des Wirtschaftsraumes, so liegen mehr als die Hälfte der 128 Anlagen im Landkreis Augsburg (67). Im Stadtgebiet Augsburg, an den Flüssen Lech und Wertach, aber auch zahlreichen Kanälen, befinden sich weitere 36 Anlagen.

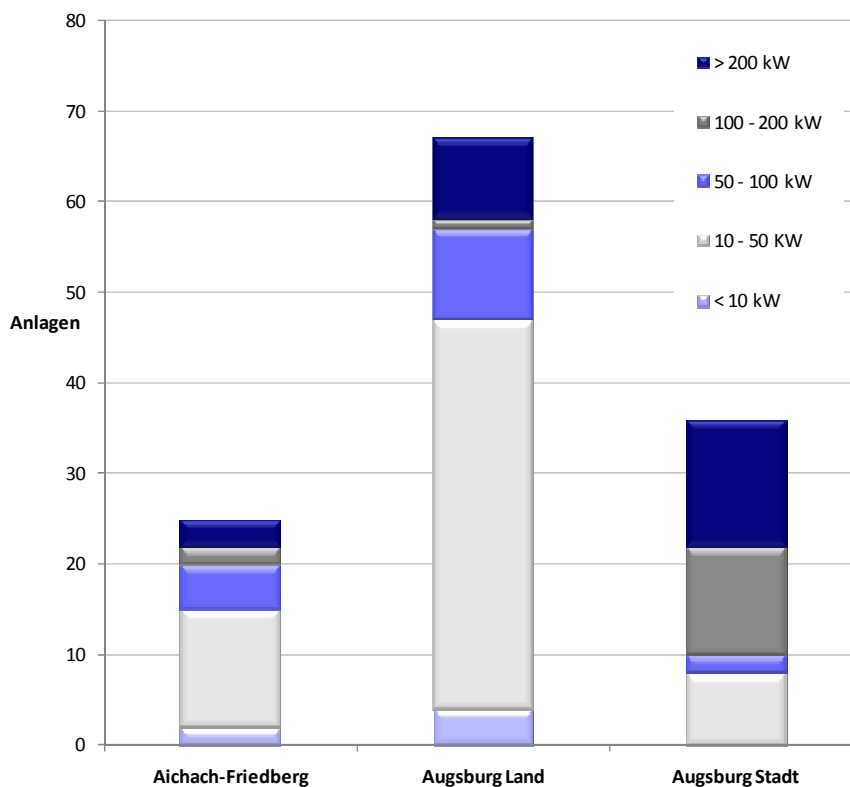


Abb. 80: Verteilung der Wasserkraftwerke nach installierter Leistung im Wirtschaftsraum Augsburg

Die Größenverteilung der Kraftwerke zeigt in Aichach-Friedberg und in Augsburg-Land eine Dominanz der Anlagen mit einer installierten Leistung unter 100 kW, also von Kleinstkraftwerken. Wie bereits erwähnt, liegt der Durchschnitt der installierten Leistung bayrischer Wasserkraftwerke bei 700 kW. Mit 1020 kW durchschnittlich installierter Leistung liegt der

Landkreis Aichach-Friedberg deutlich darüber. Dies liegt vor allem an den zwei großen E.ON-Kraftwerken am Lech mit einer gemeinsamen installierten Leistung von über 25 MW. Im Landkreis Augsburg liegt der Durchschnitt der installierten Leistung bei 640 kW, also knapp unter dem bayernweiten Durchschnitt. Die Wasserkraft in der Stadt Augsburg ist mit einer durchschnittlich installierten Leistung von 550 kW am kleinstrukturiertesten. An dieser Stelle ist anzumerken, dass Kleinanlagen, die nicht ins Stromnetz einspeisen bzw. auf Grund ihres Alters oder Zustandes keinen Anspruch auf eine EEG -Vergütung haben, hier nicht berücksichtigt wurden.

Stellt man der Anlagenzahl die tatsächliche eingespeiste Jahresarbeit gegenüber, so wird deutlich, dass die anteilmäßig wenigen Anlagen über 200 kW in allen Gebietskörperschaften über 90 % der Jahresarbeit liefern.

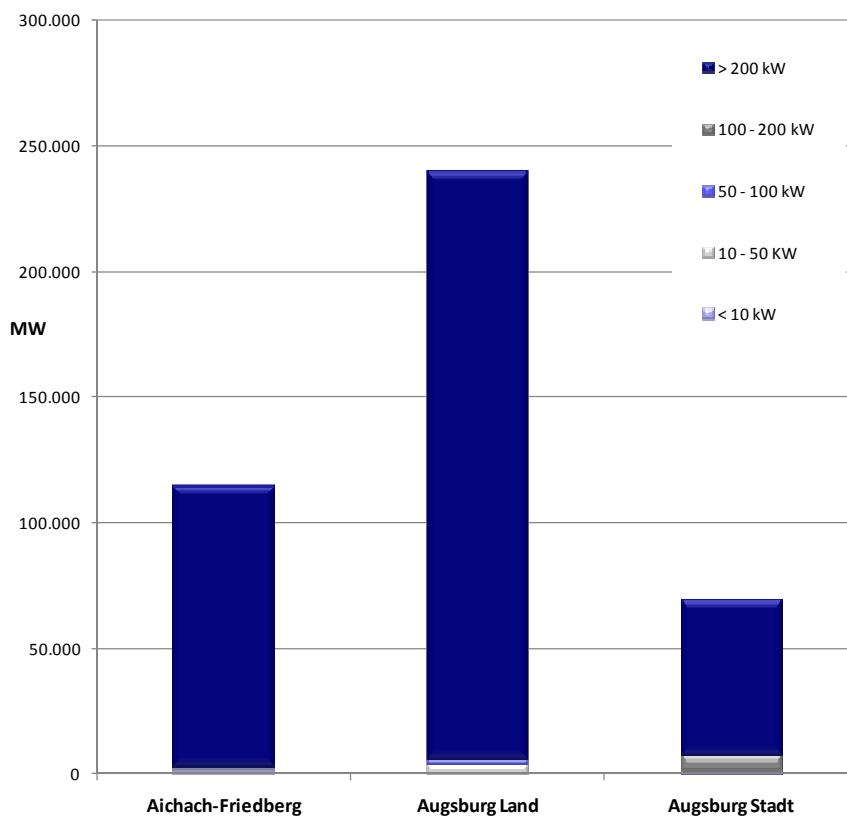


Abb. 81: Verteilung der Jahresarbeit nach installierter Leistung im Wirtschaftsraum Augsburg [MWh]

	Anzahl Kraftwerke	Installierte Leistung MW	Jahresarbeit GWh
Aichach-Friedberg	25	26	115
Augsburg Land	67	43	240
Augsburg Stadt	36	20	70
Gesamt	128	88	425

Tab. 29: Überblick Wasserkraft im Wirtschaftsraum Augsburg

7.2 Energiepotential

Der Sektor Wasserkraft wird wesentlich von europäischen und nationalen Gesetzgebungen bestimmt und befindet sich häufig in einem Spannungsfeld mit naturschutzfachlichen und fischereirechtlichen Interessen.

Im Dezember 2010 ist die **Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (WRRL)** mit dem Ziel einer harmonisierten, integrierten Gewässerschutzpolitik in Kraft getreten. Durch eine Neuregelung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) im März 2010 wurde die Europäische Richtlinie in nationales Recht umgesetzt. Das Wasserhaushaltsgesetz definiert ein Verschlechterungsverbot des ökologischen Zustandes und die Erreichung eines guten ökologischen Zustandes für alle Oberflächengewässer bis zum Jahr 2015 als Bewirtschaftungsziel. [Was4]

Für den Bau bzw. die bauliche Veränderung von Wasserkraftanlagen ergeben sich also ökologische Anforderungen wie Fischaufstiegshilfen, ausreichende Restwassermengen sowie eine angepasste Feststoff- und Stauraumbewirtschaftung.

Neben der Wasserrahmenrichtlinie setzt auch das **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** wichtige Rahmenbedingungen für die Wasserkraft. Das EEG garantiert für Wasserkraftanlagen erhöhte Einspeisevergütungen unter der Voraussetzung, dass „nach der Errichtung oder Modernisierung der Anlage nachweislich ein guter ökologischer Zustand erreicht oder der ökologische Zustand gegenüber dem vorherigen Zustand wesentlich verbessert worden ist [Was5].

Auch die in Natura 2000 Gebieten relevanten **FFH- und Vogelschutzrichtlinien** sind bei der Neuplanung und baulichen Veränderung von Wasserkraftanlagen zu berücksichtigen. Es gibt eine Vielzahl an gewässerbezogenen Schutzgebieten, im Wirtschaftsraum Augsburg vor allem an Schmitter, Lech und Paar. In diesen gilt die Wiederherstellung bzw. Erhaltung eines guten Erhaltungszustandes der Schutzgüter als Bewirtschaftungsziel. Dies schränkt die Möglichkeiten für den Ausbau der Wasserkraft ein [Was6].

Generell lässt sich ein Leistungsausbau im Bereich der Wasserkraft durch folgende Maßnahmen erreichen:

- Neubau an neuen Standorten
- Neubau an bestehenden Querbauwerken
- Ausbau an bestehenden Anlagen (Modernisierung und Nachrüstung)
- Reaktivierung von stillgelegten Anlagen [Was6]

Für den Wirtschaftsraum Augsburg wurde auf der Grundlage verschiedener Studien [Was7, Was8, Was9] das Potential abgeschätzt. Die Schätzungen liegen beim Ausbaupotential eng beisammen: zwischen 10 und 14 %. Der

höchste Wert stammt von E.On und BEW, der niedrigste Wert vom Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. Die Schätzung eines Ausbaupotentials von 12 % stammt aus einer aktuellen Studie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Hier wird von einer 12-prozentigen Steigerung der installierten Leistung aus Wasserkraft ausgegangen. In den herangezogenen Studien wurde einstimmig das höchste Potential in der Nachrüstung bestehender Anlagen gesehen, also einer Optimierung der Betriebsführung, einer Steigerung des Gesamtwirkungsgrades, einer Erhöhung des Ausbaugrades sowie eine Stauzielerhöhung.

Für die Stadt Augsburg wurde in der E.ON und BEW-Studie ein Potential für eine energetische Nutzung an bestehenden Querbauwerken des Lechs ausgewiesen. Für den Kraftwerksstandort Lindenau wurde von E.ON ein Genehmigungsverfahren bei der Stadt Augsburg eingereicht. Diese 28.000 MWh werden in der vorliegenden Potentialerhebung berücksichtigt. In der Darstellung ist er aufgrund der naturschutzfachlicher Bedenken und aufgrund der großen Bedeutung des Flußabschnittes für die Naherholung der Stadt Augsburg gesondert ausgewiesen.

Der Kraftwerksstandort befindet sich an einer der letzten längeren, freien deutschen Fließstrecken des Lechs und im Stadtwald Augsburg, der sowohl als Naturschutzgebiet als auch Natura 2000 Gebiet nach FFH-RL ausgewiesen ist. Aus diesem Grund fordert ein Bündnis der Stadt Augsburg und zahlreichen Naturschutzverbänden E.ON auf, den Antrag auf eine Genehmigung zurück zu ziehen. Stattdessen wird die Renaturierung des Lechs auf 10 km Länge gefordert. Dadurch soll der wertvolle Lebensraum geschützt, der Grundwasserspiegel angehoben und der Erholungswert des Flussabschnitts verbessert werden. [Was10]]

Betrachtet man die erhobenen Potentiale im Bereich Wasserkraft so ergibt sich ein Gesamtpotential von 503.500 MWh_{el}, dies entspricht einem Anteil von 10 % am Stromverbrauch von 2009. Von diesem Gesamtpotential werden derzeit bereits 84 % genutzt. Von den verbleibenden 16 % geht ein Drittel auf den umstrittenen Kraftwerksstandort am Lech zurück.

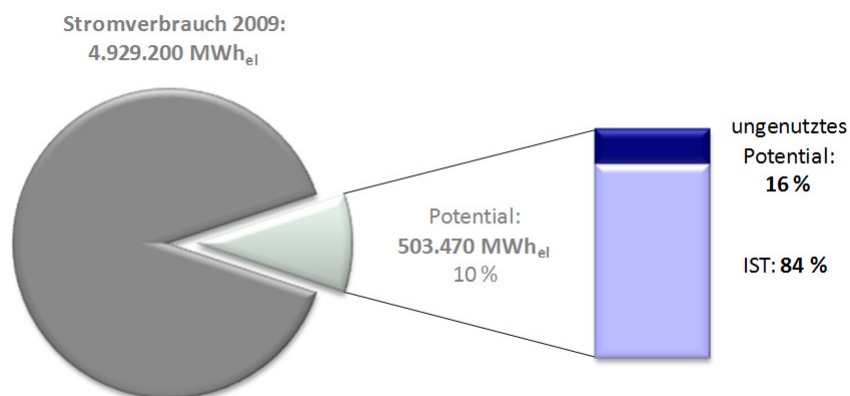


Abb. 82: Energiepotentiale und derzeitige Nutzung im Bereich Wasser

Die Verteilung in den 3 Gebietskörperschaften des Wirtschaftsraumes Augsburg zeigt das größte Potential mit 307.000 MWh im Landkreis Augsburg. Davon sind noch 11 % ungenutzt. In Aichach-Friedberg wurde ein Potential von 128.900 MWh erhoben, auch hier sind noch 11 % ungenutzt. Die Stadt Augsburg weist ein Potential von 106.000 MWh auf. Durch das verhältnismäßig hohe Potential des in der Kritik stehenden Projekts an den Lechstufen in Lindenau sind davon theoretisch 34 % ungenutzt. Berücksichtigt man die zahlreichen naturschutzrechtlichen Bedenken und Kritikpunkte an diesem Projekt und lässt es folglich aus der Betrachtung heraus, so liegt das ungenutzte Wasserkraftpotential bei 8 %.

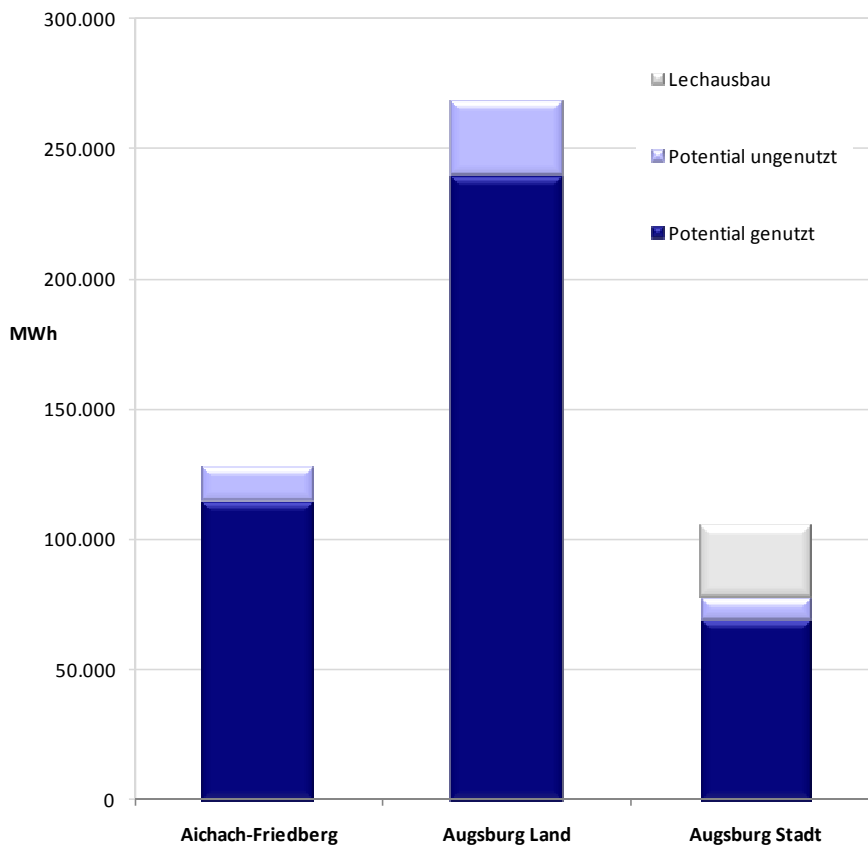


Abb. 83: Übersicht Potential Landkreise Wirtschaftsraum Augsburg

Insgesamt weist der Wirtschaftsraum Augsburg ein ungenutztes Wasserkraftpotential von 78.900 MWh auf. Bei Ambitionen für eine Nutzung muss im Einzelfall zwischen den unterschiedlichen und teils divergierenden Interessen wie Naturschutz, Fischerei, Hochwasserschutz, Erholungsnutzung sowie Energiewirtschaft abgewogen werden und ein nachhaltiger Kompromiss gefunden werden.

Geothermie

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

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

Geothermie hat den großen Vorteil, unabhängig von meteorologischen Gegebenheiten wie bspw. Wind oder Sonneneinstrahlung zur Verfügung zu stehen. Sie ist damit grundlastfähig. Geothermie steht nahezu überall auf der Erde zur Verfügung und zählt damit zu den heimischen Energieträgern. Die tatsächlichen bzw. wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten hängen jedoch in besonderem Maße von den genauen geologischen Voraussetzungen am jeweiligen Standort ab. [Geo1,Geo2, Geo3]

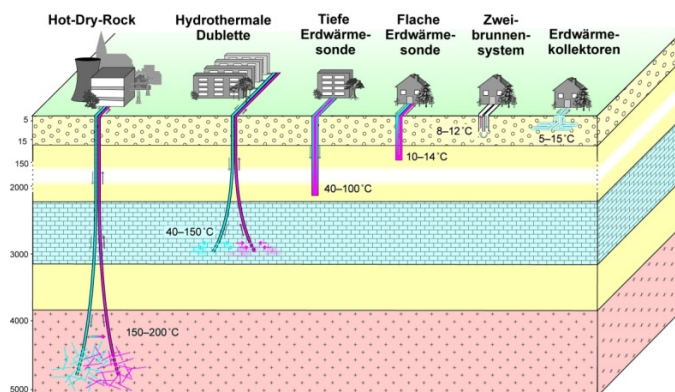


Abb. 84: Arten der Erdwärmennutzung [Geo4]

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

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

8 Tiefengeothermie

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

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

Der Anteil der Geothermie an der Energieerzeugung ist in Deutschland noch gering, das Ausbaupotential hingegen hervorragend. Einer Prognose des Bundesverbands Erneuerbare Energie zufolge soll die installierte Leistung für die Stromerzeugung im Jahr 2020 bereits 625 MW betragen, während gegenwärtig 8 MW installiert sind. Die Wärmebereitstellung wird dann auf 16 Millionen MWh geschätzt. [Geo5]

Die Erkundung, Erschließung und Nutzung von Thermalwasser für die Energieerzeugung unterliegt in Deutschland dem Bundesberggesetz (BergG), da die Erdwärme als bergfreier Bodenschatz gilt. Das bedeutet, dass sich das Eigentum an einem Grundstück nicht auf die in der Tiefe liegende Erdwärme erstreckt. Wer eine Erkundung nach Geothermie durchführen möchte, benötigt für das zugeteilte Aufsuchungsfeld eine Erlaubnis (Erlaubnisfeld/Claim). Für die Erteilung der Konzession ist in Bayern das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie zuständig. Wer die Erdwärme gewinnen will, braucht dafür eine bergrechtliche Bewilligung (Bewilligungsfeld). Das Bewilligungsfeld wird in der Regel ein Teil des Erlaubnisfeldes sein. [Geo1]

8.1 Anlagen-Bestand

Derzeit gibt es keine Energieerzeugung aus Tiefengeothermie im Wirtschaftsraum Augsburg. Nach Auskunft des bayerischen Wirtschaftsministeriums sind auch keine bergrechtlichen Erlaubnisfelder in diesem Gebiet vergeben.

8.2 Geologie und Bergbaurecht

Die für eine Nutzung hydrothermalen Geothermie wesentliche geologische Schicht im süddeutschen Molassebecken ist der Malm. Dieser zieht sich vom nördlichen Alpenrand wo er in einer Tiefe von über 5.000 m ansteht langsam ansteigend nach Norden hin, bis er in der Fränkischen Alb an die Oberfläche

tritt. Je tiefer der Malm, desto wärmer die darin geführten Heißwasser-Aquifere.

Für eine hydrothermale Energiegewinnung ist also unter anderem zu klären in welcher Tiefe dieser Malm ansteht und welche Temperaturen zu erwarten sind.

Gemäß dem Bayerischen Geothermieatlas ist der nördliche Teil des Wirtschaftsraumes Augsburg für die Nutzung hydrothermaler Geothermie nicht geeignet. Die südliche Hälfte birgt eingeschränkt Möglichkeiten in Kombination mit dem Einsatz von Wärmepumpen. Nur im südlichsten Zipfel des Landkreises Augsburg auf Höhe des Ortsteils Schwabmühlhausen der Gemeinde Langerringen sind – laut bayerischem Geothermieatlas – günstige geologische Verhältnisse für eine direkte hydrothermale Wärmeenergiegewinnung zu erwarten. [Geo2]

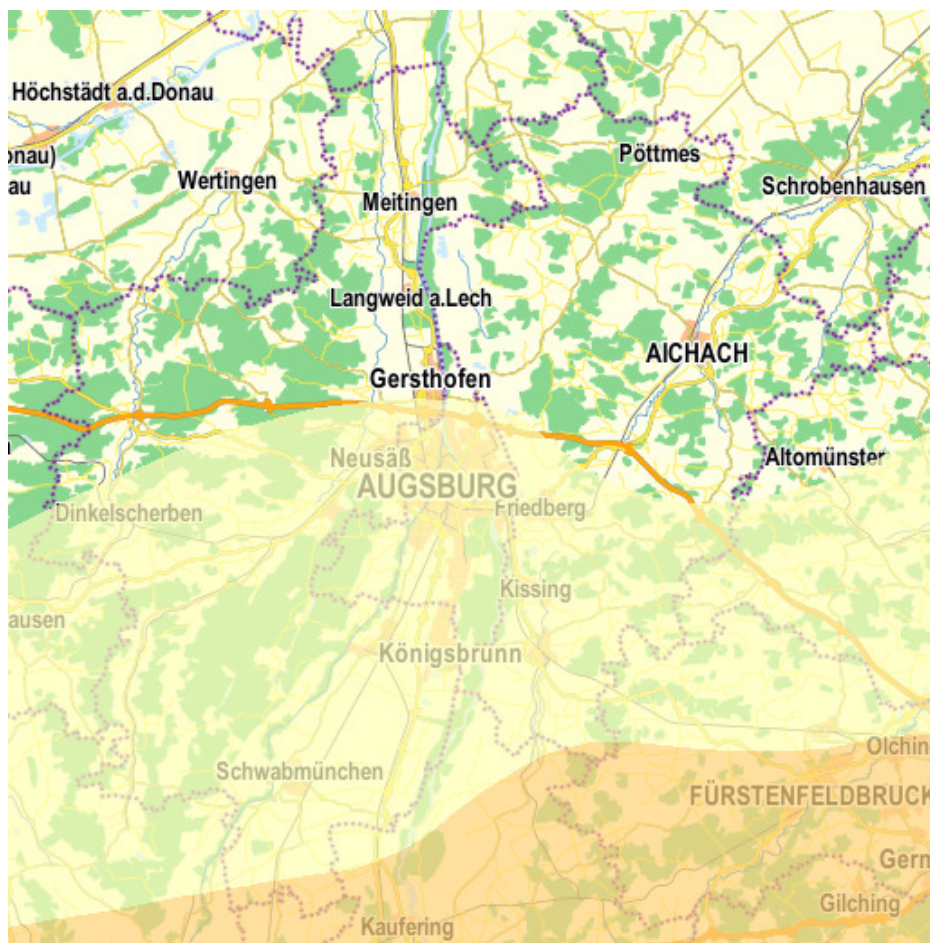


Abb. 85: Gebiete mit günstigen (orange) und eingeschränkt günstigen (gelb) geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmeenergiegewinnung [Geo1]

Für eine geothermale Stromerzeugung sind die geologischen Verhältnisse im kompletten Wirtschaftsraum Augsburg ungeeignet. Die dafür benötigten Temperaturen werden hier nicht erreicht.

Der Malm steht auf Höhe Augsburg in einer Tiefe von etwa 450 m unter Normal Null (NN) an. Also müsste man bei einer Geländehöhe von knapp

500 m NN insgesamt rund 1000 m tief bohren, um an Heißwasser-führende Malm-Schichten zu gelangen. Nach Süden hin nehmen die Tiefen zu. So sind es auf Höhe Bobingen und Königsbrunn bereits ca. 1.300 m und in Schwabmünchen gut 1.500 m. Die Bohrtiefe ist ein wichtiger Faktor bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit eines Geothermieprojektes.

Ein weiterer wichtiger Faktor für den wirtschaftlichen Betrieb einer Geothermie-Anlage ist die sogenannte Schüttung, das heißt welche Menge Thermalwasser pro Zeitraum gefördert werden kann. Diese sollte mindestens 40 Liter pro Sekunde sein und liegt üblicherweise zwischen 50 und 100 l/s. Für die Potentialbetrachtung wurde in diesem Klimaschutzkonzept eine Schüttung von 75 l/s zu Grunde gelegt.

8.3 Energiepotential

Eine Abschätzung des Energiepotentials von Tiefengeothermie ist in besonderem Maße von den getroffenen Annahmen, der vorhandenen Datenlage und von den Gegebenheiten des jeweiligen Standorts abhängig. Daher kann das hier kalkulierte Energiepotential nur ein erster Anhaltspunkt sein und unterliegt einer großen Schwankungsbreite.

Im Wirtschaftsraum Augsburg reichen die Temperaturen des Thermalwassers von rund 40° C im Raum Augsburg bis zu 70° C im Süden. Diese Temperaturen sind in der Regel nur in Kombination mit einer Wärmepumpe nutzbar.

Für den Wirtschaftsraum Augsburg wurde ein Potential von 5 MW Geothermieleistung berechnet, was rund 15.000 MWh_{th} Wärmeenergie entspricht.

Der Betrieb einer Geothermie-Anlage macht nur Sinn, wenn sich ausreichend Wärmeabnehmer in der Nähe befinden. Für den Zweck der Potentialbetrachtung wurden daher nur Gemeinden mit mindestens 10.000 Einwohnern einbezogen. Trotzdem kann auch für kleinere Gemeinden Geothermie interessant sein, wenn die Abnahme der Wärme langfristig gesichert ist. Dazu sind Abnehmer nötig, die auch in den warmen Monaten ausreichend Bedarf haben.

Obwohl die Stadt Augsburg durch die Dichte und Anzahl der Wärmeabnehmer sowie dem bestehenden Wärmenetz sehr gute Voraussetzungen hätte, liegen die Temperaturen mit 40° C auf einem sehr niedrigen, kaum wirtschaftlich nutzbaren Niveau. Die Gemeinden Langerringen und Untermeitingen im Süden des Landkreis Augsburg hätten zwar mit etwa 60-70° C noch die besten Temperaturen im Wirtschaftsraum, weisen jedoch durch die geringe Einwohnerzahl und dünne Siedlungsstruktur ungünstige Voraussetzungen auf der Abnehmerseite auf.

Die Gemeinde Schwabmünchen liegt hier dazwischen. Sowohl die Bevölkerungszahl als auch die Temperaturen von voraussichtlich 55° C könnten – wenn alle weiteren Faktoren günstig sind - für die Nutzung der

Tiefenwärme ausreichen. Dies kann aber nur in einer gesonderten Untersuchung eruiert werden.

RISIKEN

Die Tiefengeothermie ist derzeit die mit den meisten Unsicherheiten belegte Form der erneuerbaren Energiegewinnung. Ein Einzelprojekt wird je nach Bohrtiefe in der Investitionsgröße von 10 bis 60 Million Euro liegen. Die Potentiale sind jedoch dementsprechend groß. Trotzdem sollen an dieser Stelle die wichtigsten Risiken bei der Tiefengeothermie genannt werden.

Geologische Risiken

- Fündigkeitsrisiko: Trotz seismischer Untersuchungen besteht immer das Risiko, dass zum Beispiel die Temperatur des Wassers oder die Ergiebigkeit nicht den prognostizierten Werten entspricht.
- Durch ungünstige, nicht vorhergesehene geologische Verhältnisse können bei den Bohrungen Zusatzkosten entstehen.

Technische Risiken

- Während der Bohrung
- Beim Anlagenbetrieb

Seismische Risiken

- Durch die Bohrungen können verschiedene Prozesse im Untergrund ausgelöst werden, die induzierte Seismizität. Dazu zählen Erschütterungen im Untergrund oder die Erzeugung neuer Rissflächen. Im bayerischen Molassebecken sind Schadböden nach bisherigen Erfahrungen jedoch nicht zu erwarten. [Geo1]

8.4 Zusammenfassung

Die Geothermie ist eine der Zukunftstechnologien im Bereich der umweltfreundlichen Energieproduktion. Im Wirtschaftsraum Augsburg trägt die tiefe Geothermie derzeit noch nicht zur erneuerbaren Energieproduktion bei. Die Voraussetzungen für deren Nutzung sind im Wirtschaftsraum Augsburg aufgrund der relativ niedrigen zu erwartenden Temperaturen nicht optimal, bieten aber vereinzelt durchaus Möglichkeiten. Diese hängen aber sehr von den geologischen und wärmewirtschaftlichen Gegebenheiten eines konkreten Standorts ab und müssen im Einzelfall geprüft werden.

Mit einer Leistung von 5 MW und 15.000 MW_{th} Wärmeenergie könnte die Geothermie insgesamt zwar nur einen sehr kleinen Beitrag am Gesamtwärmebedarf des Wirtschaftsraumes leisten. Lokal kann diese Form der Energieerzeugung jedoch durchaus ein wichtiger Bestandteil im lokalen Energie-Mix sein. Immerhin könnte der Wärmebedarf von 1.000 Haushalten gedeckt werden. Kann ein ganzjährig hoher Wärmeabsatz sichergestellt werden, kann das Potential der Geothermie deutlich gesteigert werden.

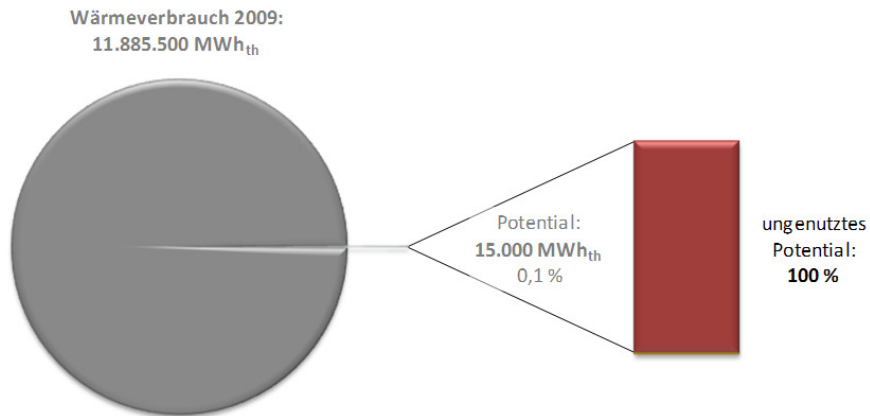


Abb. 86: Energiepotential und derzeitige Nutzung von Tiefengeothermie zur Wärmebereitstellung

9 Oberflächennahe Geothermie

Wärmepumpen machen sich die Wärme aus dem Erdreich, der Luft oder dem Wasser zunutze. Bei der Geothermie bzw. Erdwärme handelt es sich um die unterhalb der Erdoberfläche gespeicherte Wärme, die der Erde entzogen werden kann. Wird Energie aus dem Grundwasser genutzt, spricht man von Hydrothermie. Als dritte Quelle steht die Aerothermie, die Nutzung der Außenluft zur Verfügung.

Wärmepumpen entziehen dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft Wärme und geben diese an das Heizwasser oder das Trinkwarmwasser ab. Die Wärmepumpe arbeitet unabhängig von Öl und Gas, wodurch sich für Wärmepumpenbesitzer die Frage nach der Verfügbarkeit dieser Brennstoffe nicht mehr stellt. Somit bieten Wärmepumpen langfristige Versorgungssicherheit. [Geo6] Zum Betrieb wird allerdings Strom benötigt.

Die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ) gibt für ein Wärmepumpensystem das Verhältnis von eingesetzter elektrischer Energie zu erzeugter Wärmeenergie wieder. Eine Wärmepumpe spart im Vergleich zu einem alten Ölkessel bereits ab einer Jahresarbeitszahl von 2,0 Primärenergie ein, auch wenn sie keinen Ökostrom, sondern nur Strom mit dem bundesdurchschnittlichen Strommix verwendet. Ab einer Jahresarbeitszahl von 3,8 benötigt sie sogar weniger als die Hälfte der Energie. Nicht nur in Bezug auf den Verbrauch an Primärenergie, sondern auch bei der Reduktion von CO₂-Emissionen, zeigen sich Wärmepumpen umweltfreundlicher als konventionelle Heizsysteme, wie eine Studie der TU München (TUM) aus dem Jahr 2009 [Geo7] belegt. Bei einer Jahresarbeitszahl von 4,0 sinken die CO₂-Emissionen auf die Hälfte im Vergleich zu einem Gas-Brennwert-Kessel.

In der Regel werden Wärmepumpen für die Heizung und die Warmwasserbereitung eingesetzt. Es ist aber auch möglich, eine Wärmepumpe ausschließlich für die Warmwasserbereitung zu nutzen – mit einem positiven Nebeneffekt: Eine Warmwasser-Wärmepumpe kühlt und entfeuchtet den Raum, in dem sie aufgestellt ist. [Geo6]

Der Heizungsanteil von Wärmepumpen ist in Deutschland allein zwischen 2004 und 2005 von 2 auf 3 % gestiegen. Die Wärmepumpenverkaufszahlen sind also stark gestiegen. 2007 belief sich der Gesamtmarkt auf 550.000 Stück. In 2009 wurden in Deutschland durch Wärmepumpen 3,2 Millionen MWh Wärme erzeugt, in etwa so viel wie durch Solarthermie. [Geo8]

9.1 Anlagenbestand

Im Wirtschaftsraum Augsburg wurde 2009 durch Wärmepumpen ein Jahreswärmeertrag von 38.400 MWh erzielt. Für die genehmigungspflichtigen Wasser- und Erdwärmepumpen lagen die entsprechenden Daten vor. Der Bundesverband für Wärmepumpen gibt den

Anteil der Luftwärmepumpen mit 45 % an, wodurch die fehlenden Werte hochgerechnet werden konnten.

