

**Projekt im Auftrag der Stadt Ulm,
Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt, Baurecht**

**Vorbereitende Datensichtung und Akteursbefragung zur
Zielsetzung eines regionalen Energiekonzepts**

für die Städte Ulm/Neu-Ulm, deren Regionen
sowie den Regionalverband Donau-Iller

10. Februar 2015

**Dr.-Ing. Jann Binder
Dieter Geyer
Michael Knoll
Daniel Müller**

**Michael Capota
Michael Taumann**



**Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-
Forschung Baden-Württemberg (ZSW)**

Auftraggeber: Stadt Ulm, Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt, Baurecht
Volker Jescheck
Münchner Str. 2
89073 Ulm

Auftragnehmer: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)
Industriestraße 6, 70565 Stuttgart
www.zsw-bw.de

Kontakt: Dr.-Ing. Jann Binder,
jann.binder@zsw-bw.de
Tel. 0711 7870-209

Inhaltsverzeichnis

1	KURZFASSUNG.....	5
1.1	ZUSAMMENFASSUNG.....	5
1.2	HINTERGRUND.....	7
1.3	STRUKTURELEMENTE VON ENERGIEKONZEPTEN.....	7
1.4	VERGLEICH DER KONZEPTE.....	8
1.5	WORKSHOPS.....	9
1.6	DIE ROLLE VON LAND, REGION UND KOMMUNE.....	10
2	EINLEITUNG	11
3	STRUKTURELEMENTE VON ENERGIEKONZEPTEN	12
3.1	BESTANDSANALYSE	12
3.2	POTENTIALANALYSE.....	13
3.3	MAßNAHMENPLAN.....	13
3.4	WEITERE „WEICHE FAKTOREN“ UND ZIELE VON ENERGIEKONZEPTEN	13
4	DATENSICHTUNG VON VORHANDENEN ENERGIEKONZEPTEN AUS DER REGION DURCH ZSW	15
4.1	ENERGIEKONZEPT BIBERACH	16
4.2	ENERGIEKONZEPT GÜNZBURG.....	17
4.3	ENERGIEKONZEPT MEMMINGEN.....	20
4.4	ENERGIEKONZEPT NEU-ULM	22
4.5	ENERGIEKONZEPT UNTERALLGÄU.....	25
4.6	ENERGIEKONZEPT ULM	27
5	RÜCKMELDUNGEN AUS DER REGION ZU DEN KONZEPTEN.....	32
6	VERGLEICHENDE BEWERTUNG.....	33
7	ALLGEMEINE ASPEKTE	39
7.1	BUNDESLÄNDER-RANKING	39
7.2	CO ₂ -ZERTIFIKATE	39
7.3	STROMMARKT	39
7.4	MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN VON ENERGIEKONZEPTEN VERGLEICH VON KREISWEITEN UND REGIONALEN ENERGIEKONZEPTEN	40
7.5	EINFLÜSSE AUF DIE CO ₂ -BILANZ AM BEISPIEL DES LANDKREISES UNTERALLGÄU	41
7.6	AUFGABEN VON BUNDESLAND, REGIONALVERBAND UND KOMMUNEN IN KLIMASCHUTZKONZEPTEN.....	43
8	EMPFEHLUNG DES ZSW	45
9	BEGRIFFSERLÄUTERUNGEN	47
10	LITERATURVERZEICHNIS	51
11	ANHANG	52

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Struktur und Elemente von Energiekonzepten.....	8
Abbildung 2:	Bestehende Konzepte und Aktivitäten in der Region Donau-Iller.....	9
Abbildung 3:	Von der Quelle zum Endverbraucher: Energiewandlung, Speicherung und Verteilung für die Energieformen Strom, Wärme und Brennstoffe/ Kraftstoffe. Durch Kopplung entsteht Lastverschiebungspotenzial zur Anpassung an Erzeugungsschwankungen.	12
Abbildung 4:	Anteil der EE-Erzeugung am Strombedarf.....	42
Abbildung 5:	Energieverbrauch pro Einwohner laut vorliegenden Energiekonzepten	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Vergleichende Darstellung der in den Energiekonzepten erhobenen Daten und ermittelten Potentiale, Teil 1	35
Tabelle 2:	Vergleichende Darstellung der in den Energiekonzepten erhobenen Daten und ermittelten Potentiale, Teil 2	36
Tabelle 3:	Quantitative Bewertung der Maßnahmenkataloge aus den vorhandenen Klimaschutzkonzepten im RVDI	37
Tabelle 4:	CO ₂ -Emissionen pro Einwohner laut vorliegender Energiekonzepte	42
Tabelle 5:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 1	53
Tabelle 6:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 2	54
Tabelle 7:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 3	55
Tabelle 8:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 4	56
Tabelle 9:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 5	57
Tabelle 10:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 6	58
Tabelle 11:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 7	59
Tabelle 12:	Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte, welche auch im IEKK aufgelistet sind	60

1 Kurzfassung

1.1 Zusammenfassung

Der Ulmer Gemeinderat hat in seinen Anträgen 46 und 47/13 mit Titel „Regionales Energiekonzept“ im Jahr 2013 beantragt, die Verwaltung zu beauftragen, in Kooperation mit der Region ein neues Energiekonzept zu erarbeiten. Als anzustrebende Ziele des Konzepts für die Region wurden genannt

1. Erhebung der Potentiale zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung
2. (Potentiale der) dezentralen regenerativen Energiegewinnung (erheben)
3. Entwicklung eines regionalen integrierten Mobilitätskonzepts
4. Versorgungssicherheit für die Industrie (Sicherstellung und Speicherung des schnell verfügbaren Energiebedarfs der Unternehmen und Industrie in der Region)
5. Sicherstellung der Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit des Energiebedarfs für die Haushalte

Das ZSW war daraufhin aufgefordert, die bestehenden Energiekonzepte in der Region Donau-Iller zu sichten. Weiterhin sollte, auch in Abstimmung mit Akteuren auf Stadt-, Kreis- bzw. Regionalebene ausgearbeitet werden, ob und wenn ja, mit welchen Anforderungen an seinen Inhalt, ein umfassendes Energiekonzept für die Region Donau-Iller von Nutzen sein könnte.

In Abstimmung mit diesen empfiehlt das ZSW, kein Energiekonzept für die Region zu erstellen, sondern stattdessen die bestehenden Akteure auf Kreis- bzw. Stadtebene besser zu vernetzen. Diese Vernetzung sollte stadt- und kreisübergreifend in der Region erfolgen. Ziele dieser Vernetzung sollten sein:

- gemeinsames Vorgehen bei Maßnahmen zu allen klimarelevanten Bereichen, die in allen Energiekonzepten in ähnlicher Form aufgezählt werden und bei denen durch eine kooperierende Vorgehensweise eine Erleichterung bei der Umsetzung und der Erfolgskontrolle möglich ist. (z.B. Maßnahmen im Bereich der Effizienzsteigerung und Energieeinsparung in privaten Haushalten, bei Industrie, Gewerbe, Handel/ Dienstleistungen oder im Bereich Mobilität)
- gemeinsam erarbeitete Kommunikationskonzepte und Öffentlichkeitsarbeit (Veranstaltungen, Information über Technik, Förderungen) - Publikation von Schaufensterprojekten - Information zur Notwendigkeit guter Planung und fachlicher Baubegleitung für erfolgreiche Projekte. (z.B. Gebäudesanierungen)
- abgestimmtes Konzept für das Erfolgsmonitoring (vergleichbare Datenerhebung, Nutzung ähnlicher Werkzeuge) erarbeiten
- Lernen aus der Erfahrung in benachbarten Kreisen einer Region
- Aufbau gemeinsamer Netzwerke - ein gutes Beispiel ist das „Qualitätsnetz Bau Bodensee-Oberschwaben“ auf regionaler Ebene (Biberach, Ravensburg, Sigmaringen und Bodenseekreis), welches die Fachleute für verschiedene Gewerke am Bau zusammenbringt

Nicht neue Konzepte, sondern die **Umsetzung bestehender Maßnahmenkataloge und die Erfolgskontrolle** werden als Schlüssel gesehen, um die Energiewende voranzubringen.

Die Analyse der bestehenden Konzepte hat ergeben, dass die Datenerhebungen, welche die Basis der Energiekonzepte und dessen größten Aufwand darstellen, in vielen Fällen zu wenig ortsspezifisch waren, um daraus maßgeschneiderte Aktionen abzuleiten. Mit einer genaueren Erhebung, etwa über Fragebögen und Ortsbegehungen, würde der Aufwand überproportional steigen. Andererseits sind die Zusammenhänge trotz großer Unterschiede bei den im Ergebnis abgeleiteten CO₂-Emissionen und Reduktionspotentialen so robust, dass die abgeleiteten Schlussfolgerungen und empfohlenen Maßnahmen sehr ähnlich sind.

Der Wert des Energiekonzepts liegt dann weniger in der Erstellung eines schwer zu erarbeiteten belastbaren „Datenteils“, sondern vielmehr in der Sensibilisierung und Beteiligung der Bürger. Die Bürger beschäftigen sich schon während der Erstellung mit den möglichen Maßnahmen, wodurch ihre Akzeptanz und Bereitschaft zum eigenen Engagement und zur Umsetzung von Maßnahmen steigt. Unabhängig vom Ergebnis eines Energiekonzepts gibt es für Kommunen und Kreise den Ansporn ein solches zu erstellen, um mit seinem Vorliegen die Voraussetzung für die Förderung eines Klimaschutzmanagers durch das Bundeswirtschaftsministerium zu erlangen, landesspezifische Förderungen beantragen zu können und den Anforderungen aus dem „European Energy Award“ Rechnung zu tragen.

Nachdem nicht zu erwarten ist, dass durch Datenerhebung auf regionaler Ebene die abzuleitenden Maßnahmen genauer werden und zudem der direkte Zugang zum Bürger auf regionaler Ebene fehlt, um einen Mehrwert durch dessen Beteiligung zu erreichen, empfiehlt das ZSW kein neues Konzept zu erstellen. Im integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept des Landes Baden-Württemberg (IEKK) werden zudem gut 100 unabhängige Maßnahmen aufgeführt, welche sich durch vor Ort tätige Akteure auf ihre Landkreise und Kommunen anpassen lassen.

Stattdessen soll die Vernetzung der „Klimaschutzmanager“ vor Ort, der regionalen Energieagenturen und verantwortlichen Angestellten auf Kommunal- und Kreisebene verbessert werden. In zwei Workshops wurde festgestellt, dass ähnliche Probleme und ungelöste Aufgabenstellungen in den Kreisen und Städten des Regionalverbands Donau-Iller bestehen, die schon Klimaschutzkonzepte haben. Die an den Diskussionen beteiligten Akteure versprechen sich durch einen regelmäßigen Austausch und gezielte Zusammenarbeit wichtige Impulse und eine Vereinfachung ihrer Arbeit.

Die oben genannten Ziele 4 und 5 zur Versorgungssicherheit, Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit der Energieversorgung werden durch Landes- und Bundespolitik gesteuert. So sind im Stromsektor die Bereitstellung ausreichender Übertragungskapazitäten (Netzausbauplan auf Bundesebene) und zu jeder Zeit hinreichender Erzeugungskapazitäten (Aktivitäten der Bundesnetzagentur in Bezug auf Reservekraftwerke) von Ausschlag gebender Bedeutung für die Versorgungssicherheit und Verfügbarkeit der Energieversorgung.

Die Bezahlbarkeit hängt wiederum am deutschlandweit einheitlichen Strommarkt und kann daher regional nicht gesteuert werden. Jeder Kunde kann sich von jedem beliebigen Versorger in Deutschland Strom, Gas und Brennstoffe kaufen und bekommt diese Energie über die vorhandenen Netze und Transportwege geliefert. Abgesehen von regional genutzter Kraft-Wärmekopplung oder regionalen Nahwärmenetzen ist eine regionale Beeinflussbarkeit der Energiekosten sehr begrenzt. Es ist zwar möglich durch den Bau von regionalen Stromerzeugungsanlagen eine regionale Wertschöpfung für die Eigentümer der Anlagen oder über die Pacht, für die Eigentümer der Flächen zu erzeugen; einen regionalen Strommarkt gibt es jedoch nicht.

Leider ist der Strommarkt bisher noch nicht auf die „Physik“ des regenerativen Energiesystems angepasst. Jedoch gibt es aktuell Anstrengungen in der Politik (Grünbuch des BMWi 2014) dies zu ändern. Die Empfehlung ist, dass regionale Akteure (Stadtwerke) sich an der Gestaltung des künftigen Strommarktdesigns beteiligen. Vorsicht ist geboten, heute schon Infrastrukturen aufzubauen, die Geschäftsmodelle vorwegnehmen, die ggf. aufgrund der schließlich auf Bundesebene gewählten Ausgestaltung des Strommarktdesigns gar nicht profitabel werden.

1.2 Hintergrund

Hintergrund für die Beauftragung der vorliegenden Untersuchung ist ein Antrag der CDU-, FDP- und Grünen-Fraktionen des Gemeinderates der Stadt Ulm vom März 2013. Die Fraktionen hatten sich für das Erstellen eines Regionalen Energiekonzeptes in Kooperation mit dem Regionalverband ausgesprochen.

Die Stadtverwaltung Ulm hat daraufhin im ersten Schritt das Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) beauftragt, eine Sichtung und Bewertung bereits vorhandener Daten und Studien aus der Region Donau-Iller durchzuführen, und eine Empfehlung für weitere Schritte auf Basis des Vorhandenen auszuarbeiten sowie Gespräche mit Akteuren zu führen.

Der Oberbürgermeister der Stadt Ulm, Herr Gönner, hat das ZSW in einem Schreiben vom 25.05.2013 gebeten, den Prozess zu moderieren, als Grundlage bereits verfügbares Studien- und Datenmaterial zu sichten und zu bewerten und gegebenenfalls eine von allen Seiten weitgehend unterstützte Anforderungsspezifikation für ein mögliches regionales Energiekonzept zu erstellen und den Weg dorthin aufzuzeigen oder Alternativen zu empfehlen.

1.3 Strukturelemente von Energiekonzepten

Die drei wesentlichen Elemente von Energiekonzepten sind eine Bestandsanalyse, eine Potentialanalyse und ein Maßnahmenkatalog (Abbildung 1).

Die Bestandsanalyse umfasst neben der Erhebung des Wärme- und Strombedarfs auch die Erstellung einer Gesamtenergie- sowie eine darauf aufbauende CO₂-Bilanz. Bei der Energie- bzw. CO₂-Bilanz werden der Endenergiebedarf bzw. die CO₂-Emissionen der einzelnen Verbrauchergruppen (Verbrauchssektoren: private Haushalte, Industrie, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen und kommunale Liegenschaften) oder Anwendungen (Endenergieformen: Strom, Wärme, Kraft und Verkehr) zugeordnet. Zudem kann noch nach (Primär-) Energieträgern (z.B. Kohle, Gas, Heizöl, Biomasse, etc.) und Energiequellen (Sonne, Wind, Wasser, fossil usw.) unterschieden werden. Die CO₂-Emissionen werden mithilfe von spezifischen Emissionsfaktoren aus dem Verbrauch der Primärenergieträger errechnet. Ein weiterer Aspekt der Ist-Analyse ist die erneuerbare Energieerzeugung und deren Anteil am Endenergieverbrauch.

Das zweite Strukturelement eines Energiekonzeptes, die Potentialanalyse, befasst sich mit dem Potential zur Energieeinsparung und dem Potential für den Ausbau erneuerbarer bzw. dezentraler Energieerzeugung. In der Praxis werden diese Potentiale mithilfe von Schätzwerten in unterschiedlichen Szenarien ermittelt.

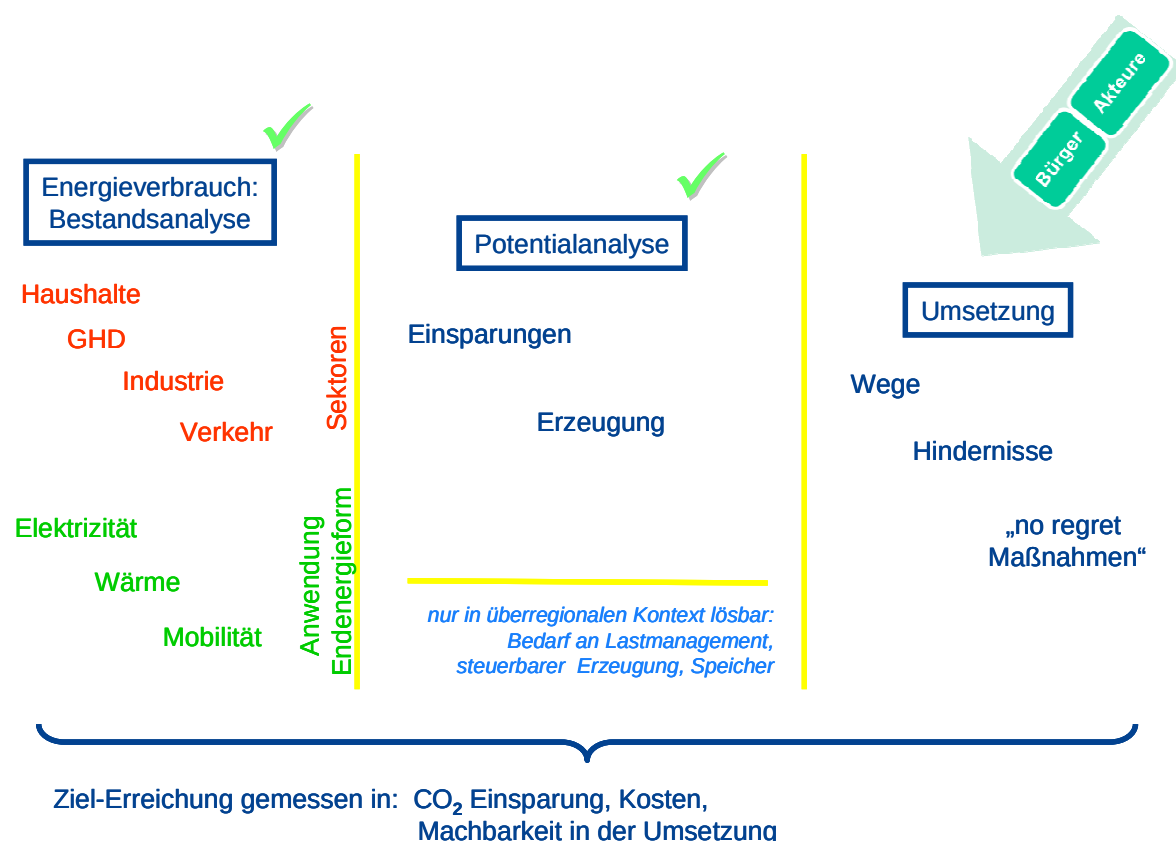


Abbildung 1: Struktur und Elemente von Energiekonzepten

Der Maßnahmenkatalog ist die dritte Komponente eines Energiekonzeptes. In diesem werden Maßnahmen und Aufgaben zur Erreichung von Zielen für die zukünftige Energieversorgung aufgezeigt und vorgeschlagen. Diese beziehen sich teilweise auf die ausgearbeiteten Bereiche mit den größten Potentialen, viele wichtige Maßnahmen weisen jedoch nur eine geringe Abhängigkeit von der ermittelten Situation auf. Mögliche Bewertungskriterien sind geschätzte Kosten, Nutzen, CO₂-Einsparung und Realisierungsdauer der „Projekte“. Die Maßnahmen können nach Verbrauchssektoren, Endenergieformen, Arten der Maßnahmen und vielen weiteren Kriterien unterteilt werden.

1.4 Vergleich der Konzepte

Aus Abbildung 2 werden die Aktivitäten zum Thema Energie in der Region ersichtlich. Viele Kreise aber auch Städte sind bereits Teilnehmer im European Energy Award (eea), so auch Ulm. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Energie- bzw. Klimaschutzkonzepte von Günzburg, Memmingen, Neu-Ulm und Unter-Allgäu betrachtet. Ebenfalls einbezogen wurden die Potenzialstudie des Landkreises Biberach sowie die Datenerhebungen des Ing.-Büros Fleischhammer (Aktualisierung der CO₂-Bilanz, 2012) und der Universität Ulm (laufende Erstellung des Klimaschutzkonzepts Ulm, 2014).

Im Allgemeinen erschweren verschiedene Herangehensweisen bei den Energiekonzepten, welche sich dann in den einzelnen Strukturelementen wiederfinden, die Vergleichbarkeit. In den verschiedenen Konzepten wird keine einheitliche Kategorisierung vorgenommen, z.B. die mögliche Trennung der Verbrauchssektoren Gewerbe-Handel-Dienstleistungen und Industrie. Zudem werden Daten teilweise in viel Prosa verstreut oder rein graphisch ohne Zahlenangabe im Bericht dargestellt.

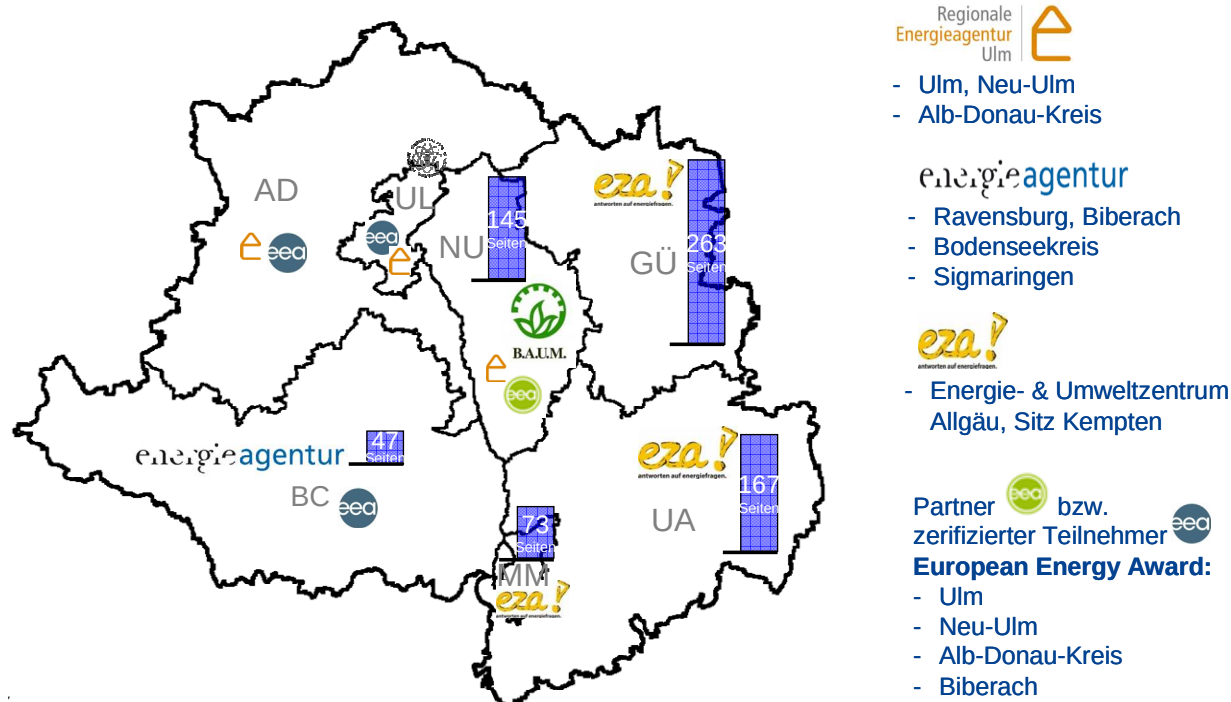


Abbildung 2: Bestehende Konzepte und Aktivitäten in der Region Donau-Iller

In der Bestandsanalyse von Verbrauch und Emissionen erschweren, neben den bereits genannten, die folgenden Gründe eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse: Zum einen werden in den Konzepten Daten auf unterschiedliche Weise, oftmals aus statistischen Quellen generiert. Es erfolgt keine Klarstellung der verwendeten Datenbasis und Algorithmen. Zum anderen kann die CO₂-Bilanz durch verarbeitendes Gewerbe extrem beeinflusst werden, das macht den Vergleich mit Nachbarkreisen fast unmöglich.