Betrachtet man die Verteilung in den einzelnen Gebietskörperschaften so ist der Jahreswärmeertrag im Landkreis Augsburg mit 21.700 MWh am höchsten. In der Stadt Augsburg sind es im Vergleich lediglich 5.800 MWh. Dies ist eindeutig durch Stadt-Land-Unterschiede zu erklären.

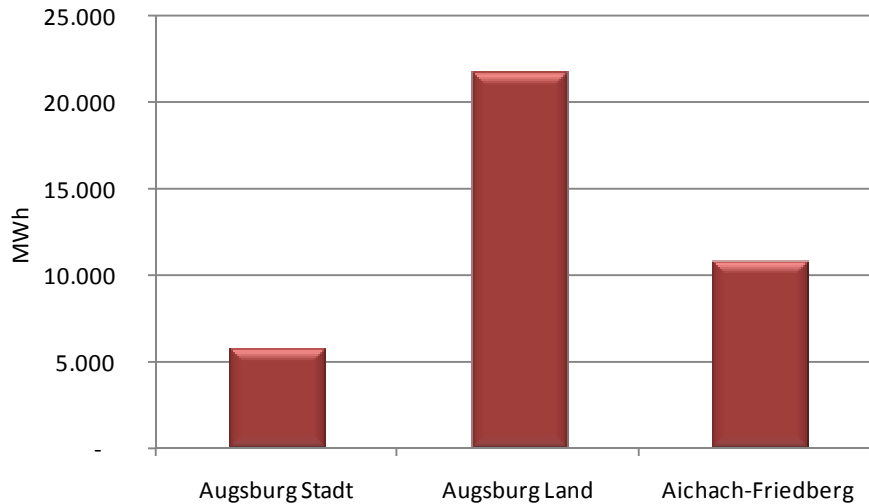


Abb. 87: Verteilung der Jahresarbeit von Wärmepumpen in den Gebietskörperschaften des Wirtschaftsraumes [Geo9]

9.2 Potential

Das Bayerische Landesamt für Umwelt stellt in seinem Geofachdatenatlas inzwischen auch Informationen zum Bau einer Erdwärmesondenanlage zur Verfügung. Für den Wirtschaftsraum Augsburg ergibt sich aufgrund der wasserrechtlichen Gegebenheit ein gemischtes Bild. Entlang der Flüsse Wertach und Lech ist der Bau tiefer reichender Erdwärmesonden aus Gründen des Grundwasserschutzes voraussichtlich nicht möglich. Im restlichen Wirtschaftsraum ist der Bau prinzipiell möglich, es bedarf aber einer Einzelfallprüfung durch die zuständige Wasserbehörde.

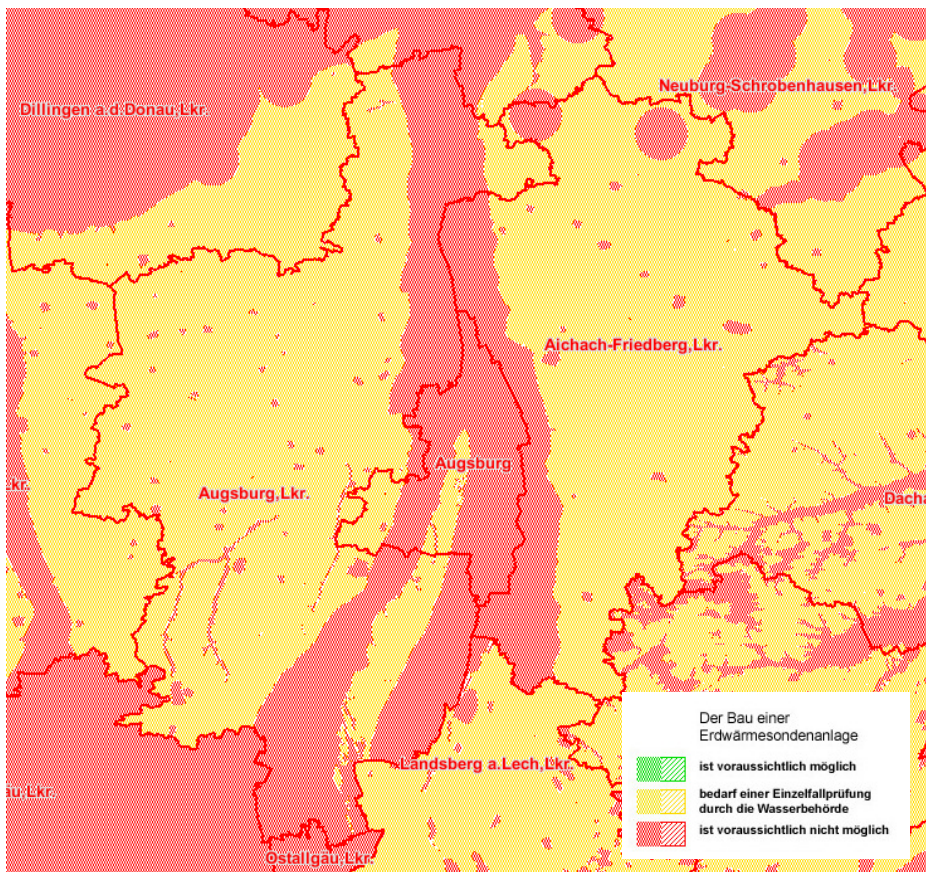


Abb. 88: Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme mittels Erdwärmesonden [Geo10]

Für den Bereich der Wärmepumpen wurde ein Potential von rund 230.400 MWh angenommen, also eine Versechsfachung des derzeitigen Bestandes, dies entspricht einem Anteil von 2 % am Wärmeverbrauch von 2009.

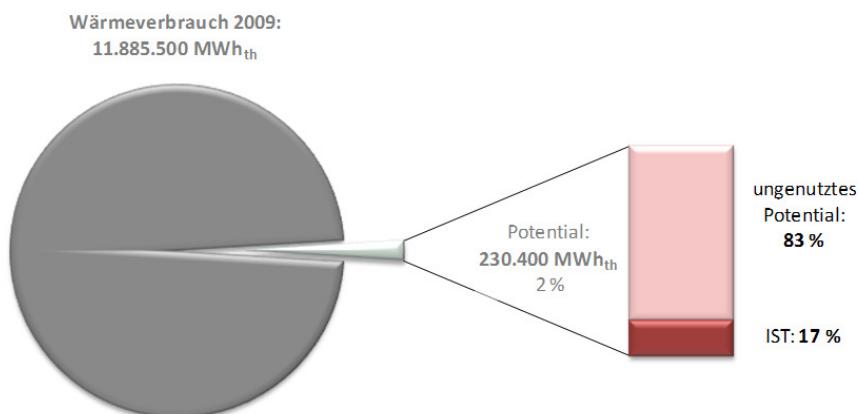


Abb. 89: Energiepotential und derzeitige Nutzung von Wärmepumpen im Wirtschaftsraum Augsburg

Für die einzelnen Gebietskörperschaften des Wirtschaftsraumes ergibt sich folgende Verteilung der Potentiale:

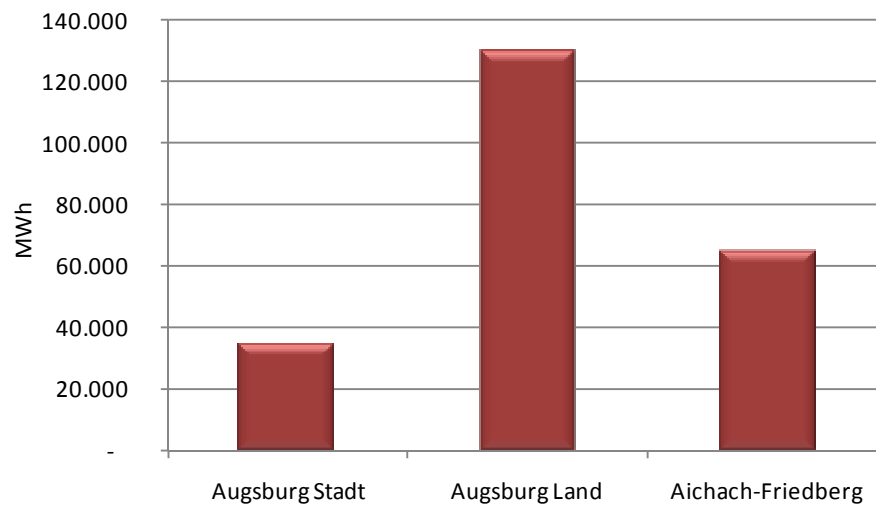


Abb. 90: Energiepotentiale von Wärmepumpen in den Gebietskörperschaften des Wirtschaftsraumes [MWh]

C Potential-Ist-Bilanz und Szenario

Erneuerbare Energiequellen können im Wirtschaftsraum Augsburg gemessen an ihrem technischen Potential und in Relation zum aktuellen Energieverbrauch noch deutlich mehr Energie als bisher liefern. Hier wird zusammenfassend dargestellt, welche Anteile am Strom- und Wärmebedarf mittelfristig (bis 2030) mit den technischen Energiepotentialen im Wirtschaftsraum Augsburg abgedeckt werden können. Dabei wird aufgezeigt, wie einzelne Energiequellen im potentiellen erneuerbaren Energien-Mix vertreten sind.

1 IST-Stand

1.1 Strom

Im Wirtschaftsraum Augsburg wurden im Jahr 2009 rund 4.929.200 MWh_el Strom verbraucht. Energien aus erneuerbaren Quellen decken derzeit 19 % des Stromverbrauchs ab, der 81-prozentige Rest des Strombedarfs wird durch den Einsatz fossiler und atomarer Energieträger gewonnen.

	Strom			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2030	
	[Mwh _e /a]	[%]	[Mwh _e /a]	[%]
Einsparung*			985.800	20%
Gesamtenergieverbrauch 2009	4.929.200	100%	3.943.400	100%
Photovoltaik	179.400	4%	1.487.900	38%
Landwirtschaftl. Biomasse	260.200	5%	401.100	10%
Holz	45.000	1%	45.000	1%
Biogene Abfälle	2.438	0%	21.000	1%
Wind	-	0%	440.000	11%
Wasser	459.100	9%	503.470	13%
Tiefengeothermie	-	0%	-	0%
Anteil Erneuerbare Energien	946.138	19%	2.898.470	74%
Anteil konventioneller Energien	3.983.062	81%	1.044.930	26%

Abb. 91: IST-Strommix im Wirtschaftsraum Augsburg

Im Wirtschaftsraum Augsburg wird derzeit der größte Anteil des erneuerbaren Stroms durch Wasserkraft erzeugt, jährlich 459.100 MWh.

Vergleicht man die Situation im Wirtschaftsraum Augsburg mit jener im gesamten Bundesgebiet, stellt man fest, dass im Wirtschaftsraum bereits deutlich mehr Strom aus erneuerbaren Energien pro Einwohner produziert wird. Im Jahr 2009 wurden im Wirtschaftsraum 19 % des Verbrauchs aus erneuerbaren Energien erzeugt, in Deutschland 16 %.

Im deutschen Strom-Mix wird der größte Anteil bei den erneuerbaren Energien von der Windenergie geleistet. Diese erneuerbare Energieform wird im Wirtschaftsraum Augsburg derzeit noch nicht genutzt.

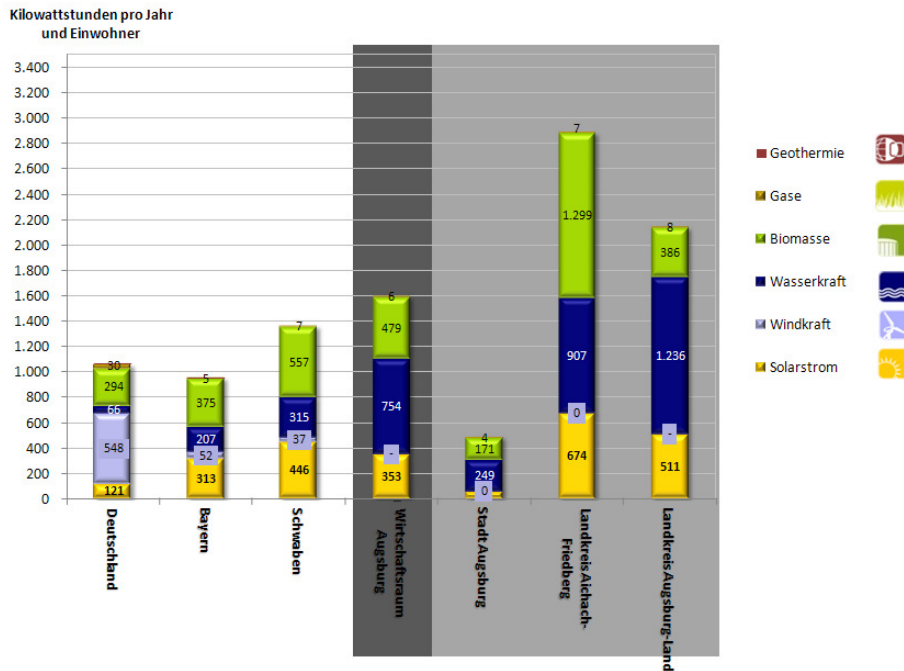


Abb. 92: Vergleich Stromertrag erneuerbarer Energieträger pro Einwohner [EE1]

Im Vergleich mit Bayern liegt der Wirtschaftsraum Augsburg bei allen Energieträgern vorne, nur der Bereich Windkraft ist, aufgrund fehlender Anlagen, unterrepräsentiert. Vergleicht man den Wirtschaftsraum mit dem Regierungsbezirk Schwaben, so erreicht der Wirtschaftsraum Augsburg in den Bereichen Photovoltaik und Biomasse nicht ganz die Werte des Bezirkes. Die Wasserkraft ist hingegen stärker vertreten. Bei einer Einzelbetrachtung der drei Gebietskörperschaften fällt das hohe Aufkommen erneuerbarer Energieträger in den beiden Landkreisen auf. Sie übertreffen den bayernweiten Durchschnitt gegenwärtig um das Doppelte.

Deutlich wird auch, dass sich dem ländlichen Raum bessere Möglichkeiten bieten als der Großstadt – denn: Auf jeden Einwohner kommt dort eine größere Fläche an Ackerland, Wald, Dächern und damit an Standortmöglichkeiten. Im Vergleich mit ländlichen Gebieten schneidet die Stadt Augsburg daher, wie nicht anders zu erwarten, schlechter ab. Stellt man die Stadt aber neben andere Großstädte wird deutlich, dass die Bilanz der erneuerbaren Stromerzeugung beachtlich ist. Durch die Kooperation zwischen Stadt und Land lassen sich zusätzliche Möglichkeiten nutzen.

1.2 Wärme

In der nachfolgenden Abbildung sind die Potentiale der erneuerbaren Energiequellen zur Wärmebereitstellung im Wirtschaftsraum Augsburg dargestellt.

In den drei Gebietskörperschaften werden gegenwärtig pro Jahr 11.890.000 MWh_{th} Wärme verbraucht. 7 % des Wärmeverbrauchs werden dabei mit Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt, der überwiegende Anteil von 93 % wird durch den Einsatz fossiler Energieträger gewonnen.

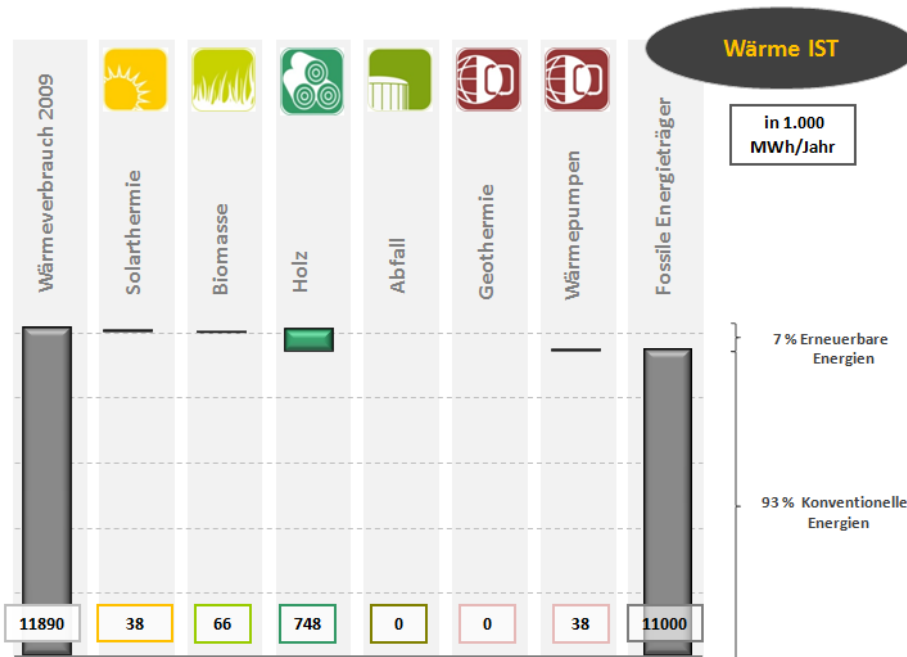


Abb. 93: IST-Wärmeversorgung im Wirtschaftsraum Augsburg [EE2]

Die Biomasse aus Holz hat im Wirtschaftsraum Augsburg mit rund 748.000 MWh den größten Anteil an der Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien. Weitaus kleinere Anteile der Wärmeerzeugung stammen aus Solarthermieranlagen, landwirtschaftlicher Biomasse, der Abfallvergärung und Wärmepumpen. Tiefengeothermieranlagen gibt es derzeit (noch) nicht.

Im Vergleich mit dem deutschen Durchschnitt je Einwohner weist der Wirtschaftsraum Augsburg im Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung einen höheren Anteil auf. Im Bundesgebiet werden pro Einwohner rund 1.100 kWh erneuerbarer Wärme eingesetzt, im Wirtschaftsraum Augsburg sind es hingegen 1.400 kWh. Bezogen auf die einzelnen Energieträger ist jedoch vor allem die Nutzung der Abwärme von Biogasanlagen unterrepräsentiert. Betrachtet man die einzelnen Gebietskörperschaften so zeigt sich ein ähnliches Bild wie im Strombereich: Der Landkreis Aichach-Friedberg hat auch im Wärmebereich einen im Deutschland-Vergleich überdurchschnittlichen Anteil erneuerbarer Energieträger. Die Stadt Augsburg weist – aufgrund der städtischen Struktur

– im Vergleich zu den beiden Landkreisen einen niedrigeren Anteil pro Kopf auf. Auch hier machen sich – wie beim Strom – die geringeren Flächenpotentiale bemerkbar.

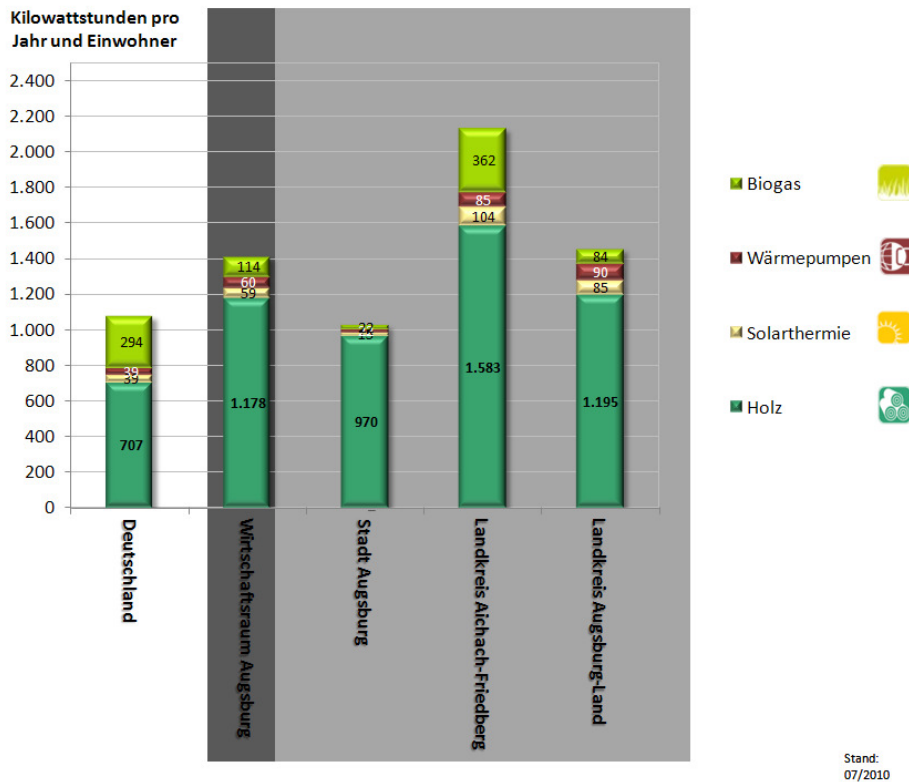


Abb. 94: Vergleich Wärmeertrag erneuerbarer Energieträger je Einwohner

2 Potentiale

Der Wirtschaftsraum Augsburg verfügt über weit größere Potentiale für eine Versorgung aus erneuerbaren Energien als bisher ausgeschöpft werden.

2.1 Strom

In der nachfolgenden Tabelle sind der IST-Stand und die Potentiale erneuerbarer Energiequellen als Beitrag zur Strombereitstellung im Wirtschaftsraum Augsburg dargestellt.

	Strom			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2030	
	[Mwh _e /a]	[%]	[Mwh _e /a]	[%]
Einsparung*			985.800	20%
Gesamtenergieverbrauch 2009	4.929.200	100%	3.943.400	100%
Photovoltaik	179.400	4%	1.487.900	38%
Landwirtschaftl. Biomasse	260.200	5%	401.100	10%
Holz	45.000	1%	45.000	1%
Biogene Abfälle	2.438	0%	21.000	1%
Wind	-	0%	440.000	11%
Wasser	459.100	9%	503.470	13%
Tiefengeothermie	-	0%	-	0%
Anteil Erneuerbare Energien	946.138	19%	2.898.470	74%
Anteil konventioneller Energien	3.983.062	81%	1.044.930	26%

Tab. 30: IST-Situation und Potentiale der Stromversorgung mit erneuerbaren Energien

In Photovoltaik-Anlagen, die auf Dächern und an Fassaden installiert werden können, liegen mit 1.487.900 MWh die größten Chancen. Dieses Potential reicht, einen Anteil von 41 % des Strombedarfs von 2030 zu decken. Es wird von einer 20-prozentigen Einsparung bis 2030 ausgegangen. Freiflächenanlagen wurden hier nicht berücksichtigt, könnten jedoch einen zusätzlichen Beitrag leisten. Der Ausbau der Wasserkraft könnte 503.500 MWh einspeisen, dies entspricht 14 % des prognostizierten Stromverbrauchs. Die Windenergie könnte einen wesentlichen Beitrag von 440.000 MWh leisten.

Insgesamt betrachtet, könnte die erneuerbare Stromproduktion 80 % des für 2030 prognostizierten Stromverbrauchs produzieren. Lediglich ein Fünftel müssten dann noch aus fossilen Energieträgern gedeckt werden. Zur Erreichung dieses Zieles muss eine 20-prozentige Einsparung erreicht werden.

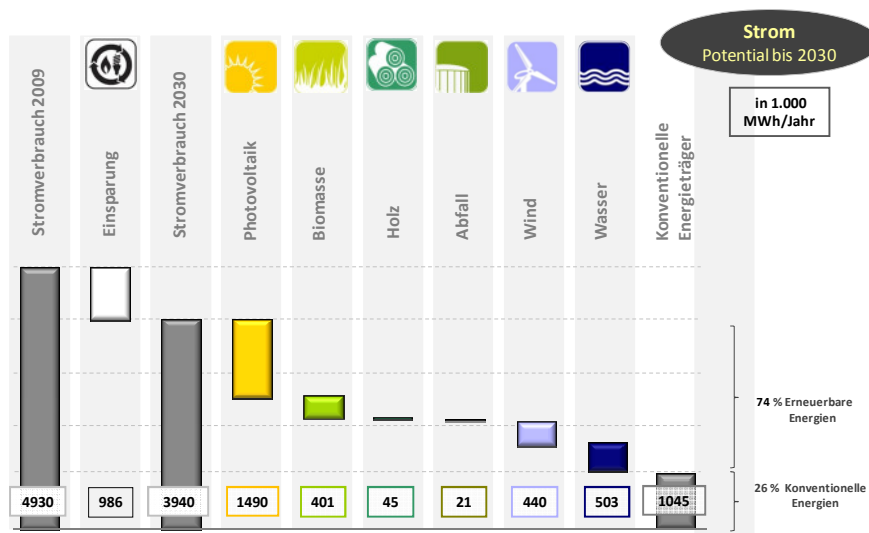


Abb. 95: Die technischen Potentiale zur Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien

2.2 Wärme

Die Potentiale, die erneuerbare Energiequellen zur Wärmebereitstellung im Wirtschaftsraum Augsburg haben, sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

	Wärme			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2030	
	[Mwh _{th} /a]	[%]	[Mwh _{th} /a]	[%]
Einsparung*			5.942.800	50%
Gesamtenergieverbrauch	11.885.500	100%	5.942.700	100%
Solarthermie	37.700	0,3%	1.554.800	26%
Holz**	748.800	6,3%	408.000	7%
Landwirtschaftl. Biomasse	66.900	0,6%	289.900	5%
Biogene Abfälle	-	0,00%	14.400	0,2%
Tiefengeothermie	-	0%	15.000	0,3%
Oberflächennahe Geothermie	38.400	0,3%	230.400	4%
Anteil Erneuerbare Energien	891.800	8%	2.512.500	42%
Anteil konventioneller Energien	10.993.700	92%	3.430.200	58%

*gegenüber dem Wert von 2009

**regionale Holzpotentiale

Tab. 31: IST-Situation und Potentiale der Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien

Aufgrund der sehr günstigen Einstrahlungswerte und des verhältnismäßig großen Anteils an Dachflächen bieten Solarthermie-Anlagen große Potentiale zur Wärmegewinnung. 1.554.800 MWh_{th} könnten durch Nutzung der Sonnenenergie für Warmwasserbereitstellung und Heizungsunterstützung gewonnen werden, das entspricht einem Anteil von 26 % des prognostizierten Wärmeverbrauchs für 2030.

Holz ist zwar als nachwachsender Rohstoff im Landkreis vorhanden, kann aber aufgrund des hohen Gesamtwärmebedarfs lediglich einen Anteil von 7 % decken. Gegenwärtig wird das Holzpotential des Wirtschaftsraumes bereits mehr als ausgenutzt.

Um ein Gesamtbild für die Potentiale bis zum Jahr 2030 zu erhalten, müssen die Einsparpotentiale mit berücksichtigt werden. Diese liegen bei 50 %, was einen sehr ambitionierten Wert darstellt. Dabei spielt die Steigerung der Sanierungsrate der Wohngebäude eine zentrale Rolle. Zugleich muss es aber auch gelingen die Anteile von Industrie und Gewerbe am Wärmeverbrauch zu senken.

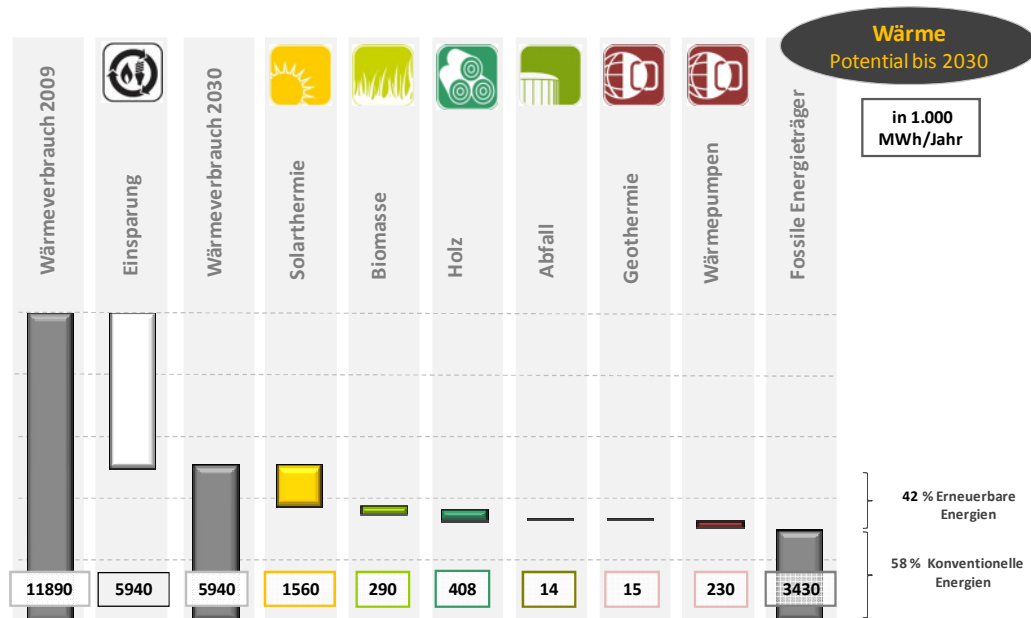


Abb. 96: Die technischen Potentiale zur Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien

Nach einer Einsparung um 50 % könnte 2030 der Gesamtwärmebedarf zu 42 % aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Die restlichen 58 % würden weiter aus fossilen Energieträgern stammen, bzw. aus erneuerbaren Energiequellen außerhalb des Wirtschaftsraumes.

ENERGIEVERBRAUCH IM VERGLEICH

Im Wirtschaftsraum Augsburg werden jährlich knapp 12 Millionen Megawattstunden thermischer Energie verbraucht. Die Energiemenge entspricht rund 1,2 Milliarden Liter Heizöl. Umgelegt auf Öltanker wird jedes

Jahr eine Menge verbraucht, die drei Füllungen von großen Öltankern entsprechen.



Abb. 97: Wärmeverbrauch des Wirtschaftsraumes Augsburg gerechnet in Tankerladungen

Rechnet man mit einem Preis pro Liter Öl von 50 Cent, hat die Wärme einen Wert von 600 Millionen Euro. Verdoppelt sich der Ölpreis auf 1 Euro, steigt der Wert der Wärme auf 1,2 Milliarden Euro.

ERNEUERBARE ENERGIEVERSORGUNG IM VERGLEICH

Die Menge im Wirtschaftsraum Augsburg dezentral und erneuerbar erzeugten Stroms reicht aus, um 260.000 Haushalte ganzjährig zu versorgen. Von den rund 300.000 Haushalten können demnach 87 % mit Strom versorgt werden. Im Wirtschaftsraum Augsburg entfällt aber lediglich ein Viertel des Stromverbrauches auf private Haushalte. Deshalb liegt der Anteil erneuerbarer Stromversorgung derzeit „nur“ bei 20 %.

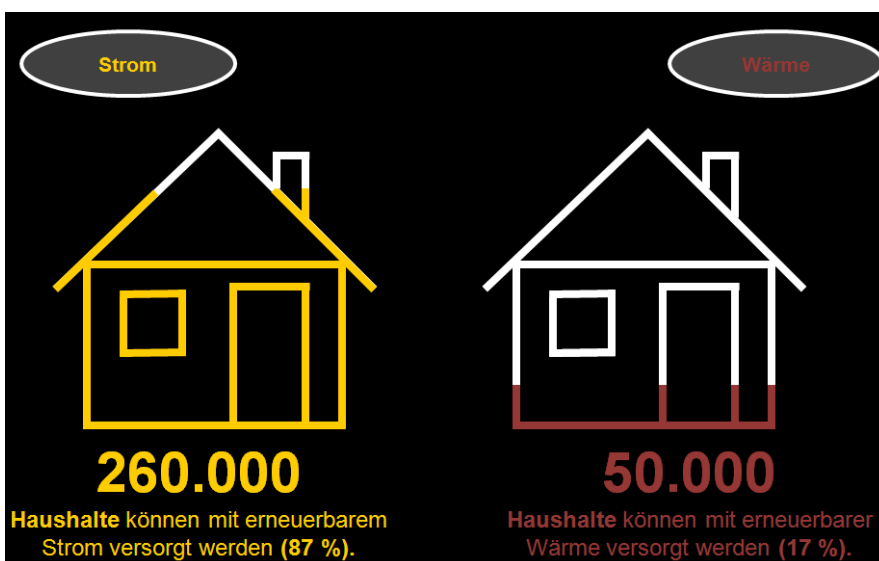


Abb. 98: Erneuerbare Strom- und Wärmeversorgung von Haushalten

Legt man die Menge an Wärme, die jedes Jahr im Wirtschaftsraum Augsburg gegenwärtig erneuerbar erzeugt wird, auf Haushalte um, reicht die Menge erneuerbarer Wärme, um 50.000 Haushalte ganzjährig erneuerbar zu versorgen. Von den rund 300.000 Haushalten können demnach 17 % mit erneuerbarer Wärme versorgt werden. Im Wirtschaftsraum Augsburg wird mehr als die Hälfte der Wärme von Industrie, Gewerbe und Handel verbraucht. Deshalb liegt der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung insgesamt niedriger: bei 8 %.

2.3 Fazit zu den Potentialen

FAZIT ZUM STROMPOTENTIAL

1. Wasserkraft ist die „historische“ erneuerbare Energiequelle des Wirtschaftsraumes. Das weitere Ausbaupotential ist stark limitiert.
2. Ein sehr hoher Anteil von Biogasanlagen erzeugt im Wirtschaftsraum Augsburg bereits Strom (und Wärme). Flächenkonkurrenz mit der Lebensmittelerzeugung und Nachhaltigkeitsaspekte setzen dem Ausbau der Bioenergie jedoch Grenzen.
3. Bislang ist kein Windrad in der Region realisiert worden. Bestehendes Potential wird in Nachbarregionen – mit vergleichbaren Windverhältnissen – bereits genutzt.
4. Die Sonne bietet das größte Potential. Die Dachflächenpotentiale sollten genutzt werden. Freiflächenanlagen liefern bei geringem Flächenbedarf und großer -verfügbarkeit – in Relation zur Bioenergie – viel Strom.
5. Für die erneuerbare Stromversorgung bieten sich mehr Potentiale als bei der Wärme!

FAZIT ZUM WÄRMEPOTENTIAL

1. Erneuerbare Wärmeversorgung ist die große Herausforderung im Klimaschutz!
2. Die Potentiale erneuerbarer Energien sind begrenzt: Vom derzeitigen Wärmebedarf könnten nur 21 % gedeckt werden.
3. Die Potentiale von Holz, Solarthermie, Wärmepumpe und Abwärme entfalten nur dann die volle Wirkung, wenn sie nach Einsparmaßnahmen effizient eingesetzt werden (Dreisprung!).
4. Die Holznutzung ist durch die Waldflächen im Wirtschaftsraum und die Primärnutzung limitiert – eine Ausdehnung der Energieholz-Nutzung ist nur in begrenztem Rahmen möglich!
5. Die Sonne bietet das größte, da beinahe unbegrenzte, Potential. Die Dachflächenpotentiale sollten konsequent bei der Wärmeerzeugung genutzt werden.

3 Szenario

Mit der Kenntnis um die in den vorangegangenen Kapiteln erarbeiteten Potentiale, unter Berücksichtigung der aktuell bereits umgesetzten Projekte und auf der Basis des Partizipationsprozesses wird hier ein Beispiel-Szenario für den Wirtschaftsraum Augsburg vorgestellt.

3.1 Optimaler Mix

Die Maßnahmenplanung erfolgt mit der Software „Optimix“. Die Software wurde von Green City Energy speziell für die Beratung von Landkreisen und Gemeinden mit dem Ziel entwickelt, die optimale und am besten passende Lösung für den regionalen Klimaschutz und die Energiewende vor Ort zu finden.

Optimale Lösungen sind ein Mix aus Maßnahmen mit:

- geringen Investitionskosten (für die Kommunen und Privatinvestoren)
- möglichst hohem Energieoutput
- großem CO₂-Einsparpotential gleichzeitig hohem regionalem Wertschöpfungspotential

Bei der Verwendung der Software werden verschiedene Möglichkeiten zum Energiesparen, dem effizienten Umgang mit Energie und dem Einsatz erneuerbarer Energien in einem Maßnahmenmix kombiniert.

Der regional optimale Maßnahmenmix bewegt sich im Rahmen der Wirtschaftsraum Augsburg zur Verfügung stehenden Potentiale (Flächen, Windaufkommen, Solarstrahlung, Gebäudestruktur, Verkehrs- und Infrastruktur, u.a.), und baut auf die detaillierte Bestandsanalyse (siehe oben) auf.

ANNAHMEN

Für die Erstellung eines Szenario wurde eine Reihe von Annahmen für die zukünftige Entwicklung getroffen. Die Szenarien basieren weitgehend auf dem Stand derzeit gebräuchlicher Technik. Insofern ist die Abschätzung als konservativ zu bewerten. So kann beispielsweise erwartet werden, dass im Sanierungsgewerbe neue Dämmstoffe zum Einsatz kommen, die eine Sanierung zusätzlich erleichtern und gegebenenfalls auch günstiger werden lassen. Zudem sind die technischen Möglichkeiten bei erneuerbaren Energieanlagen noch längst nicht ausgeschöpft: Die Wirkungsgrade – beispielsweise in der Windenergie und bei der Photovoltaik – erhöhen sich fortlaufend. Insbesondere im Photovoltaik-Bereich sinken die Preise für die Systemkomponenten sehr stark.

Für die Szenarien werden die äußeren Rahmenbedingungen, z.B. günstige Kredite für Gebäudesanierungen, der Fortbestand des EEG etc., als konstant vorausgesetzt. In den nächsten Jahren wird es sicherlich zu Veränderungen in der Förderlandschaft kommen. Diese sind jedoch schwer zu prognostizieren und werden deswegen in der Szenario-Berechnung nicht berücksichtigt.

3.2 Klimaschutzziel

Das Szenario umfasst einen Maßnahmenmix, mit dem die langfristige Zielperspektive, bis zum Jahr 2030 55 %-CO₂-Emissionen einzusparen, erreicht werden kann. Das Ziel – nachfolgend kurz als „Ziel 55“ bezeichnet – orientiert sich an den Vorgaben des Energiekonzeptes der Bundesregierung [x].

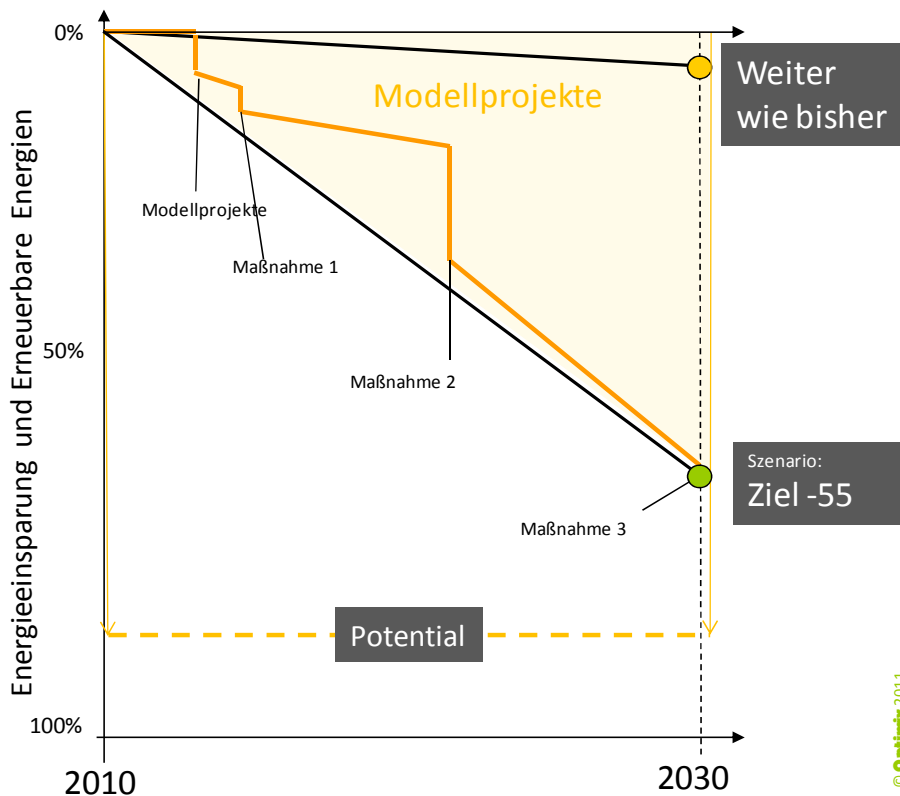


Abb. 99: Schematische Darstellung des Ziels, die CO₂-Emissionen bis 2030 um 55 % zu reduzieren

Zur Erreichung des Ziels 55 werden Einzelziele für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr festgelegt. Dabei wird – mit Blick auf die Potentiale und den Erfahrungen in anderen Regionen in Deutschland – davon ausgegangen, dass sich im Strombereich die Energiewende vergleichsweise einfacher als im Wärme- und Verkehrsbereich erreichen lässt. Die Einsparung im Wärmebereich orientiert sich hier stark an der Sanierungsrate. Im Verkehrsbereich wird ein quantitativer Durchbruch eher mittel- als kurzfristig erwartet.

Für den Strombereich wurde – aufgrund des hohen Symbolcharakters – das 100%-Ziel gewählt. Für den Wärmebereich wurde ein Einsparungs- und Substitutionswert von 37 % festgelegt. Auf den Verkehr entfallen 28 %. In Summe ergibt sich eine CO₂-Reduktion um 55 %.

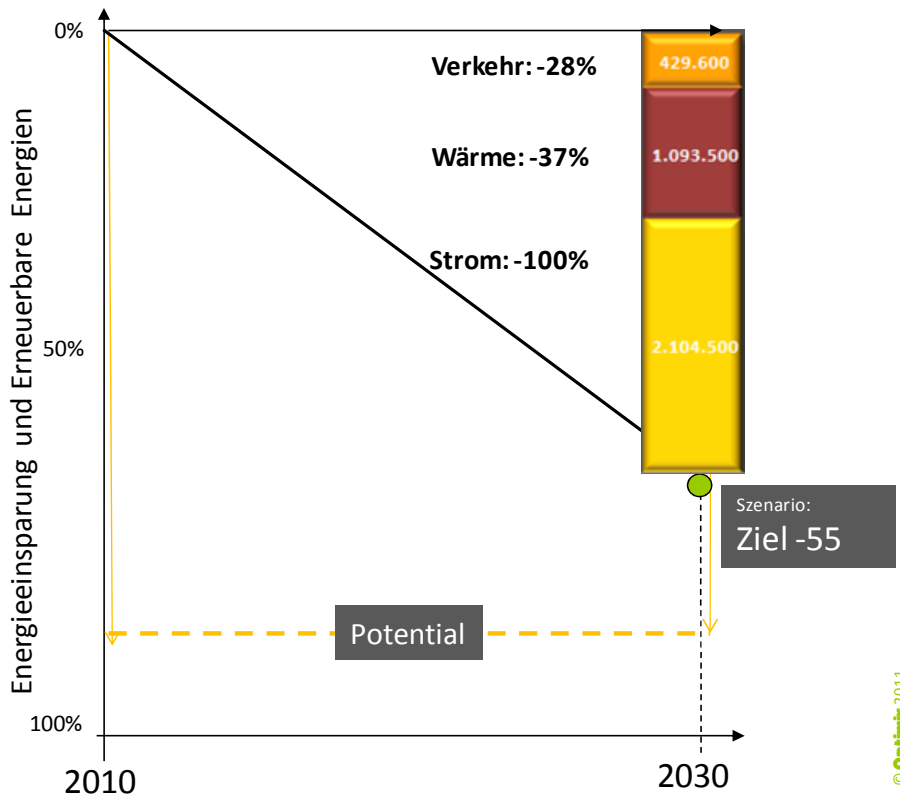


Abb. 100: Szenario „Klimaneutrale Kommune 2050“ – CO₂-Reduktion bis 2050 gemäß Zielvorgabe für Strom, Wärme und Verkehr

STROM

Dem Gewerbe und der Industrie kommt als größter Stromverbraucher im Wirtschaftsraum Augsburg besondere Verantwortung zu. Hier sollte eine Reduzierung um 18 % bis 2030 erreicht werden. Großer Hebel ist die Effizienzsteigerung im Produktionsprozess. In den Privathaushalten resultieren Stromspareffekte vor allem aus dem Einsatz effizienter Geräte, allen voran von modernen Heizungspumpen. Dies muss allerdings mit einem gesteigerten Energiebewusstsein der Bewohner einhergehen. Der Trend zur zunehmenden Technisierung der Haushalte muss durch ein vernünftiges Gefühl für das richtige Maß ersetzt werden. Für die Privathaushalte wird – ebenso wie für die Liegenschaften der Gemeinden und Landkreise – bis 2030 eine Stromeinsparung um 18 % angestrebt.

Mit den in den Klimaschutzkonferenzen gesetzten Maßnahmenpaketen für dieses Szenario könnte der verbleibende Strombedarf 2030 zu fast 100 % durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Mit Abstand das größte Potential für den Ausbau der erneuerbaren Energien im Wirtschaftsraum Augsburg bietet die Nutzung der Sonnenenergie. Im Szenario wurde vom Bau

von 150.000 Photovoltaik-Dachflächenanlagen der Größe 30 m² ausgegangen. Zudem werden 800 Freiflächenanlagen mit jeweils einem Hektar realisiert. Damit ließe sich bereits ein knappes Drittel des Strombedarfes im Wirtschaftsraum Augsburg, bezogen auf den Verbrauch 2009, abdecken.

Ein weiterer wichtiger Hebel ist die Windkraft: Im Zeitraum des Szenarios von 20 Jahren könnten 110 Windkraftanlagen mit jeweils 2 MW realisiert werden. diese würden allein bereits ein Zehntel des heutigen Strombedarfs liefern. Bei der Wasserkraft gibt es nur noch bedingt Potentiale, der Nutzungsgrad ist bereits im Vergleich zu anderen Regionen relativ hoch. Die große Anzahl von Biogasanlagen bietet nur noch ein limitiertes Potential für den Bau neuer Anlagen. Im Szenario wird von 15 weiteren Anlagen ausgegangen.

Strom: Ziele

Welches CO₂-Minderungsziel setzt sich die Region?

CO₂-Ziel: 100 % CO₂-Äquiv. sollen eingespart werden!

Welche Maßnahmen sollen ergriffen werden?

<input checked="" type="checkbox"/> Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte	18 %
<input checked="" type="checkbox"/> Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften	18 %
<input checked="" type="checkbox"/> Einsparung/ Effizienz - Gewerbe	18 %
<input checked="" type="checkbox"/> Photovoltaik - Dachflächen	16 %
<input checked="" type="checkbox"/> Photovoltaik - Freiflächen	11 %
<input checked="" type="checkbox"/> Biogasanlagen	6 %
<input checked="" type="checkbox"/> Biogasanlagen - Abfall	0 %
<input checked="" type="checkbox"/> Biomasseheizkraftwerk	1 %
<input checked="" type="checkbox"/> Wind	9 %
<input checked="" type="checkbox"/> Wasser	11 %

Bau von ... Anlagen	der Größe
150.000	30 m ²
800	10000 m ²
16	250 kW
2	500 kW
	5 MW
110	2000 kW
40	350 kW

© Optimix 2011

Tab. 32: Klimaschutz – Ziel 55: Maßnahmen im Strombereich

Aus diesen Maßnahmen und den bereits bestehenden Anlagen resultiert eine CO₂-Einsparung im Wirtschaftsraum Augsburg von 100 % im Strombereich durch Energieeinsparung und klimaneutrale Erzeugung.

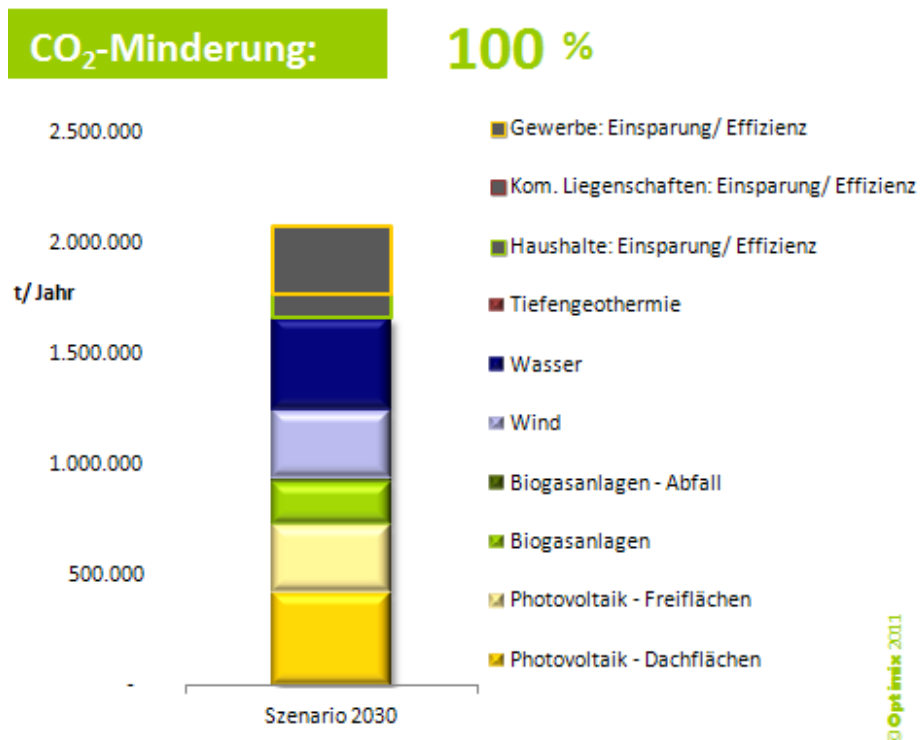


Abb. 101: Ziel 55: CO₂-Reduktion durch Energieeinsparung und Ausbau erneuerbarer Energie im Strombereich

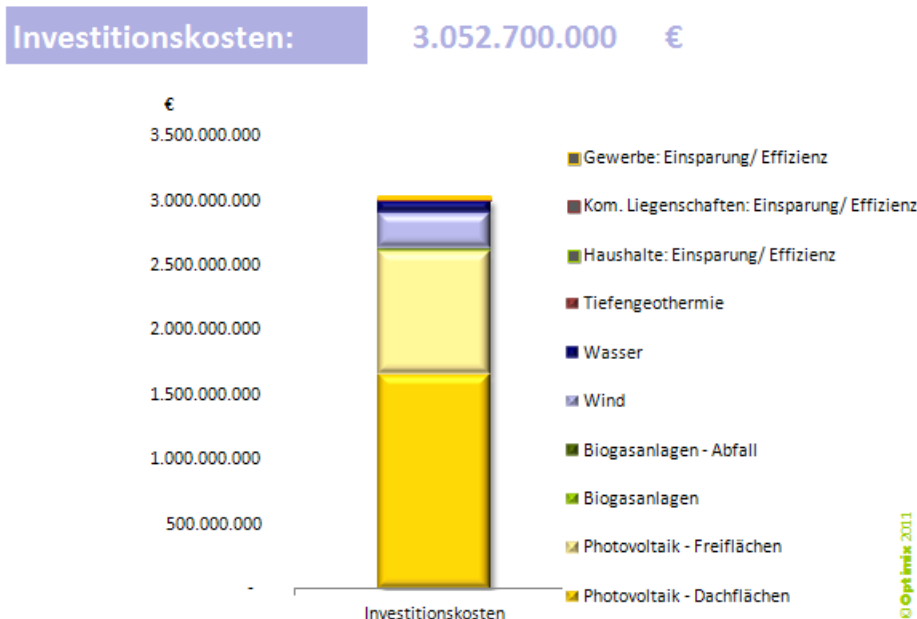


Abb. 102: „Ziel 55“: Investitionskosten im Strombereich zur Erreichung des Ziel 55

WÄRME

Wird das Maßnahmenpaket des Szenarios „Ziel 55“ umgesetzt, können 37 % der CO₂-Emissionen im Bereich Wärme reduziert werden. Im Wärmebereich ist die Einsparung von Energie der entscheidende Stellhebel. Für das Szenario wird angenommen, dass eine ambitionierte Sanierungsrate bei privaten Gebäuden von gut 1,9 % (KfW 70 Standard) erreicht wird und so der Wärmeverbrauch in den Haushalten um 26 % gesenkt werden kann. Auch in den kommunalen Liegenschaften sollte dieser Einsparwert erreicht werden. Im Bereich der Industrie und des Gewerbes ist in diesem Szenario das Ziel ebenfalls 26 % Wärme bis 2020 einzusparen.

Wärme - Ziele

Welches CO₂-Minderungsziel setzt sich die Region?

CO₂-Ziel: 37 % CO₂-Äquiv. sollen eingespart werden!

Welche Maßnahmen sollen ergriffen werden?

Maßnahme	Anteil (%)
<input checked="" type="checkbox"/> Sanierung/ Einsparung - Private Haushalte	26 %
<input checked="" type="checkbox"/> Sanierung/ Einsparung - Kommunale Liegenschaften	26 %
<input checked="" type="checkbox"/> Sanierung/ Einsparung - Gewerbe	26 %
<input type="checkbox"/> Solarthermie	2 %
<input type="checkbox"/> Biomasse - Hacks.-Heizw.	- %
<input type="checkbox"/> Biomasse - Pellets	- %
<input type="checkbox"/> Biogasanlagen - KWK vgl. Strom	0 %
<input type="checkbox"/> Biogasanlagen - Abfall - KWK vgl. Strom	0 %
<input type="checkbox"/> Geothermie - Wärmepumpen	4 %
<input type="checkbox"/> Tiefen-Geothermie	- %

Bau von ... Anlagen	der Größe
40.000	12 m ²
	500 kW
	15 kW
16	250 kW
2	600 kW
10.000	15 kW
-	5 MW

Tab. 33: Ziel 50: Maßnahmenmix im Wärmebereich

Der verbleibende Bedarf an Wärmeenergie wird überwiegend klimaneutral bereitgestellt. Die Möglichkeiten zum Einsatz von erneuerbaren Energien beschränken sich im Wirtschaftsraum Augsburg auf den Ausbau der

Solarthermie und Wärmepumpen sowie der Nutzung der Abwärme der bereits vorhandenen Biogasanlagen. Konkret bedeutet dies den Bau von 40.000 Solarthermie-Anlagen mit jeweils 12 m² und den Einsatz von 10.000 Wärmepumpen mit einer jeweiligen Leistung von 15kW die gebaut werden müssen. Das Holz-Biomasse-Potential wird hingegen bereits gegenwärtig vollständig genutzt.

Beim Einsatz erneuerbarer Energien kommt der Solarthermie der größte Hebel zu.

Durch die Energiesparmaßnahmen und den Einsatz erneuerbarer Energien kann mit diesem Maßnahmenmix eine CO₂-Minderung im Bereich Wärme von 37 % gegenüber heute erreicht werden.

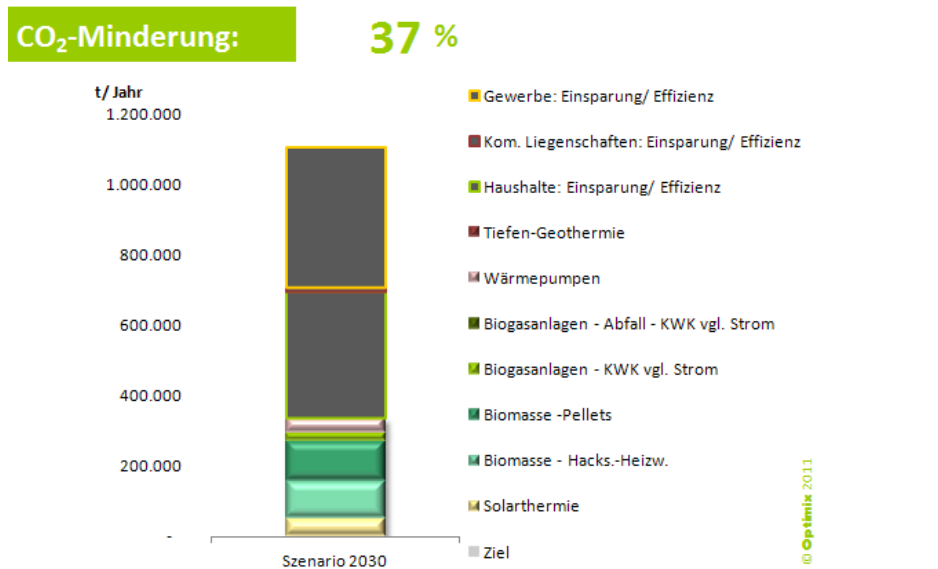


Abb. 103: Ziel 55: CO₂-Reduktion durch Energieeinsparung und Ausbau erneuerbarer Energie im Wärmebereich

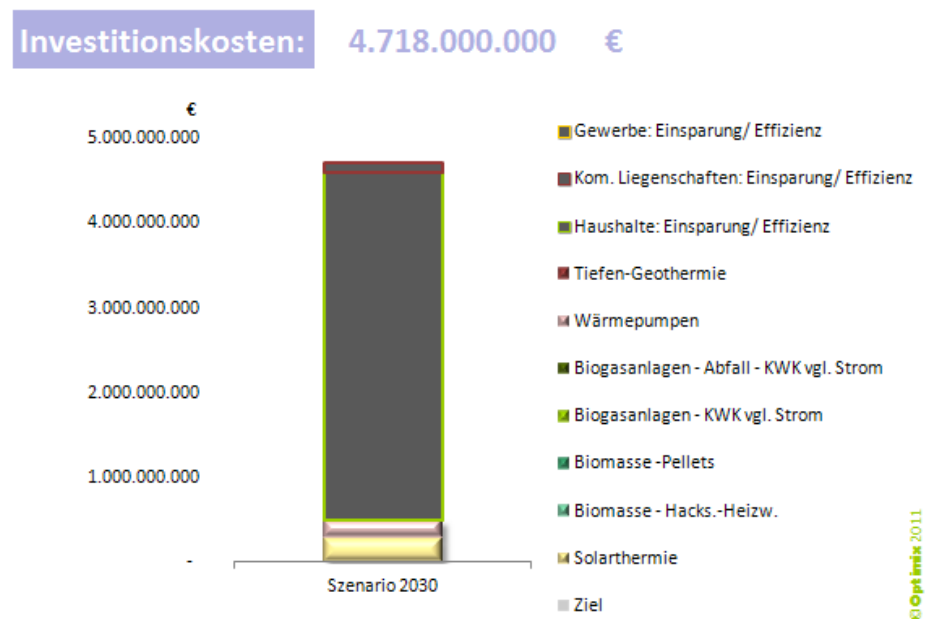


Abb. 104: Ziel 55: Investitionskosten im Wärmebereich zur Erreichung der vorgeschlagenen Maßnahmen

VERKEHR

Im Bereich Verkehr wird in diesem Szenario davon ausgegangen, dass sich bis 2030 entscheidende neue Antriebstechniken und Mobilitätssysteme durchsetzen und somit der CO₂-Ausstoß um 28 % reduziert werden kann. Damit der Wirtschaftsraum Augsburg in diesem Bereich einen hohen Beitrag zur Erreichung des Klimazieles leisten kann, ist es notwendig die größten Stellhebel zur Reduzierung des Energieverbrauches, die Elektromobilität und den Effizienzgewinnen durch neue Antriebe bei Fahrzeugen und der Verlagerung des Verkehrs konsequent zu nutzen.

ZEITPLANUNG

Die geplanten Maßnahmen werden in einem weiteren Schritt zeitlich festgelegt. Im Resultat erhält man einen konkreten und realistischen Zeitplan für die Umsetzung. Die hier vorgestellte Umsetzungsplanung folgt dabei weitgehend einem linearen Verlauf, sprich über den Zeitraum von 2 Jahren werden jeweils gleich viele Maßnahmen realisiert. Bei der Windkraft wird hingegen ein Entwicklungsvorlauf von einigen Jahren eingeplant.

	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030	Kontrolle gesamt	
☑ Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	18	%
☑ Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	18	%
☑ Einsparung/ Effizienz - Gewerbe	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	18	%
☀ Photovoltaik - Dachflächen	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	150000	30 m ²
☀ Photovoltaik - Freiflächen	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	800	10000 m ²
♻ Biogasanlagen	2	4	4		2	2	1		1		16	250 kW
♻ Biogasanlagen - Abfall		1				1					2	500 kW
⚡ Biomasseheizkraftwerk											0	5 MW
🌬 Wind		22	22	11	11	11	11	11	11	11	110	2000 kW
💧 Wasser			5	10	5		5		15		40	350 kW

Tab. 34: Beispiel für einen Umsetzungszeitplan zur Erreichung der vorgeschlagenen Maßnahmen des „Ziel 55“

Umsetzung - Zeitplan:

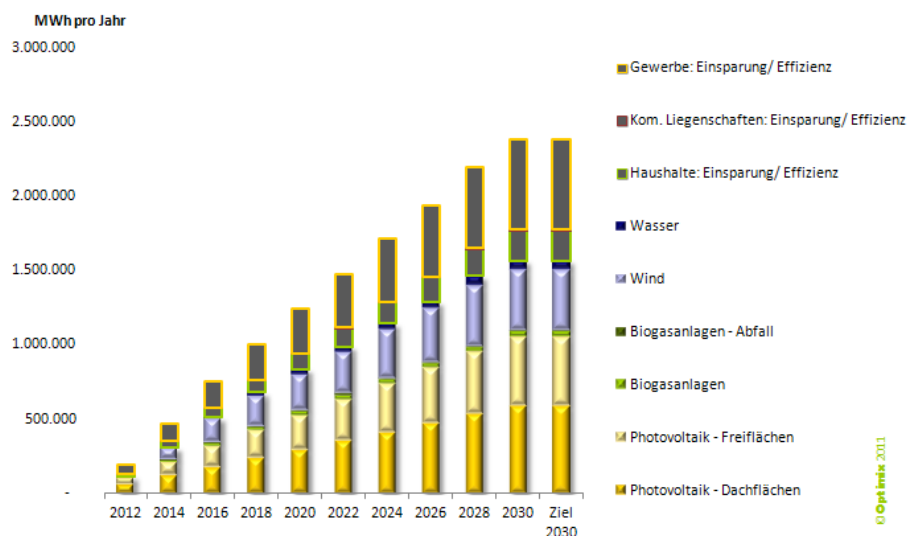


Abb. 105: Beispiel für einen Umsetzungszeitplan zur Erreichung der vorgeschlagenen Maßnahmen des „Ziels 55“

3.3 Investitionskosten

Die Investitionskosten sind wegen der besseren Übersicht bereits im vorhergehenden Kapitel dargestellt. Insgesamt belaufen sie sich für die Bereiche Strom und Wärme auf rund 7 Milliarden Euro.

STROM

Insgesamt betragen die Investitionskosten im Strombereich für den Wirtschaftsraum Augsburg in dieser Maßnahmenzusammenstellung 3 Milliarden Euro.

Die Investitionskosten für die vorgeschlagene Installation der Photovoltaik-Aufdach-Anlagen liegen bei 1,6 Milliarden Euro; die der Freiflächenanlagen bei knapp einer Milliarde Euro. Hinzu kommen Kosten für die Errichtung von Biogasanlagen zur Nutzung des landwirtschaftlichen (Rest-)Potentials. Diese belaufen sich auf rund 16 Millionen Euro. Für die Nutzung von Windenergie zur Deckung von 10 % des Strombedarfes des Wirtschaftsraumes sind rund 275 Millionen Euro erforderlich.

WÄRME

Auf die Maßnahmen zur energetischen Sanierung und zur Erzeugung von erneuerbarer Wärme entfallen gemäß dem Szenario „Ziel 55“ 4,2 Milliarden Euro.

Den höchsten Investitionsbedarf hat die energetische Sanierung von Privathäusern: Zur Reduzierung des Wärmebedarfes um 26 % sind 4,1 Millionen Euro erforderlich. Die energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften, die 26 % Wärmebedarf einsparen soll, erfordert 112 Millionen Euro. Die energetischen Gebäudesanierungen haben in der Maßnahmenübersicht die höchsten Energieeinsparpotentiale und weisen zudem eine hohe Wertschöpfungsquote auf.

Der Investitionsbedarf, der zur Einsparung der im Wirtschaftsraum Augsburg angestrebten 26 % Wärmeenergie bis 2030 im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen erforderlich ist, lässt sich nicht pauschal abschätzen. Die Raumwärme macht in diesem Bereich nur einen geringen Anteil aus. Je nach Unternehmensform und -entwicklung kann die Prozesswärme eine große Rolle spielen. Für die Einsparung gibt es verschiedenste Möglichkeiten, die von relativ kostengünstigen Verhaltensänderungen der Mitarbeiter bis zur Investition in Neuanlagen, die aber in der Regel nicht nur einem Energieeinsparnutzen folgen, reichen. Die Investitionskosten im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sollten daher über Ökomanagement-Programme detailliert und Ziel entsprechend bestimmt werden.

Der Ausbau der solarthermischen Anlagen erfordert rund 269 Millionen Euro. Aufgrund der Übernutzung des regionalen Holzaufwuchses wird kein

weiterer Ausbau der Biomassenutzung in Biomasseheizwerken und dezentralen Feuerungsstätten mit Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel angenommen. Die Installation von Wärmepumpen bedarf Investitionen in Höhe von 215 Millionen Euro.

Die Investitionskosten für den Bereich Verkehr können hier nicht abgeschätzt werden. Der Markt für Elektromobilität beispielsweise kann nur schwer vorhergesagt werden und weist noch sehr viele unbekannte Parameter auf.

Bei den hier aufgeführten Kosten handelt es sich ausschließlich um grobe Investitionskostenberechnungen, nicht berücksichtigt sind Betriebskosten und Vergütungen durch das EEG sowie durch Förderprogramme des Bundes und des Landes.

Die Investitionskosten betreffen nur zu einem geringen Teil die Haushalte der Stadt Augsburg, des Landkreises Augsburg und des Landkreises Aichach-Friedberg. Die Kosten sind überwiegend von Privatinvestoren zu tragen. Für die Stadt entstehen Kosten beispielsweise für Bewusstseinsbildung, Pilotprojekte, lokale Förderprogramme, Klimamanagement, u. a.

4 Wertschöpfung

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

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

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

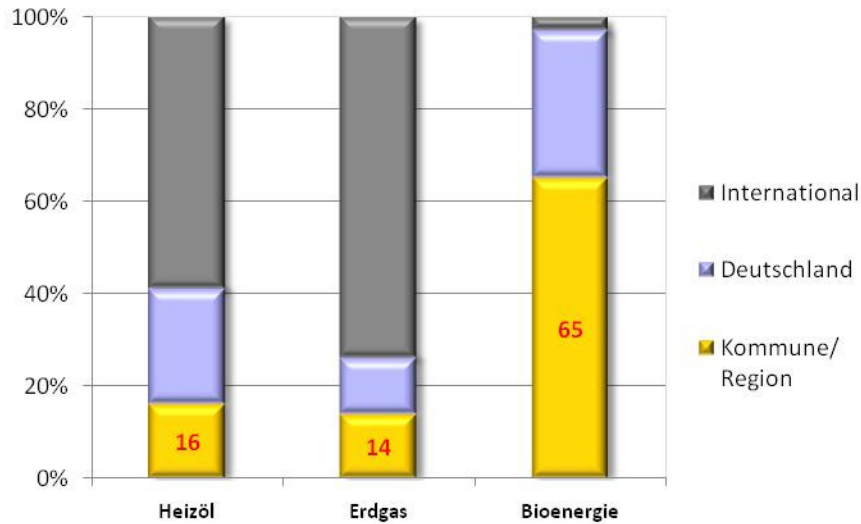


Abb. 106: Beispiel Holz: Welcher Anteil verbleibt in der Region? [9]

Geht man in einer sehr konservativen Schätzung davon aus, dass derzeit pro Jahr zwei Drittel der Energieaufwendungen nicht in der Region verbleiben, summiert sich der Mittelabfluss des gesamten Wirtschaftsraumes Augsburg auf rund 1,4 Milliarden Euro jedes Jahr.