Die Potentialanalysen unterscheiden sich sehr stark in ihrem Detaillierungsgrad. Dieser reicht von der Einzelobjekterhebung bis hin zu groben landkreisspezifischen Schätzungen. Jedoch wird durchweg keine exakte Potentialbestimmung vorgenommen, sondern die Potentiale werden teilweise durch willkürliche Annahmen abgeschätzt (beispielsweise wird für die Nutzung der Photovoltaik auf Dachflächen z.B. 30, 50 % oder 100 % angesetzt).

Im Vergleich mit den vorherigen Strukturelementen unterscheiden sich die Maßnahmenkataloge am geringsten. Die meisten vorgeschlagenen Projekte finden sich teils leicht abgewandelt in allen Energiekonzepten. Vor allem die Maßnahmen „Klimaschutzmanager“ sowie „Informiertheit“ und „Bewusstsein“ der Bevölkerung und Akteure sind in allen Konzepten zu finden. Lediglich die Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen unterscheidet sich von Konzept zu Konzept, auch wenn generell ein geringer Bezug zur Datenerhebung besteht.

1.5 Workshops

Es wurden vom ZSW zwei Veranstaltungen geleitet. Zum einen wurde ein Erfahrungsaustausch über Klimaschutz- und Energiekonzepte der Landkreise und kreisfreien Städte in der Region Donau-Iller beim Regionalverband Donau-Iller am 30. Juli 2014 und zum anderen ein Workshop auf technischer Ebene zum Erfahrungsaustausch über Klimaschutz- und Energiekonzepte im Rahmen der Energieentwicklung in der Region Donau-Iller am 15. Oktober 2014 am ZSW Ulm durchgeführt.

Die erste Veranstaltung¹ war für Teilnehmer auf Verwaltungsebene gedacht, die zweite für Teilnehmer auf technischer Ebene. In beiden Veranstaltungen wurden der Vergleich der Bestands- und Potentialdaten, sowie die Zusammenstellung der Maßnahmenkataloge aus den bestehenden Konzepten präsentiert und diskutiert. Zusätzliche Erkenntnisse durch ein regionales Energiekonzept waren, wie im Kapitel 1.1 begründet, nicht zu erwarten. Zudem wurde diskutiert, dass die Aufgabe der Region von Seiten des Gesetzgebers in der Ausweisung von Vorrangflächen auf regionaler Ebene liegt. Damit waren sich die Teilnehmer einig, dass die Aufstellung von Anforderungen an ein regionales Energiekonzept keinen Sinn macht. Vielmehr wurden als nächster Schritt die Einbindung der regionalen Akteure und der Austausch Ihrer Erfahrungen bei der Umsetzung der bestehenden Konzepte vorgeschlagen.

Die zweite Veranstaltung war daher ein Erfahrungsaustausch zu Klimaschutz- und Energiekonzepten in der Region für Teilnehmer der Kommunen auf technischer Ebene. Aus dem Teilnehmerkreis kamen sehr positive Äußerungen zum Workshop. Weitere Treffen zu den Themen Erstellung von Kommunikationskonzepten und Tools zur Datenerfassung sowie die Einrichtung eines „Qualitätsnetzes Bau“, wie es bereits in den Kreisen Ravensburg und Umgebung besteht, in erweiterter Form wurden stark befürwortet. Das ZSW schlägt vor, mit einem Arbeitstreffen zum Thema „Kommunikation“ zu beginnen und dabei auch für das ins Leben zu rufende, erweiterte „Qualitätsnetz Bau“ die Termine, Teilnehmerkreis und Inhalte für die ersten Treffen zu definieren. Möglicherweise kann die Energieagentur Ravensburg, die das Netzwerk in den Kreisen Bodensee/Ravensburg/Biberach und Sigmaringen sehr erfolgreich betreut, das nächste Arbeitstreffen leiten. Insgesamt wird kritisiert, dass die Förderung der Stelle eines Klimaschutzmanagers bereits das Vorliegen eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes erfordert. Die umgekehrte Reihenfolge wird von allen Teilnehmern als wesentlich sinnvoller erachtet.

1.6 Die Rolle von Land, Region und Kommune

Das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) des Landes Baden-Württemberg beschäftigt sich auch mit der Rolle von Bund, Ländern, Region und Kommunen im Rahmen der Umsetzung der Energiewende. Dort wird auf die kommunale Ebene für die Durchführung von Energiekonzepten großer Wert gelegt. Für die Regionalebene ist lediglich die Ausweisung von Vorranggebieten zum Einsatz erneuerbarer Energien vorgesehen.

Die gesetzgeberische Kompetenz im Bereich Energiewirtschaft liegt bei Bundestag und Bundesrat. Das bedeutet, dass die übergeordneten rechtlichen Rahmenbedingungen, wie die Strommarktregulierung, die Förderung des EE-Ausbaus und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit über die Ermittlung des Übertragungsnetzausbau- sowie Reservekraftwerksbedarfs, auf Bundesebene festgelegt werden, während es lokalen, regionalen und nationalen Marktakteuren obliegt, Geschäftsmodelle zu entwickeln und entsprechende Dienstleistungen (Kraftwerks- und Speicherbetrieb, Lastmanagement, etc.) anzubieten. Dies kann weder ein regionales noch ein kommunales Konzept leisten.

¹ Die Besprechungsprotokolle der beiden Workshops vom 30. Juli und 15. Oktober 2014 können von der Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt, Baurecht der Stadt Ulm bezogen werden.

2 Einleitung

Hintergrund für die Beauftragung der vorliegenden Untersuchung ist die Tatsache, dass die Fraktionen im Gemeinderat Ulm in ihrem Beschluss vom 15.05.2013 die Verwaltung aufgefordert haben, ein regionales Energiekonzept zu entwickeln. Bei diesem Energiekonzept sollen die Partner in der Region, einschließlich Regionalverband, SWU, FUG, Kommunen, Stadt- und Landkreise, Wissenschaft, Wirtschafts- und Umweltverbände sowie Bürgervertreter eingebunden werden.

Die Stadt Ulm hat zusammen mit SWU und EVS im Jahr 1994 ein Kommunales Energiekonzept beauftragt. Weiterhin nimmt Ulm seit 2006 mit jährlichen internen und externen Audits am European Energy Award teil und trägt darüber hinaus mit der Aktualisierung der (Energie- und) CO₂-Bilanz der Stadt Ulm bis zum Jahr 2011, sowie dem neuerlichen Auftrag für die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts Ulm (mit zu berechnenden Szenarien für 2020, 2025 und 2030) durch die Universität Ulm zu einer Weiterentwicklung der kommunalen Aktionspläne und Konzepte bei.

Auf regionaler Ebene gibt es kein Energiekonzept. Die Fraktionen hatten sich für das Erstellen eines Regionalen Energiekonzeptes in Absprache mit dem Regionalverband ausgesprochen. Zu den Anforderungen an das zu erstellende regionale Energiekonzept gibt es Hinweise im Beschlussantrag vom 18.03.2013 der Grünen-Fraktion, im Antrag vom 18.03.2013 der FDP- und CDU-Fraktion und in einer Tischvorlage vom 14.05.2013 für die Gemeinderatssitzung am 15.05.2013, die einen ergänzenden Antrag der Fraktionen Grüne, FDP und CDU des Gemeinderats der Stadt Ulm enthält.

Neben den verschiedenen Anträgen zeugt das Protokoll der Energiedebatte 2013 in der Gemeinderatssitzung vom 15.05.2013 von unterschiedlichen Erwartungen und Prioritäten in Bezug auf das zu erstellende Energiekonzept in den Fraktionen, in der Verwaltung der Stadt und der SWU.

Gemäß den Anträgen der Fraktionen waren gewünschte Ziele, zu welchen das Regionale Energiekonzept beitragen sollte, die folgenden:

1. Erhebung der Potentiale zur Energieeinsparung und –effizienzsteigerung
2. Potentiale dezentrale regenerative Energiegewinnung
3. Regionales integriertes Mobilitätskonzept
4. Versorgungssicherheit für die Industrie
5. Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit des Energiebedarfs für die Haushalte

Die Stadtverwaltung Ulm hat daraufhin im ersten Schritt das ZSW beauftragt, eine Sichtung und Bewertung bereits vorhandener Daten und Studien aus der Region Donau-Iller durchzuführen, und eine Empfehlung für weitere Schritte auf Basis des Vorhandenen sowie Gesprächen mit Akteuren auszuarbeiten.

Der Oberbürgermeister der Stadt Ulm, Herr Gönner, hat das ZSW in einem Schreiben vom 25.05.2013 gebeten, den Prozess zu moderieren, als Grundlage bereits verfügbares Studien- und Datenmaterial zu sichten und zu bewerten und gegebenenfalls eine von allen Seiten weitgehend unterstützte Anforderungsspezifikation für ein mögliches regionales Energiekonzept zu erstellen und den Weg dorthin aufzuzeigen oder Alternativen zu empfehlen.

3 Strukturelemente von Energiekonzepten

Die drei wesentlichen Elemente von Energiekonzepten sind eine Bestandsanalyse, eine Potentialanalyse und ein Maßnahmenkatalog, siehe Abbildung 1.

3.1 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse umfasst neben der Erhebung des Wärme- und Strombedarfs auch die Erstellung einer Gesamtenergie- sowie eine darauf aufbauende CO₂-Bilanz des zu untersuchenden Gebietes. Bei der Energie- bzw. CO₂-Bilanz werden der Endenergiebedarf bzw. die CO₂-Emissionen einzelnen Verbrauchergruppen (Verbrauchssektoren) oder Anwendungen (Endenergieformen) zugeordnet, siehe Abbildung 3. Zudem kann noch nach Energieträgern oder Energiequellen unterschieden werden. Für die Erstellung der Bilanzen gibt es jedoch keine vorgeschriebenen Richtlinien, so dass selbst bei der überschaubaren Anzahl an unterschiedlichen Verbrauchern nicht immer die gleiche Gruppierung in Verbrauchssektoren vorgenommen wird. Für die Datengewinnung, welche als Basis für die Bilanzierung dient, stehen mehrere Methoden zur Auswahl. Zum einen kann mit realen, meist vor Ort erfassten Daten gearbeitet werden (Bottom-Up-Prinzip). Diese Methode wird nur in begrenztem Umfang angewendet, da der finanzielle und zeitliche Aufwand für komplette neue Datenerhebungen erheblich ist.