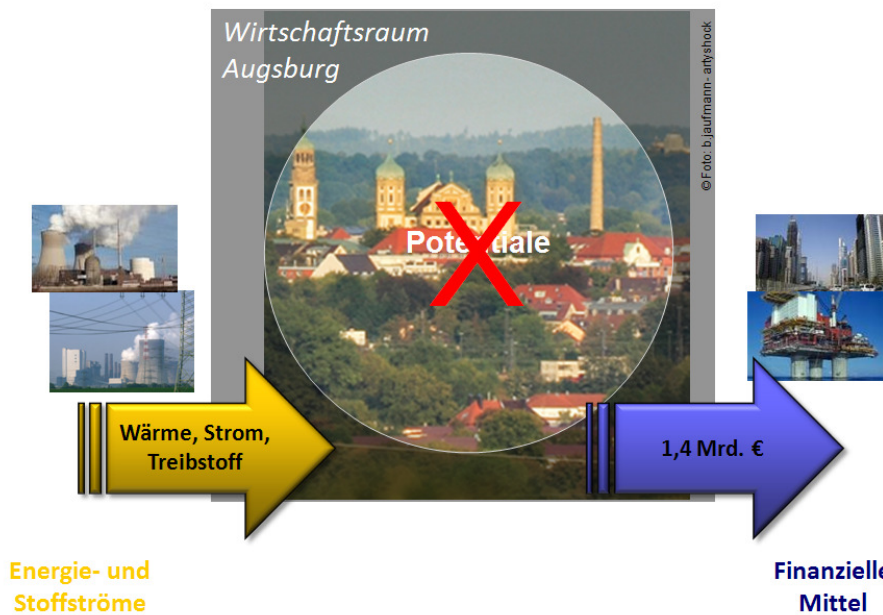


Abb. 107: Mittelabfluss und Wertschöpfungsverlust des Wirtschaftsraumes Augsburg in 2009

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

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



Abb. 108: Ziel: Stärkung des internen Wertschöpfungskreislaufs des Wirtschaftsraumes Augsburg

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

D Handlungskonzept

1 Einleitung

Im Baustein D werden die fachgutachterlichen Ergebnisse des Energieatlasses und der Potentialstudie mit den Resultaten aus dem Partizipationsprozess zusammengeführt. Daraus ergibt sich ein Gesamtkonzept mit zielgruppenspezifischem Maßnahmenkatalog für den Wirtschaftsraum Augsburg. Dabei bietet der regionale Ansatz die Chance, Projekte zu verwirklichen, die aufgrund ihres Modellcharakters in großem Maßstab umgesetzt und gleichzeitig eine erhebliche Signalwirkung für den Klimaschutz entfalten können.

Der Baustein D enthält sowohl Maßnahmen, deren CO₂ reduzierende Wirkung konkret messbar ist als auch Maßnahmen der Bewusstseinsbildung, -aufklärung und der Beratung im Sinne einer konkreten zielgruppenbezogenen Öffentlichkeitsarbeit. Diese müssen den bilanzierbaren Maßnahmen oft vorausgehen, um sie zu ermöglichen und zum Erfolg zu führen.

Darüber hinaus wird zwischen sog. Leitprojekten mit Modellcharakter und sonstigen Klimaschutzmaßnahmen unterschieden. Bei den Leitprojekten handelt es sich um Projekte, die durch ihren Wirkungsgrad für den Klimaschutz, ihr Innovationpotential und ihre Multiplizierbarkeit bzw. Übertragbarkeit auf andere Gemeinden auszeichnen. Alle aufgeführten Projektideen sind aus den Veranstaltungen des Partizipationsprozesses heraus entstanden, wobei die Leitprojekte einer intensiveren Bearbeitung zugeführt wurden.

Auf der Basis der Ergebnisse des Energieatlas, der Potentialstudie und der partizipativen Konzepterstellung können Handlungsansätze aufgezeigt werden, um die Aktivitäten im Klimaschutz im Wirtschaftsraum Augsburg auszuweiten, zielgerichtet zu bündeln und eine möglichst hohe Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen zu erreichen. Dabei soll der Fokus auf die Bereiche mit dem größten Potential zur CO₂-Einsparung gelegt werden.

Im Folgenden werden daher in den verschiedenen Handlungsbereichen des Klimaschutzes entsprechende Handlungsschwerpunkte aufgezeigt, denen jeweils konkrete Maßnahmen zugeordnet sind. Hierzu wurden insgesamt 8 Handlungsbereiche bestimmt:

1. Planen, Bauen und Sanieren
2. Dezentrale Energieversorgung: Wind
3. Dezentrale Energieversorgung: Solar und Biomasse
4. Dezentrale Energieversorgung: Regionale Wertschöpfung
5. Wirtschaft
6. Mobilität und Verkehr
7. Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit

8. Klimaschutzmanagement und Controlling

Dabei wurden die Themenbereiche aus der ersten Klimaschutzkonferenz „Sanierung im öffentlichen und privaten Bestand“, „Forschung“, „Energieverbände“, „Intelligente Energienutzung“ und „Bürgerbeteiligung“ in die aufgeführten Handlungsbereiche integriert.

2 Handlungsbereiche

2.1 Planen, Bauen und Sanieren

Eine energieeffiziente Bauweise bei gleichzeitiger Nutzung erneuerbarer Energien ist der Grundstein für eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung. Im Szenario „Ziel 55“ ist deutlich geworden, dass die Erreichung Klimaschutzziele im Wärmebereich auf den großen Hebel „energetische Sanierung“ angewiesen ist. Eine notwendige Reduktion der CO₂-Emissionen um 26 % bis 2030 lässt sich mit einer Steigerung der Sanierungsrate von derzeit unter einem auf 1,9 % realisieren.

Die Gemeinden können ihre Rolle als Planer und Regulierer wahrnehmen und die ihnen im Rahmen ihrer Planungshoheit zur Verfügung stehenden rechtlichen Instrumente wirksam einsetzen. So spielen Bebauungspläne eine wesentliche Rolle, da hier Einfluss auf viele bauliche Aspekte wie Kompaktheit, Stellung und Ausrichtung der Baukörper, Dachform und Dachneigung sowie Bepflanzung genommen werden kann. Dabei sollen auch gemeindeübergreifende Ansätze wie beispielsweise interkommunale Energienutzungspläne mitgedacht werden.

Darüber hinaus haben Gemeinden und Landkreise im Klimaschutz eine Vorbildfunktion. Der eigene Immobilienbestand ist für die Kommunen daher der Schlüssel diese Herausforderung wahrzunehmen. Als bundesweit größter Immobilieneigentümer kann sie einen wesentlichen Beitrag zum kommunalen Klimaschutz leisten, indem sie Kindergärten, Kindertagesstätten und Sporthallen sowie kommunale Verwaltungsgebäude durch Sanierung auf den neuesten Stand bringt. Ein wesentliches Energieeinsparpotential liegt vor allem im Bestand privater Gebäude. Vereinzelt werden Häuser komplett auf hohem Standard renoviert. Dies ist allerdings die Ausnahme. Um eine nennenswerte Reduktion von Treibhausgasen zu erreichen, muss die Sanierungsquote signifikant steigen. In der Masse müssen dabei qualitativ hochwertige Sanierungsstandards erreicht werden. Dieses gilt es durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, Beratung und Anreize verschiedener Art zu aktivieren.

DIE HANDLUNGSANSÄTZE IM ÜBERBLICK

Handlungsbedarf/Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Energieeinsparung durch Gebäudesanierung drastisch erhöhen	Regionale Kommission Gebäudesanierung	Erarbeitung eines Masterplans und Etablierung eines stetigen Netzwerks zum Thema Gebäudesanierung; Impulse, Initiativen, Wissensproduktion, Erfahrungsaustausch Experten, Verbände und Handwerk
	Beispieldatenbank Mustersanierungen	Datenbank zur Veranschaulichung von Mustersanierungslösungen für Sanierungsinteressenten
	Quartiersbezogene Sanierungsinitiativen	Sanierungsinitiativen in einzelnen Quartieren: <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation sanierungsbedürftiger Quartiere (Wärmeatlas) • Entwicklung von (schrittweisen) Sanierungskonzepten • Anstoß durch die Gemeinden • Umsetzung in Zusammenarbeit mit den Eigentümern Nutzung des Netzwerks Gebäudesanierung in Hinblick auf Umsetzung und Finanzierung
	Tag der Sanierung – Tag der offenen Tür	Privatpersonen präsentieren Interessierten ihr eigenes saniertes Objekt (evtl. auch nur Teilschritte) Wichtig: möglichst flächendeckende Beteiligung für die Gewährleistung einer guten Erreichbarkeit
	Simulation von Sanierungseffekten	Simulationsmodell als Plattform (für Korrekturen, die von den Nutzern nach Sanierung selbst vorgenommen werden können → Aktivität, Selbstkorrektur) Option: Infrarotdarstellung des Wärmebedarfes der einzelnen

Handlungsbedarf/Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
		Gebäude
	Regionale Förderprogramme	Eine regionale oder lokale „Sanierungsprämie“ bietet finanzielle Anreize ist aber auch ein Mittel der Öffentlichkeitsarbeit und des Marketings für Sanierungsmaßnahmen. Darüber hinaus sollten auch Häuser mit sehr hohem energetischem Standard, bspw. Passivhaus-Standard im Neubau gefördert werden
	Alternative Finanzierungsmöglichkeiten	Z.B. Bürgerfonds „Sanierung“ oder regionale Bürgerinvestitionsfonds. Diese Ansätze sollten gemeinsam mit regionalen Banken, wie bspw. den Sparkassen, weiterverfolgt werden
	Klimahülle	Energetische Glocke/Kompakte Hülle über weniger effiziente Einzelgebäude
	Intelligentes Haus	Intelligente Steuerung der Haustechnik und Einsatz neuer Technologien in der Haustechnik
Qualität in der Sanierung deutlich steigern	Qualitätsinitiative der Planer in der Region	Einführung von Qualitätsstandards, z.B. Pflicht zur Vorlage von Alternativplanungen
	Fortbildungsprogramm: Planer + Handwerker	Fortbildungsprogramm zur qualitätsvollen Sanierung für Planer und Handwerker
	Bündnis der Handwerker für Klimaschutz	Zusammenschluss und Bildung einer Plattform zum Informationsaustausch
	„Planerliste“ als Empfehlung für Investoren	Erstellung einer Liste von qualifizierten Planern
	Energiepass A3	Bewertung von Angeboten nach dem Vorbild des Heidelberger Energiepasses,

Handlungsbedarf/Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
		sollte die Rentabilität verschiedener Maßnahmen aufzeigen; Handwerker würden argumentativ unterstützt und Sanierungswillige bekommen neutrale Informationen; könnte über Energieagentur laufen und ist somit neutral und vertrauenswürdig
Umstellung der Heizenergieversorgung beschleunigen	Optimierung der Heizungsversorgungsstruktur	Austausch mit Energieträgerwechsel, hydraulischer Abgleich, effiziente Wärmepumpen, etc. in Zusammenarbeit mit Kaminkehrern und geschulten Heizungsinstallateuren als Form der Effizienzsteigerung und des Wechsels des Energieträgers hin zu erneuerbarer Energie und als notwendige Ergänzung zur Sanierung (Einsparung)
Energieeinsparung durch Verhaltensänderung steigern	Lüftungsoffensive	Die Lüftungsoffensive soll Vorurteile abbauen, Wege zu passenden Lüftungsstrategien aufzeigen und deren Konsequenzen benennen
	Verbraucherberatung zur Stromeinsparung	Unabhängige Beratung zu den Möglichkeiten der Energieeinsparung
	Anreize zur Energieeinsparung	Kommunale Förderprogramme z.B. i.V.m. Stromspar-Wettbewerben
Effiziente Siedlungsstrukturen schaffen	Energie- und Klimaoptimierte Bebauungspläne	Rechtliche Möglichkeiten des Städtebaurechts als Instrument für den Klimaschutz optimal ausschöpfen am Beispiel von Neuausweisungen und Nachbesserung im Bestand Beispielhafte Baugebiete auswählen Erfahrungsbericht allen Gemeinden verfügbar machen
	Klimafreundliche Kommune im ländlichen Raum	Modellhaftes Entwicklungskonzept und Umsetzungsbegleitung für eine ländliche vom demografischen

Handlungsbedarf/Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
		Wandel betroffene Gemeinde Schwerpunkt Innenentwicklung und Infrastruktur
	Interkommunale Energienutzungspläne	Ausweitung von Energienutzungsplänen über kommunale Grenzen hinaus als konzeptionelle Grundlage für den Ausbau erneuerbarer Energien und Sanierung. Eine Analyse auf kleinmaßstäblicher Ebene liefert Erkenntnisse für die Bedarfe und mögliche Entwicklung in den nächsten Jahren, die Energiebereitstellung und deren Organisation. Der im Klimaschutzkonzept erarbeitete Wärmeatlas kann als Grundlage für einen Energienutzungsplan verwendet werden

HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Aus den dargestellten Handlungsbereichen wurden zwei konkrete Handlungsschwerpunkte bestimmt:

Steigerung der Sanierungsrate

Die Ergebnisse des Energieatlasses haben gezeigt, wie groß das Potential der Energie- und damit der CO₂-Einsparung in der Region ist. Um dieses Potential zu nutzen, bedarf es verstärkter Anstrengungen, um das Bewusstsein in der Bevölkerung hierfür zu schärfen. Hierfür könnte mit der sog. „**Regionale Kommission Gebäudesanierung**“ ein stetiges Netzwerk aus Experten, Verbänden und dem Handwerk etabliert werden, das im Rahmen eines Masterplans einen regelmäßigen Informationsaustausch initiiert und Impulse setzt. In diesem Zusammenhang könnte auch eine „**Datenbank mit Mustersanierungslösungen**“ eingerichtet werden.

Darüber hinaus sollen die zukünftigen Sanierungsmaßnahmen systematisch angegangen werden, indem „**Sanierungsmaßnahmen in einzelnen Quartieren**“ organisiert werden. Auf Grundlage des Wärmeatlasses und ggf. weiterer Untersuchungen können besonders sanierungsbedürftige Quartiere identifiziert werden. Durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit sollen die Eigentümer zur Sanierung aktiviert werden. Anschließend können in Zusammenarbeit mit den Eigentümern und den Gemeinden dann stufenweise Sanierungskonzepte entwickelt werden. Die Regionale

Kommission Gebäudesanierung kann hier eine wesentliche Rolle in Hinblick auf die Umsetzung und die Finanzierung spielen.

Effiziente Siedlungsstrukturen

Neben dem Gebäudebestand soll auch die gesamte Siedlungsstruktur energetisch optimiert werden. Durch „**Energie- und Klimaaoptimierte Bauungspläne**“ können die rechtlichen Möglichkeiten des Städtebaurechts als Instrument für den Klimaschutz eingesetzt werden. Speziell kleinere Gemeinden im ländlichen Bereich stehen angesichts des Klimawandels, der steigenden Energiepreise und des demographischen Wandels vor großen Herausforderungen. Mit dem Projekt „**Klimafreundliche Kommune im ländlichen Raum**“ könnte ein modellhaftes Entwicklungskonzept mit anschließender Umsetzungsbegleitung für eine ländliche Gemeinde erstellt werden, dessen Schwerpunkt der Innenentwicklung und der Gestaltung der Infrastruktur liegt.

Schließlich könnte mit Hilfe eines „**Energienutzungsplans für den Verdichtungsraum Augsburg**“ eine konzeptionelle Grundlage für den Ausbau erneuerbarer Energien und Sanierung über kommunale Grenzen hinaus geschaffen werden. Eine Analyse auf kleinmaßstäblicher Ebene könnte dabei Erkenntnisse für die Bedarfe und mögliche Entwicklung in den nächsten Jahren, die Energiebereitstellung und deren Organisation liefern, wobei der im Klimaschutzkonzept erarbeitete Wärmeatlas als Grundlage verwendet werden kann.

2.2 Dezentrale Energieversorgung: Wind

Dem Ausbau der Stromgewinnung durch Windenergie kommt aufgrund der großen Flächeneffizienz und einer sehr günstigen energetischen Amortisation schon bei einzelnen Anlagen eine entscheidende Rolle bei der Umstellung der Energieversorgung zu. Würden die im Szenario „Ziel 55“ beschriebenen 110 Windkraftanlagen mit je 2 MW – bzw. 75 Windkraftanlagen mit 3 MW – innerhalb der kommenden 20 Jahre realisiert, könnte der heutige Stromverbrauch der Region bereits zu einem Zehntel gedeckt werden.

Bei der Umsetzung kommen unterschiedliche Modelle der Organisation und Finanzierung (Bürgerbeteiligungsanlagen, Genossenschaftsmodelle, etc.) in Betracht. Hier geht es in erster Linie um die Suche nach geeigneten Standorten, der Identifikation von Hindernissen und Risiken, Zusammenbringen von Förderern, Initiatoren, Finanziers oder der Bürgeraufklärung. Darüber hinaus ist gerade im Bereich der Windenergie eine gezielte Raum- bzw. Bauleitplanung von ausschlaggebender Bedeutung.

DIE HANDLUNGSANSÄTZE IM ÜBERBLICK

Handlungsbedarf/ Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Masterplan – strategische Grundlage schaffen	Masterplan Windkraft	Strategischer Plan zur Erschließung der Windkraft inkl. Konzept zur Beschleunigung des (Genehmigungs-)Verfahrens zum Bau von Windkraftanlagen inkl. vorbereitender Gutachten zur Windhöffigkeit, Abstände, Artenschutz, etc.
Windkraft gezielt und offensiv nutzen	Bürgerwindpark	In beiden Landkreisen Pilotprojekte zur Nutzung der Windenergie starten: <ul style="list-style-type: none"> • in inter/kommunaler Regie • mit finanzieller Beteiligungsmöglichkeit der BürgerInnen • transparente und offen Planungsverfahren Beispielhafte Modelle zur Windkraftnutzung, die Impulscharakter haben sollen
	Energiekreuz A³	Nutzung der Verkehrsstrassen für erneuerbare Energien-Anlagen: z.B. Windkraft entlang der A8/B17
	Einzelne Windkraftanlagen	Einzelne Windkraftanlagen als „Eisbrecher“ zur Akzeptanzbildung
Leitungsnetz optimieren	Bau von Umspannwerken	Das derzeitige Leitungsnetz ist für die Einspeisung von Windenergie nicht geeignet und muss angepasst werden. Hierfür sollten Gespräche mit den Energieversorgern Eon und LEW über den Bau von Umspannwerken aufgenommen werden
Bürgerbeteiligung ausbauen	Bürger profitieren vom Klimaschutz	Entwicklung eines regionsweiten Beteiligungsmodells für den Bau von erneuerbare Energien-Anlagen
Regionale Wertschöpfung nutzen	Modellkommune(n) „Energie in Bürgerhand“	Beispielhaftes Projekt zur Gestaltung der Energieversorgung mit Bürgerbeteiligung und unter Nutzung erneuerbarer Energien

Handlungsbedarf/ Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
		aus der Region möglicherweise im Rahmen eines Zusammenschlusses mehrerer Gemeinden und in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen
Raumplanung für Klimaschutz nutzen	Klimafreundlicher Regionalplan	Erarbeitung eines regionalplanerischen Konzepts zur Unterstützung von Klimaschutz und Energiewende in der Region
Geeignete Akteursstruktur aufbauen	Gespräche mit den kommunalen und regionalen Akteuren	Um die Windenergie in der Region steuern zu können, sollte frühzeitig Kontakt mit den kommunalen und regionalen Akteuren (Gemeinden, Grundstückseigentümern, Projektierer) aufgenommen werden
Speicherung / Steuerung modellhaft entwickeln und anwenden	Speicheranlagen für EE-Strom	Konzipierung und Bau von modellhaften Speicheranlagen inkl. Elektromobilität
	Methanisierung	Durch die Verknüpfung mehrerer Energieformen kann ein weitgehend CO ₂ -neutraler Energiekreislauf entstehen. So kann z.B. das durch die Methanisierung von Windenergie erzeugte Gas ins Erdgasnetz eingespeist werden
Bewusstseinsbildung voran treiben	Informationskampagne zum Thema Windkraft	Breit angelegte Informationskampagne begleitend zur Fortschreibung des Regionalplans mit Informationen zu technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Fragestellungen

HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Aus diesen Handlungsbereichen wurden zwei konkrete Handlungsschwerpunkte bestimmt:

Strategische Erschließung der Windkraft durch planerische Steuerung

Bei der Erschließung des bedeutenden Windkraftpotentials in der Region sollen die Möglichkeiten zur planerischen Steuerung der Anlagen genutzt werden. Damit soll eine unkontrollierte „Verspargelung“ der Landschaft verhindert und gleichzeitig die Akzeptanz für Windkraftanlagen gesichert

werden. Um die Gemeinden bei der Standortsicherung zu unterstützen, soll ein sog. „**Masterplan Windenergie**“ erstellt werden. Dieser soll vorbereitende Untersuchungen zur Klärung von Standortfragen enthalten wie beispielsweise Windhöffigkeit, Abstandsflächen, Artenschutz und Netzanschluss. Auf diese Weise soll der Masterplan einen konkreten Beitrag zur Verfahrensbeschleunigung leisten.

Sicherung der regionalen Wertschöpfung

Die planerische Steuerung und Standortsicherung sind der erste Schritt im Rahmen einer strategischen Erschließung der Windkraft. Darüber hinaus gilt für die Gemeinden, die Chance zu nutzen, die sich aus dem Bau und der Nutzung von Windkraftanlagen ergibt: regionale Wertschöpfung. Indem regionale bzw. lokale Unternehmen an der Planung, am Bau der Windkraftanlagen und an der Erzeugung und Verteilung der dadurch erzeugten Energie beteiligt werden, entsteht ein wichtiger Investitionskreislauf, der einen Geldabfluss nach außen verhindert. Und durch die Beteiligung der Bürgerschaft in Form von Bürgerfinanzierungsmodellen wird zudem die Akzeptanz für die Anlagen gefördert. Dieser Ansatz könnte mit einer oder mehreren „**Bürgerwindkraftanlage(n)**“ verwirklicht werden.

2.3 Dezentrale Energieversorgung: Solar, Biomasse und Geothermie

Für eine nachhaltige Energieversorgung gilt es den Anteil regenerativer Energien an der Versorgung zu steigern, um den Einsatz fossiler Brennstoffe und damit den Ausstoß von CO₂ zu reduzieren. Dem Ausbau der Wärme- und Stromgewinnung durch Sonne, Biomasse, Wasser und Geothermie kommt hierbei eine entscheidende Rolle zu. Viele Gemeinden nutzen bereits die Möglichkeit, diese Energieträger durch verschiedene dezentrale Versorgungseinheiten zu kombinieren, wobei gleichzeitig unterschiedliche Modelle der Organisation und Finanzierung (Bürgerbeteiligungsanlagen, Genossenschaftsmodelle, etc.) angewandt werden. Die Nutzung von Biomasse als nachwachsender Rohstoff ist ein wichtiger Baustein im Rahmen der Umstellung auf erneuerbare Energien. Da die Nutzung dieses Energieträgers in der Region bereits gut ausgeschöpft ist, geht es in erster Linie darum, die Nutzung effizienter und nachhaltiger (Stichwort: Kraftwärmekopplung) zu gestalten.

Das Szenario „Ziel 55“ zeigt deutlich, dass bei der regionalen Energiewende die Sonne die „heimliche“ Reserve bildet, die aufgrund ihrer hohen Flächeneffizienz kurz-, mittel- und langfristig das größte Potential darstellt. Im Bereich Wärme decken 40.000 Solarthermie-Anlagen rund 2 % des heute in der Region benötigten Wärmebedarfes. Dieser Anteil erhöht sich jedoch

bei einer gleichzeitigen Reduzierung des Wärmebedarfes durch energetische Sanierungs- und Einspar-Maßnahmen.

150.000 Photovoltaik-Aufdachanlagen und 800 Hektar Freiflächenanlagen können nach dem Szenario „Ziel 55“ 27 % des heutigen Stromverbrauches in der Region abdecken.

Aber sowohl im Photovoltaik-Bereich, durch gesteigerte Modul-Wirkungsgrade, als auch im Solarthermie-Bereich, durch den Einsatz von Hybridtechnik, ist von weiteren Technologiesprüngen im Verlauf der kommenden 20 Jahre auszugehen. Dadurch erhöht sich die Flächeneffizienz und die Systemkomponenten werden erheblich günstiger.

Bei der Biomasse muss der Schwerpunkt – das zeigt, das Szenario „Ziel 55“ deutlich – im Bereich der effizienten Nutzung bereits bestehender Biogasanlagen und Biomasseheiz(-kraft)werken liegen. Das Potential zur energetischen Nutzung von Holzbrennstoffen ist in der Region mehr als ausgeschöpft. Die KWK-Technik bietet sich darüber hinaus bei der effizienten Nutzung fossiler Energieträger – insbesondere Erdgas – an.

DIE HANDLUNGSANSÄTZE IM ÜBERBLICK

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Solarenergie-nutzung zur Wärme- und Stromge-winnung vorantreiben	Solar(thermie)-offensive A³	Kampagne zur Erschließung des vorhandenen Potentials an Solarenergie zur Wärme-gewinnung auf Dächern Solare Leuchtturmprojekte in jeder Gemeinde
	Energiekreuz A³	Nutzung der Verkehrsstrassen (Lärmschutzwälle) für erneuerbare Energien-Anlagen: PV-Freiflächenanlagen, PV, Windkraft entlang der A8/B17
	Bürger profitieren vom Klimaschutz	Entwicklung eines regionsweiten Beteiligungsmodells für den Bau von EE-Anlagen
Speicherung / Steuerung modellhaft entwickeln und anwenden	(Langzeit)Speicher-anlagen für EE-Strom	Konzipierung und Bau von modellhaften Speicheranlagen. Hier gibt es bereits verschiedene technische und organisatorische Ansätze, die weiter untersucht werden könnten, z.B. München Ackermannbogen oder ein Projekt der Eon Hanse Wärme GmbH, bei dem Hausbesitzer mit solarthermischen Anlagen in ein öffentliches Wärmenetz

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
		mit einem Langzeitspeicher einspeisen können
	Latentwärmespeicherung	Latentwärmespeicher eignen sich am besten bei Wärmesenken im Umkreis von 10-20 km und insgesamt relativ hohen Abnahmemengen bevorzugt in der Sommerzeit. Schwimmbäder sind als Abnehmer besonders geeignet
	Intelligente Steuerung	In Verbindung mit Speicherung: dezentrale Lösung für Synchronisation von Erzeugungs- und Verbrauchsspitzen
	Virtuelles Schwarm-Kraftwerk	Dezentrale Kraftwerke (1000 EFH), die mit erneuerbaren Energien betrieben werden und die so zusammenschaltet sind, dass sie – unterstützt durch ein intelligentes Lastmanagement – kontinuierlich die Stromversorgung gewährleisten können
	Virtuelles Kraftwerk	Bei diesem virtuellen Kraftwerk werden dezentrale Kraftwerke, idealerweise betrieben mit erneuerbaren Energien, und Energiespeicher so zusammenschaltet, dass sie kontinuierlich die Stromversorgung gewährleisten können. Unterstützt wird dies durch intelligentes Lastmanagement, das flexible elektrische Verbraucher an- und ausschaltet, je nachdem wie es für die aktuelle Stromproduktion sinnvoll ist Modellkraftwerk: Lechfeld
Energie effizient nutzen	Kälte aus Wärme	Umwandlung von Wärme in Kälte zur Nahversorgung von Bürogebäuden, etc.
Biomasse effizient und nachhaltig	Optimierung bestehender Biogasanlagen (KWK)	Erfassung von Biogasanlagen ohne Wärmenutzung Entwicklung eines Konzepts zum KWK-Einsatz

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
nutzen		Modellhafte Umsetzung von Pilotanlagen (Mikro-Biomethanetze)
	Masterplan Nachhaltige Biomassennutzug	Konzept zur strategischen Erschließung der Biomassepotentiale (Holz) unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit
Energieverbände gründen	Biomasse Wärmeverbund AIC	Ökologische Energieversorgung durch ein Heizkraftwerk auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen Heizkraftwerk: Leistung 5 MW Wärme Brennstoff: Waldhackschnitzel Netzlänge: 23 km Wärmenetz

HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Aus diesen Handlungsbereichen wurden drei konkrete Handlungsschwerpunkte bestimmt:

Erschließung der Solarthermie

Die Energiestudie hat ergeben, dass der Solarthermie im Bereich der Wärmeversorgung ein großes Potential zukommt. Dieses bislang zu wenig genutzte Potential gilt es mit der „Solar(thermie)offensive A3“ zu fördern. Mit Hilfe einer breit angelegten Informations- und Beratungskampagne sollen private Dachflächenbesitzer angesprochen und zur Nutzung von solarer Wärmeenergie motiviert werden.

Effiziente Energienutzung durch Intelligente Steuerung und Energieumwandlung

Um die Energie sowohl effizient zu erzeugen als auch effizient zu nutzen, gibt es bereits innovative Ideen für dezentrale Lösungen zur Synchronisation von Erzeugungs- und Verbrauchsspitzen. Ein sog. „Virtuelles Schwarm-Kraftwerk“ besteht aus vielen dezentralen Kraftwerken (1000 EFH), die mit erneuerbaren Energien betrieben werden und die so zusammengeschaltet sind, dass sie – unterstützt durch ein intelligentes Lastmanagement – kontinuierlich die Stromversorgung gewährleisten können.

Ähnlich funktioniert auch das „Virtuelle Kraftwerk – Beispiel Lechfeld“, bei dem dezentrale Kraftwerke, idealerweise betrieben mit erneuerbaren Energien, und Energiespeicher so zusammengeschaltet werden, dass sie kontinuierlich die Stromversorgung gewährleisten können. Unterstützt wird

dies durch intelligentes Lastmanagement, das flexible elektrische Verbraucher an- und ausschaltet, je nachdem wie es für die aktuelle Stromproduktion sinnvoll ist.

Schließlich soll durch das Projekt „**Kälte aus Wärme**“ auch das Problem überschüssiger Wärmeenergie gelöst werden, indem diese insbesondere im Sommer in Kälte umgewandelt wird und in dieser Form für die Kühlung von Gebäuden bereitgestellt werden kann.

Nachhaltige Biomassenutzung

Die Energiestudie hat ergeben, dass das Potential der Holz-Biomasse derzeit bereits ausgeschöpft wird. Daher soll der Schwerpunkt auf die nachhaltige Nutzung dieses Energieträgers gelegt werden. Im Rahmen der „**Optimierung bestehender Biogasanlagen**“ sollen die bestehenden Anlagen mit dem System der Kraftwärmekopplung ausgestattet werden.

2.4 Dezentrale Energieversorgung: Regionale Wertschöpfung

Im Zusammenhang mit einer klimafreundlichen Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien eröffnet sich die Chance, die Energieversorgung zu sozialverträglichen Preisen aufrechtzuerhalten und gleichzeitig regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze zu schaffen. Um diese zu nutzen, sollten von der Finanzierung über den Anlagenbau und die Erzeugung bis hin zum Vertrieb der Energie nach Möglichkeit regionale Unternehmen, Gemeinden und Bürger miteinbezogen werden. Unter dem Motto „**Energie in Bürgerhand**“ könnte eine Strategie zur Umsetzung der Energieversorgung mit stärkerer Bürgerbeteiligung möglicherweise im Rahmen eines Zusammenschlusses mehrerer Gemeinden zur gemeinsam Gestaltung der Energieversorgung erarbeitet werden. Während der Konzepterstellung haben bereits einige Gemeinden in der Region Interesse an diesem Thema bekundet. Ein Runder Tisch mit den Netzbetreibern zum Thema Klimaschutz und Energiewende könnte dazu dienen, die notwendige Infrastruktur für die Einspeisung als auch Gemeinsamkeiten für eine Strategie der Energiewende mit dem Ziel der maximalen Regionalisierung der Wertschöpfung auszuloten.

2.5 Mobilität und Verkehr

Der motorisierte Individualverkehr bietet dauerhaft keine ökologisch verträgliche Lösung der Mobilitätsanforderungen. Ein attraktiver ÖPNV ist sinnvoll, um Wohnen und Arbeiten gut zu verbinden, insbesondere auch für Arbeitnehmer, die kein Auto benutzen. Dies stellt vor allem Gemeinden im ländlichen Bereich vor die Aufgabe, mit innovativen Lösungen die Mobilität der Bevölkerung zu gewährleisten und die Erreichbarkeiten der anliegenden Städte und Gemeinden zu sichern. Dazu gehören neben dem ÖPNV auch Angebote für Radfahrer und Fußgänger sowie neue Formen der kollektiven Mobilität (Mitfahrgemeinschaften, Carsharing etc.).

DIE HANDLUNGSANSÄTZE IM ÜBERBLICK

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Fahrradverkehr stärken	Fahrradregion 2015/2020	Regionale Strategie zur Stärkung des Fahrrads als Verkehrsmittel: z.B. Fahrradstellplätze, Tempolimit für Autofahrer, Radmitnahmemöglichkeiten im ÖPNV, attraktives Radwegenetz, Marketingaktionen, etc.
	Kampagne zur Stärkung des Fahrrads im ländlichen Raum	Um den Fahrradverkehr insbesondere auf dem Land zu fördern, soll eine umfassende Kampagne ins Leben gerufen werden. Diese soll u.a. auch den Tourismusverkehr berücksichtigen. Um diesen klimaneutral zu gestalten, gibt es mittlerweile einige Projektideen, die Sightseeing, Bewegung und Klimaschutz optimal miteinander verbinden. Die Umsetzung könnte zunächst in einer Musterkommune wie z.B. Aichach erfolgen
	Elektrofahrräder	Aufbau eines Netzes von E-Bike-Ladestationen Aufbau eines regionalen E-Bike-Verleihsysteme → insb. auch in ländlichen Regionen

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Fußgänger- verkehr stärken	Autofreie Siedlungs- konzepte	Planung von Neubaugebieten unter Ausschluss des Autoverkehrs Einführung autofreier Zonen in der Innenstadt
ÖPNV-Angebot in städtischen und ländlichen Räumen ausbauen	Marketing AVV	Dauerhafte AVV-Marketingaktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Individualisierte Information zur Mobilität (z.B. im ländlichen Raum) • Informationskampagne zu ausgewählten Verbindungen • Intermodale Mobilitätsberatung (Bezug: Klimaschutz) • Nachtbusse: Angebot + Information ausbauen • Schnuppertage/ Aktionstage pro ÖPNV • Verknüpfung Klima + Gesundheitsschutz • Zielgruppe 60+ = DIE Autofahrergruppe → Infokampagne • Pauschalangebote
	Attraktiver ÖPNV im ländlichen Raum Gemeinschaftlich mobil im ländlichen Raum	Beispielhafte Entwicklung von klimafreundlichen Mobilitätskonzepten für eine ländliche Teilregion z.B. Rufbus, AST, nachbarschaftliche webbasierte Hilfsdienste, etc.
ÖPNV klimafreundlich gestalten	Alternative Antriebsmittel für öffentliche Fahrzeuge	Elektrobusse Hybridantrieb für den Überlandverkehr
Nachfrage im ÖPNV/Umwelt- verbund steigern	Mobilitäts- management	Regionales Mobilitätsnetzwerk Mobilitätsportal: (Interaktive) Informationsplattform zum Mobilitätsangebot (Beispiel Weilheim) Individuelle Mobilitätsberatung
Nutzung des motorisierten	Mitfahr- vermittlung	Stärkung und Weiterentwicklung vorhandener Ansätze

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Individualverkehrs effizient gestalten	Innovatives Mietwagen-system	Individuelles öffentliches Verkehrsmittel z.B. „car2go“ in Ulm
	Car-Sharing	Gemeinsame Nutzung von Pkw
Elektromobilität fördern	Informations-kampagne Elektromobilität	Informationen über: <ul style="list-style-type: none"> • beispielhafte Projekte • Kosten • Infrastruktur, Lademöglichkeiten
Alternativer Kraftstoffe fördern	Umstellung des ÖPNV auf regenerative Energien	Alternative Treibstoffe für Busse, Taxis, etc.
	Attraktive Tankstellen-Infrastruktur	Tankstellen z.B. für Bioerdgas
Wirtschaftsverkehr klimafreundlich gestalten	Betriebliches Mobilitäts-management	Aktionsprogramm „Mobilitätsmanagement“ der dena: <ul style="list-style-type: none"> • Erstberatungen • Mobilitätscheck • Optimierungsvorschläge
	Klimafreundliche Verkehrs-anbindung für Gewerbegebiete	Viele Gewerbegebiete sind durch den ÖPNV nicht ausreichend erschlossen und nur mit dem eigenen Pkw zu erreichen. Dies gilt es durch ein umfassendes Konzept zur Gestaltung einer umweltfreundlichen Mobilität in solchen Gebieten zu ändern. Neben der Analyse und Optimierung besserer Anschlussmöglichkeiten durch den ÖPNV soll dabei auch das Mobilitätsmanagement in/mit den Betrieben eine Rolle spielen.

HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Aus diesen Handlungsbereichen wurden drei konkrete Handlungsschwerpunkte bestimmt:

Stärkung des Fahrradverkehrs

Dem Fahrrad als umweltfreundlichen Verkehrsträger der Nahmobilität kommt sowohl in der Stadt als auch im ländlichen Raum eine entscheidende Rolle zu. Neben der CO₂-Einsparung trägt der Umstieg vom Pkw auf das muskelbetriebene Verkehrsmittel auch zur innerstädtischen Luftverbesserung bei und fördert die Gesundheit. Damit diese Vorteile in der Bevölkerung erkannt werden und der Umstieg gelingt, bedarf es einer regionalen Strategie zur Stärkung des Fahrrads als Verkehrsmittel. Mit der **„Fahrradregion 2015/2020“** soll das Alltagsradfahren sowie Freizeit- und Tourismusradfahren im ländlichen und großstädtischen Raum attraktiv gestaltet und beworben werden. Damit soll der Anteil des Radverkehrs am Modal Split deutlich erhöht und der Wirtschaftsraum Augsburg insgesamt als fahrradfreundlicher Raum gestaltet werden.

Stärkung des ÖPNV-Angebots insbesondere für den ländlichen Raum

Angesichts der steigenden Treibstoffpreise und des demographischen Wandels besteht eine große Herausforderung für die Zukunft darin, die Mobilität besonders im ländlichen Raum zu gewährleisten. Dass der Umstieg vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den Umweltverbund auch in weniger dicht besiedelten Gebieten auf dem Land funktioniert, könnte anhand eines **Modells „mobiler ländlicher Raum“** dargestellt werden, indem beispielhafte klimafreundliche Mobilitätskonzepte (Rufbus, AST, nachbarschaftliche webbasierte Hilfsdienste etc.) entwickelt werden. Dabei soll ein intermodaler Ansatz verfolgt werden, der die Schnittstellen aller Verkehrsmittel optimal berücksichtigt. Durch die Nutzung nachbarschaftlicher Netze und der neuen Medien können multiplizierbare und innovative Lösungen entwickelt werden.

Klimafreundlicher Wirtschaftsverkehr

Der Wirtschaftsverkehr ist in der Stadt als auch in den beiden Landkreisen ein gewichtiger CO₂-Emittent. Gleichzeitig liegt hier ein großes Potential in der Effektivierung der Mobilitätsstrukturen. Hierfür bedarf es einer individualisierten Mobilitätsberatung für die Unternehmen. Durch eine individualisierte **„Mobilitätsberatung in/mit Unternehmen“** können Betriebe über die Möglichkeiten zur Optimierung ihrer Mobilitätsstruktur informiert werden. Auf diese Weise kann insbesondere der Mitarbeiterverkehr umweltfreundlicher gestaltet werden, aber auch der betriebliche Fuhrpark und die Logistiksysteme in den Blick genommen werden.

2.6 Wirtschaft

Industrie und produzierendes Gewerbe sind neben den privaten Haushalten wesentliche Erzeuger von klimaschädigenden Treibhausgasen. Auch hier gilt es, Energie einzusparen und effizienter zu gebrauchen sowie regenerative Energien konsequent zu nutzen. Die Identifikation von Einsparpotentialen bietet den Unternehmen gleichzeitig die Möglichkeit erheblicher Kosteneinsparungen. Diese liegen zum einen in der Ressourceneffizienz sowie in der Verbesserung der Verfahren und Gebäudestrukturen. Zum anderen besteht in der Entwicklung und Produktion klimafreundlicher (z.B. stromsparender) Produkte ein zukunftssträchtiger Markt. Insbesondere regionale Wertschöpfungsketten gewinnen an Bedeutung, da sie eine weitaus günstigere CO₂-Bilanz vorweisen können als verkehrs- und transportintensive Produktionsformen.

Auch im Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor besteht ein großes Handlungspotential für den Klimaschutz. So unterscheiden sich beispielsweise im Einzelhandel angebotene Produkte erheblich hinsichtlich ihrer CO₂-Bilanz, je nachdem wie energieintensiv sich die Produktion und der Transport des jeweiligen Produktes gestalten.

DIE HANDLUNGSANSÄTZE IM ÜBERBLICK

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Energieversorgung von Unternehmen klimafreundlich gestalten	Energieoptimierte Gewerbegebiete	Energieerzeugungs- und Nutzungsverbund in beispielhaft ausgewählten Gewerbegebieten
	Energieverbünde	Nah- und Fernwärme durch Speisung aus Abwärme, regenerativen KWK-Anlagen
Energieeinsparung durch Prozessoptimierung fördern	Informationskampagne „Klimaschutz in Unternehmen“	Zielgruppenorientierte Informationskampagne: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Best-Practice-Beispielen • Hervorhebung der Vorteile aktiver Klimaschutzpolitik in Unternehmen (Kosteneinsparung, Image, etc.) • Werbung für Öko-Profit und ISO-Zertifizierung • Gemeinsame Informationsveranstaltungen
	Branchenkonzepte	Branchenspezifische Beratungskonzepte z.B. für

Handlungsbedarft /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
		Bäckereien, Kfz-Betriebe
	Forschungsprojekte	Forschungsprojekte zur Steigerung der Ressourceneffizienz (z.B. ADMIRE)
	Technologie-transfer und Wirtschaftsförderung	Integration des Klimaschutzthemas in bestehende Strukturen des Technologietransfers bzw. der Wirtschaftsförderung
Logistiksysteme klimafreundlich gestalten	Umweltfreundliche Nutzfahrzeuge	Einsatz von umweltfreundlichen Nutzfahrzeugen für das Verteilen und Sammeln von Gütern
Nahversorgung sichern	Bringdienste	Einrichtung von Bringdiensten (durch die örtlichen Nahversorger)
	Mitfahrzentrale	Bildung gemeinsamer Einkaufsfahrten durch Einrichtung einer Mitfahrzentrale oder Car-Sharing-Modelle
	Einzelhandelskonzepte	Stärkung des Einzelhandels im Zentrum durch Erstellung und Umsetzung von Einzelhandelskonzepten
	Erreichbarkeitsstudie	Derzeit wird im Landkreis Aichach-Friedberg eine Erreichbarkeitsstudie der TU München und der IHK Schwaben durchgeführt. Diese könnte auch auf die Region ausgeweitet werden. Dabei sollte nach Möglichkeit auch die Tourismusbranche miteinbezogen werden
Regionale Produkte fördern	Marketing-Aktionen	Zertifizierung von regionalen Produkten durch ein Gütesiegel. Anhand eines Kriterienkatalogs können die Produktprofile von einer Vergabestelle abgeprüft und bewertet werden Einführung eines regionalen Zahlungsmittelsystems zur

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
		<p>Kaufkraftbindung in Form von Gutscheinen, an dem alle Unternehmen teilnehmen können</p> <p>Erstellung und Verteilung eines Einkaufsführers für regionale Produkte</p> <p>Ausbau und Bewerbung der Direktvermarktung.</p> <p>Hinsichtlich der Vermarktung regionaler Produkte gibt es bereits einige erfolgreiche Initiativen in der Region, wie beispielsweise die Direktvermarktung und das Qualitätssiegel „Wittelsbacher Land“ im Landkreis Aichach-Friedberg, die Produktvermarktung „Unser Land“ in 80 Verkaufsstellen in der Stadt Augsburg, der „Lechtaler“ als regionales Zahlungsmittel oder ein Einkaufsführer, der über das Portal der Bürgerstiftung (lifeguide-augsburg.de) abgerufen werden kann</p>
	<p>Regionale Produktionsketten</p>	<p>Analyse und Verknüpfung von Zuliefer- und Dienstleistungspotentialen in der Region zur Verringerung des Verkehrsaufkommens und zur Bildung regionaler Wertschöpfungsketten</p>

HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Aus diesen Handlungsbereichen wurden zwei konkrete Handlungsschwerpunkte bestimmt:

Klimafreundliche Energieversorgung

Die Zahlen der Energiebilanz verdeutlichen die zentrale Rolle der Wirtschaft bei den Klimaschutzanstrengungen: Industrie, Gewerbe, Handel und

Dienstleistungen haben in 2009 74% des Stroms- und 52% des Wärmeverbrauches im Wirtschaftsraum Augsburg ausgemacht.

Um die Möglichkeiten zur Optimierung des Energieverbrauchs in den Unternehmen aufzuzeigen, eignen sich abgrenzbare Gebiete wie beispielsweise Gewerbeparks. Mit dem Projekt „**Energieoptimierte Gewerbegebiete**“ sollen zunächst die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung untersucht und genutzt werden und der verbleibende Energieverbrauch anschließend durch CO₂-neutrale Energie gedeckt werden. Die Systemgrenzen sollten also offen sein und der Fokus auf der CO₂-Neutralität liegen. Um die Wertschöpfung nicht außer Acht zu lassen, die durch die dezentrale Erzeugung erneuerbarer Energien entsteht, soll die Energieversorgung möglichst aus der Region gedeckt werden.

Energieeinsparung durch Prozessoptimierung

Das Bewusstsein für den Klimaschutz bzw. Energieeffizienz und –einsparung ist in vielen Betrieben noch nicht ausreichend ausgeprägt. Hierfür ist eine umfassende Beratung erforderlich, die insbesondere auch auf die unterschiedlichen Gegebenheiten der verschiedenen Branchen angepasst ist. Die bestehenden Beratungsleistungen in der Region (beispielsweise der IHK) werden von den Unternehmen allerdings noch nicht ausreichend wahrgenommen. Dies liegt neben dem Problem einer unzureichenden Anzahl qualifizierter Berater daran, dass die Unternehmen keine personellen und finanziellen Kapazitäten besitzen, um das Beratungsangebot in Anspruch nehmen zu können. Im Rahmen der „**Steigerung des bestehenden Beratungsangebots**“ soll ein Beratungsformats in Kooperation zwischen Gemeinden und Kammer entwickelt werden, das – zumindest für den Einstieg – den Eigenaufwand für die Unternehmen in Grenzen hält und die Unternehmen für die Themen der Kosten, Hebel und Nutzen der Energieoptimierung und des Klimaschutzes sensibilisiert.

2.7 Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit

Allein die Umstellung auf erneuerbare Energien, die Nutzung effizienter Energieerzeugungstechniken und die Förderung energieeffizienten Wirtschaftens wird nicht reichen, um das Ziel, die globale Erwärmung auf 2°C zu begrenzen, zu erreichen. Jedem Einzelnen muss klar werden, dass wir unseren gewohnten Umgang mit Energie in jeglicher Form ändern müssen. So ist ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung effektiver Klimaschutzprojekte die Akzeptanz in der Bevölkerung. Schulen und Bildungseinrichtungen sind hier Schlüsselinstitutionen mit einer hohen mittel- bis langfristigen Hebelwirkung, wenn Klimaschutz und Energiewende zu einem zentralen Bestandteil der Lehr- und Bildungspläne gemacht werden.

Hierzu gilt es die vorhandenen lokalen Informationsmedien, das Internet und auch andere Mobilisierungsformen konsequent zu nutzen.

DIE HANDLUNGSANSÄTZE IM ÜBERBLICK

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Organisation und Vernetzung stärken	Bildungsoffensive „Klimaschutz“	Stärkere Vernetzung und Ausbau der Umweltbildungsmaßnahmen im Wirtschaftsraum Augsburg Einrichtung von „Umweltpaten“ (Ehrenamtliche, Freiwillige) und „Finanzpaten“ aus der Wirtschaft Einrichtung einer „regionalen Organisationseinheit“ (rOE) als koordinierende Stelle
	Expertenforum Energiewende und Klimaregion A³	Jährliche Veranstaltung zum Erfahrungsaustausch kommunaler und lokaler/regionaler Akteure zum Stand der Energiewende und zum Klimaschutz mit wechselnden Schwerpunktthemen
	Regionaler Wissensverbund Energiewende und Klimaschutz	Netzwerk der im Themenfeld tätigen privaten und öffentlichen F+E-Einrichtungen Ziel: Beschreibung interdisziplinärer und institutionenübergreifender Forschungspotentiale und -bedarfe, Erarbeitung von regional wirksamen Forschungsanträgen
	Regionale Supportstelle	Koordinationsstelle angesiedelt an der Energieagentur, welche die Klimaschutzbeauftragten in den Gemeinden unterstützt (auch die Klimaschutzbeiräte)
Information und Beratung ausbauen	Servicestelle Energiewende	Beratungsangebot für Gemeinden und Bürgerinitiativen zur Gestaltung der lokalen Energiewende: Bürgerbeteiligungsmodelle, Netzübernahme, etc. Vermittlung guter Praxis
	Web-Plattform	Aufbau einer Online-Plattform zur Energiewende in der

Handlungsbedarf /Strategie	Maßnahme	Kurzbeschreibung
	Energiewende A³	Region; Präsentation der guten Praxis, Diskussionsforen zum Erfahrungsaustausch, Datenbank der Projekte
	Tag des Klimaschutzes	Regelmäßige öffentliche Veranstaltungen zum Thema Klimaschutz
	Niederschwellige Aktionen	z.B. Klimakino, Preisausschreiben, Wettbewerbe
	Exkursionen	Führungen zum Aufzeigen der Folgen des Klimawandels vor Ort und von Positivbeispielen erfolgreicher Klimaschutzprojekte
	Monitoring der Kosten des Klimawandels	Dokumentation der Kosten, die die Gemeinden jährlich aufgrund des Klimawandels treffen
Politik für den Klimaschutz sensibilisieren	Führungsakademie Energiewende und Klimaschutz	Aufbau eines Bildungs- und Qualifizierungsangebots für Entscheidungsträger in der Region (mit einem Programmschwerpunkt auf Kommunalpolitik)
	Klimaschutzbeirat	Gemeinden schaffen /gründen einen Klimaschutzbeirat (z.B. wie Schulbeirat) als beratendes Instrument; Zentraler Ansprechpartner, bzw. Stelle in jeder Gemeinde zum Klimaschutz

HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Aus diesen Handlungsbereichen wurde ein konkreter Handlungsschwerpunkt bestimmt:

Vernetzung der Bildungsangebote

Um das Bewusstsein für den Klimaschutz in der Region zu stärken, können die Bildungseinrichtungen sowohl in der Kinder- als auch der Erwachsenenbildung einen erheblichen Beitrag leisten. Grundsätzlich ist das Bildungsangebot im Bereich des Klimaschutzes in der Region bereits gut ausgeprägt. Allerdings werden die vorhandenen Angebote noch zu wenig wahrgenommen. Die Angebote zum Thema Energie und Klimaschutz im Rahmen der Erwachsenenbildung sind nicht ausreichend publiziert und

aufeinander abgestimmt. Insgesamt bedarf es daher einer besseren Vernetzung der verschiedenen Institutionen und Organisationen, welche im Rahmen einer „**Vernetzungsplattform Erwachsenenbildung**“ umgesetzt werden könnte.

Im Bereich der Bildung für Kinder und Jugendliche gibt es mit der Umweltstation in der Stadt Augsburg bereits gut funktionierende Strukturen zur Vernetzung der zahlreichen Angebote. Diese könnten im Rahmen des Projekts „**Vernetzung des Bildungsangebots für Kinder und Jugendliche**“ noch weiter ausgebaut werden, insbesondere auch über die Stadtgrenzen hinaus mit den beiden Landkreisen zusammen.

2.8 Klimaschutzmanagement und Controlling

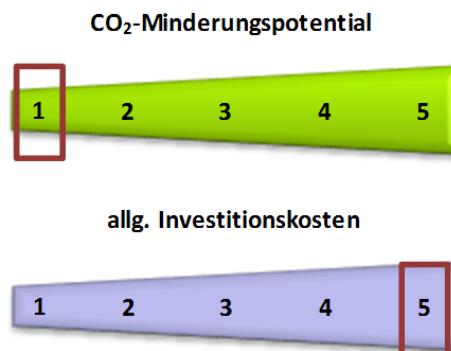
Klimaschutz muss ein wesentlicher Bestandteil des Denkens und Handelns von Politik und Verwaltung werden. Eine institutionelle Verankerung des Klimaschutzes in der Region durch ein „**Regionales Klimaschutzmanagement**“ ist daher notwendig. Nur so kann auch die Umsetzung der im Rahmen des Klimaschutzkonzepts erarbeiteten Strategien, Maßnahmen und Projekte gewährleistet werden. Zudem leistet ein Klimaschutzmanagement auch eine wichtige Controlling-Funktion: Werden die gesetzten Ziele erreicht? Wenn nein, warum nicht und wie kann man gegensteuern? Auch leistet ein Klimaschutzmanagement die Aufgabe, die Notwendigkeit des dauerhaften Klimaschutzes in der Öffentlichkeit zu verankern.

Um die Klimaschutzaktivitäten in der Region zu bündeln und eine schlagkräftigen Organisationseinheit zur regionalen Zusammenarbeit im Klimaschutz zu schaffen, beabsichtigen die drei Gebietskörperschaften eine „**Regionale Energieagentur**“ einzurichten. Diese soll die bestehenden Beratungsangebote und Kompetenzen der Region bündeln und vernetzen. Darüber hinaus soll sie als zentrale Anlaufstelle Produkt- und anbieterneutrale, kostenfreie Erstberatung von Verbrauchern, Gemeinden, Handwerk, Handel und Industrie zu den Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien anbieten.

3. Maßnahmen: Leitprojekte

Aus der Sammlung vieler interessanter Projektideen wurden insgesamt 23 sog. Leitprojekte mit Modellcharakter ausgewählt. Bei den Leitprojekten handelt es sich um Projekte, die durch ihren Wirkungsgrad für den Klimaschutz, ihr Innovationspotential und ihre Multiplizierbarkeit bzw. Übertragbarkeit auf andere Gemeinden auszeichnen. Im Folgenden sind die Leitprojekte anhand von Projektskizzen dargestellt, die den Weg in die Umsetzung weisen sollen.

Für die einzelnen Leitprojekte wird angegeben, welches CO₂-Minderungspotential bei der Umsetzung zu erwarten ist und welche Investitionen hierfür erforderlich sind. Die Einschätzung dient als grobe Orientierungshilfe und erfolgt rein qualitativ, wobei der Wert 1 für „gering“ und der Wert 5 für „hoch“ steht. Die Einschätzung wird durch die unten abgebildeten Skalen zusätzlich visualisiert.



Bei den Investitionskosten ist zu berücksichtigen, dass es sich nur zum Teil um städtische, kommunale bzw. regionale Investitionen handelt, der (teils größere Teil) jedoch von Privatpersonen, Bürgern und Unternehmen getragen wird.

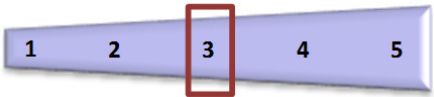

Darüber hinaus erfolgt jeweils eine Einordnung der Maßnahmen nach dem potenziellen zeitlichen Rahmen ihrer Umsetzung, wobei „kurzfristig“ eine Umsetzung innerhalb eines Jahres, „mittelfristig“ innerhalb von ein bis zwei Jahren und „langfristig“ im Rahmen von mehr als 3 Jahren bedeutet.

Schließlich wurde von Seiten der Dienstleister anhand der Kriterien „CO₂-Einsparung“, „Kostenaufwand“ und „Regionale Wertschöpfung“ eine Prioritätenbestimmung (A/B) vorgenommen, die den Gemeinden und Landkreisen als Empfehlung für die Umsetzung dienen sollen. Dabei wurde berücksichtigt, dass einzelne Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung zur CO₂-Einsparung nicht unmittelbar bilanzierbar sind, diesen aber aufgrund ihres Impulscharakters bzw. ihrer Signalwirkung für weitere wiederum bilanzierbare Klimaschutzmaßnahmen große Bedeutung zukommen kann. Priorität A bedeutet „dringlich, soll unbedingt rasch begonnen werden“ und

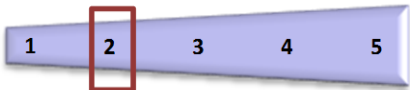
Priorität B „soll weiter vorbereitet werden und nach Möglichkeit rasch begonnen werden“.


3.1 Planen, Bauen und Sanieren

Nr. 1 Interkommunaler Energienutzungsplan für den Verdichtungsraum Augsburg	
Themenfeld	Planen, Bauen und Sanieren
Inhalt/ Beschreibung	Energienutzungsplan für einen Teilraum im Stadt-Umland-Bereich mit feinem Raster als gemeinsame Handlungsgrundlage für Gemeinden und Energieversorger
Ziel/Nutzen	Gemeinsame Handlungsgrundlage zur Verminderung der Energiebedarfe, Steigerung der Energieeffizienz (KWK, Nahwärmenetze) und für Investitionen in erneuerbare Energien: → CO ₂ -Einsparung → Aufwands- und Kosteneinsparung → Regionale Wertschöpfung
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Teilbereich auswählen: ähnliche Siedlungsstruktur; verstärktes Stadt-Umland-Gebiet • Handlungsgrundlagen detaillieren: Bestands- und Potentialanalyse, sowie Umsetzungsplanung zur weitgehend umweltverträglichen Nutzung erneuerbarer Energie auf einem hohen Akzeptanzniveau • Stadt-Umland-Kooperation anregen und fundieren: Erfahrungen auf gesamten Stadt-Umland-Bereich ausdehnen • Aktionsprogramm konkretisieren
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Energieatlas der HSA Synergie mit Flächenmanagement und Klimaanpassung Basis ist der Leitfaden Energienutzungsplan des Freistaats Bayern
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadt Augsburg und ausgewählte Umlandgemeinden
Beteiligte Akteure	Gemeinde EVU Planer

Dauer Durchführung	Ca. 2 Jahre
Zeiträumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	B
Kosten	Ca. 30.000 Euro / Gemeinde 
Wege zur Finanzierung	Staatliche Förderprogramme: Landesförderung zu Energienutzungsplänen: http://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/energienutzungsplan.html Klimaschutzinitiative des Bundes: http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki?p=1&d=450 Kommunale Energiesparkonzepte: http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie Energieeffiziente Stadt: http://www.eneff-stadt.info/
Energieeinsparung	rund 12 MWh p.a. je saniertes Einfamilienhaus
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	Rund 3 t CO ₂ p.a. je saniertes Einfamilienhaus. Bei knapp 300.000 Haushalten in der Region, ergibt sich hier ein hohes Einsparpotential. Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass die Energienutzungspläne konkrete Einzelmaßnahmen nach sich ziehen. CO ₂ -Minderungspotential 
Regionale Wertschöpfung	hoch, da in den meisten Fällen regionales Handwerk beteiligt ist
Anmerkungen	Voraussetzung ist das Interesse der beteiligten Gemeinden

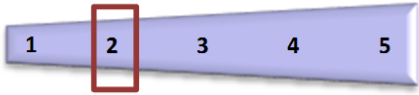

Nr. 2 Klimafreundliche Kommune im ländlichen Raum	
Themenfeld	Planen, Bauen und Sanieren
Inhalt/Beschreibung	<p>Konkretisierung eines detaillierten ganzheitlichen Handlungsprogramms in einer Beispielkommune bzw. Verwaltungsgemeinschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensive kommunale Schwerpunktsetzung auf Klimaschutz • Herausarbeitung von Synergien von Aktivitäten in Klimaschutz und Energiewende mit positiver ländlicher Entwicklung • Ausbau der Kooperation und Aktivitäten in Klimaschutz und Energieversorgung • Interkommunaler Energienutzungsplan als Instrument
Ziel/Nutzen	<p>Ganzheitliche Herangehensweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Innenentwicklung – demographische Stabilisierung – Klimaschutz – erneuerbare Energien – lokale Wertschöpfung → Verminderung der Energiebedarfe → Mobilisierung der regionalen Wertschöpfung und Sicherung von Arbeitsplätzen in Handwerk und Gewerbe → Mobilisierung des bürgerschaftlichen Engagements → Steigerung der Lebensqualität und Attraktivität ländlicher Gemeinden → Sammlung und Aufbereitung von Erfahrungen mit Klimaschutz- und Energiewendestrategien in ländlichen Gemeinden → Erfahrungstransfer für andere Gemeinden
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl der Gemeinden • Detaillierung eines ganzheitlichen Handlungskonzepts • Ggfs. Erstellung eines Energienutzungsplans • Aufbau einer begleitenden Öffentlichkeitsarbeit (Internet)
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<p>Initiative im LK als Anknüpfungspunkt Interkommunaler Energienutzungsplan als</p>

	Instrument Thierhaupten als potenzielle Musterkommune
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinde
Beteiligte Akteure	Gemeinde Bürgerinnen und Bürger Planer
Dauer Durchführung	Konzeptphase 6-9 Monate; Umsetzung 3-5 Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel- /langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	Konzeptphase 20.000,-€ allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	Staatliche Förderung: Landesförderung zu Energienutzungsplänen: http://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/energienutzungsplan.html Klimaschutzinitiative des Bundes: http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki?p=1&d=450 Förderung kommunaler Investitionen in die Infrastruktur (LfA Förderbank Bayern): www.lfa.de Investitionskredit für Kommunen (KfW): http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/KfW-Investitionskredit_Kommunen/index.jsp Kommunal Investieren (KfW): http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/Kommunal_Investieren/index.jsp
Energieeinsparung	Rund 12 MWh p.a. je saniertes Einfamilienhaus
Vermeidung CO ₂ - Emissionen	Rund 3 t CO ₂ p.a. je saniertes Einfamilienhaus Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass das Konzept der klimafreundlichen Kommune konkrete

	<p>Einzelmaßnahmen nach sich ziehen.</p> <p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	Hoch, da in den meisten Fällen regionales Handwerk beteiligt ist.

<p>Nr. 3</p> <p>Quartiersbezogene Sanierungsinitiativen</p>	
Themenfeld	Planen, Bauen und Sanieren
Inhalt/Beschreibung	<p>Sanierungsinitiativen in einzelnen Quartieren (zunächst mit möglichst homogener Bevölkerungs- und Baustruktur):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinschaftliche stufenweise Entwicklung, Planung und Durchführung von integrierten Sanierungsmaßnahmen in Quartieren mit einem hohen CO₂ Reduktionspotential • Hilfe durch begleitende Moderation, qualitätsvolle Beratung und intelligente Finanzierungskonzepte • Institutionalisierung eines „Monumentendienstes“ am Standort Thierhaupten (Bay. Bauarchiv) analog zum Monumentendienst Niedersachsen • Verschrottungsprämie für alte Häuser
Ziel/Nutzen	<p>→ Verminderung der Energiebedarfe, Steigerung der Energieeffizienz</p> <p>→ Entwicklung von effizienten haushaltsübergreifenden Beratungskonzepten zur Steigerung der Sanierungsaktivitäten</p> <p>→ Aufbereitung gebäudetypenbezogener Sanierungsmodelle</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation sanierungsbedürftiger Quartiere (Wärmeatlas) • Anstoß durch die Gemeinden • Bündelung der vorhandenen Akteure und Erfahrungen • Beratung (Gebäudealtersbezogene Modelle für Sanierungsmaßnahmen; Finanzierung; etc.) • Modellhafte Vorstudien

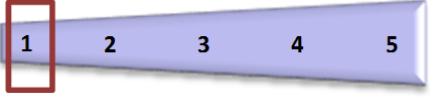

	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept für eine stufenweise Sanierung • Umsetzung in Zusammenarbeit mit den Eigentümern
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeatlas • Nutzung der Arbeitsgruppe Gebäudesanierung (Projekt Nr. 5) in Hinblick auf Umsetzung und Finanzierung • Erfahrungen mit milieuoorientieren Ansätzen • E+-Haus • Erfahrung mit Infoveranstaltungen und Initialberatungen • Infokampagne Energie vor Ort (EU-Projekt) in AIC • Arbeitskreis Energie im LRA Augsburg • Klosteranlage Thierhaupten (entspricht 70 EfH m³ unbebauter Raum + umliegende Liegenschaften), u.a. Bay Bauarchiv LfD
Zuständigkeit / Verantwortung	<p>Gemeinde Eigentümer Energieversorger → Wer ist der Organisator? Wer geht auf die Leute zu?</p>
Beteiligte Akteure	<p>Gemeinde Eigentümer Energieberater Energieagentur Energieberatung LK AUG Stadtwerke Augsburg Hochschule Augsburg Uni Augsburg HWK Klimaschutznetzwerk des Handwerks</p>
Dauer Durchführung	<p>Gemeinsame Konzeptentwicklung 6-9 Monate Umsetzung der Maßnahmen: 2-3 Jahre</p>
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	<p>mittelfristig</p>
Priorität (A/B)	<p>A</p>
Kosten	<p>Konzeptentwicklung ca.: 15.000,- €</p>

	<p style="text-align: center;">allg. Investitionskosten</p> 
<p>Wege zur Finanzierung</p>	<p>Staatliche Förderung: Energieeffizient Sanieren (KfW) http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/Energieeffizient_Sanieren_-_Kommunen/Was_wird_gefoerdert.jsp CO₂-Minderungsprogramm http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie Förderung von Maßnahmen zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur in Gemeinden (EnModIn) http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie</p>
<p>Energieeinsparung</p>	<p>Rund 12 MWh p.a. je saniertes Einfamilienhaus</p>
<p>Vermeidung CO₂-Emissionen</p>	<p>Rund 3 t CO₂ p.a. je saniertes Einfamilienhaus Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass durch das Sanierungskonzept Umfang und Qualität der Sanierungen steigt.</p> <p style="text-align: center;">CO₂-Minderungspotential</p> 
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	<p>Hoch, da in den meisten Fällen regionales Handwerk beteiligt ist.</p>
<p>Anmerkungen</p>	<p>Erfahrungen aus der eigenen Gruppe sind sehr wertvoll, eine Vernetzung daher ein zielführendes Instrument. Gut die Hälfte der Sanierer ist über 50 Jahre alt, mit dem Renteneintritt wird in das Haus investiert und saniert. Sanierung oder Umbauten, die sich gut mit Sanierungsmaßnahmen vereinbaren lassen, werden auch oft von Familien in der Gründungsphase vorgenommen. Hier ist eine stufenweise Sanierung passend. Diese zwei unterschiedlichen Alters- und</p>



	<p>Lebensstilgruppen sollten in den Beratungsansätzen gezielt angegangen werden, die auch auf die Motivation der Gruppen eingehen. Weitere Lebensstilgruppen können identifiziert werden, interessant wäre es zudem Trendsetter zu identifizieren und für eine Sanierung zu gewinnen. Auch Frauen sollten mehr als „Kaufentscheiderinnen“ wahrgenommen und gezielt angesprochen werden.</p> <p>Daneben können Baualtersklassen gezielt angegangen werden. Hier sind quartiersbezogene Beratungsangebote oder Kommunikationskampagnen von hohem Interesse. Die Besitzer typgleicher Gebäude sollten vernetzt werden, ein Netzwerk zum Erfahrungsaustausch könnte aufgebaut werden.</p>
--	---

Nr. 4 Energie- und klimaoptimierte Bebauungspläne für Neubaugebiete	
Themenfeld	Planen, Bauen und Sanieren
Inhalt/Beschreibung	<p>Ausschöpfen der (rechtlichen) Möglichkeiten bei der planerischen Gestaltung von Neubaugebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzbezogene Festsetzungen in Bebauungsplänen • Satzungen zum Fernwärmeanschluss und Verwendungsbeschränkungen • Städtebauliche und privatrechtliche Vereinbarungen • Städtebauliche Wettbewerbe • Entwicklung energetischer Lösungen auch unter Einbezug des Bestands in der Umgebung • Entwicklung in enger Kooperation mit interessierten BauwerberInnen und angrenzenden BewohnerInnen
Ziel/Nutzen	<p>→ Klimaneutrale Neubaugebiete und Energieerzeugung innerhalb des Neubaugebiets, u.U. auch zur Versorgung von Nachbargebieten</p> <p>→ Vorbildfunktion für andere Gemeinden</p> <p>→ Stärkung des Klimaschutzes in der praktizierten Bauleitplanung der</p>

	Gemeinden
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Politischer Beschluss zur Festlegung energetischer Standards in Neubaugebieten • Erarbeitung eines Energiekonzepts • Aufstellung eines Kriterienkatalogs als Handlungsanleitung für den Planbearbeiter und als Vorgabe für städtebauliche Wettbewerbe • Anwendung des Kriterienkatalogs bei der Planaufstellung und im Rahmen städtebaulicher Wettbewerbe • Siehe: Vorgehensweise in Friedberg-Süd: partizipative Entwicklung des Entwicklungskonzepts im Dialog mit BürgerInnen und InteressentInnen
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Bereits bestehende Vorüberlegungen zur Stadterweiterung in Friedberg-Süd • Aktueller Planungsprozess in Friedberg-Süd • Leitfaden der Stadt Augsburg „Klimaschutz und Stadtplanung“ • Klimabündnis-Studie „Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung“ • Neue Bestimmungen zum Klimaschutz im Baurecht: BauGB 2011
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinden (Stadt Friedberg als Modellkommune) Erfahrungstransfer durch Energieagentur bzw. Klimaschutzmanagement
Beteiligte Akteure	Bauamt Architekten Stadtrat/Gemeinderat Anwohner Grundstücksbesitzer Bauwerber
Dauer Durchführung	Stufenweise Entwicklungsphase 1-2 Jahre Schrittweise Aufbereitung für Erfahrungstransfer
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	B