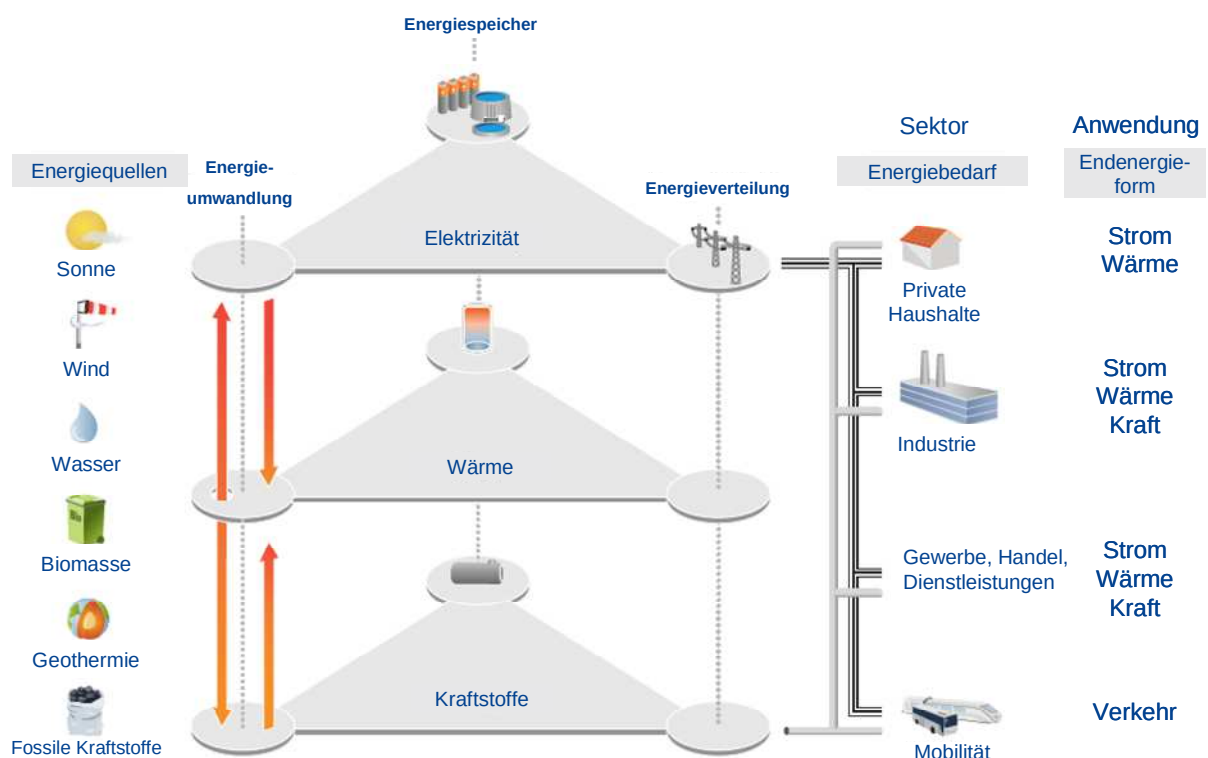


Abbildung 3: Von der Quelle zum Endverbraucher: Energiewandlung, Speicherung und Verteilung für die Energieformen Strom, Wärme und Brennstoffe/ Kraftstoffe. Durch Kopplung entsteht Lastverschiebungspotenzial zur Anpassung an Erzeugungsschwankungen.

Die zweite und häufiger verwendete Methode ist die Nutzung von statistischen Daten aus verschiedenen Quellen und deren Aufbereitung nach dem Top-Down-Prinzip. Die CO₂-

Emissionen werden mithilfe von spezifischen Emissionsfaktoren aus dem statistisch bestimmten Verbrauch der Primärenergieträger errechnet. Ein weiterer Aspekt der Ist-Analyse ist die erneuerbare Energieerzeugung und deren Anteil am Endenergieverbrauch. Im Gegensatz zu den Verbrauchs- und Emissionsdaten kann die EE-Erzeugung recht einfach über die örtlichen Energieversorgungsunternehmen ermittelt werden und es muss nicht auf statistische Methoden zurückgegriffen werden. Allerdings wird der Eigenverbrauch erneuerbarer Energien, nicht separat erfasst, sodass bei dessen größerer Verbreitung auch bei erneuerbaren Energiequellen auf statistische Verfahren zurückgegriffen werden muss, um Daten für den tatsächlichen Verbrauch zu erhalten.

3.2 Potentialanalyse

Das zweite Strukturelement eines Energiekonzeptes befasst sich mit der, durch ausgewählte Maßnahmen unter bestimmten Annahmen in näher zu spezifizierenden Szenarien, erreichbaren Energieeinsparung (Einsparpotential) und erneuerbaren bzw. dezentralen Energieerzeugung (Ausbaupotential). Die Szenarien der Einsparpotentiale beziehen sich auf die Bereiche Strom und Wärme, wobei sich durch einige Maßnahmen Einsparungen in beiden Bereichen erreichen lassen. Ebenso wie bei den Einsparpotentialen wird bei den Ausbaupotentialen mit Annahmen und Schätzwerten versucht, für das analysierte Gebiet die Bereiche mit den größten Wachstumschancen zu ermitteln bzw. aufzuzeigen. Die exakte Bestimmung der Potentiale, mithilfe von exakten Messungen und analytischen Datenmodellen, wird in der Regel aufgrund des begrenzten Budgets nicht durchgeführt.

3.3 Maßnahmenplan

Im Maßnahmenkatalog werden anhand der bisherigen Ergebnisse Projekte oder Ziele abgeleitet. Diese beziehen sich teilweise auf die in den Energiekonzepten ausgearbeiteten Bereiche mit den größten Potentialen, viele Maßnahmen sind jedoch unabhängig von der ermittelten Situation sinnvoll und können in jedem Fall empfohlen werden. Auch in völlig verschiedenen Regionen überschneiden sich die vorgeschlagenen Maßnahmen, auch wenn diese dann unterschiedlich bewertet werden (Energieeffizienz, Bauen & Sanieren, Einsatz erneuerbarer Energien, Mobilität). Mögliche Bewertungskriterien sind geschätzte Kosten, Nutzen und Dauer der Projekte. Die Maßnahmen können nach Verbrauchssektoren, Endenergieformen, Arten der Maßnahmen und vielen weiteren Kriterien unterteilt werden.

3.4 Weitere „weiche Faktoren“ und Ziele von Energiekonzepten

Idealerweise wird eine Partizipation der Bevölkerung bei und während der Erstellung eines Energiekonzeptes erreicht. Dies kann erfolgen durch Einbindung in Arbeitskreisen, durch Teilnahme an öffentlichen Veranstaltungen und Diskussionsrunden. Es sollte ein allgemeines Bewusstsein für das Thema „Energie“ und seine Bedeutung geschaffen werden.

Ein Energiekonzept sollte zu „Aktionen“ und zu einem Bewusstseinswandel und letztlich zu einer Verhaltensänderung bei der Bevölkerung führen. Selbst wenn beispielsweise die Wirtschaftlichkeit einer bestimmten Maßnahme für den Einzelnen da ist, erkennt das der Einzelne ggf. nicht (z.B. alte Heizung, die gegenüber einer neuen höhere Kosten verursacht). Aber auch wenn dies der Einzelne erkennt, agiert er ggf. nicht. In beiden Fällen ist es äußerst hilfreich, wenn das Thema in seiner Umgebung verankert ist und die Hemmnisse,

selbst aktiv zu werden, ihm möglichst aus dem Weg geräumt werden. Dies kann z.B. über eine von der Bevölkerung gut angenommene Energieberatungsstelle erreicht werden.

Ein besonders wertvoller Beitrag von Energiekonzepten ist es, das „Engagement der Bürger“ herbeizuführen für Aktionen, die über das eigene Eigentum hinausgehen. Das kann die ehrenamtliche Mitarbeit in Arbeitskreisen sein, aber auch die Teilhabe an Bürgerbeteiligungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Oft schwingt der Gemeinschaftsgedanke mit. Letztendlich beobachten die regionalen Energieagenturen jedoch, dass ein individuelles, finanzielles Engagement zur Umsetzung von konkreten Maßnahmen zur Energie- oder CO₂-einsparung ohne erkennbare Rendite oder weiteren Mehrwert (Komfort, Unabhängigkeit) nicht erfolgt.

4 Datensichtung von vorhandenen Energiekonzepten aus der Region durch ZSW

Dieses Kapitel befasst sich mit der Sichtung und Bewertung der bereits vorhandenen Energiekonzepte der Landkreise. Eine genaue Betrachtung der Konzepte und ihrer Eigenheiten findet in dem jeweiligen Unterkapitel statt. Für die folgenden Kreise liegen Energiekonzepte vor:

- Kreis Biberach: „*Potentialanalyse Erneuerbare Energien*“ (Energieagentur Biberach, ohne Datum, verwendete Daten bis 2011)
- Kreis Günzburg: „*Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Günzburg*“ (Energie- und Umweltzentrum Allgäu eza!, Okt. 2013, verwendete Daten bis 2012)
- Kreis Memmingen „*Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Memmingen*“ (Energie- und Umweltzentrum Allgäu eza!, 2012)
- Kreis Neu-Ulm: „*Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Neu-Ulm*“ (B.A.U.M. Consult, 2013)
- Kreis Unterallgäu: „*Klimaschutzkonzept Unterallgäu*“ (Energie- und Umweltzentrum Allgäu eza!, (2012)
- Stadt Ulm („*Aktualisierung der CO₂-Bilanz der Stadt Ulm*“, Ing-Büro Fleischhammer, 2012; „*Vortrag Workshop I, Klimaschutzkonzept Ulm 2013/2014*“, Prof. Müller, Uni Ulm, in Arbeit)

Konzepte des Alb-Donau-Kreises und der Stadt Ulm existieren (noch) nicht, jedoch sind für Ulm die Inhalte eines Klimaschutzkonzeptes aus den drei Workshops von Prof. Müller (siehe Literaturverzeichnis) zum Teil bereits verfügbar. Im Allgemeinen ähnelt sich die Struktur (Bestandsanalyse, Potentialanalyse und Maßnahmenplan) der Konzepte. Dies führt aber nicht zwingend zu einer Vergleichbarkeit der Daten. Abgesehen von dem, für die Bilanzen zugrunde gelegten, Basisjahr und Rahmen werden für die Erfassung des Ist-Standes unterschiedliche Methoden (z.B. statistische Berechnungen oder Einzelabfragen) zur Datengewinnung verwendet, in den Energiebilanzen andere oder keine Einteilung (z.B. von Verbrauchergruppen oder Energieformen) gewählt oder zur Bestimmung der Potentiale verschiedene Annahmen (z.B. zu Faktoren des Photovoltaik-Potentials) getroffen.

Die Nachvollziehbarkeit der dargestellten Daten (wie wurden die Werte berechnet oder abgeschätzt) und Quellen- Literaturangaben (woher stammen diese bzw. die Rohdaten) ist oftmals nicht oder nur sehr allgemein gegeben. Dies wiederum erschwert eine qualitative Bewertung der Daten und somit auch der Energiekonzepte. Im Falle der Bestandsanalyse (Energie- und CO₂-Bilanzen) stellt sich die Frage, ob für gute Energiekonzepte exakte Datenwerte benötigt werden oder ob abgeleitete statistische Werte ausreichend sind.

Hier sei auf das Klimakonzept des Regionalverbandes Südlicher Oberrhein hingewiesen, eines der wenigen Beispiele für regionale Energiekonzepte. Dieses verwendet ebenfalls Daten aus statistischen Quellen, ergänzen diese jedoch durch Erhebungen über Fragebögen an Kommunen und Energieversorger. Nur über eine solche Einzelbefragung ist eine detaillierte Beschreibung der Situation vor Ort möglich. Sie ist aber auch sehr zeitaufwändig und wird deshalb selten angewendet. Auf regionaler Ebene würde der Aufwand entsprechend steigen.

4.1 Energiekonzept Biberach

Für den Landkreis Biberach wurde eine „Potentialanalyse Erneuerbare Energien“ von der Energieagentur Biberach erstellt. Stand ist 2010. Die Daten beruhen überwiegend auf kommunalen Datenerhebungen oder Schätzungen.

Der Gesamtstromverbrauch wurde nur geschätzt, ohne Angabe der Datengrundlage. Die Aufteilung des Stromverbrauchs in Verbrauchssektoren ist im Text aufgelistet. Der Stromverbrauch ist aufgeteilt in einen Block „Energienmix, Fossile Energien“ und in KWK, Windenergie, Wasserkraft, Photovoltaik und Biomasse, wobei hier nur EEG- und KWK-Anlagen berücksichtigt wurden. Die erzeugte Menge an regenerativem Strom wurde über die installierte Leistung und durchschnittlichen Volllaststunden aus Erfahrungswerten berechnet.