<p>Kosten</p>	<p>Gering: Aufbereitung der Ergebnisse und Erfahrungen Druck bspw. einer Broschüre mit Leitfaden; ca. 5.000,- € allg. Investitionskosten</p> 
<p>Wege zur Finanzierung</p>	
<p>Energieeinsparung</p>	<p>Rund 12 MWh p.a. je saniertes Einfamilienhaus</p>
<p>Vermeidung CO₂-Emissionen</p>	<p>CO₂-Minderungspotential</p>  <p>Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass der klimaoptimierte Bebauungsplan Baumaßnahmen nach sich zieht, die sich bilanziell deutlich bemerkbar machen.</p>
<p>Regionale Wertschöpfung</p>	
<p>Anmerkungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Energiekonzept als Grundlage • Alle Industriedächer sollten „grün“ sein → Bepflanzung • (P) Wirtschaftliche Interessen v.a. der Bauträger • Identifikation mit der Energiequelle wichtig • Umgang mit bestehenden Bebauungsplänen → energetische Optimierung • Projektidee „12V-Versorgung von Gebäuden“: <ul style="list-style-type: none"> - Energieversorgung durch Photovoltaik - mehrere Ladestationen im Haus ersetzen das Netzteil; Puffer durch Batterie - Ansprechpartner: Franz Schikorski (Lokale Agenda)

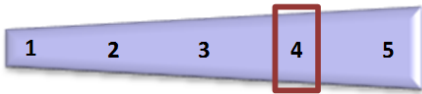

Nr. 5 Regionale Arbeitsgruppe Gebäudesanierung	
Themenfeld	Planen, Bauen und Sanieren
Inhalt/Beschreibung	<p>Etablierung eines stetigen Netzwerks zum Thema Gebäudesanierung (Experten, Verbände und Handwerk) auf regionaler Ebene</p> <p>Detaillierung einer Strategie zur Anhebung der Sanierungsrate</p> <p>Aufbau einer Datenbank zur Veranschaulichung von Mustersanierungslösungen für Sanierungsinteressenten</p>
Ziel/Nutzen	<p>→ Erfahrungsaustausch</p> <p>→ Wissensproduktion</p> <p>→ Impulse</p> <p>→ Initiativen</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung einer Initiatorengruppe • Aufbau eines Netzwerks • Erstellen einer detaillierten Strategie zur Anhebung der Sanierungsrate • Erstellung einer Datenbank mit Mustersanierungslösungen • Publizieren der Datenbank
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • e+-Haus-Kampagne • Bestehende Netzwerke im Bereich Handwerk und Energieberatung
Zuständigkeit / Verantwortung	Energieagentur
Beteiligte Akteure	<p>Regionale Energieagentur</p> <p>Netzwerk Holzbau</p> <p>Energieberater</p> <p>e+-Haus-Initiatoren (Stadt Augsburg)</p> <p>Augsburger Energieberater Netzwerk</p> <p>Bayerische Architektenkammer</p> <p>Bauämter</p> <p>HWK</p> <p>Lokale Agendagruppen</p>
Dauer Durchführung	Installation der AG: 3 Monate; anschließend: andauernde Tätigkeit
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig

Priorität (A/B)	B
Kosten	<p>Gering; 2.500,-€ für Anschubberatung und Organisationskosten</p> <p>Kosten für Software zur Erstellung der Datenbank</p> <p>allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Staatliche Förderung:</p> <p>Klimaschutzinitiative des Bundes:</p> <p>http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki?p=1&d=450</p>
Energieeinsparung	rund 12 MWh p.a. je saniertes Einfamilienhaus
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>rund 3 t CO₂ p.a. je saniertes Einfamilienhaus</p> <p>Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass eine verbesserte und koordinierte Sanierungsberatung die Anzahl der Sanierungen erhöht.</p> <p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	hoch, da in den meisten Fällen regionales Handwerk beteiligt ist
Anmerkungen	<p>Zur Datenbank für Mustersanierungslösungen: Darstellung mit welchen Maßnahmen welche Ergebnisse erzielt werden, z.B. Erreichen eines bestimmten KfW-Effizienzstandards. (Standards PH und EnEV-30%)</p> <p>Wichtige Kenndaten dabei sind: Gebäudetyp, Baujahr, Nutzfläche, Lage, konkrete Beschreibung der durchgeführten Maßnahme mit Kostenkennwert (Bauteil bezogen bzw. Wohn- und Nutzfläche bezogen), Verbrauch vor und nach der Maßnahme (evtl. Amortisationsrechnungen)</p> <p>Möglich wären auch praktische Beispiele umgesetzter Sanierungsmaßnahmen (ohne Personalisierung).</p> <p>(Datenbank analog der Vorgehensweise der WBG: Zurückgreifen auf die Ausschreibungswerte der letzten Jahre zur</p>

	Kalkulation einzelner Maßnahmen.)
--	-----------------------------------

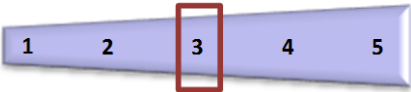

3.2 Dezentrale Energieversorgung: Wind

Nr. 6 Bürgerwindkraftanlagen/-windparks	
Themenfeld	Energie: Wind
Inhalt/Beschreibung	Windenergieanlage(n) mit Bürgerbeteiligung
Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> → Regionale Wertschöpfung → Akzeptanz → „Eisbrecherfunktion“ eines ersten Kraftwerks → Beitrag zur Stromversorgung → Erfahrungstransfer für die Umsetzung weitere Bürgerbeteiligungsanlagen → Kleine Einstiegsbeteiligung → Regionale Beteiligung → möglichst lokal und dann ringförmig erweitern; Öffnung für Bürger aus der gesamten Region vorsehen
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Coaching von Entscheidungsträgern • Gründung einer handlungsfähigen Initiative bzw. Institution mit Beteiligung der Gemeinden, die u.a. in der Lage ist, Vorverträge mit Grundstückseigentümern abzuschließen • Auswahl geeigneter Standorte und Sicherung der Grundstücke • Suche nach geeigneter Rechtsform für die Beteiligung der Bürger und den Anlagenbetrieb • Aufbau einer Startfinanzierung für die Projektplanung • Runder Tisch mit Genehmigungsbehörde zur Verfahrensbeschleunigung
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erfahrung mit Solaranlagen • Bestehende Ansätze, z.B. Initiative in Pöttmes • Beispiel Wilpoldsried • Andere Modelle und Erfahrungen
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinde Interkommunale Kooperationsverbände wie Regio Augsburg Wirtschaft GmbH

	Bürgerinitiativen Umweltverbände
Beteiligte Akteure	Politische Entscheidungsträger Bürgerinnen und Bürger Investoren und Projektierer Planungsämter (Bau, Immissionsschutz, Naturschutz)
Dauer Durchführung	Gründung der Initiative / Institution muss rasch erfolgen (3 Monate); Planungszeitraum 1-2 Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	Vorbereitende Gespräche: keine Vorbereitende Gutachten Planung der Anlage(n) Bau der Anlage(n) Betrieb der Anlage(n) Grobe Richtpreise: Windrad: ca. 2,4 Mio. Euro (2 MW) allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	Bürgerbeteiligung Banken und andere Investoren Staatliche Förderung: Klimaschutzinitiative des Bundes: http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki?p=1&d=450 Rückfluss durch Einspeisevergütung (EEG)
Energieeinsparung	3.700 MWh p.a. je 2MW-Windrad (oder gesamt)
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	2700 t CO ₂ p.a. je 2MW-Windrad, bei 110 Anlagen wie im Szenario 2030 können 306.000 t CO ₂ p.a. eingespart werden. CO₂-Minderungspotential 
Regionale Wertschöpfung	je nach regionalem Bürgerbeteiligungsmodell

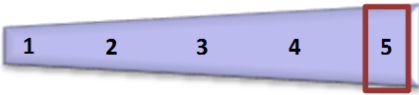

Anmerkungen	Weiteres Ziel: je ein Bürgerwindpark in jeder der beteiligten Gebietskörperschaften
-------------	---

Nr. 7 Masterplan Windkraft (Verfahrensbeschleunigung)	
Themenfeld	Energie: Wind
Inhalt/Beschreibung	<p>Vorbereitende fachliche Untersuchungen zu möglichen Ausschlusskriterien und naturschutzfachlichen bzw. immissionsschutzrechtlichen Fragen</p> <p>Identifikation von Gebieten mit guter Eignung für Windkraft</p> <p>Aufstellung eines strategischen Plans zur Erschließung der Windkraft inkl. eines Konzepts zur Beschleunigung des (Genehmigungs-)Verfahrens zum Bau von Windkraftanlagen, zur Standortsicherung und zur Sicherung der regionalen Wertschöpfung</p>
Ziel/Nutzen	<p>→ Beschleunigung der Windkrafterschließung: durch vorsorgliche Aufbereitung und Klärung von möglichen genehmigungsrechtlichen Fragen</p> <p>- aufgrund von Akzeptanzbildung durch aktive Information und Bewusstseinsbildung (Schaffung von Argumentationsgrundlagen)</p> <p>→ Erleichterte Standortsicherung für Gemeinden: Grobentwürfe zu möglichen Standorten in den Gemeinden als Grundlage zur Standortsicherung bei der (Teil-)Fortschreibung von Flächennutzungsplänen (Ausweisung von Konzentrationsflächen)</p> <p>→ Sicherung der regionalen Wertschöpfung: Handlungsleitfaden für Gemeinden zur strategischen Erschließung der Windkraft unter Beteiligung lokaler bzw. regionaler Unternehmen und der Bürgerschaft anstelle auswärtiger Projektierer und Investoren</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung der vorbereitenden Untersuchungen (Windhöflichkeit, Artenschutz, Naturschutz, Immissionsschutz, Abstandsflächen, Netzanschluss) • Durchführung der Untersuchungen • Aufstellung eines strategischen Plans <ul style="list-style-type: none"> - zur Verfahrensbeschleunigung (runder Tisch mit Genehmigungsbehörde) - zur Standortsicherung

	- zur Sicherung der regionalen Wertschöpfung
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • LfU-Projekt, bayerische Windstudie und Artenschutz • Lokale Ansätze für Standort-Gutachten
Zuständigkeit / Verantwortung	Landkreise, Stadt Augsburg, Gemeinden, Behörden
Beteiligte Akteure	Planungsämter (Bau, Immissionsschutz, Naturschutz) Politische Entscheidungsträger Verbände Lokale EVU
Dauer Durchführung	Max. 1 Jahr
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>Vorbereitende Untersuchungen ca. 100.000 Euro bzw. 30.000 Euro für Teilräume</p> <p style="text-align: center;">allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Staatliche Förderung: Klimaschutzinitiative des Bundes http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki?p=1&d=450</p>
Energieeinsparung	3.700 MWh- p.a. je 2MW-Windrad (oder gesamt)
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass der Masterplan Wind die Errichtung von Windkraftanlagen beflügelt</p> <p>Die Einsparung beträgt 2700 t CO₂ p.a. je 2MW-Windrad, bei 119 Anlagen wie im Szenario 2030 können 306.000 t CO₂ p.a. eingespart werden.</p> <p style="text-align: center;">CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale	je nach regionalem Bürgerbeteiligungsmodell

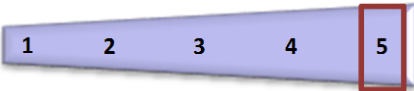

Wertschöpfung	
---------------	--

Nr. 8 Energiekreuz A ³	
Themenfeld	Energie: Wind
Inhalt/Beschreibung	<p>Nutzung der Verkehrsstrassen für erneuerbare Energieanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PV-Freiflächenanlagen, Lärmschutzwälle, Windkraft • z.B. entlang der A8/B17/B2 • Projekt als Bürgerbeteiligungsprojekt aufsetzen • regionale interkommunale Initiative
Ziel/Nutzen	<p>→ Erheblicher Beitrag zur Energieunabhängigkeit und zur CO₂-Einsparung</p> <p>→ Wenig Belästigung durch Lärm</p> <p>→ Gute Präsentation</p> <p>→ Größere Akzeptanz durch Nutzung bereits Flächen</p> <p>→ Verbesserung der interkommunalen Kooperation und Sensibilisierung für die Energiewende und für Klimaschutz</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Gründung einer Initiative Energiekreuz A3 • Zentralen Ansprechpartner für Fragen der Politik/Beteiligte/Betroffene benennen • Flächeneignungs- & Standortsuche • Abklärung mit Regionalplan bzw. Fortschreibung des Regionalplans
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Masterplan Windkraft • Initiative Energieallee A7 der Hermann-Scheer-Stiftung und von Eurosolar
Zuständigkeit / Verantwortung	<p>Gemeinden entlang der Trasse</p> <p>Verbandsmitglieder der Regionalplanung</p> <p>Bürgerinitiativen</p> <p>Landkreise</p>
Beteiligte Akteure	<p>Gemeinden entlang der Trasse und Verbandsmitglieder Grundstückseigentümer</p> <p>Autobahndirektion</p> <p>Landkreise</p> <p>Staatsforst</p>

	Planungsverband Bürgerinnen und Bürger
Dauer Durchführung	Bis 2015
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	B
Kosten	Grobe Richtpreise: Windrad: ca. 2,4 Mio. Euro (2 MW) PV-Freiflächenanlage: ca. 1,2 Mio (1 ha) allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	Staatliche Förderung: Rationellere Energiegewinnung und – verwendung http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie
Energieeinsparung	3.700 MWh- p.a. je 2MW-Windrad (oder gesamt)
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	Die wirkungsvollste Einsparmaßnahme an CO ₂ . 2700 t CO ₂ p.a. je 2MW-Windrad, bei 119 Anlagen wie im Szenario 2030 können 306.000 t CO ₂ p.a. eingespart werden. CO₂-Minderungspotential 
Regionale Wertschöpfung	je nach regionalem Bürgerbeteiligungsmodell
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Coaching Gemeinden: Kompetenzen in die regionale Politik bringen • Bewusstseinsbildung für das Klimaschutzthema: abgestimmte Öffentlichkeitsarbeit (Flyer/Broschüre)

3.3 Dezentrale Energieversorgung: Solar, Biomasse und Geothermie

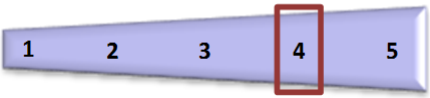
Nr. 9 Virtuelles Schwarm-Kraftwerk	
Themenfeld	Energie: Solar, Biomasse und Geothermie
Inhalt/Beschreibung	<p>Koppelung von KWK-Anlagen in Mehrfamilienhäusern (6 bis 8 Wohneinheiten):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlastkraftwerk, 5-8000 h Laufzeit • regional verteilt • kombiniert mit Speichern und Pufferlösungen • Biogas/Methanisierungsfähigkeit • stromgeführt und wärmenutzend • Satellitenkraftwerke im ländlichen Raum integrieren?! • Bio-Erdgasnetze im ländlichen Raum • Wärme und Speichermanagement durch Hybridheizsysteme • Hydraulische Verteilung der Wärme • Kooperation verschiedener Betreiber
Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> → Grundlastbeitrag → Effizienzsteigerung und CO₂-Reduzierung → Spitzenlastmanagement → Erfahrungstransfer mit Steuerung → Direktvermarktung → Prüfung des Eigenverbrauchs
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinationsplattform bilden • Veranstaltung virtuelles Kraftwerk mit Wissenschaft (TU MUC – Prof. Henacher) und EVUs organisieren • Marketingkonzept entwickeln • Abrechnung klären • „bürokratische“ Hürden lösen
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtblick/VW-Projekt • TU München Kontakte • Vorüberlegungen und Erfahrungen der Stadtwerke • Markteinblick, Kundenkontakte • Alle Komponenten vorhanden → technische Optimierung


Zuständigkeit / Verantwortung	Eigentümer
Beteiligte Akteure	Eigentümer Baugenossenschaften Hausverwaltungen SWA und EVU Evtl. Biogasanlagenbetreiber Ingenieurbüros Handwerker Wissenschaftliche Begleitung, z.B. TUM
Dauer Durchführung	3 bis 5 Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	langfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	Ziel: Wirtschaftlicher Betrieb Rückfluss durch Einspeisevergütung inkl. KWK-Förderung (EEG)
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	Energiepolitische Rahmenbedingungen müssen stimmen Problemstellung: Optimierung Strom/Wärme

Nr. 10	
Virtuelles Kraftwerk (Lechfeld)	
Themenfeld	Energie: Solar, Biomasse und Geothermie
Inhalt/Beschreibung	Bei einem virtuellen Kraftwerk werden dezentrale Kraftwerke, idealerweise betrieben mit erneuerbaren Energien, und Energiespeicher so

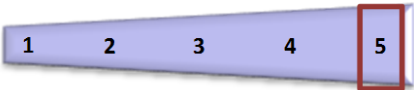
	<p>zusammengeschaltet, dass sie kontinuierlich die Stromversorgung gewährleisten können. Unterstützt wird dies durch intelligentes Lastmanagement, das flexible elektrische Verbraucher an- und ausschaltet, je nachdem wie es für die aktuelle Stromproduktion sinnvoll ist. Ziel ist es mit dem virtuellen Kraftwerk die verschiedenen erneuerbaren Energiequellen so zu nutzen, dass der variable Anteil so weit gepuffert werden kann, dass der Strom aus den fluktuierenden Solar- und Windanlagen auch zur Sicherung der Grundlast genutzt werden.</p> <p>Beispiel:</p> <p>Das "Virtuelle Kraftwerk Lechfeld" ist aktuell ein Modell, das sich auf den südlichen Landkreis Augsburg konzentriert und drei Themenkomplexe beinhaltet:</p> <p>Ausbau der erneuerbaren Energien Stromspeicherung Intelligente Stromnetze (Smart Grid, Smart Meter)</p>
<p>Ziel/Nutzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Mit dem virtuellen Kraftwerk (Lechfeld) soll die Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, in einem regional überschaubaren Bereich sichergestellt werden. Dazu sollen Produktion, Speicherung und Verbrauch von Strom aufeinander abgestimmt werden um die Fluktuation zu kompensieren. Durch die dezentrale Struktur, bei der Kraftwerke und Stromspeicher nahe bei den Verbrauchern sind, wird das Übertragungsnetz entlastet, weil bei Stromüberschuss bzw. -senken kein Transfer zu/von entfernten Pumpspeichern transportiert werden muss. → Hybridkraftwerke, die als Insellösungen die Erzeugung und Speicherung von Strom unmittelbar kombinieren, wird auch das Verteilnetz entlastet, da Leistungsspitzen nicht über die Anbindung abgeführt werden müssen. Die fluktuierende Stromeinspeisung von Photovoltaik und Windkraft wird durch die Energiespeicherung regelbar. → Mit der Produktion von EE-Gas (Methanisierung) und seiner Einspeisung ins Erdgasnetz wird ein Energieträger zur Verfügung gestellt, der in Haushalten und Betrieben rein thermisch eingesetzt und zudem für Erdgasmobilität verwendet werden kann. → Mit dem Erdgasnetz und der Rückverstromung des EE-Gas in BHKW steht eine praktikable Langzeitspeicherlösung zur


	<p>Verfügung, mit der Zeiten geringer EE-Stromproduktion überbrückt werden können.</p>
<p>Umsetzungsschritte</p>	<p><u>Erste Schritte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Ist-Situation hinsichtlich Stromproduktion und -verbrauch in der Modellregion • Exemplarisches (und wirtschaftliches) Teilprojekt zur Produktion und Speicherung von Strom innerhalb einer Gemeinde • Hybridkraftwerk als Insellösung zur Versorgung eines Unternehmens od. Wohngebiets (EEG-Vergütung über Eigenverbrauch) • 500 kWp Photovoltaik-Dachanlage • Mittelzeitspeicher ergänzend zur PV-Anlage: Natrium-Schwefel-Akku oder Redox-Flow-Zellen¹⁾ • Fortlaufende Projektdokumentation zur Multiplikation des Konzepts <p><u>Weitere Schritte</u></p> <p>Pilotprojekt Smart-Metering in Haushalten und Betrieben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilotprojekt EE-Gas als Energiespeicher • Methanisierung von Wasserstoff zu EE-Gas • Biogasanlage als CO₂-Lieferant (evtl. auch Prozesswärme) • Erdgasnetz als Energiespeicher • GuD-Kraftwerk zur Stromproduktion • Grundlastsicherung bei Senken in der EE-Strom-Produktion (Dunkelheit, Flaute etc.) • Regelleistung • Restwärmenutzung (inkl. Kälteumwandlung für Kühllager) • Ausdehnung der virtuellen Kraftwerks auf weitere Gemeinden als Modellsimulation • Vielfältigere Stromproduktion • existierende Wasserkraftwerke an Singold und Wertach • Photovoltaik • Mikro-BHKW • (Windkraft) • Unterschiedliche Lastprofile • Ziel: notwendigen Speicherbedarf & Stromtransport, sowie sinnvollen Strommix ermitteln • Wirtschaftlichkeit eines regionalen virtuellen

	<p>Kraftwerk unter Beweis stellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürgerkraftwerke initiieren
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<p>Logistikzentrum Graben/Kleinaitingen Biogasanlage Graben</p>
Zuständigkeit / Verantwortung	
Beteiligte Akteure	<p>Gemeinden (v.a. Graben), Landkreis Augsburg und Region A³ Regionales Handwerk Ingenieurbüros → Anlagenplanung Wasserstofftechnologie → Methanisierung Universität Augsburg → Material- und Ressourceneffizienz Hochschule Augsburg → Smart Grid + Smart Metering Stromanbieter und Stromnetzbetreiber Erdgasanbieter und Gasnetzbetreiber Biogasanlagenbetreiber Unternehmen als Partner für Pilot- bzw. Modellprojekt Standort für Photovoltaik-Dachanlagen Abnehmer von Strom- und Speicherkapazität</p>
Dauer Durchführung	
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	langfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>Abhängig vom jeweiligen Teilprojekt ergeben sich unterschiedliche Kostenstrukturen. Bei der beschriebenen Insellösung aus PV-Dachanlage und Energiespeicher bewegt sich die Investitionssumme im Bereich von 2 Mio. Euro.</p> <p>allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Profitable Teilprojekte Einzelinvestoren Bürgerkraftwerke Forschungsförderung (BMBF, BMWi, 7. EU-Forschungsrahmenprogramm, Bayerisches Programm Rationellere Energiegewinnung und -verwendung)</p>



	<p>Regional- bzw. Wirtschaftsförderung Stiftungsgelder</p> <p>1) http://www.energy20.net/pi/?StoryID=317&articleID=152659ee/virtuelles-kraftwerk-lechfeld/proposal-a3.txt</p>
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p style="text-align: center;">CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Konkretes Produkt oder Lösung ist gefragt • Effizienzsteigerung Biogas • Softwarelösung „virtueller“ Verbund • Steuerung von Last in Häusern (Bürgerbeteiligung) • Modellbaugebiet (davon sind 2 große Grafiken noch eingerollt, evtl. sind diese auf den Fotos erkennbar oder können vom Initiator digital angefordert werden) • Anlagenplanung

<p>Nr. 11 Kälte aus Wärme</p>	
Themenfeld	Energie: Solar, Biomasse und Geothermie
Inhalt/Beschreibung	Regenerative Wärme zusätzlich zur Kälteversorgung z.B. in Bürogebäuden (IT) und als Prozesskälte nutzen
Ziel/Nutzen	<p>→ Fernwärme im Sommer zur Kältegewinnung nutzen</p> <p>→ Erfahrungen multiplizierbar machen</p> <p>→ Wissen generieren über Kältebedarf</p> <p>→ Kälteproduktion vom Strom lösen</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Koordination SWA-Bifa • Verbrauchergruppen und Lastverläufe erheben • Kältebedarf ermitteln • Planung: Langfristige Partnersuche

Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Überlegungen im Zusammenhang mit Innovationspark • Projektauftrag Bifa zum Energieverbund Augsburg • Bestehende Erhebungen aus dem Projekt „Regionaler Energieverbund Augsburg“ • Projekt Fürstenfeldbruck zum Nahkältenetz • Nah-Kälte-Netz-Innovationspark und Universität als möglichen Standort
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtwerke Augsburg
Beteiligte Akteure	Uni Augsburg SWA Bifa Initiatoren/Planer des Innovationsparks
Dauer Durchführung	Planungsphase 6 Monate; Realisierung andauernd
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Priorität (A/B)	B
Kosten	Vergleichsweise hohe Investitionskosten 7-stellig: Netzausbau, etc. allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	SWA Veränderungen beim Strompreis könnten Wirtschaft verbessern Anschubfinanzierung Staatliche Förderprogramme: Energieeffizient Sanieren (KfW): http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/Energieeffizient_Saniieren_-_Kommunen/Was_wird_gefoerdert.jsp CO ₂ -Minderungsprogramm: http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie

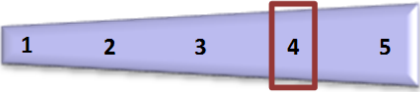

Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>Im Projekt kommt bislang ungenutzte Wärme aus der Stromerzeugung zum Einsatz. Die Minderung ist relativ hoch.</p> <p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	<p>Konsens aller Akteure: Energetisch vernünftige Lösungen sind nur dann möglich, wenn Konsens gegeben ist</p>

Nr. 12 Solar(thermie-)offensive A ³	
Themenfeld	Energie: Solar, Biomasse und Geothermie
Inhalt/Beschreibung	Strategie zur Förderung der Solarthermie durch gezielte Information, aktive Beratung und ein begleitendes Marketing
Ziel/Nutzen	<p>→ Steigerung des Anteils der Wärmeversorgung durch Solarthermie durch Nutzung des vorhandenen Potentials von 1,6 MWh (= 28 % des Wärmebedarfs 2030)</p> <p>→ Förderung der dezentralen Energieversorgung durch erneuerbare Energien</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung eines Netzwerks und einer Treibergruppe zur Förderung der Solarthermie • Entwicklung einer Strategie zur Aktivierung von Eigentümern potenzieller Dachflächen, u.a.: <p>Auswertung des Solarkatasters der Stadt Augsburg</p> <p>Gezielte Ansprache der Eigentümer</p> <p>Aufbereiten von Informationen</p> <p>Organisation von Aktionen und Veranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkung Referenzmarketing Handwerk • Referenzbetriebe finden + Projekte dokumentieren + veröffentlichen (Fachzentrum für Schweinehaltung in Wertingen) • Schulung Handwerk in Sachen Mehrwert-Argumentation, z.B. „Lebensgefühl“ • Präventive Imagebroschüre durch BKM/Handwerk verteilen • Optimierung Wirtschaftlichkeit durch geeignete Maßnahmenkombination • Optimierung Anlagenhydraulik zur Steigerung der Systemeffizienz • Katalog Systemtechnik Gebäudebestand (Kombis, Optimierung Heizflächen, Hydraulik) • Beratung zum richtigen Zeitpunkt, evtl. mit Anreizsystem „Gutschein für Beratung“

Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Quartiersbezogene Sanierungsinitiativen (Projekt Nr. 3): integrierter Beratungsansatz • Solarkataster der Stadt Augsburg • Solarwärme für Ferkelbettheizung (=energieintensiv, Niedertemperatur), ganzjähriger Bedarf
Zuständigkeit / Verantwortung	Landkreise und Gemeinden
Beteiligte Akteure	Landkreise Gemeinden Energieberater Handwerk Energieagentur
Dauer Durchführung	Bildung des Netzwerks und Entwicklung einer Strategie: 6 Monate Umsetzung durch stetige Beratung und regelmäßige Aktionen
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	Staatliche Förderprogramme: BAFA-Förderung für den Bau von Solarkollektoranlagen: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/index.html KfW-Darlehen
Energieeinsparung	4,6 MWth. von 12 m ² Solarthermie
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	1 t CO ₂ p.a. von einer 12 m ² -Solarthermie-Anlage Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass die Solarthermieoffensive den Anlagenbau erhöht. <p>CO₂-Minderungspotential</p> 

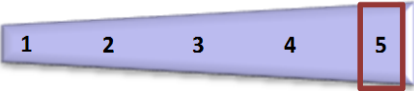

Regionale Wertschöpfung	Je nach regionaler Bürgerbeteiligung
-------------------------	--------------------------------------

Nr. 13 Optimierung bestehender Biogasanlagen	
Themenfeld	Energie: Solar, Biomasse und Geothermie
Inhalt/Beschreibung	Bestehende Biogasanlagen mit reiner Verstromung ohne Wärmenutzung / mit teilweiser Wärmenutzung bündeln und ihre Potentiale z.B. in Nahwärme-Netzen erschließen
Ziel/Nutzen	→ Effizienzsteigerung
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Abgleich Wärmetlas mit bestehenden Biogas-Anlagen • Potentialanalyse am konkreten Objekt (technisch, wirtschaftlich, politisch) • Identifizierung der Baumaßnahmen/ Umrüstung • Informationsveranstaltung für Landwirte, die Biogasanlagen betreiben • Widmung in positive Beispiele als Anstoß
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstelle + neutrale Beratung: Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Nördlingen verfügt über die statistischen Daten zu den Biogasanlagen • Im Aufbau: Förderzentrum für Diversifizierung→ Beratung für a) Betreiber, b) Abnehmer
Zuständigkeit / Verantwortung	Biogasanlagen-Betreiber
Beteiligte Akteure	Energieagentur Gemeinden als zentrale Akteure Abnehmer Netzbetreiber Fernwärme-Verbände Bauernverband Amt für Landwirtschaft und Ernährung
Dauer Durchführung	
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig

Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Staatliche Förderprogramme: Rationellere Energiegewinnung und – verwendung http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie</p> <p>Biomasseheizanlagen (BioKlima) http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie</p> <p>Richtlinie BMELV zur Förderung von Demonstrationsvorhaben zur energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe</p>
Energieeinsparung	1200 MWh _{th} bei einer 250 kW-Biogasanlage pro Jahr
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>340 t CO₂ p.a. bei einer 250 kW-Biogasanlage pro Jahr</p> <p>Die Wirkung macht sich unmittelbar bemerkbar.</p> <p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	abhängig vom eingesetzten Substrat – hoch bei Rest- und Abfallstoffen

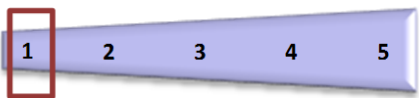
3.4 Dezentrale Energieversorgung: Regionale Wertschöpfung


Nr. 14 „Energie in Bürgerhand“	
Themenfeld	Energie: Regionale Wertschöpfung
Inhalt/Beschreibung	Beispielhaftes Projekt zur Gestaltung der Energieversorgung mit Bürgerbeteiligung und unter Nutzung erneuerbarer Energien aus der Region möglicherweise im Rahmen eines Zusammenschlusses mehrerer Gemeinden und in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen
Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> → Unabhängigkeit in der Energieversorgung → Einfluss auf die Energieversorgung hinsichtlich wirtschafts- und umweltpolitischer Zielsetzungen → Regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Regionaler runder Tisch mit Netzbetreibern zu Klimaschutz und Energiewende • Runder Tisch zu den Handlungsoptionen und Chancen der Dezentralisierung • Initialberatung zu rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Fragestellungen • Entwicklung einer (gemeinsamen) Vision: Formulierung von Zielen und Strategien zur Dezentralisierung • Fachberatung Recht, Wirtschaft und technische Umsetzung • Entwicklung eines Masterplans zur Dezentralisierung (Umgang mit auslaufenden Konzessionsverträgen, Gründung von Stadtwerken, Bau von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien)
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Kommunales Infrastrukturmanagement (Straßen, Wege, leitungsgebundene Energie, Wasser, Kommunikation, etc.)
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinden
Beteiligte Akteure	Gemeinden

	<p>Netzbetreiber und Energieversorger Bürgerinnen und Bürger Fachberater Recht, Wirtschaft, technische Umsetzung</p>
Dauer Durchführung	
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>Kosten für Fachberatung Kosten für Anlagenbau und Infrastruktur allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>Das Minderungspotential ergibt sich aus der besseren Wahlmöglichkeit der Energieerzeugungsanlagen. Es wird davon ausgegangen, dass insbesondere erneuerbare bzw. sehr effiziente Energieanlagen von Bürgerhand betrieben werden.</p> <p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	Zentraler Ansatzpunkt für den Ausbau der regionalen Wertschöpfung

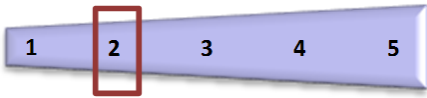
3.5 Mobilität und Verkehr


Nr. 15 Mobilitätsmanagement/ -beratung in/mit Betrieben	
Themenfeld	Verkehr und Mobilität
Inhalt/Beschreibung	<p>Individualisierte Mobilitätsberatung für Unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung und Verbesserung aktueller Informationsangebote • Intermodale Informationen • Öffentlichkeitsarbeit • Analyse des derzeitigen Mobilitätsverhaltens • Fahrradfreundlichkeit • ÖPNV-Verbindung • Fuhrpark, Dienstwege einbeziehen • Dienstreisen • Nutzungsmuster analysieren • Alternativen prüfen • Neubürgerberatung (auch für Umzüge innerstädtisch)
Ziel/Nutzen	<p>→ Zusätzliche Serviceleistungen → Imagegewinn → Umsetzung von Leitbildern → Effekt in der CO₂-Bilanz → Ökonomischer Nutzen</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Suche geeigneter Partner: <ul style="list-style-type: none"> - gibt es Unternehmen, die brennende Probleme haben? → Direktansprache - „top down“-Commitment Ansprache Gemeinden und Bündnispartner • Behörden/Stadtwerke als erste Partner • Job-Ticket-Kunden ansprechen • Koordination der bestehenden Aktivitäten bei Stadtwerken, AVV und VU • Lücken identifizieren für intermodale Ansätze • Konzeption für Angebote: Kooperation aufbauen „Unternehmen“

Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • AVV-Verbindungsplaner • Fahrrad-Routenplaner • Betriebliches Gesundheitsmanagement • Job-Ticket-Partner • Abstellsetzung für Fahrräder • Evtl. Unterstützung durch Stellplatznachweis
Zuständigkeit / Verantwortung	Unternehmen
Beteiligte Akteure	<p>Stadtwerke, AVV, VU Neukunden Personal- und Betriebsräte Gemeinden Spezialisierte Berater IHK (Energieagentur) (Regio Augsburg Wirtschaft GmbH)</p>
Dauer Durchführung	
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	Kurzfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>Externe Beratung Konzeptkosten 5.000 – 15.000 Euro je Unternehmen In Stadtwerken, AVV und VU zusätzliches Personal Einstiegs-Anreize</p> <p style="text-align: center;">allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Förderung von Unternehmensberatungen: http://www.beratungsfoerderung.info/beratungsfoerderung/themen/index.php</p>
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Es wird davon ausgegangen, dass eine verbesserte und koordinierte Mobilitätsberatung die Wahl klimafreundlicher Verkehrsmittel verbessert.</p>

	<p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	

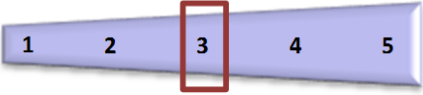

Nr. 16 Modell „mobiler ländlicher Raum“	
Themenfeld	Verkehr und Mobilität
Inhalt/Beschreibung	Beispielhafte Entwicklung von klimafreundlichen Mobilitätskonzepten für eine ländliche Teilregion (Rufbus, AST, nachbarschaftliche webbasierte Hilfsdienste etc.): <ul style="list-style-type: none"> • Intermodaler Ansatz • zielgruppenübergreifend • Kurzstreckenmobilität mit MIV ersetzen • nachbarschaftliche Netze • Nutzung neuer Medien • flexible bedarfsorientierte Angebote im ÖV
Ziel/Nutzen	→ Innovative, multiplizierbare Lösungen → Bestehende Angebote besser auslasten → Aufbau von Radverkehrsangeboten → Sichere Wegführung → Schnittstellen intermodal → Kaufkraft lokal binden und Aktivitäten regionalisieren → Ausbau des Rufbussystems – extrem flexibel, ökologisch und bürgernah
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl von Teilregionen: <ul style="list-style-type: none"> - Vom ÖV-abgeschottete Region im ländlichen Raum - Anschlüsse an vorhandene Regionallinien z.B. Meringer/Merchinger Hinterland? Stauden? Inningen?... • In beiden Landkreisen Gemeinden identifizieren • Zielgruppen durch neue Medien ansprechen • Konzeptentwicklung

	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Fahrpreiskalkulation überdenken: Kosten richten sich nach Länge der Strecke, d.h. für ländliche Regionen deutlich teurer, obwohl Angebot eingeschränkt
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Web-Auftritte der Gemeinde • Luk-Netzwerk • Universität
Zuständigkeit / Verantwortung	
Beteiligte Akteure	<p>Landkreise und Gemeinden ÖV-Anbieter Stadtwerke, AVV, VU Einzelhändler und Dienstleister sowie lokale Betriebe Schulen, Vereine Bürgerschaftliche Initiativen (Mehrgenerationen- Initiativen) Schule für Dorf- und Landentwicklung (SDL) Thierhaupten Kontakt Rufbussystem: Franz Neher Bgm., Markt Thierhaupten</p>
Dauer Durchführung	
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	B
Kosten	<p>Konzeptkosten Umsetzungsmaßnahmen allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Förderprojekte (WiMin, OBB, ALE, LEADER+ELER) Landkreisbeteiligung Kommunal Investieren (KfW): http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/Kommunal_Investierungen/index.jsp</p>
Energieeinsparung	
Vermeidung	Die Einsparpotentiale sind indirekter Art.

CO ₂ -Emissionen	<p style="text-align: center;">CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • ÖPNV massiv ausweiten als Versuch!? • Kostenfreier ÖPNV (Aktionstage) • Analyse – Kostenreduktion • AST-Verkehre benutzerfreundlich ausbauen!

<p>Nr. 17 Fahrradregion 2020</p>	
Themenfeld	Verkehr und Mobilität
Inhalt/Beschreibung	<p>Regionale Strategie zur Stärkung des Fahrrads als Verkehrsmittel: Förderung der umweltfreundlichen Nahmobilität (Alltagsradfahren, Freizeit- und Tourismusradfahren) im ländlichen und großstädtischen Raum</p> <p>Auszeichnung als „fahrradfreundliche Gemeinde/fahrradfreundlicher Landkreis“</p>
Ziel/Nutzen	<p>→ Deutliche Erhöhung (30-50%) des Radverkehrs am Modal Split</p> <p>→ Gesundheitsförderung</p> <p>→ CO₂-Einsparung, Luftverbesserung</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsatzbeschluss in den politischen Gremien • Zusammenbringen lokaler Konzepte, Förderung des Informationsaustauschs • Weiterentwicklung bestehender Angebote • Leitthemen benennen und in lokalen Arbeitskreisen vertieft bearbeiten • Weitere einzelne Maßnahmen: • Radwegenetz (Netzstruktur, Prioritätensetzung, Radwegweisung) inkl. Sanierung des Radwegebestands und des Ausbaus innerstädtischer Radwege • Leitfaden für kommunale Radwegkonzepte (insb. für kleinere Gemeinden)

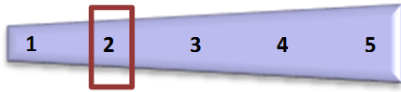

	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung Fahrradtourismus • Öffentlichkeitsarbeit (u.a. Aktionstage) • Ruhender Fahrradverkehr (überberdachte Stellplätze am Wohnort, Arbeitsplatz, Schule, Innenstadt, Fahrradboxen an Haltestellen) • Tempo 30 innerorts flächendeckend • Dienstfahräder für Verwaltung • Guter Winterdienst
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung mit dem ÖPNV (Abstellanlagen, Mitnahme, Mietangebote) • Intermodalität • Flächenerschließung • Freizeit- und Tourismusförderung • Projekt Radwegkonzept: Nutzung bestehender Räumlichkeiten für Radtouristen (Bahnhofsgebäude) • Nutzung leerstehender Gebäude, z.B. in Bahnhöfen
Zuständigkeit / Verantwortung	Landkreise und Gemeinden
Beteiligte Akteure	<p>Landkreise und Gemeinden Politische Entscheidungsträger Planungsabteilungen ADFC VCD Staatliches Bauamt Naturschutz- und Landschaftspflegeverbände Untere Fachbehörden Kurz- und Mittelstreckenfahrer Tourismusbranche</p>
Dauer Durchführung	<p>Bis 2020: Grundsatzbeschluss innerhalb eines Jahres Projektzwischenstand mit Erfolgskontrolle bis 2016 Auszeichnung als „fahrradfreundliche Gemeinde/fahrradfreundlicher Landkreis“ bis 2020</p>
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p>Kosten für Prozessbegleitung und Umsetzung Kosten für Maßnahmen entsprechend der erarbeiteten Einzelprojekte</p>

	<p align="center">allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Stadt- und Kreishaushalte Förderung kommunaler Investitionen in die Infrastruktur (LfA Förderbank Bayern) www.lfa.de Förderfibel des nationalen Radverkehrsplans (NVP), worin aus einer Vielzahl von förderfähigen Projekten im Bereich des Radverkehrs ausgewählt werden kann. Abhängig von den zu planenden Maßnahmen. http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/foerderfibel/index.php</p>
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>Es kann von einer Reduktion um 4-12 % der Mobilitätsemissionen ausgegangen werden (Quelle: Nationaler Radverkehrsplan)</p> <p align="center">CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	<p>Akzeptanz durch Maßnahmen wie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbahnstraßen für Radler befahrbar • Sicherheitsmaßnahmen • Haltefläche vor dem MIV an der Ampel • Radlerfurten

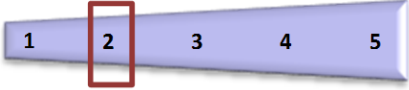

3.6 Wirtschaft

<p>Nr. 18 Energetische Optimierung von Gewerbegebieten</p>	
Themenfeld	Wirtschaft
Inhalt/Beschreibung	<p>Je Gebietskörperschaft ein Modell-Gewerbegebiet</p> <p>Analyse der gegenwärtigen und prognostizierten Energiebedarfe und der</p>

	Potentiale zur Nutzung erneuerbarer Energien
Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> → Reduktion der Energiebedarfe und Treibhausgase → Multiplizierbare Erfahrungen → Mögliche regionale Energieversorgung aus erneuerbaren Energien → Handlungserfordernis gegeben → Regionale Wertschöpfung → Energiekosten senken und stabilisieren
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Screening, welche Gewerbeparks kommen in Frage • Klärung der Auswahlkriterien: ähnlich vs. unterschiedlich; Entwicklungsstadium (bestehende Gewerbegebiete); Gestaltbarkeit muss gegeben sein; nicht zentral gemanagt • Fokus auf Bestand/Bereitschaft, Interesse der Gemeinden abfragen • Betroffene Unternehmen befragen, Bereitschaft klären • Umliegende Bebauung einbeziehen, öffentliche Liegenschaften • Sensibilisierung der Anwohner • Beratungsleistung definieren • Zeitachse → rasche Umsetzung, max. 2 Jahre
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<p>Mögliche Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewerbepark Bobingen • Umliegender Park Augsburg • Kommunale Erfahrungen • Dasing, interkommunaler Ansatz <p>Bifa-Projekt (GE Derching; FW AVA)</p> <p>MAN-Diesel-Erfahrungen</p> <p>Bestehende Biogasanlage</p> <p>Energieberaternetzwerke</p> <p>Bestehende Angebot der Beratung</p> <p>Nutzungsmischung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewerbe/Wohnnutzung (Bäcker im EG, Wohnung 1 OG) • Leitershofen (Bäcker, Metzger, Gärtner, Eisdiele, Friseur)
Zuständigkeit / Verantwortung	Unternehmen

Beteiligte Akteure	Regionale Unternehmen (MAN, Diesel, etc.) Verbände, Kammern Berater EVU Energieagentur
Dauer Durchführung	Max. 2 Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	Beratung, Koordination, Analyse allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	KfW-Förderung Eigenbeteiligung Gemeinden Pilotprojekt → staatliche Förderung Förderung von Unternehmensberatungen http://www.beratungsfoerderung.info/beratungsfoerderung/themen/index.php
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	CO ₂ -Minderungspotential 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko von Vorleistung vermeiden • Öffentlichkeitsarbeit • Energiekonzepte „Angebote“ für neue Gewerbegebiete

Nr. 19 Steigerung der Nachfrage nach bestehenden Beratungsansätzen	
Themenfeld	Wirtschaft
Inhalt/Beschreibung	<p>Konzept zur Steigerung der Nachfrage nach bestehenden Beratungsangeboten</p> <p>Inkl. Zielgruppenorientierter Informationskampagne:</p> <p>Darstellung von Best-Practice-Beispielen; Hervorhebung der Vorteile aktiver Klimaschutzpolitik in Unternehmen (Kosteneinsparung, Image, etc.); Werbung für Öko-Profit und ISO-Zertifizierung; gemeinsame Informationsveranstaltungen, Handwerk und Mittelstand als Zielgruppe</p>
Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> → Erhöhung der Nachfrage bei Unternehmen → Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen in Unternehmen → Kosten und Energieeinsparung in Unternehmen → Schaffung von Vorbildern
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung/Aktivierung eines Netzwerks (bestehend aus Gemeinden, Berufsschulen, Steuerberatern und anderen Multiplikatoren) • Beraterplattform z.B. Energiemanagerpool <ul style="list-style-type: none"> - „Gemeinschaft“ (Dienstleister und Berater) - Vernetzung der Kompetenzen • Zielgruppen identifizieren und Aktivitäten fokussieren (Branche?), (heterogene Gruppen?), (lokal?) • Entwicklung eines (Marketing-)Konzepts • Ansprache von Unternehmen durch lokale Akteure und Netzwerke • Infoveranstaltung außerhalb Innungen und Arbeitskreise, größere Gemeinden
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrplan/Aktivitäten in Berufsschulen • Lehrerfortbildung • Ökoprotit, Klima-Fit, etc. • Angebote der Gemeinden und Landkreise • KfW • Energieberater-Netzwerk

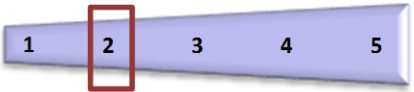

	<ul style="list-style-type: none"> • Energieagentur • Lokale Akteure und Netzwerke
Zuständigkeit / Verantwortung	Kammern Wirtschaftsförderung Gewerbeverbände
Beteiligte Akteure	Innungen Kammern Wirtschaftsförderung Gewerbeverbände Gemeinden Berufsschulen Energieagentur Energieberater und weitere Multiplikatoren
Dauer Durchführung	Konzeptentwicklung: 6 Monate Umsetzung stetig durch regelmäßige Aktionen und Veranstaltungen
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	Marketing Öffentlichkeits- und Mobilisierungsarbeit allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	Bestehende Angebote → keine zusätzlichen Kosten für Beratung Förderung von Unternehmensberatungen: http://www.beratungsfoerderung.info/beratungsfoerderung/themen/index.php
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Nach dem Prinzip: Bessere Beratung – mehr Umsetzung CO ₂ -Minderungspotential 

Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	Anreiz: Wettbewerb in der Region zwischen den Gemeinden? Reflexion/Evaluierung bestehender Angebote

3.7 Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit

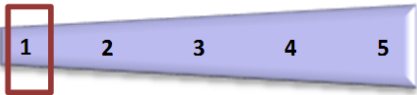

Nr. 20 Vernetzungsplattform Erwachsenenbildung	
Themenfeld	Bildung
Inhalt/Beschreibung	<p>Schaffung geeigneter Strukturen zur besseren Vernetzung der verschiedenen Institutionen und Organisationen im Bereich der Erwachsenenbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung in ein regionales Konzept • Gemeinsame regionale Schwerpunktthemen • Bildungsangebote und weitere Inhalte (z.B. Weiterbildungsangebote der HWK) • Umweltpaten als Wissensträger • Zentrales Onlineportal für das Thema Klimaschutz in der Region; benutzerfreundlich und kundenorientiert (Begrifflichkeiten); möglicherweise auf zukünftiger Homepage der Energieagentur • Veranstaltungen mit Event-Charakter (jährliche Konferenz) • Austauschmöglichkeiten zu Projektideen
Ziel/Nutzen	<p>→ Bestehende Informationen/Organisationen bündeln → Grundverständnis für den Klimaschutz in der Bevölkerung stärken</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Plattform braucht einen Ansprechpartner = Person (Institution) • Leistungskataloge der Bildungseinrichtungen erstellen/zusammenstellen • Prüfung der Möglichkeiten einer Ansiedelung in der Umweltstation • Zielgruppen identifizieren • Strategie entwickeln: Wie kommt man an

	<p>„neue“ Zielgruppen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation von Vorträgen, Aktionen und anderen Veranstaltungen
<p>Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturen der Augsburger Umweltstation • „Klimaretter“-Portal der Stadt Augsburg • „Klimawoche“ • Vernetzung mit Modellprojekt „Familienstützpunkte“ und Familienportal (ab Jan 12): www.familienbildung.augsburg.de – Kontakt: Susanne Puhle (KOFA) 324-2988, Projektleitung Familienbildung • IHK vernetzen • Themen für Projekte an der FH Augsburg, z.B. Web-Portal, Sommersemester: Informatik, Installation Interaktive Medien, Spielkonzepte • Wichtig: Vor Weihnachten an Hr. Rist, ab Mitte März – Anfang Juli Umsetzung • BBZ Erwachsenenbildung: <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisierung in den Kursen - Bildungsferne Gruppen mit diesen Thema (Energie/Klima) in Berührung bringen - Umsetzung in der eigenen Einrichtung • BBZ Umschulungen im Handwerkerbereich, Vernetzung mit HWK; Ansprechpartnerin: Katrin Hofmeister (Bereichsleitung Gewerbe) • Technischer Bereich/Kaufmännisch – ZuBi: Zukunftsinitiative Bildung „Fachkräftemangel“
<p>Zuständigkeit / Verantwortung</p>	<p>Bildungseinrichtungen</p>
<p>Beteiligte Akteure</p>	<p>VHS und weitere Bildungseinrichtungen Energieagentur Umweltstation HWK Bündnis für Augsburg Freiwilligenzentrum Augsburg Freiwilligenagentur LK Augsburg und LK A-F Stadtwerke Neue Zielgruppe: Weiterbildung der an Bauprojekten beteiligten Entscheidungsträger/Architekten/Planer/Bau-träger, etc.</p>

Dauer Durchführung	Ca. 6 Monate Umsetzung stetig durch regelmäßige Aktionen und Veranstaltungen
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	Kosten für Online-Portal Weitere Kosten für Organisation/Koordination (halbe Stelle) allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	Förderung (angelehnt an Umweltstation) Finanzpaten aus der Wirtschaft (Bildungsauftrag) http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki?p=1&d=450
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Die Umsetzung bezieht sich aber auf alle Bereiche des Klimaschutzes und ist daher besonders nachhaltig. CO₂-Minderungspotential 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	Nicht noch mehr Info bzw. Webseite xy sondern individuelle Beratung „Schuldenprävention“ auch für soziale Leistungen → Energiesparprojekt → Energieberater in Hartz IV + Verbraucherservice Bayern Forderung: Experten sollten ihre Vorträge zielgruppenspezifischer vorbereiten und durchführen → Plattform zur Strategieentwicklung für Vortragsvorbereitung → Didaktische Methoden Experte sollte Experte sein und sowohl fachlich kompetent sein, als auch in der

	Präsentation Geräteeinschaltuhr – Voll Power (siehe Grafik)
--	--

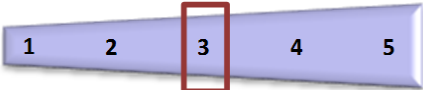
Nr. 21 Vernetzung des Bildungsangebots für Kinder und Jugendliche	
Themenfeld	Bildung
Inhalt/Beschreibung	Einbindung des Klimaschutzthemas in den Schulunterricht und in die vorschulische Bildung Bildungsbündnisse in den Schulen und Kindertagesstätten Im Kindergarten beginnen und praktisch darstellen → Führungen, Projekte in Einrichtung
Ziel/Nutzen	→ Förderung des Klimaschutzbewusstseins → U.U. Institutionalisierte Integration des Themas in den Schulunterricht
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltung bzw. runder Tisch mit Elternbeirat und weiteren potenziellen Bündnispartnern • Gründung eines Bildungsbündnisses • Initiierung von Aktionen und Projekten zum Thema Klimaschutz in der Schule bzw. in Kindertagesstätten
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Elternbeiräte • Vorhandene Bestrebungen aus Stadt AUG ausweiten auf LK Augsburg und LK Aichach-Friedberg • Öko-Schulprogramm der Stadt Augsburg • Projekt Prima-Klima der Umweltstation Augsburg • Projekt KLIK (Klimaschutz im Kindergarten) des Kommunalen Energiemanagements der Stadt Augsburg • Bildungsportal des Bildungsreferats • Bildungsbündnis Klimaschutz (LK A-F) • Inningen + Leitershofen = Stadtbergen – Stadtverwaltung aufgeschlossen gegenüber Solardächern/Umweltthemen – Kontakt über Hr. Smischek • Idee: Projekte – Werbekampagne – Wettbewerb „Energieschule“ Pressearbeit! • Gute Idee: Energieseminare im Klostermarktmuseum (VHS + Museum) →


	<p>Wind, Wasser, Papier – Kontakt: Fr. Drachsler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fr. Pabst der Stadtwerke Augsburg "Stadtwerke machen Schule", Tel: 0821/6500-8126
Zuständigkeit / Verantwortung	Schulen bzw. Schulämter
Beteiligte Akteure	<p>Elternbeiräte Direktoren Schulräte Kindertagesstätten EVU Stadtwerke</p>
Dauer Durchführung	<p>Gründung von Bildungsbündnissen: ca. 6 Monate Einbindung des Klimaschutzthemas in den Unterricht: stetig</p>
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Priorität (A/B)	B
Kosten	<p>Kosten für Online-Portal Weitere Kosten für Organisation/Koordination (halbe Stelle) I.Ü. von einzelnen Projekten abhängig</p> <p style="text-align: center;">allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Bildungsservice: http://www.bmu.de/bildungsservice/kurzinfo/doc/7873.php</p>
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	<p>Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Die Umsetzung bezieht sich aber auf alle Bereiche des Klimaschutzes und ist daher besonders nachhaltig.</p> <p style="text-align: center;">CO₂-Minderungspotential</p> 

Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeiger an Anleger → PV, Solarthermie, Windkraft; Infos zu Kitas zu Angeboten • Lehrplanorientiertes Handeln • Projektidee: Grundschüler & Denkmäler, Thema: Schule & Mobilität → Schule als Multiplikator • Idee: Grillfest – ohne „fremde“ Energie: Gas aus Biogas (...) für Gasgrill → i.d. Region entwickeln und dann produzieren, Fleisch aus Region, Licht aus Solarenergie des Tages, Solarkocher nutzen → Geschäftsidee entwickeln

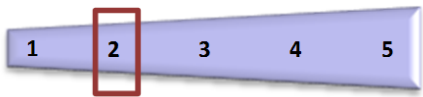

3.8 Klimaschutzmanagement und Controlling

Nr. 22 Gründung der regionalen Energieagentur	
Themenfeld	Management und Controlling
Inhalt/Beschreibung	<p>Bündelung der Klimaschutzaktivitäten der Region und Schaffung einer schlagkräftigen Organisationseinheit zur regionalen Zusammenarbeit im Klimaschutz</p> <p>Bündelung und Vernetzung bestehender Beratungsangebote und Kompetenzen der Region</p> <p>Produkt- und anbieterneutrale, kostenfreie Erstberatung von Verbrauchern, Gemeinden, Handwerk, Handel und Industrie zu den Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien</p> <p>Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle</p>
Ziel/Nutzen	<p>→ Verstärkte Öffentlichkeitswahrnehmung und zentrales Marketing für die Angebote</p> <p>→ Bündelung und Weiterentwicklung bestehender Angebote</p> <p>→ Know-How-Transfer und Qualitätssteigerung</p>

	<ul style="list-style-type: none"> → Abbau von Doppelstrukturen und Realisierung von Synergieeffekten → Steigerung der Kosteneffizienz → Steigerung der Aktivitäten im Bereich Klimaschutz → Stärkung der regionalen Kompetenz im Energiebereich
Umsetzungsschritte	Gründung des Regio Augsburg Energie e.V.
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme • Bündelung und Weiterentwicklung bestehender Angebote
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadt Augsburg, Landkreis Augsburg, Landkreis Aichach-Friedberg, Regio Augsburg Wirtschaft GmbH
Beteiligte Akteure	<p>Stadtwerke</p> <p>LEW</p> <p>HWK</p> <p>Erdgas Schwaben</p> <p>Energieberater u.v.m.</p>
Dauer Durchführung	Gründung bis Ende 2011
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	<p style="text-align: center;">allg. Investitionskosten</p> 
Wege zur Finanzierung	<p>Staatliche Förderung der Gründung von Energieagenturen in Bayern:</p> <p>http://www.stmwivt.bayern.de/energie-und-rohstoffe/foerderung-beratung/foerderprogramme/programme_bayern/#energieagenturen</p> <p>Mitgliedsbeiträge</p> <p>Beiträge der Gebietskörperschaften</p>
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Die Umsetzung bezieht sich auf alle Bereiche des Klimaschutzes.

	<p>CO₂-Minderungspotential</p> 
Regionale Wertschöpfung	

<p>Nr. 23 Regionales Klimaschutzmanagement</p>	
Themenfeld	Management und Controlling
Inhalt/Beschreibung	<p>Bildung weiterer Strukturen und Instrumente zur Implementierung des Klimaschutzthemas und eines geeigneten Controlling-Systems auf allen Ebenen, insbesondere umfassend:</p> <p>Schaffung personeller Strukturen für ein Klimaschutzmanagement (Klimaschutzmanager) sowie</p> <p>Einrichtung und Umsetzung eines Controllings-Systems zur Erfassung der Verbrauchs- und CO₂-Emissionsdaten und zur Kontrolle der Maßnahmenumsetzung</p>
Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel ist, den Erfolg einzelner Projekte und der übergeordneten Zielerreichung zu messen und einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes zu erreichen
Umsetzungsschritte	<p>Klimaschutzmanager:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenbeschreibung erstellen • Förderantrag stellen • Stellenprofil entwickeln • Ausschreibung <p>Controlling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Erfassung der Verbrauchsdaten und der CO₂-Emissionen • Koordinierung der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs des regionalen Klimaschutzkonzeptes • Regelmäßige Überprüfung und Berichterstattung der Fortschritte bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes • Organisation von Veranstaltungen mit partizipativem Charakter zur Evaluierung

	der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Energieagentur
Zuständigkeit / Verantwortung	Landkreise und Gemeinden
Beteiligte Akteure	Landkreise Gemeinden Energieagentur Klimaschutzmanager
Dauer Durchführung	
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Priorität (A/B)	A
Kosten	Kosten für 3 Personalstellen: ca. 210.000 €/Jahr (eine Personalstelle = 70.000 €/Jahr) allg. Investitionskosten 
Wege zur Finanzierung	Staatliches Förderprogramm zur „beratenden Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten“ im Rahmen der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung
Energieeinsparung	
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	Die Einsparpotentiale sind indirekter Art: Die Umsetzung bezieht sich auf alle Bereiche des Klimaschutzes. CO₂-Minderungspotential 
Regionale Wertschöpfung	
Anmerkungen	Bürgerbeteiligung in das KS-Management integrieren; Bürger-Beirat (mitbestimmen, Entscheidungsbefugnisse?)

4. Weitere Klimaschutzmaßnahmen

Neben den dargestellten Leitprojekten gibt es eine Reihe von praxiserprobten wirksamen Klimaschutzmaßnahmen, die überwiegend sowohl auf regionaler als auch auf kommunaler Ebene umsetzbar sind. Die folgend beschriebenen zielgruppenspezifischen Maßnahmenvorschläge sind das Ergebnis des Akteursbeteiligungsprozesses im Rahmen der Konzepterstellung sowie weiterer Recherchen und Erfahrungsbeiträge der beiden Fachbüros Identität & Image und Green City Energy.

KOMMUNEN ALS VORBILDER IN DEN EIGENEN LIEGENSCHAFTEN

Sanierung kommunaler Liegenschaften	Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes und der Straßenbeleuchtung nach Maßgabe eines hierfür erstellten Sanierungskonzeptes mit Prioritäts- und Mehrjahresinvestitionsplans.
Klimafreundlicher kommunaler Fuhrpark	Umstellung des städtischen Fuhrparks auf alternative Antriebe und klimaschonendes Mobilitätsverhalten der städtischen Mitarbeiter.
Beschaffungsrichtlinie zum Klimaschutz	Verwaltungsinterne Beschaffungsrichtlinie als Grundlage für Einkaufsentscheidungen.

IMPULSE FÜR PRIVATE HAUSHALTE

Regionale und kommunale Förderprogramme	Förderprogramme und weitere (finanzielle) Anreize zu Sanierungsmaßnahmen, zum Austausch von Heizungsanlagen und zu energiesparendem Verhalten.
Aufbau einer neutralen Stromspar- und Energieberatung	Neutrale bzw. unabhängige Erstberatung für technische, wirtschaftliche und förderrechtliche Fragestellungen in Hinblick auf Energieeinsparmaßnahmen wie Sanierungen, Austausch von Heizungsanlagen und anderen Geräten, intelligenter Haustechnik sowie energiesparendem Nutzerverhalten.
Kampagne zur Optimierung der Heizungsversorgungsstruktur	Austausch mit Energieträgerwechsel, hydraulischer Abgleich, effiziente Wärmepumpen, etc. in Zusammenarbeit mit Kaminkehrern und geschulten Heizungsinstallateuren als Form der

	Effizienzsteigerung und des Wechsels des Energieträgers hin zu erneuerbarer Energie und als notwendige Ergänzung zur Sanierung.
Bürgersolarpark	Bündelung von Dächern mit Photovoltaikanlagen zu einem Kraftwerkspark mit Bürgerbeteiligung.
Nahversorgungs-konzept	Entwicklung städtischer Versorgungskonzepte zur Sicherung der wohnortnahen dezentralen Nahversorgung.
Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz	Regelmäßige öffentliche Veranstaltungen zum Thema Klimaschutz, niederschwellige Aktionen und Publikation von Informationen zum Klimaschutz durch die Medien.

QUALIFIZIERUNG IN POLITIK UND WIRTSCHAFT

Führungsakademie Energiewende und Klimaschutz	Aufbau eines Bildungs- und Qualifizierungsangebots für Entscheidungsträger in der Region (mit einem Programm-Schwerpunkt auf Kommunalpolitik)
Fortbildungsprogramm für Planer und Handwerker	Fortbildungsprogramm zur qualitätsvollen Sanierung für Planer und Handwerker

ZUSAMMENFÜHRUNG DER KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN

Klimaschutz-Datenbank	Regelmäßig aktualisierte Online-Datenbank mit den Klimaschutzaktivitäten aller Gemeinden in der Region
------------------------------	--

DIE WEITEREN KLIMASCHUTZMAßNAHMEN IM DETAIL:

Nr. 1 Sanierung kommunaler Liegenschaften	
Zielgruppe	Gemeinden und Landkreise
Inhalt/Beschreibung	<p>Sanierung des kommunalen Gebäudebestands</p> <p>Dabei ist eine Sanierungstätigkeit nach Dringlichkeit zu empfehlen. Hierfür ist zunächst eine Ist-Analyse über den Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften durchzuführen. Eine solche vertiefte Untersuchung könnte auf Basis des erstellten Wärmeatlases sowie der vorhandenen Verbrauchsausweise geschehen. Diejenigen Liegenschaften, die am meisten Energie verbrauchen, sollten in den nächsten zwei Jahren vorrangig angegangen werden. Dabei sollte auch die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien sowie der Einbau intelligenter Haustechnik zur Energieeinsparung im Blick gehalten werden.</p> <p>Zusammen mit externen Fachleuten kann für die verschiedenen Sanierungsvorhaben ein Gesamtkonzept bzw. ein Mehrjahresinvestitionsprogramm erarbeitet werden, das eine Kostenschätzung, eine Abschätzung zum Amortisationszeitraum und eine Finanzierungsplanung enthält sowie einen Zeitplan zur Umsetzung.</p> <p>Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften</p> <p>Im Rahmen des Energiemanagements in kommunalen Liegenschaften können die Energieverbräuche der eigenen Liegenschaften beobachtet und dem politischen Gremium in relativ kurzen regelmäßigen Abständen berichtet werden, um eine Früherkennung von Problemen zu gewährleisten (z. B. Halbjährliche Berichterstattung im Fachausschuss). Über den Einsatz des „smart metering“ kann eine Kontrolle sogar in „Echtzeit“ bzw. in sehr kurzen Zeitintervallen erfolgen.</p> <p>Energetische Optimierung der Straßenbeleuchtung</p> <p>Damit der Stromverbrauch der</p>

	<p>Straßenbeleuchtung gesenkt werden kann, sollten die technischen Möglichkeiten hierfür regelmäßig geprüft werden. In Betracht kommen dabei Maßnahmen wie der Austausch durch moderne Leuchtmittel, die Festlegung von Wartungs- und Wechselintervallen sowie Optionen zur Zeitschaltung oder zur Reduzierung der Leuchtintensität zu bestimmten Tages- bzw. Nachtzeiten.</p>
Ziel/Nutzen	<p>→ Energie – bzw. CO₂-Einsparung → Impuls für weitere Sanierungen durch private Akteure</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Datenaufnahme zum Energieverbrauch und den baulichen Eigenschaften der einzelnen Liegenschaften • Erstellung einer Prioritätenliste für wirksame Sanierungsmaßnahmen • Ausarbeitung eines Leistungsverzeichnisses und Ausschreibung zur Detailplanung • Beauftragung eines Fachbüros zur Erstellung eines Gesamtkonzepts und einer Finanzierungsplanung
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<p>Quartiersbezogene Sanierungsinitiativen</p>
Zuständigkeit / Verantwortung	<p>Gemeinden und Landkreise: Bauamt, Liegenschaftsverwaltung</p>
Beteiligte Akteure	<p>Energieberater Fachbüros</p>
Dauer Durchführung	<p>Ca. 10 Jahre nach Prioritäten- und Investitionsplan</p>
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	<p>langfristig</p>
Kosten	<p>Erstellung eines Konzepts und eines Investitionsplans Durchführung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen</p>
Wege zur Finanzierung	<p>Staatliche Förderung: Energieeffizient Sanieren (kfW) http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/Energieeffizient_Sanieren_-_Kommunen/Was_wird_gefoerdert.jsp CO₂-Minderungsprogramm http://www.kommunaler-</p>

	<p>klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie</p> <p>Förderung von Maßnahmen zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur in Gemeinden (EnModIn)</p> <p>http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/weitere-f%C3%B6rderprogramme/l%C3%A4nder/bayern#energie</p>
Anmerkungen	<p>Parallel zur energetischen Optimierung der Straßenbeleuchtung sollte eine intensive Öffentlichkeitsarbeit mit gezielter Bürgerinformation über die Vorteile der Energiesparmaßnahmen betrieben werden, um die Akzeptanz derartiger Maßnahmen in der Bürgerschaft zu sichern.</p>

Nr. 2 Umstieg des kommunalen Fuhrparks auf alternative Antriebe	
Zielgruppe	Gemeinden und Landkreise
Inhalt/Beschreibung	<p>Umstellung des städtischen Fuhrparks auf alternative Antriebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuanschaffungen immer nach Klimaschutzaspekten auswählen und dies auch bekannt machen • Anschaffung von Dienstfahrrädern • Vorhandene Fahrzeuge als aktiven Beitrag zum Klimaschutz bewerben <p>Diese Maßnahmen könnten auf der Grundlage einer Beschaffungsrichtlinie umgesetzt werden, welche energie- und klimaschonende Kriterien für den Einkauf von Neufahrzeugen festlegt.</p> <p>Klimaschonendes Mobilitätsverhalten der städtischen Mitarbeiter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Fahrradparkplätzen • Fahrerschulungen zu kraftstoffsparendem Fahren • Zuschüsse für Fahrradfahrten (z.B. 2 Ct/km)
Ziel/Nutzen	→ CO ₂ -Einsparung

	<p>→ Bewusstseinsbildung</p> <p>→ Vorbild- bzw. Signalwirkung</p>
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung einer Beschaffungsrichtlinie • Bei Neuanschaffungen Richtlinie beachten • Schaffung von Fahrradparkplätzen • Fahrerschulungen
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Beschaffungsrichtlinie zum Klimaschutz
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinden und Landkreise
Beteiligte Akteure	Verwaltungsmitarbeiter
Dauer Durchführung	Richtlinie, Fahrradparkplätze: ca. 1 Jahr Fahrerschulungen und Umsetzung der Richtlinie: stetig
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Kosten	Evtl. erhöhte Kosten gegenüber Alternativfahrzeugen mit niedrigerem Umweltstandard