Der Wärmebedarf ist nur als Gesamtsumme gelistet und wird auch als geschätzt gekennzeichnet. Die Anlagen zur regenerativen Wärmeerzeugung (Biomasse, Erdwärmesonden und Grundwärme, Thermalwassernutzung, Grundwasserwärmepumpen, Solarthermie) wurden detailliert betrachtet. Die Daten stammen aus verschiedenen, aufgelisteten Quellen (Landwirtschaftsamt Biberach, Solaratlas, Biomasseatlas, Landesbergdirektion). Für Öl und Gas sind Tabellen mit Anzahl der Anlagen pro Leistungsklasse angegeben, allerdings keine Gesamtsumme der verbrauchten Energie dieser Heizungstypen.

Der Verkehr wurde nicht analysiert.

Es erfolgt eine wechselnde Zusammenfassung der Verbrauchssektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) oder Haushalte und öffentliche Einrichtungen und GHD.

In einem Szenario bis 2022 wurde ermittelt, wie sich der Kreis energieautark versorgen könnte.

Im Folgenden sind die dargestellten Daten und deren Aufschlüsselung zusammengefasst:

Stromverbrauch

- Stromverbrauch gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte + Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Industrie, Verkehr
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Biomasse, Photovoltaik, Wasserkraft, KWK, Windenergie, „Energienmix Fossile Energien“

Wärmebedarf gesamt

- o Aufgeteilt nach Erzeugung: Biomassekraftwerke u. Biogasanlagen, Biomasseheizungen, Erdwärmesonden und Grundwärme, Solarthermie
- o Keine Wärmebereitstellung aus fossilen Primärenergiequellen angegeben, da Potentialstudie EE

CO₂-Emissionen (jetzt)

- CO₂-Emissionen gesamt 2011
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte + öffentliche Einrichtungen + Gewerbe, Industrie, Verkehr
 - o keine Differenzierung nach den Anwendungsbereichen Strom/Wärme/Prozesswärme/Verkehr, da Potentialstudie EE

Einsparpotentiale

- Einsparpotential für Wärme

- o Qualitativ aus Gebäudestruktur
- o nach Feuerungsanlagen: Öl, Gas

Ausbaupotentiale

- Erzeugungspotential Strom und Wärme:
 - o Quantifiziert und aufgeteilt nach Energiequellen: Biomasse aus Gülle, Silomais, freiwerdendes Grünland, Getreide neue Energiepflanzen, Biomüll und Grüngutabfälle, Waldholz und Sägerestholz, Erdreich, Abwärme und Grundwasser

Szenario Energieautarkie 2022

- Vollständiger Ausbau der Potentiale für Elektrizität (100 % EE) und Wärme (50 % EE) unter folgenden Randbedingungen:
 - o >15 % Stromeinsparung
 - o Ausbau KWK und Gasturbinen
 - o Herstellung der erforderlichen Netzinfrastruktur
 - o Biogasteileinspeisung ins vorhandene Erdgasnetz
 - o Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
 - o Energieeffizienzsteigerungen bzw. Energieeinsparungen
 - o Gebäudesanierungen, industrielle Abwärmenutzung und Einbau von industriellen Gasturbinen

4.2 Energiekonzept Günzburg

Für den Landkreis Günzburg wurde ein „Integriertes Klimaschutzkonzept [...]“ vom Energie- und Umweltzentrum Allgäu gGmbH (eza!) für das Berichts-/Bilanzjahr 2011 erstellt. Neben einer Betrachtung des gesamten Landkreises wurden auch die einzelnen Gemeinden analysiert und Empfehlungen ausgesprochen.

Die Datenerhebung erfolgte zum einen auf Basis statistischer Durchschnittswerte sowie zum anderen aus landkreisspezifischen Datenerhebungen.

Aus der erstellten Endenergiebilanz mit dem Stand Dezember 2011 wurden über Emissionsfaktoren die CO₂-Emissionen ermittelt. Generell wurde in der Analyse zwischen den Verbrauchssektoren Verkehr, Wirtschaft (enthält primären, sekundären und tertiären Sektor) und Haushalte unterschieden. Es wurde nicht zwischen Raum- und Prozesswärme unterschieden. Bei der Ermittlung der Wärmestatistik wurden Abgaben der Bezirkskaminkehrer berücksichtigt. Daten zu Stromverbrauch, Strom-Mix, eingespeiste Menge erneuerbaren Stromes und Gasverbrauch wurden von der LEW-Verteilnetz GmbH, EnBW ODR, Gemeinde-Elektrizitäts- und Wasserwerk Burtenbach und Schwaben-Netz (Erdgas Schwaben) zur Verfügung gestellt. Im Sektor Verkehr wurde der Endenergieverbrauch vorrangig aus Zulassungsstatistiken des Kraftfahrtbundesamtes und bundesweiten Statistiken zu Flug-, Schiff-, und Schienenverkehr bestimmt. Daten zum Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften wurden vor Ort erhoben.

Als weiterer Teil des Klimaschutzkonzeptes wurden die technischen Potentiale zur Energieeinsparung und Erzeugung mittels erneuerbarer Energien betrachtet. Für das Stromeinsparpotential in Haushalten wurden 40 % angenommen und für den Wirtschaftssektor 25 % (Literaturwerte, Nitsch 2007). Für den Wärmebereich in privaten Haushalten inkl. eines kleinen Anteils des Wirtschaftssektors wurde nur das Einsparpotential

durch energetische Sanierung der Gebäude berücksichtigt. Daten zum Gebäudebestand wurden der GENESIS Datenbank entnommen.

Drei Sanierungsszenarien für den Gebäudebestand fanden Berücksichtigung:

- Alle Gebäude werden mit Brennwerttechnik ausgestattet.
- Alle Gebäude älter als Baujahr 84 werden auf den Stand der EnEV 2009 saniert.
- Alle Gebäude werden auf Passivhausstandard saniert.

Für die Einsparpotentiale im Verkehrsbereich wurden folgende Annahmen getroffen:

- Fahrtstrecken des Individualverkehrs sind nicht zu beeinflussen
- Einsparungen nur durch Verlagerung auf energieeffizientere Verkehrsmittel
- Steigende Fahrzeugeffizienz -0,2 l pro 100 km*a
- Elektromobilität ist nicht berücksichtigt

Auf Grundlage der Gebäude- und Freiflächen aus der kommunalen Statistik wurde das Ausbaupotential der Photovoltaik abgeschätzt. Durch empirische Analysen wurde festgestellt, dass abhängig von der Bebauungsdichte zwischen 10 und 25 % der durch Gebäude versiegelten Fläche für die solare Nutzung zur Verfügung stehen. Als flächenspezifischer Energieertrag für die photovoltaische Nutzung wurden 90 kWh/m² und als Flächenbedarf 10 m²/kWp angenommen. Die potentielle Dachfläche zur photovoltaischen Nutzung ergab sich aus der geeigneten Fläche abzüglich der für solarthermische Warmwassergewinnung benötigten und bereits genutzten Fläche. Für Freilandanlagen wurden nur Konversionsflächen entlang von Autobahnen und Bahnstrecken oder sonstigen eindeutig ausgewiesenen Flächen berücksichtigt. Verschattung und konkrete Dachformen wurde nicht berücksichtigt.

Die Ermittlung der Potentiale für die Windkraft im Landkreis Günzburg bezieht sich auf die „Suchraumkarte Windkraft des Regionalen Planungsverbandes Donau-Iller im Landkreis Günzburg“. In dieser sind potentielle Vorranggebiete ausgewiesen, auf Basis dieser wurde das Windpotential berechnet. Als Referenzanlage wurde eine Enercon E82 3 MW mit 135 m Nabenhöhe zur Ertragsberechnung angenommen. Berücksichtigt wurden die Windverteilung am Standort, die Topographie, Abstände zur Umgebung, Abstände der Windkraftanlagen untereinander und Erschließungswege.

Für den Neubau von Wasserkraftanlagen ist kein Potential für Neubauten vorhanden. Daher kann nur durch Verbesserung der Anlageneffizienz der Ertrag erhöht werden. Es wird pauschal angenommen, dass sich die Erträge um 25 % bei Kleinanlagen unter 50 kW und um 10 % bei Großanlagen verbessern lassen.

Das Potential zur Strom- und Warmwassergewinnung aus Biogas wird über landwirtschaftlich genutzte Flächen, die Anbausituation und den Viehbestand über Ausnutzungsfaktoren (Grünland 5 %, Ackerland 25 %, Wirtschaftsdünger 60 %) ermittelt. Potenziale für Kurzumtriebsplantagen wurden nicht einbezogen.

Der Wirtschaftssektor wird bei der Ermittlung des solarthermischen Potentials nicht berücksichtigt. Für die privaten Haushalte wird gemäß EEWärmeG eine Auslegung von 4 % der Wohnfläche für Kollektorflächen angenommen.

Im Bereich der Geothermie wird nur die oberflächennahe Geothermie für Wärmepumpen betrachtet, da durch die geologischen Gegebenheiten vor Ort eine Nutzung der Tiefen-Geothermie nicht möglich ist. Aufgrund der benötigten geringen Vorlauftemperatur kann eine

Wärmepumpe nur für sanierte Gebäude benutzt werden. Unter folgenden Annahmen wird das Ausbaupotential errechnet:

- Gebäude (sanitert) 1995-2001 (55 W/m²)
- Gebäude (sanitert) 2002-2011 (45 W/m²)
- Sanitert zwischen 2011 und 2020 (35 W/m²)
- Leistungszahl der Neuanlagen: 3,5
- Leistungszahl Bestandsanlagen: 3,2.

Im Kapitel Energieholz wurde ausschließlich der Anteil des Wald- und Waldrestholzes berücksichtigt und durch Angaben vom Amt für Landwirtschaft und Forsten bzw. von den Bayerischen Staatsforsten ermittelt. Als Brennwert wurden 2100 kWh/Festmeter angenommen (Bayrischer Waldbrief 2006). Holzzuwachs wurde mit 8,4 Erntefestmetern je Hektar veranschlagt (Revierförster, BaySF).

Im Folgenden sind die Daten und deren Aufteilung in Stichworten dargestellt:

Endenergieverbräuche:

- Endenergieverbrauch 2011
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Haushalte, Wirtschaft
- Endenergieverbrauch (ohne Verkehr)
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Flüssiggas, Solarthermie, Umweltwärme, Abfall, Pflanzenöl, Biogase, Holz, Erdgas, Strom, Braunkohle, Steinkohle, Heizöl
- Wärmebebrauch private Haushalte
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Steinkohle, Braunkohle, Flüssiggas, Pflanzenöl, Biogase, Abfall, Solarthermie, Umweltwärme, Holz, Erdgas, Strom, Heizöl
- Wärmeverbrauch Wirtschaft
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Steinkohle, Braunkohle, Flüssiggas, Pflanzenöl, Biogase, Abfall, Solarthermie, Umweltwärme, Holz, Erdgas, Strom, Heizöl
- Kraftstoffverbrauch
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Bioethanol, Biodiesel, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Kerosin
- Energieverbrauch kommunale Liegenschaften 2012
 - o Aufgeteilt nach Endenergieformen: Strom, Heizwärme

CO₂-Emissionen (jetzt)

- CO₂-Emissionen 2011
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Wirtschaft, Haushalt
 - o keine Differenzierung nach den Anwendungsbereichen
Strom/Wärme/Prozesswärme/Verkehr

Einsparpotentiale

- CO₂-Einsparungen und Einsparpotential für Endenergie
 - o Aufgeteilt nach Endenergieformen und Verbrauchssektoren: Strom und Wärme für Haushalte und Wirtschaft sowie Kraftstoffe im Sektor Verkehr

Ausbaupotentiale

- Potential solare Energiegewinnung
- Für Freiland-Photovoltaik, Dachflächen-Photovoltaik, Solarthermie
- Potential Windenergie
- Potential Wasserkraft
- Potential Strom und Wärme aus Biogas
- Technisches Potenzial Strom- und Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien

CO₂-Emissionen (Szenarien)

- keine

Sonstige Kennzahlen

- Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen
- Wärmeproduktion aus erneuerbaren Quellen
- CO₂-Emissionen der Landwirtschaft

4.3 Energiekonzept Memmingen

Für die kreisfreie Stadt Memmingen wurde mit dem Stand 2012 ein Integriertes Klimaschutzkonzept vom Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!) erstellt.

Für die CO₂-Emissionen wurde auf die Software ECOREGIONSMART zurückgegriffen, in welcher Emissionsfaktoren hinterlegt sind. Diese Faktoren sind auch im Konzept aufgelistet. Als Quelle wurden neben Statistiken zu lokalen Strukturdaten Daten aus Förderprogrammen und Abfragen bei lokalen Akteuren (Unternehmen, Kommune, Kaminkehrer) genannt. Eine genaue Zuordnung der Quellen zu den daraus gefolgerten Werten findet im Allgemeinen nicht statt.

Bei der Darstellung der Daten wurde viel Wert auf die Vergleichbarkeit gelegt und dies mit auf die Einwohnerzahl skalierten Werten erreicht. Zusätzlich wurden im Bereich des Energieverbrauchs die derzeitigen Kosten und die zu erwartenden Kosten im Jahr 2020 gegenübergestellt. Die Werte des Endenergieverbrauchs sowie der CO₂-Emissionen wurden unterteilt in die Sektoren Haushalte + Kleingewerbe, Wirtschaft sowie Verkehr.

Bei den Potentials wurden die vorhandenen technischen Potentiale betrachtet. Für den Stromverbrauch der privaten Haushalte wurde ein Literaturwert von 40 % absolutes Einsparpotential gegenüber dem Stand 2010 angesetzt (Nitsch 2007) und mit „weiteren Studien“ verifiziert. Ein Zieljahr zur Erreichung dieses Potentials ist nicht angegeben. Entsprechend wurde im Sektor Wirtschaft für den Stromverbrauch pauschal ein absolutes Einsparpotential von 25 % angenommen. Im Wärme-Bereich wurde das Einsparpotential für die privaten Haushalte mit Hilfe der lokalen Gebäudetypologie aus bayrischen Statistikdaten (Genesis-Datenbank) ermittelt. Betrachtet wurden nur Einsparpotentiale aus Sanierungsmaßnahmen und keine Verhaltensänderungen. Im Sektor Industrie und Gewerbe wurde für den Wärme-Bereich ebenfalls ein absolutes Einsparpotential von 25 % angenommen. Im Bereich des Verkehrs wurde von einer Effizienzsteigerung von 0,2 l/100 km pro Jahr ausgegangen. Unklar ist allerdings, ob dabei eine Reduktion des durchschnittlichen Flottenverbrauchs oder nur der Neuwagen angenommen wird. Das

gelieferte Zahlenmaterial hierzu ist nicht nachvollziehbar. Zusätzlich wurde ein Szenario mit einer sich künftig um jährlich 200 km reduzierenden Fahrtstrecke und mit einem Marktanteil der E-Mobilität von 20 % berechnet.

Das Ausbaupotential der Photovoltaik wurde mit einem konservativen spezifischen Stromertrag von 90 kWh/m² und einem Flächenbedarf von 10 m²/kWp berechnet. Eine Doppelnutzung der vorhandenen Dachflächen durch Solarthermie und PV wurde verhindert, indem zunächst der Flächenbedarf für Solarthermie abgezogen wurde. Für die Windenergie wurde mit Hilfe des Bayrischen Windatlas (2010) ein einziger möglicher Standort gefunden und dessen Potential mit 8,7 GWh/a. angegeben. Bei der Wasserkraft wurde angenommen, dass bei Kleinanlagen durch Effizienzsteigerungen eine Steigerung der Erträge von 25 % möglich ist. Für die Abschätzung der möglichen Biogas-Nutzung wurden landwirtschaftliche Flächen, die aktuelle Anbausituation und der Viehbestand der vorherrschenden Tierarten sowie die Eingangsgrößen aus der Energie- und CO₂-Bilanz erhoben. Solarthermie-Potentiale wurden nach EEWärmeG auf 4 % der Wohnfläche dimensioniert und eine Privilegierung vor der PV angenommen. Nicht betrachtet wurde die Potentiale für Solarthermie im Gewebe- und Industriebereich. Tiefen-Geothermie wurde auf Grund der geologischen und strukturellen Gegebenheiten ausgeschlossen. Für oberflächennahe Geothermie wurde eine Leistungszahl der dabei eingesetzten Wärmepumpen für Neuanlagen von 3,5 und für Bestandsanlagen von 3,2 angenommen. Im Bereich Energieholz wurde der Bereich Wald- und Restholz berücksichtigt.

Abgeschlossen wird das Konzept von einem umfangreichen Maßnahmenkatalog mit Angaben zu Kosten, CO₂-Einsparung und einer Priorisierung, gefolgt von einem Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit.

Im Folgenden sind die dargestellten Daten und deren Aufschlüsselung zusammengefasst:

Endenergieverbrauch

- Endenergieverbrauch gesamt 2010
- Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Flüssiggas, Solarthermie, Umweltwärme, Holz, Biogas, Erdgas, Strom, Braunkohle, Steinkohle, Heizöl
- Endenergieverbrauch Haushalte gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Flüssiggas, Solarthermie, Umweltwärme, Holz, Biogas, Erdgas, Strom, Braunkohle, Steinkohle, Heizöl, Fernwärme, Abfall
- Endenergieverbrauch Wirtschaft gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Flüssiggas, Solarthermie, Umweltwärme, Holz, Biogas, Erdgas, Strom, Braunkohle, Steinkohle, Heizöl, Fernwärme, Abfall
- Endenergieverbrauch Verkehr 2010
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Strom, Benzin, Diesel, Kerosin, Erdgas, Biogas, Flüssiggas, Pflanzenöl, Biodiesel
- Endenergieverbrauch kommunaler Betrieb
 - o Aufgeteilt in Endenergieformen: Heizwärme (Erdgas und Erdöl) und Strom

CO₂-Emissionen (jetzt)

- CO₂-Emissionen gesamt 2010

- o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Haushalte + GHD, Wirtschaft

Einsparpotentiale

- Energieeinsparpotentiale
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren und Energieform. Strom und Wärme für Haushalte und Wirtschaft. Kraftstoff für Verkehr
- Techn. Einsparpotential für Strom
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte + GHD, Wirtschaft
- Techn. Einsparpotential für Wärme
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte + GHD, Wirtschaft
- Techn. Einsparpotential gesamt
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Wirtschaft, Haushalte + GHD

Ausbaupotentiale

- Ausbaupotential erneuerbare Energien
- Erzeugungspotential Strom:
 - o Aufgeteilt nach Energiequellen: Wind, PV, Wasser, Biogas, KWK
- Erzeugungspotential Wärme
 - o Aufgeteilt nach Energiequellen: Solarthermie, Geothermie, Holz, KWK, Biogas

CO₂-Emissionen (Szenario)

- Vermeidbare CO₂-Emissionen bei vollständiger Hebung des Ausbaupotentials (2020) erneuerbarer Energien

4.4 Energiekonzept Neu-Ulm

Für den Landkreis Neu-Ulm wurde ein Integriertes Klimaschutzkonzept mit dem Stand 2012 von der B.A.U.M. Consult GmbH erstellt. Verwendet wurde die Software ECOREGIONSMART. Im Sektor Wirtschaft und Haushalte wurde zunächst das Territorialprinzip angewandt und die Daten mit regional verfügbaren Informationen nach dem Absatzprinzip erweitert. Im Sektor Verkehr wurde zusätzlich das Absatzprinzip verwendet. Im Bereich CO₂-Emissionen wurde ausschließlich das Territorialprinzip angewandt und aus Umrechnungsfaktoren auf Basis des Endenergiebedarfs berechnet.

Für die Abschätzung des Ausbau-Potentials erneuerbarer Energien wurde das jeweils erschließbare Potential errechnet.

Hierfür wurden folgende Annahmen getroffen:

- Solarthermie und Photovoltaik
Die Dachfläche wird aus statistischen Quellen geschätzt und davon 30 % als für die Nutzung in Frage kommend angesetzt, ein Zahlenwert wird nicht genannt. Nach einem nicht näher erläuterten Verfahren wird ein Ausbaupotential für die Solarthermie von 76,2 GWh/a und für Photovoltaik von 262 GWh/a angegeben
- Erdwärme
Tiefengeothermie ist aufgrund geologischer Gegebenheiten nicht nutzbar. Die

oberflächennahe Geothermie in Verbindung mit Wärmepumpen zur Gebäudeheizung. Das Potential wird gemäß Klimaschutzkonzept aufgrund technisch nachvollziehbarer Annahmen auf 15 % des Gebäudebestands beschränkt.

- Wind
Es wird eine konkrete Aufstellung von 25 Windenergieanlagen mit jeweils 3 MW Anlagenleistung an zwei benannten Gebieten vorgeschlagen mit Angabe des zu erwarteten Ertrags. Quelle: *Region Donau-Iller, Konzept zur Fortschreibung der Windenergienutzung*,
- Wasser
Es wird ein Ausbaupotential von rund 7 % gegenüber dem derzeitigen Stand angegeben im Wesentlichen durch Modernisierung und Reaktivierung bestehender Anlagen. Dies bedeutet, dass die Wasserkraft schon weitgehend ausgeschöpft ist.
- Biomasse
Angaben zum Potential der Nutzung von Waldholz (nur thermische Nutzung betrachtet) sowie Landschaftspflegeprodukte und holzartige Reststoffe, landwirtschaftliche Biomasse, organische Reststoffe. Die Potentialangaben erfolgen ohne Angabe der zugrunde liegenden Daten.

Für die Szenarien für Strom, Wärme, Verkehr und CO₂ wurde der Zeitraum 2010 bis 2030 gewählt und eine vollständige Umsetzung der ermittelten Einspar- und Ausbaupotentiale angenommen. Allerdings wird auch eingeräumt, dass wirtschaftliche und technische Veränderungen diese Prognose stark beeinflussen können.

Im Bereich der Einsparungsmöglichkeiten wurde davon ausgegangen, dass die technische Machbarkeit im Sanierungsbereich keinen limitierenden Faktor darstellt.

Das Wärmeeinsparungspotential wurde in den Sektoren öffentliche Verwaltung und Haushalte mit 50 % angenommen, im Sektor Wirtschaft mit 32 %. Das Stromeinsparpotential wurde generell mit 20 % angenommen.

Beim Verkehr wird gegenüber 2010 trotz steigenden Güterverkehrs (Fahrleistungen +63 %) und Personenverkehrs (Fahrleistungen +6 %) praktisch keine Steigerung des Energieverbrauchs bis 2030 erwartet aufgrund erhöhter Effizienz und des Umstiegs auf öffentliche Verkehrsmittel. Im Sektor Verkehr wurden 6 Einsparmöglichkeiten analysiert und ein Einsparpotential differenziert nach den Verkehrsarten Motorisierter Individualverkehr, Öffentlicher Personennahverkehr, Öffentlicher Personenfernverkehr, Straßengüterverkehr und restlicher Güterverkehr angegeben.

Schließlich folgt noch eine Vorstellung von Szenarien (2010 bis 2030) für den Energieverbrauch in den einzelnen Nutzungsarten Wärme (-40 %), Strom (-20 %), Mobilität (+1 %) sowie die damit verbundene Veränderung der CO₂-Emission (-47 %).

Eine Darstellung der regionalwirtschaftlichen Effekte betrachtet den Rückgang des Kaufkraftabflusses aufgrund des reduzierten Einkaufs von Treibstoffen für 2010 und 2030 einerseits und die bis 2030 erforderlichen Investitionen für Energieeinsparmaßnahmen andererseits. Außerdem werden ein Strategieleitfaden zusammen mit einer detaillierten und ausführlichen Maßnahmenliste und ein Öffentlichkeitskonzept geliefert.