<p>Nr. 3</p> <p>Beschaffungsrichtlinie zum Klimaschutz</p>	
Zielgruppe	Gemeinden und Landkreise
Inhalt/Beschreibung	<p>Verwaltungsinterne Beschaffungsrichtlinie als Grundlage für Einkaufsentscheidungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischen Geräte wie PC, Fax, Kopiergerät, Beamer nur mit entsprechender Zertifizierung • umweltfreundliche Büromaterialien wie Papier, Stifte, etc. • schaltbare Steckerleisten in allen Büroräumen • Nahrungsmittel aus biologischem Anbau für , Verwaltungskantinen, Schulen und anderen Kindertagesstätten
Ziel/Nutzen	→ Energie- bzw. CO ₂ -Einsparung
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung einer Beschaffungsrichtlinie • Konsequente Anwendung der Richtlinie

Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Informationsdienst für umweltfreundliche Beschaffung: http://www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinden und Landkreise
Beteiligte Akteure	Kommunalverwaltung (Beschaffung) Evtl. externer Einkäufer
Dauer Durchführung	Erstellung der Richtlinie: ca. 3 Monate Anwendung der Richtlinie: stetig
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Kosten	Grsl. keine; in Einzelfällen evtl. erhöhte Kosten gegenüber Alternativprodukten mit niedrigerem Umweltstandard

Nr. 4
Regionale und kommunale Förderprogramme

Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	Förderprogramme und weitere (finanzielle) Anreize zu Sanierungsmaßnahmen, zum Austausch von Heizungsanlagen und zu energiesparendem Verhalten: Eine regionale oder lokale „Sanierungsprämie“ bietet finanzielle Anreize ist aber auch ein Mittel der Öffentlichkeitsarbeit und des Marketing für Sanierungsmaßnahmen. Weitere Anreize, z.B. in Form von Wettbewerben
Ziel/Nutzen	→ Impulse zur Sanierung und damit zur CO ₂ -Einsparung
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung und Bereitstellung von Fördermitteln • Aufstellung eines Förderprogramms (Fördersätze, Förderinhalte, Kriterien) • Initiierung von Stromsparwettbewerben, etc.
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Klimaschutzfonds Hannover http://www.proklima-hannover.de/
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinde

Beteiligte Akteure	Gemeinde
Dauer Durchführung	Förderprogramm für mehrere Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Kosten	Je nach Höhe der eingesetzten Fördermittel

Nr. 5	
Aufbau einer neutralen Stromspar- und Energieberatung	
Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	<p>Neutrale bzw. unabhängige Erstberatung für technische, wirtschaftliche und fördertechnische Fragestellungen in Hinblick auf Energieeinsparmaßnahmen wie Sanierungen, Austausch von Heizungsanlagen und anderen Geräten, intelligenter Haustechnik sowie energiesparendem Nutzerverhalten.</p> <p>An die Erstberatung sollte sich eine weitergehende Vorortberatung durch zertifizierte Energieberater anschließen, um hausspezifische Belange zu klären.</p> <p>Weitere Bausteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellen von zielgruppenspezifischem Infomaterial • Organisation von Informationsveranstaltungen
Ziel/Nutzen	→ Impulse zur Energieeinsparung
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Kapazitäten innerhalb der Verwaltung schaffen • Beratungsangebot publizieren, z.B. durch Informationsveranstaltung und regelmäßige Anzeigen/Berichte in den Medien
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Informationsmaterialien zum Thema
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinden Energieagentur
Beteiligte Akteure	Gemeinden Neutrale Energieberater(-netzwerk)

	Energieagentur
Dauer Durchführung	Einrichtung der Energieberatung: ca. ½ Jahr Beratung: stetig
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig

Nr. 6 Kampagne zur Optimierung der Heizungsversorgungsstruktur	
Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	Austausch mit Energieträgerwechsel, hydraulischer Abgleich, effiziente Wärmepumpen, etc. in Zusammenarbeit mit Kaminkehrern und geschulten Heizungsinstallateuren als Form der Effizienzsteigerung und des Wechsels des Energieträgers hin zu erneuerbarer Energie und als notwendige Ergänzung zur Sanierung (Einsparung)
Ziel/Nutzen	→ Einsparung von Heizenergie und Heizkosten
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation von Informationsveranstaltungen • Vor-Ort-Beratung
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Sanierungsinitiativen
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinden Heizungsunternehmen
Beteiligte Akteure	Kaminkehrer Heizungsinstallateure Energieberater HWK
Dauer Durchführung	1-2 Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Kosten	Personalaufwand und Material für Informationsveranstaltungen und Vor-Ort-Beratungen

Wege zur Finanzierung	Förderung durch BAFA und KfW: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/Energieeffizient_Sanieren_-_Investitionszuschuss/index.jsp
-----------------------	---

Nr. 7 Bürgersolarpark	
Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	Bündelung von Dächern mit Photovoltaikanlagen zu einem Kraftwerkspark mit Bürgerbeteiligung
Ziel/Nutzen	→ Umstellung auf erneuerbare Energien
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Eine dachgenaue Potentialanalyse für Photovoltaik und Solarthermie wird beauftragt • Das Analyseergebnis wird für alle Bürgerinnen und Bürger per Internet zugänglich gemacht, damit jeder Hauseigentümer selbst ermitteln kann, ob sein Dach für eine solare Nutzung geeignet ist • Gegebenenfalls Anschreiben der Hausbesitzer mit den am besten geeigneten Dächern
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Solardachflächenkataster der Stadt Augsburg
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinden
Beteiligte Akteure	Gemeinden Externes Analyseunternehmen Dacheigentümer
Dauer Durchführung	1-2 Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Kosten	Erstellung einer Potentialanalyse
Wege zur Finanzierung	Sponsoring durch Stadtwerke, PV-Firmen, Elektro-Innung und Banken

Energieeinsparung	Einsparung an fossiler Energie: Photovoltaik: rund 1000 kWh/ kWp Solarthermie: 300-400 kWh/ m ²
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	Photovoltaik: 591 g/kWh Solarthermie: 218 g/ kWh

Nr. 8 Nahversorgungskonzepte	
Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	Entwicklung kommunaler Versorgungskonzepte zur Sicherung der wohnortnahen dezentralen Nahversorgung: <ul style="list-style-type: none"> • Versorgung auch in den Ortsteilen gewährleisten • Alternativen wie bspw. Fahrende Händler mitberücksichtigen • Regionale Produkte in die Angebotspalette mitaufnehmen
Ziel/Nutzen	→ Verkürzung von Wegen bzw. Reduzierung von Einkaufsfahrten mit dem Pkw → CO ₂ -Einsparung → Mobilität der (älter werdenden) Bevölkerung
Umsetzungsschritte	Erstellung eines Versorgungskonzeptes Umsetzung in Zusammenarbeit mit der Bürgerschaft
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Bestehende Einzelhandelskonzepte oder Stadtentwicklungskonzepte • Integration des Versorgungsthemas in ein Stadtentwicklungskonzept möglich
Zuständigkeit / Verantwortung	Gemeinde
Beteiligte Akteure	Gemeinde Bürger Einzelhandel (Verband)
Dauer Durchführung	Konzepterstellung: ca. 1 Jahr Schrittweise Umsetzung
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig

Kosten	Erstellung eines Versorgungskonzeptes
--------	---------------------------------------

Nr. 9 Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz	
Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	<p>Regelmäßige öffentliche Veranstaltungen zum Thema Klimaschutz, niederschwellige Aktionen und Publikation von Informationen zum Klimaschutz durch die Medien.</p> <p>Das Thema Klimaschutz muss für eine erfolgreiche Reduktion des CO₂ Ausstoßes konstant im Bewusstsein aller gehalten werden. Zusammenhänge müssen immer wieder dargestellt und Handlungsalternativen aufgezeigt werden. Zudem muss die Klimaschutzkampagne neben globalen Themenschwerpunkten konsequent auf die Erfordernisse und Aktivitäten in der Region bzw. in den Gemeinden fokussieren. Hierzu ist eine intensive und konstante Öffentlichkeitsarbeit erforderlich.</p> <p>Diese sollte stets auch unter in Bezug zum regionalen Klimaschutzkonzept gesetzt werden. Auf diese Weise kann die Dynamik, die beim Aufbau des Klimaschutzkonzeptes in der Region entstanden ist aufrechterhalten und sogar noch verstärkt werden. Denn durch die Bezugnahme auf ein Gesamtkonzept wird zum einen deutlich, dass jede einzelne Maßnahme Teil einer großen Bewegung ist, die immer mehr an Fahrt gewinnt.</p> <p>Hinsichtlich der Form kommen u.a. folgende Möglichkeiten in Betracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführung des A3-Klimaschutz-Newsletters • Klimakino, Preisausschreiben, Wettbewerbe • Artikel in den örtlichen Zeitungsmedien (eigene Rubrik zum regionalen Klimaschutz) • Lüftungsoffensive (siehe Projekt Nr. 9a) • Tag des Klimaschutzes (siehe Projekt 9b)
Ziel/Nutzen	→ Bewusstseinsbildung
Umsetzungsschritte	Regelmäßige Aktionen in verschiedenen

	<p>Formen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz-Newsletter • Veranstaltungen • Zeitungsartikel • etc.
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Klimaschutz-Newsletter
Zuständigkeit / Verantwortung	
Beteiligte Akteure	Medien
Dauer Durchführung	Stetig
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Kosten	Je nach Aktion

<p>Nr. 9a Lüftungsoffensive</p>	
Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	<p>Kampagne zur Optimierung des Lüftungsverhaltens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Modernisierungen an der Gebäudehülle wird deren Dichtheit verbessert. Eine rein mechanische Fensterlüftung ist zunehmend nicht mehr ausreichend. Die erwünschte Gebäudedichtheit mit den einhergehenden Faktoren wie hohe Behaglichkeit, geringer Energieverbrauch, aber auch Vermeidung von Schimmel, wird oftmals aufgrund von Vorbehalten gegenüber der kontrollierten Wohnungslüftung gleichgesetzt als Ursache möglicher Schäden. Die Lüftungsoffensive soll Vorurteile abbauen, Wege zu passenden Lüftungsstrategien aufzeigen und deren Konsequenzen benennen • Vorfeld: Notwendigkeit einer gesunden Wohnungsbelüftung verdeutlichen • Ein MUSS für hocheffiziente Standards • Zusätzliche Maßnahmen für erhöhten Schallschutz

Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Schimmel • Gesundes Wohnklima • Vermeidung von Bauschäden • Vermeidung von Energieverlust durch falsche Lüftung • Abbau von Hemmnissen und Vorurteilen gegenüber kontrollierter Lüftung
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von Informationen zur Notwendigkeit der Lüftung • Vorteile der Systeme darstellen • Schulungen, Workshops für Fachleute • Sammlung guter Argumente • Besichtigung bei Häusertour, tatsächliche Wärmeentwicklung ect. • Bauzentrum München: Vortrag Lüftung
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Sanierungsinitiativen
Zuständigkeit / Verantwortung	
Beteiligte Akteure	Energieberater Innungen Baugewerbe Energieagentur
Dauer Durchführung	Ca. 5 Jahre
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig

Nr. 9b Tag des Klimaschutzes	
Zielgruppe	Private Haushalte
Inhalt/Beschreibung	Privatpersonen präsentieren Interessierten ihr eigenes saniertes Objekt bzw. andere Klimaschutzprojekte wie zum Tag des offenen Denkmals: Der Bauherr öffnet die Anlagen Der Planer steht für Fragen bereit
Ziel/Nutzen	→ Klimaschutzmaßnahmen in der Nachbarschaft kennen lernen → Abbau von Hemmnissen → Interesse am Thema Sanierung wecken → Informationen aus der Praxis / Umsetzungsorientierung → Beispiele „live“ erleben
Umsetzungsschritte	Die Energieagentur schreibt öffentlich aus, jeder Planer bzw. Bauherr kann sich melden.
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Beispiel nehmen an „Passivhaustagen“ durchgeführt von der IG Passivhaus www.passivhausprojekte.de
Zuständigkeit / Verantwortung	
Beteiligte Akteure	Energieagentur HWK Dienstleister
Dauer Durchführung	Ein Sonntag
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Kosten	
Wege zur Finanzierung	Werbung der Handwerker und Hersteller

Nr. 10 Führungsakademie Energiewende und Klimaschutz	
Zielgruppe	Politik

Inhalt/Beschreibung	Aufbau eines Bildungs- und Qualifizierungsangebots für Entscheidungsträger in der Region (mit einem Programm-Schwerpunkt auf Kommunalpolitik)
Ziel/Nutzen	→ Gesteigertes Bewusstsein für die zentralen Stellhebel und Zusammenhänge im Klimaschutz als Grundlage für politische Entscheidungen
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung einer Initiatorengruppe • Festlegung der gesellschaftsrechtlichen Form bzw. Eingliederung in bestehende Strukturen • Bestimmung der inhaltlichen Ausrichtung und Erstellung eines Fortbildungsangebotskatalogs • Publizieren der Angebote
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	Bestehende Fortbildungsangebote der VHS, Stiftungen, etc.
Zuständigkeit / Verantwortung	
Beteiligte Akteure	Gemeinde VHS Stiftungen
Dauer Durchführung	Gründung der Führungsakademie und Erstellung des Angebotskataloges: ca. 1 Jahr Umsetzung des Projekts: stetig
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Personal zur Organisation und Durchführung der Fortbildungsveranstaltungen • Informationsmaterial • Werbungskosten

Nr. 11

Fortbildungsprogramm für Planer und Handwerker

Zielgruppe	Wirtschaft
Inhalt/Beschreibung	Fortbildungsprogramm zur qualitätvollen Sanierung für Planer und Handwerker; Integration bzw. Ausbau des Themas im Rahmen des bestehenden Fortbildungsangebots der HWK

Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität in der Sanierung • Gesteigerte Akzeptanz für weitere Sanierungsmaßnahmen
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung von Themenschwerpunkten • Erstellung eines Fortbildungs- bzw. Qualifizierungsangebotskatalogs • Publizieren der Angebote
Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fortbildungsprogramm der HWK • Fortbildungsprogramm zur energetischen Gebäudesanierung der eza!
Zuständigkeit / Verantwortung	HWK
Beteiligte Akteure	HWK Energieberaternetzwerk Regionale Kommission Gebäudesanierung
Dauer Durchführung	
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	mittelfristig
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Personal für Fortbildungsveranstaltungen • Informationsmaterial • Werbungskosten

Nr. 12	
Klimaschutz-Datenbank	
Zielgruppe	Private Haushalte, Politik, Verwaltung und Wirtschaft
Inhalt/Beschreibung	Regelmäßige aktualisierte Online-Datenbank mit den Klimaschutzaktivitäten aller Gemeinden in der Region
Ziel/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsaustausch • Multiplikation der Klimaschutzaktivitäten
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellung der Datenbank auf der Klimaschutz-Homepage von A3 • Regelmäßige Aktualisierung durch Aufnahme von neuen Projekten aus den Gemeinden und durch eigene Recherchen • Publizieren der Datenbank

Anknüpfung / Synergien mit anderen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz-Datensammlung im Rahmen des Konzepterstellung • Klimaschutz-Homepage von A3
Zuständigkeit / Verantwortung	Energieagentur
Beteiligte Akteure	Energieagentur Gemeinde Alle weiteren Akteure, die ihre Klimaschutzaktivitäten publizieren möchten
Dauer Durchführung	Einstellen der Datenbank: ca. 3 Monate Regelmäßige Aktualisierung
Zeitraumen der Umsetzung: kurz-/mittel-/langfristig	kurzfristig
Kosten	Personelle Kapazitäten innerhalb der Energieagentur zur Betreuung der Datenbank

5. Klimaschutzmanagement und Erfolgskontrolle

5.1 Umsetzungsstruktur

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

Andererseits ist ein System der Erfolgskontrolle notwendig, um die Ergebnisse der einzelnen Aktivitäten und Maßnahmen hinsichtlich der Zielerreichung messbar zu machen. Der Fördermittelgeber fordert die Einführung einer solchen Controllingstruktur explizit in seinem Merkblatt zur Erstellung von Klimaschutz- und Teilkonzepten. Demnach müssen u.a. folgende Aspekte als Bestandteile eines integrierten Klimaschutzkonzepts berücksichtigt werden:

- Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
- Konzept für ein Controlling-Instrument, um das Erreichen von Klimaschutzzielen zu überprüfen.

ORGANISATIONSSTRUKTUR: REGIONALES KLIMASCHUTZMANAGEMENT

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

Es ist zu empfehlen, das Klimaschutzmanagement organisatorisch in der Verwaltung einzurichten. In diesem Zusammenhang wäre die Schaffung einer Stelle eines Klimaschutzmanagers dienlich, der mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bzw. der Koordination der Maßnahmen betraut wird. Die Stelle kann nach Möglichkeit zum Teil aus den entsprechenden Zuschüssen des BMU für die Umsetzungsphase finanziert werden.

Darüber hinaus soll eine regionale Energieagentur eingerichtet werden, die die regionalen Aktivitäten zum Klimaschutz bündelt und miteinander vernetzt. Mit der Schaffung einer zentralen Organisationseinheit sollen Doppelstrukturen vermieden und gleichzeitig Synergieeffekte erzielt werden. Die zentrale Aufgabe der Energieagentur soll sein, eine Produkt- und anbieterneutrale, kostenfreie Erstberatung von Verbrauchern, Gemeinden, Handwerk, Handel und Industrie zu den Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien anzubieten. Darüber hinaus soll ein zentrales Marketing der bestehenden Angebote zu einer verstärkten Öffentlichkeitswahrnehmung des Klimaschutz-Themas und der damit verbundenen Chancen für die Region führen. Durch den damit verbundenen Know-How-Transfer soll eine quantitative und qualitative Steigerung der Klimaschutzaktivitäten in der Region gewährleistet werden.

FINANZIERUNG

Das Förderprogramm des Bundes sieht nach Ende der Konzepterstellung grundsätzlich auch eine Anschlussförderung für die beratende Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten vor. Dazu gehören Aufgaben des Projektmanagements, fachliche Unterstützung sowie Informations-, Schulungs- und Vernetzungsaktivitäten. Voraussetzung für die Förderung ist ein Klimaschutzkonzept oder Teilkonzept, das nicht älter als drei Jahre ist und das die Anforderungen von Konzepten gemäß Merkblatt "Erstellung von Klimaschutzkonzepten" erfüllt. Weiterhin muss ein Beschluss des obersten Entscheidungsgremiums über die Umsetzung der Konzepte und den Aufbau eines Klimaschutz-Controlling-Systems vorliegen. Gefördert werden Sach- und Personalausgaben für Fachpersonal, das im Rahmen des Projektes zusätzlich eingestellt wird (Klimaschutzmanager). Die Förderhöhe liegt derzeit bei 65% der hierfür entstehenden Kosten. Da die Fördersumme jährlich neu festgesetzt wird, kann noch nicht vorausgesagt werden, mit welcher Höhe für die Begleitung der Umsetzung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes für das Jahr 2012 gerechnet werden kann. Aktuelle Informationen zum Förderprogramm können unter <http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzkonzepte> abgerufen werden.

Im Rahmen eines Projektes für die beratende Begleitung bei der Umsetzung von Klimaschutz- bzw. Klimaschutzteilkonzepten besteht die Möglichkeit für den Klimaschutzmanager, einen Zuschuss zur Umsetzung einer einzelnen ausgewählten Klimaschutzmaßnahme zu beantragen.

Für die konkrete Projekt-Umsetzung wurden die in diesem Konzept enthaltenen Projektskizzen mit jeweils angepassten Vorschlägen zur Finanzierung ergänzt.

5.2 Controlling-Struktur

ERFOLGSKONTROLLE KLIMASCHUTZ: DIE CONTROLLINGSTRUKTUR ZUR EVALUIERUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTS

Die Umsetzung des regionalen Klimaschutzkonzeptes ist eine komplexe Aufgabe, die zu vielfältigen Aktivitäten unterschiedlicher Akteursgruppen führen wird. Eine Evaluierung der Ergebnisse erfordert somit eine vielschichtige Vorgehensweise.

Aufgrund der Vorbildfunktion richtet sich ein besonderes Augenmerk auf die Gemeinden und Landkreise selbst und die Frage, wie ernsthaft sie den Klimaschutz in ihrem eigenen Zuständigkeitsbereich begreifen. Das Klimaschutzkonzept enthält für den engeren Zuständigkeitsbereich sehr ehrgeizige Ziele. Zum anderen gibt es konkrete Maßnahmen, die dauerhaft wirken. Um die Zielerreichung und die Effekte einzelner Maßnahmen zu überwachen sind in einem regelmäßigen Abstand Berichterstattungen in den politischen Gremien erforderlich:

- **Monitoring der Energieverbräuche in den kommunalen Liegenschaften**

Im Rahmen des Energiemanagements in kommunalen Liegenschaften können die Energieverbräuche der eigenen Liegenschaften beobachtet und den politischen Gremien in relativ kurzen regelmäßigen Abständen berichtet werden, um eine Früherkennung von Problemen aber auch Erfolge zu gewährleisten (z. B. halbjährliche Berichterstattung im Fachausschuss). Über den Einsatz des „smart metering“ kann eine Kontrolle sogar in „Echtzeit“ bzw. in sehr kurzen Zeitintervallen erfolgen.

- **Klimaschutz als Querschnittsaufgabe**

Klimaschutz soll als Querschnittsaufgabe verstanden werden, die in das Handeln aller Ressorts einfließt. In der Folge sollte jedes Ressort prüfen, inwieweit klimarelevante Aspekte zum Trage kommen und sich individuell interne Ziele für eigene Beiträge setzen.

- **Prüfbausteine für politischen Beschlüsse als laufende Selbstkontrolle**

Darüber hinaus sollte in den politischen Gremien systematisch jeder einzelne Beschluss auf Klimarelevanz hin geprüft werden. Anhand eines pragmatischen Prüfrasters sollen Aussagen zur Klimarelevanz des jeweiligen Beschlussvorschlags durch die Verwaltung getroffen werden. Liegt eine hohe Klimarelevanz vor, so sollten die Auswirkungen detaillierter untersucht werden. Ziel ist es, dass die Prüfung der Klima integraler Bestandteil der Beschlussvorlagen wird.

- **Erfolgskontrolle in der Verwaltung: jährlicher Klimaschutzbericht der Verwaltung**

Über die Erfolge in den oben genannten Handlungsansätzen ist den politischen Gremien und der Öffentlichkeit regelmäßig alle zwei Jahre zu berichten. Der Bericht sollte vom Klimaschutzmanagement koordiniert und vorgelegt werden. Dieser Bericht wird Bestandteil einer umfassenden Berichterstattung über die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts.

- **Fortschreibbare CO₂-Bilanz**

Zum Controlling-System gehört die Einrichtung einer fortschreibbaren CO₂-Bilanz. Diese soll in Fünfjahresabständen in größerem Umfang neu berechnet werden, um die erreichte Verringerung des Treibhausgasausstoßes zu erfassen und darzustellen. Darüber hinaus sollen Kurzberichte alle zwei Jahre erstellt werden, die in ihrer Aussagekraft nicht so detailliert sind, aber dennoch wichtige Anhaltspunkte liefern. Die Berichterstattung erfolgt jeweils öffentlich.

- **Indikatorensystem**

Um Erfolge messbar zu machen, werden darüber hinaus für jedes Projekt konkret messbare Indikatoren festgelegt. Dies sind einerseits - falls bezifferbar - konkrete Reduktionsmengen an Treibhausgasen (bei den bilanzierbaren Projekten bzw. Maßnahmen) und andererseits Meilensteine, die bei der Umsetzung in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen bzw. Effekte, die zu erzielen sind. Letzteres ist eher bei den „weichen“ oder „flankierenden“ Maßnahmen der Fall. Die Indikatoren sollten dabei jährlich gemessen werden. Die Berichterstattung über den Erfolg im Verlauf der

Umsetzung des Projektes / der Maßnahmen erfolgt im Jahresrhythmus und wird vom Klimaschutzmanagement in Form der Jahresberichte zum Projektfortschritt zusammengestellt (s.o.). Die Berichte dienen als Diskussionsgrundlage in den politischen Gremien bzw. auf den Klimaschutzkonferenzen, die weiter geführt werden sollten.

- **Weiterführung des partizipativen Ansatzes: Fortsetzung der Klimaschutzkonferenzen**

Die Klimaschutzkonferenzen im Rahmen der Konzepterstellung wurden von den Beteiligten aus Verwaltung, Politik, Stadtwerken, Verbänden, Initiativen, Fachorganisationen, Wirtschaft und Gewerbe usw. als ein großer Erfolg empfunden. Es ist gelungen, den Sachverstand, der in der Region in den unterschiedlichen Institutionen vorhanden ist, zu bündeln und einen effektiven gemeinsamen Diskussionsprozess zu organisieren. Die Handlungsempfehlungen wurden zu wesentlichen Teilen in diesen Konferenzen diskutiert und erarbeitet. Die Bereitschaft der Beteiligten, eigene Ressourcen auch in die Umsetzung einzubringen ist hoch und das Interesse groß, sich am weiteren Prozess zu beteiligen. Zudem bündeln sich in den Klimaschutzkonferenzen das Fachwissen und der Sachverstand aus den Handlungsfeldern. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind wichtige Multiplikatoren und Schnittstellen zu den Akteuren in den Handlungsfeldern und zur Öffentlichkeit.

Es wird angeregt, die positiven Erfahrungen mit diesem partizipativen Ansatz auch im weiteren Prozessverlauf und für eine wirksame Evaluierung und Erfolgskontrolle sowie für ein Nachjustieren in der Umsetzung zu nutzen. Der in den Klimaschutzkonferenzen versammelte Sachverstand kann weiterhin dazu genutzt werden, um Jahresberichte zu diskutieren, Hürden und Hemmnisse bei der Umsetzung zu diskutieren und Lösungen zu suchen. Zudem kann die Klimaschutzkonferenz als Ideengeber für weitere und zusätzliche Umsetzungsmaßnahmen fungieren. Zu diesem Zweck wird empfohlen, einmal im Jahr eine Klimaschutzkonferenz einzuberufen, um Bilanz zu ziehen. Sachstandberichte aus den jeweiligen Einzelmaßnahmen können vorgestellt und diskutiert (Projektcontrolling), die Kurzbilanz vorgestellt und weitere Umsetzungsmöglichkeiten diskutiert werden (Entwicklung weiterer Projektideen).

Die Klimaschutzkonferenzen sollen damit ein Beobachtungs- und Kontrollsystem bilden, dass die Umsetzung des regionalen Konzepts begleitet (Monitoring und Controlling). Zudem soll dadurch der Dialog mit den klimarelevanten Akteursgruppen in der Region verstetigt werden.

- **Mehrjahresfinanz- und Investitionsplanung**

Die Aufstellung eines Mehrjahresfinanzplans ist Dreh- und Angelpunkt der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts insbesondere in Bezug das Klimaschutzmanagement. Eine Verstetigung und Verlässlichkeit bei den finanziellen Anstrengungen ist eine entscheidende Erfolgsbedingung.

Quellen

Energieatlas

[Ea1]	Umweltbundesamt (2007): Stromsparen: weniger Kosten, weniger Kraftwerke, weniger CO ₂ : Fakten und Argumente für das Handeln auf der Verbraucherseite
[Ea2]	BMWi & BMU (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Bundesministerium für Wirtschaft und Technik, Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz und Reaktorsicherheit. In: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf .
[Ea3]	BMU (2010): Energie in Zahlen
[Ea4]	UBA, EcoSpeed (2010)
[Ea5]	CO ₂ -Zähler, Pendos Verlag 2007

Erneuerbare Energien

	Sonne
[Sol1]	Agentur für Erneuerbare Energien (2008): Der volle Durchblick in Sachen Erneuerbare Energien
[Sol2]	BSW-Solar: Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (02/2009); www.solarwirtschaft.de
[Sol3]	Deutscher Wetterdienst (2008): Globalstrahlungskarte Deutschland
[Sol4]	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS): Energymap.info: Energyregionen (2011)
	Biomasse
[Bio1]	IFEU (2010): Masterplan 100% Klimaschutz - auf dem Weg zur Null-Emissions-Kommune. Strategiepapier im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
[Bio2]	Mantau, U. (2008): Zitat in: Erneuerbare Energien, 2008/8, S. 75
[Bio3]	Sachverständigenrat für Umwelt – SRU (2008): Schriftliche Stellungnahme: Globale Biomassetzenarien (Produktion und Verwendung)
[Bio4]	Komplettbefragung der Bezirkskaminkehrermeister im Wirtschaftsraum Augsburg (2011)
[Bio5]	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Augsburg-Land, telefonische Befragung (März 2011), LWF (2001): Die regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns. In: www.lwf.bayern.de/publikationen/daten/wissen/p_33222.pdf
[Bio6]	Borchert, H. (2005): Holzaufkommensprognose für Bayern. LWF Wissen Nr. 50
[Bio7]	Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, GENESIS, Agrarstrukturhebung, Berichtsjahr 2007
[Bio8]	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Augsburg-Land, telefonische Befragung, Hr. Bohn, Hr. Derrow (März 2011)
[Bio9]	Auskunft von Landratsamt Aichach-Friedberg, Landratsamt Augsburg, Stadt Augsburg
[Bio10]	Sachverständigenrat für Umweltfragen, Biomasse – Chancen und Risiken für den globalen Klimaschutz (2008)
[Bio11]	Kern, M. und Raussen, T.: Energiequelle Bioabfall- Mengen und Techniken (2009)
[Bio12]	Kern, M. et al.: Energiepotential für Bio- und Grünabfälle (Jahr unb.)
[Bio13]	UBA: Stoffstrommanagement von Biomasseabfällen mit dem Ziel der Optimierung der Verwertung organischer Abfälle (2007)
[Bio14]	Bayerisches Landesamt für Umwelt: Hausmüll in Bayern Bilanzen (2007)
	Wind
[Win1]	Bundesverband WindEnergie e.V.: www.wind-energie.de/de/windenergie-in-der-region/statistiken/ ; April 2011
[Win2]	Bund Naturschutz Bayern e.V.: Pressemitteilung vom 01.03.2007
[Win3]	Regionalplan Region Augsburg (9) Verordnung zur sechsten Änderung, Kapitel B X „Energieversorgung“ 5.2 Nutzung der Windenergie, Bekanntmachung vom 07. Juli

	2006
[Win4]	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (Hrsg.): Bayerischer Windatlas, München (2010)
[Win5]	AL-Pro GmbH & Co. KG: Mesoskalige Windkarte Raum Augsburg; April 2011
	Wasser
[Was1]	Deutsche Energie Agentur: http://www.thema-energie.de/energie-erzeugen/erneuerbare-energien/wasserkraft/grundlagen/geschichte-der-wasserkraftnutzung.html (2011)
[Was2]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/4644/4592/ (2011)
[Was3]	Bayrisches Landesamt für Umwelt: http://www.lfu.bayern.de/wasser/wasserkraft/index.htm (2011)
[Was4]	EG - Wasserrahmenrichtlinie Nr. 2000/60/EG (2000)
[Was5]	Erneuerbare-Energien-Gesetz (2000)
[Was6]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit : http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_natura2000_de.pdf (2010)
[Was7]	E.ON Wasserkraft GmbH, Bayerische Elektrizitätswerke GmbH: Potenzialstudie „Ausbau Potentiale Wasserkraft in Bayern“ (2009)
[Was8]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland (2010)
[Was9]	Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen: Bericht über den weiteren Ausbau der Wasserkraft in Bayern (1995)
[Was10]	Naturschutz und Landschaftsplanung 42 (7): Renaturierung statt Kraftwerksbau (2010)
	Geothermie
[Geo1]	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie: Bayerischer Geothermieatlas (2010)
[Geo2]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Tiefe Geothermie in Deutschland (2007)
[Geo3]	Erdwärme-Zeitung: Website erdwaerme-zeitung.de (2011)
[Geo4]	Bayerisches Landesamt für Umwelt: http://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm : Geothermie in Bayern (2011)
[Geo5]	Bundesverband Geothermie: Geothermie in Zahlen (2011)
[Geo6]	Bundesverband für Wärmepumpen: http://www.waermepumpe.de/fileadmin/grafik/pdf/Flyer-Broschueren/BWP_Endkundenbrosch%C3%BCre_web.pdf (2011)
[Geo7]	Wagner, U. et al.: Energiewirtschaftliche Bewertung der Wärmepumpen in der Gebäudeheizung (2009)
[Geo8]	Bundesverband für Wärmepumpen: http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/Fachbereiche/geothermie/veranstaltungen/vortraege_291007/pdf_pool/systema_walker_hertkorn_291007.pdf
[Geo9]	Auskunft Landratsamt Aichach-Friedberg, Landratsamt Augsburg, Stadt Augsburg
[Geo10]	Bayerisches Landesamt für Umwelt: GeoFachdatenAtlas (2011)
	Ergebnis
[EE1]	Eigene Berechnungen, nationale Werte von: Unendlich viel Energie: Der Strommix in Deutschland im Jahr 2010
[EE2]	Eigene Berechnungen, nationale Werte von: Unendlich viel Energie: Der Wärmemix in Deutschland im Jahr 2010
[1]	Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC Fourth Assessment Report - Working Group I Report on "The Physical Science Basis" (2007)
[2]	Bayerisches Landesamt für Umwelt: Klimawandel in Süddeutschland - Veränderung der Kenngrößen Lufttemperatur, Niederschlag und Hochwasserabfluss -, KLIWA (2009)

Abkürzungen

a	Jahr
atro	absolut trocken
BauG	Baugesetz
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BY	Bayern
CCM	Corn-Cob-Mix
CH	Schweiz
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
ct	Eurocent
DIN	Deutsches Institut für Normung
dt	Dezitonne
€	Euro
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
Efm	Erntefestmeter
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
FM	Frischmasse
fm	Festmeter
FNN	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
GEMIS	Global Emissions Model Integrierter Systeme (Datenbank des Öko-Instituts)
GPS	Ganz-Pflanzen-Silage
ges.	gesamt
GV	Großvieheinheit
h	Stunde
ha	Hektar
kg	Kilogramm
HKW	Heizkraftwerk
km	Kilometer
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt-Peak
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
m	Meter
mm	Millimeter
m ²	Quadratmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MHKW	Müllheizkraftwerk
mind.	mindestens
Mio.	Millionen
Mo.	Monat
MW	Megawatt
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Nm ³	Norm-Kubikmeter
n.ber.	Nicht berücksichtigt
n.b.	Nicht bekannt
o.a.	oder andere

oTS	Organische Trockensubstanz
oTM	Organische Trockenmasse
p.a.	per anno / pro Jahr
PJ	Petajoule
rd.	rund
s	Sekunde
t	Tonne
th	thermisch
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
TT	Thematisch
u.a.	unter anderem
Vfm	Vorratsfestmeter
WEA	Windenergie-Anlage
WG	Wirkungsgrad