Im Folgenden sind die dargestellten Daten und deren Aufschlüsselung zusammengefasst:

Endenergieverbrauch

- Endenergieverbrauch gesamt 2011
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Haushalte, Wirtschaft, kommunale Gebäude
- Endenergieverbrauch gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Nutzungsart: Strom, Wärme, Treibstoff
- Endenergieverbrauch Verkehr 2010
 - o Aufgeteilt nach Verkehrsart: Motorisierter Individualverkehr, Öffentlicher Personennahverkehr, Öffentlicher Personenfernverkehr, Straßengüterverkehr, restlicher Güterverkehr

CO₂-Emissionen (jetzt)

- CO₂-Emissionen gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Nutzungsarten: Wärme, Strom, Treibstoff
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Haushalte, Wirtschaft, kommunale Gebäude
- CO₂-Emissionen Verkehr 2011
 - o Aufgeteilt nach Verkehrsart: Motorisierter Individualverkehr, Öffentlicher Personennahverkehr, Öffentlicher Personenfernverkehr, Straßengüterverkehr, restlicher Güterverkehr

Einsparpotentiale

- Erschließbares Einsparpotential für Strom 2030
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: kommunale Gebäude, Haushalte, Wirtschaft
- Erschließbares Einsparpotential für Wärme
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: öffentliche Verwaltung, Haushalte, Wirtschaft
- Erschließbares CO₂-Einsparpotential für Verkehr
 - o Gesamt

Ausbaupotentiale

- Ausbaupotential erneuerbare Energien
- Erzeugungspotential Strom
 - o Aufgeteilt nach Energiequellen: PV, Wasserkraft, Wind, Biomasse
- Erschließbares Erzeugungspotential Gesamt:
 - o Aufgeteilt nach Energiequellen: Wind, Sonne, Wasser, Biomasse, Erdwärme
- Erzeugungspotential Wärme
 - o Aufgeteilt nach Energiequellen: Solarthermie, Geothermie, Holz, Biomasse

Szenarien

- Szenario Wärme
 - o Aufgeteilt nach Energiequelle Sonne, Geothermie, Biomasse, Wärme-Mix 2030

- Szenario Strom
 - o Aufgeteilt nach Energiequelle Sonne, Wasser, Wind, Biomasse, Klärgas, Deponiergas, Strom-Mix 2030
- Szenario Verkehr
 - o Aufgeteilt nach Nutzungsart: Motorisierter Individualverkehr, Öffentlicher Personennahverkehr, Öffentlicher Personenfernverkehr, Straßengüterverkehr, restl. Güterverkehr
- CO₂-Emissionen
 - o Aufgeteilt nach Nutzungsart: Wärme, Strom, Verkehr

4.5 Energiekonzept Unterallgäu

Ein „Klimaschutzkonzept Unterallgäu“ wurde vom Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!) für das Berichtsjahr 2010 erstellt. In einem einleitenden Kapitel wird auf die „sorgfältige und umfassende Datenerhebung als Basis der Berechnung des Endenergieverbrauchs“ hingewiesen. Demnach wurden durch lokale Erhebungen und Umfragen, in Zusammenarbeit mit den EVUs des Landkreises und Schornsteineffern der Gemeinden, überwiegend regionale Primärdaten für die Berechnungen verwendet. Die Energie- und CO₂-Bilanz wurde generell in die Verbrauchssektoren Haushalte, Wirtschaft, kommunale Betriebe und Verkehr unterteilt und durch die ECORegionSMART Software für die landkreisspezifischen Verbräuche und Emissionsfaktoren berechnet.

Der Endenergieverbrauch für den Sektor Verkehr beinhaltet nur die vor Ort gemeldeten Fahrzeuge, ohne den Tourismus zu berücksichtigen. Des Weiteren wird der Flugverkehr aus bundesweiten Statistiken abgeleitet. Für verbrauchintensive Liegenschaften lagen bereits Daten zu Heizwärme-, Strom- und Wasserbedarf aus einem kommunalen Energiemanagement vor.

Für die Ermittlung der Einsparpotentiale wird als Bezugsjahr 2010 genommen, Ein Zieljahr zur Erreichung dieses Potentials ist nicht angegeben.

Als Einsparpotentiale für den Strombereich wurden für den Haushaltsbereich 40 % und für den Wirtschaftssektor ohne spezielle Differenzierung 25 % angenommen (Nitsch 2007).

Bei den Einsparpotentialen im Wärmebereich wird nur der reduzierte Verbrauch durch Gebäudesanierungen betrachtet. Für den Sektor Haushalte wird das Einsparpotential mit 71 % (mit 100 % Sanierungsrate auf die Anforderung gemäß KfW-Effizienzhaus 70) und für den Wirtschaftssektor mit 25 % angegeben, da in diesem Sektor ein Großteil der Energie für Prozesswärme verbraucht werde.

Das Einsparpotential im Verkehrssektor wurde unter den Annahmen bestimmt, dass eine Verlagerung von (Kurzstrecken-) Fahrten auf energieeffizientere Verkehrsmittel erfolgt und dass eine Effizienzsteigerung der Fahrzeugantriebe stattfindet. Auch in diesem Energiekonzept wird eine nicht näher spezifizierte Zunahme des Güterverkehrs erwartet bei gleichzeitig sinkendem Endenergieverbrauch des Individualverkehrs (-38 %), was in Verbindung mit einer erhöhten Effizienz und einer anderen Zusammensetzung der Verkehrsmittel zu einer Senkung des Endenergieverbrauchs im Segment Verkehr um 20 % führen soll.

Erzeugungs- bzw. Ausbaupotentiale wurden nach den Einsparpotentialen betrachtet und in Strom- und Wärmeproduktion aufgeteilt. Das Potential der Photovoltaik wurde aus Statistiken zu Dachflächendaten ermittelt. Als spezifischer Energieertrag wurde 90 kWh/m² mit 10 m²/kWp angenommen. Das Windkraftausbaupotential wurde anhand vorhandener Vorranggebiete ermittelt. Diese wurden vom planenden Regionalverband Donau Iller (RVDI) in einem Regionalplan festgelegt. Als Nabenhöhe wurden 140 bis 160 m für eine Referenzanlage mit 2,5 bis 3,5 MW festgelegt. Die potentiell geeigneten Gebiete für Windkraft wurden vom RVDI anhand diverser Kriterien in unterschiedliche Kategorien unterteilt. Für die Ermittlung des Windenergiepotentials wurden die zwei besten Kategorien betrachtet und daraus Standorte für 125 Windkraftanlage ermittelt. Die Nutzung der Wasserkraft ist im Landkreis Unterallgäu bereits weitgehend ausgeschöpft. Das Potential für Stromerzeugung in Biogas-BHKWs beruht auf der Auswertung flächen- und landwirtschaftlicher Daten (Tierbestand). Außerdem wurden Einschätzungen des Amtes für Landwirtschaft und Forsten einbezogen. Erzeugungspotentiale für Wärme durch Solarthermie beziehen sich auf ein technisches Potential von 4 % der Wohnfläche für Dach- und Fassadeninstallationen. Geothermie beschränkt sich im Landkreisgebiet auf oberflächennahe Erdwärmenutzung. Mit dem RVDI-Eignungsfaktor von 0,88 für die ausgewiesenen Potentiale sowie den Annahmen, dass sich der Energiebedarf im Gebäudebestand durch Sanierung stark reduziert und Leistungszahlen im Neubau von 3,5 sowie im Bestand von 3,2 wird das Erzeugungspotential ermittelt. Im Kapitel Energieholz wurde das energetische Potential von Wald- und Waldrestholz abgeschätzt. Als Grundlage dienten hier Statistiken zu Waldflächen und deren Struktur, anhand dieser wurden die Anteile zur thermischen Nutzung variiert. Der jährliche Zuwachs wurde mit 10 Festmeter pro Hektar (Kaltschmitt & Hartmann 2009) veranschlagt. Des Weiteren wurde ein Heizwert von 2100 kWh pro Festmeter (Bayrischer Waldbrief 2006) sowie ein Wirkungsgrad von 85 % angenommen.

Im Folgenden sind die dargestellten Daten und deren Aufschlüsselung zusammengefasst:

Endenergieverbrauch

- Endenergieverbrauch gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Haushalte, Wirtschaft
- Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Flüssiggas, Solarthermie, Umweltwärme, Holz, Biogas, Erdgas, Strom, Braunkohle, Steinkohle, Heizöl
- Endenergieverbrauch Haushalte gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Heizöl, Erdgas, Holz, Umweltwärme, Solarthermie, Biogase, Flüssiggas, Steinkohle, Braunkohle, Strom
- Endenergieverbrauch Wirtschaft gesamt 2010
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Heizöl, Erdgas, Holz, Umweltwärme, Solarthermie, Biogase, Flüssiggas, Steinkohle, Braunkohle, Strom
- Endenergieverbrauch Verkehr
 - o Aufgeteilt nach Energieträgern: Benzin, Diesel, Kerosin
- Endenergieverbrauch kommunaler Betrieb
 - o Aufgeteilt nach Endenergieformen: Heizwärme und Strom

- Endenergieverbrauch 2010
 - Aufgeteilt nach Endenergieformen und Verbrauchssektoren: Strom und Wärme für Haushalte und Wirtschaft sowie Verkehr

CO₂-Emissionen (jetzt)

- CO₂-Emissionen gesamt 2010
 - Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Haushalte, Wirtschaft
- CO₂-Emissionen kommunaler Betrieb 2010
 - Aufgeteilt in Endenergieformen: Wärme und Strom

Einsparpotentiale

- Energieeinsparpotentiale
 - Aufgeteilt nach Energieform und Verbrauchssektoren: Strom und Wärme für Haushalte und Wirtschaft. Kraftstoff für Verkehr
- Techn. Einsparpotential für Strom
 - Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte und Wirtschaft
- Techn. Einsparpotential für Wärme
 - Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte und Wirtschaft
- Techn. Einsparpotential gesamt
 - Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Verkehr, Wirtschaft, Haushalte

Ausbaupotentiale

- Ausbaupotential erneuerbare Energien
- Erzeugungspotential Strom:
 - Aufgeteilt nach Energiequellen: Wind, Photovoltaik (Aufdach), Wasser, Biogas (KWK-Anteil Strom), Holz
- Erzeugungspotential Wärme
 - Aufgeteilt nach Energiequellen: Solarthermie, Geothermie, Holz

CO₂-Emissionen (Szenarien)

- Vermeidbare CO₂-Emissionen bei vollständiger Hebung des Ausbaupotentials (2020) erneuerbarer Energien

4.6 Energiekonzept Ulm

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie lag noch kein vollständiges Energiekonzept der Stadt Ulm vor.

Für den Stadtkreis Ulm stehen sowohl das „Energiekonzept Ulm 1996 – Aktualisierung der CO₂-Bilanz der Stadt Ulm 2011“ (Endbericht März 2013, Ingenieurbüro Gerd Fleischhammer) als auch der Vortrag „Klimaschutzkonzept Ulm 2013/2014 – Workshop I – Die Entwicklung der Strom und Wärmeversorgung“ (18.03.2014, T. Bläsche) als vorhandene Analysen zur Verfügung.

Im Endbericht des Ing-Büros *Fleischhammer* stellt eine Datenerhebung aus dem Jahr 1994/1996 („Integriertes kommunales Energiekonzept für die Stadt Ulm“, Energieconsulting Heidelberg GmbH) sowie Bilanzfortschreibungen bis zum Jahr 2005 den Ausgangspunkt dar. Die Fortschreibung der Daten basiert im Bereich Wärme für die Erdgas- und Fernwärmeversorgung auf Informationen der lokalen Energieversorger SWU Energie und Fernwärme Ulm. Für die leitungsgebundenen Energieträger erfolgt die aktualisierte Bilanzierung auf Basis der Verkaufs- und Bezugsmengen des Jahres 2011 (Strom und Erdgas) bzw. des Geschäftsjahres 2010/2011 (Fernwärme). Der Endenergieverbrauch wurde im betrachteten Gebiet für die drei Bereiche Wärme, Strom und Verkehr bilanziert und den unterschiedlichen Verbrauchssektoren zugeordnet. Daraus wurden die CO₂-Emissionen mithilfe von Emissionsfaktoren berechnet. Auf die Ermittlung der nicht leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Pellets, Kohle, ...) wurde im Bereich Wärme verzichtet.

Der Wärmebedarf aus dem Jahre 1994 wurde mit folgenden Informationen und Annahmen fortgeschrieben:

- Übergang auf leitungsgebundene Versorgung (Erdgas und Fernwärme) aus Daten der SWU und FUG
- Einsparungen in nicht leitungsgebunden beheizten Gebäuden, Schätzung: 1 %/a
- Erhöhung des Jahresnutzungsgrades durch Erneuerung der Kessel, Schätzung: 0,5 %/a
- Erdgas aus Daten der SWU
- Fernwärme aus Daten der FUG
- Gradtagzahl witterungsbereinigt

Über Angaben zum gesamten Stromabsatz der SWU Energie wurde der Strombereich bilanziert. Diese Angaben schlossen den KWK-Anteil des Stroms aus der Fernwärmeerzeugung ein. Regenerative Energiequellen sowie dezentrale erdgasbetriebene BHKWs wurden mit spezifischen Emissionsfaktoren bewertet.

Die Bilanzierung des Verkehrs erfolgte als statistische Berechnung aus Daten des Statistischen Landesamtes aus den Jahren 2005 bis 2009.

Müller nennt für die CO₂-Emissionen das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), das Umweltbundesamt und das Statistisches Landesamt Baden-Württemberg als Datenquellen. Für den Stromsektor werden die Stadtwerke Ulm (SWU) als Quelle aufgeführt. Für die leitungsgebundenen Energieträger (Erdgas und Fernwärme) werden die SWU und die FUG (Fernwärme Ulm GmbH) sowie für die nicht leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl) das Statistische Landesamt Baden-Württemberg, der Zensus 2011, der Schornsteinfeger-Innungsverband und die TechemAG (Postleitregion Augsburg, Kalenderjahr 2012) als Quellen genannt.

In beiden Analysen wurden die Raumwärme und die Prozesswärme nicht getrennt betrachtet.

Im Folgenden sind die dargestellten Daten und deren Aufschlüsselung zusammengefasst:

Endenergieverbrauch

in *Fleischhammer* dargestellte Daten:

- Nutzwärmebedarf 2011

- o Aufgeteilt nach Energieträger: Erdgas, Fernwärme, Heizöl, Sonstige
- Endenergiebedarf 2011
 - o Aufgeteilt nach Energieträger: Erdgas, Fernwärme, Heizöl, Sonstiges und Strom sowie nach Verbrauchssektoren: Haushalte, öffentliche Verbraucher, Gewerbe und Industrie
 - o Rein graphische Darstellung in schwer ablesbarem Diagrammtyp
- Erdgasverbrauch (ohne Fernwärme) 2011
- Stromverbrauch (ohne Heizstrom) 2011
- Fernwärme 2010/2011
- Anteile erneuerbarer Energieträger an Wärmeverbrauch 2011
 - o Aufgeteilt nach Solarthermie, Biomasse in Fernwärme, erneuerbarer Anteil MHKW, Biogas-BHKW, sonstige
- Anteil erneuerbarer Energieträger am Stromverbrauch 2011
 - o Aufgeteilt nach Wasserkraft, Photovoltaik, Anteil Bio-HKW, erneuerbarer Anteil aus MHKW, sonstige

in *Müller* dargestellte Daten:

- Stromverbrauch 2012
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte, GHD, Industrie, öffentliche Einrichtungen und Eigenverbrauch/Netznutzung
- Stromverbrauch GHD 2012
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Dienstleistungen, Einzelhandel, Gewerbe, Krankenhäuser/Bau- & Supermärkte, Gaststätten/Hotels, sonstiger Handel, Bundeswehr
- Stromverbrauch öffentliche Einrichtungen 2012
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Krankenhäusern, Behörden/Ämter, sonst. öffentliche Einrichtungen, Bildungsstätten, Sozialeinrichtungen, Straßenbeleuchtung und Sportstätten/Kirchen
- Fernwärmeverkauf 2012
- Erdgasverbrauch 2012
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte, Industrie, GHD, öffentliche Einrichtungen, Eigenverbrauch
- Heizölverbrauch 2012
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Industrie und Haushalte + GHD

CO₂-Emissionen (jetzt)

in *Fleischhammer* dargestellte Daten:

- CO₂-Emissionen der Erdgasversorgung 2011

- CO₂-Emissionen der Stromversorgung (ohne Heizstrom) 2011
 - o jährliche Emissionsfaktoren deutscher Strommix, gutgeschrieben regenerative Erzeugung, KWK spezielle Emissionsfaktoren.
- CO₂-Emissionen Fernwärme 2010/2011
 - o inkl. Gutschriften für eingespeisten Strom.
- CO₂-Emissionen Verkehr 2011 (LUBW, statistisches Landesamt BaWü).
- CO₂-Emissionen 2011
 - o Aufgeteilt in Wärme, Strom und Verkehr.
- CO₂-Emissionen 2011
 - o Aufgeteilt nach Verbrauchssektoren: Haushalte, öffentliche Verbraucher, Gewerbe, Industrie und Verkehr sowie nach Energieträgern: Erdgas, Fernwärme, Sonstige und Strom, wobei für den Verbrauchssektor Verkehr: Summe aus Strom und Kraftstoff
 - o Rein graphische Darstellung in schwer ablesbarem Diagrammtyp

in *Müller* dargestellt Daten:

- CO₂-Emissionen 2012
 - o Aufgeteilt nach Strom, Erdgas, Heizöl, Fernwärme.

Einsparpotentiale

- Angabe zu nicht leitungsgebundenen Gebäuden und Heizanlagen in *Fleischhammer* und *Müller*.

Ausbaupotentiale

- Keine Angabe zu Ausbaupotentialen in *Fleischhammer* und *Müller*.

CO₂-Emissionen (Szenarien)

- Keine Angabe zu Szenarien in *Fleischhammer*.

In *Müller* werden diverse Szenarien für den Ulmer Energiemix, den Sektor Strom, die Fernwärmenutzung sowie Erdgas und Heizöl, teilweise inklusive deren Potential für CO₂-Einsparungen, beschrieben. Allerdings werden die einzelnen Maßnahmen nicht genau herausgearbeitet bzw. angegeben und können nicht den einzelnen Verbrauchssektoren bzw. Energieträgern zugerechnet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Angaben aus einer Präsentation zum Zwischenstand stammen und nicht aus der fertigen Studie.

Sonstige Kennzahlen

in *Fleischhammer* dargestellt Daten:

- Sanierungsrate bezogen auf Wohnungsbestand der Ulmer Wohnungs- und Siedlungs- Gesellschaft mbH (UWS) sowie die daraus resultierende Endenergieeinsparung und CO₂-Emissionsreduzierung
- Vielzahl von Einzelwerten
 - o Zu den Bereichen Strom – Wärme –Verkehr, summarische Werte für Ulm und den Verbrauchssektor Haushalte Ulm, Energiemengen Erneuerbare Energien 2011 für Wärme und Strom, Anteile der Kraft-Wärmekopplung und der Fernwärme jeweils am Strom- und Wärmeverbrauch
 - o Werte für Wirtschaft und GHD sind nicht angegeben
- Wärme gesamt, Strom gesamt, Fernwärme
- Brennstoffmix Fernwärme (FUG)

in *Müller* dargestellte Daten: sehr umfangreich, u. a.

- Ulmer Energiemix
- Kraftwerksleistung (elektrisch und thermisch), Primärenergieverbrauch
- Sehr detaillierte Stromverbräuche bis hin zu größten Einzelkunden
- Wärmeenergiebedarf nach Stadtteilen

5 Rückmeldungen aus der Region zu den Konzepten

Es wurden vom ZSW zwei Veranstaltungen geleitet. Zum einen wurde ein Erfahrungsaustausch über Klimaschutz- und Energiekonzepte der Landkreise und kreisfreien Städte in der Region Donau-Iller beim Regionalverband Donau-Iller am 30. Juli 2014 und zum anderen ein Workshop auf technischer Ebene zum Erfahrungsaustausch über Klimaschutz- und Energiekonzepte im Rahmen der Energieentwicklung in der Region Donau-Iller am 15. Oktober 2014 am ZSW Ulm durchgeführt.

Die erste Veranstaltung war für Teilnehmer auf Verwaltungsebene gedacht, die zweite für Teilnehmer auf technischer Ebene. Das wesentliche Ergebnis des ersten Treffens am 30. Juli 2014 war die Übereinstimmung aller Teilnehmer, dass ein Energie- und Klimaschutzkonzept auf regionaler Ebene nicht sinnvoll ist. Der Verlauf des Treffens ist dem Protokoll zu entnehmen². Die Begründung folgt den in der Kurzfassung (Kapitel 1) dargestellten Argumenten, des unwesentlichen Informationsgewinns durch eine weitere Datenerhebung auf regionaler Ebene und der andererseits sich überdeckenden Maßnahmenkataloge in den einzelnen Energie- und Klimaschutzkonzepten. Stattdessen wird dem Austausch der Akteure zur Erleichterung der Umsetzung der vorhandenen Maßnahmen Vorrang gegeben. Weiterhin sehen die Rahmenbedingungen seitens des Gesetzgebers auf Bundes- und Landesebene, wie sie auch im Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) des Landes Baden-Württemberg zusammengefasst sind, die Aufgabe der Region bei der Ausweisung von Vorrangflächen auf regionaler Ebene.

Zur Vorbereitung eines zweiten Treffens wurde das ZSW beauftragt, die Maßnahmenlisten der Energiekonzepte aus dem RVDI an die Akteure in der Region zu versenden und diese aufzufordern, Kommentare zum Erfolg der Umsetzung und zu Schwierigkeiten bei der Umsetzung zu sammeln.

Diese zweite Veranstaltung mit dem Ziel des Erfahrungsaustausches zu Klimaschutz- und Energiekonzepten in der Region wurde für Teilnehmer der Kommunen auf technischer Ebene am 15. Oktober 2014 am ZSW Ulm durchgeführt. Aus dem Teilnehmerkreis kamen sehr positive Äußerungen zum Workshop. Weitere Treffen zu den Themen Erstellung von Kommunikationskonzepten, Tools zur Datenerfassung sowie die Einrichtung eines „Qualitätsnetzes Bau“, wie es bereits als „Qualitätsnetz Bau Bodensee-Oberschwaben“ in den Kreisen Ravensburg und Umgebung besteht, wurden stark befürwortet. Das ZSW schlägt vor, mit einem Arbeitstreffen zum Thema „Kommunikation“ zu beginnen und dabei auch für das ins Leben zu rufende, erweiterte „Qualitätsnetz Bau“ die Termine, Teilnehmerkreis und Inhalte für die ersten Treffen zu definieren. Möglicherweise kann die Energieagentur Ravensburg, die das Qualitätsnetz Bau in den Kreisen Bodensee/Ravensburg/Biberach und Sigmaringen sehr erfolgreich betreut, das nächste Arbeitstreffen leiten. Insgesamt wird kritisiert, dass die Förderung der Stelle eines Klimaschutzmanagers bereits das Vorliegen eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes erfordert. Die umgekehrte Reihenfolge wird von allen Teilnehmern als wesentlich sinnvoller erachtet.

² Die Besprechungsprotokolle der beiden Workshops vom 30. Juli und 15. Oktober 2014 können von der Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt, Baurecht der Stadt Ulm bezogen werden.

6 Vergleichende Bewertung

Es wurden die Energie- bzw. Klimaschutzkonzepte von Günzburg, Memmingen, Neu-Ulm und Unter-Allgäu untersucht. Ebenfalls einbezogen wurden die Potenzialstudie des Landkreises Biberach sowie die Datenerhebungen für Ulm des Ing. Büros Fleischhammer und der Universität Ulm.

Bestandsanalysen

Folgende Gründe machen eine direkte Vergleichbarkeit der Bestandsanalysen von Verbrauch und Potenzialen und damit letztendlich der Konzepte sehr schwierig:

- Sektorierung der Verbraucher nicht einheitlich
- Die Konzepte verwenden teilweise unterschiedliche Kategorien von Verbrauchern. So werden beispielsweise GHD und Industrie teilweise zusammengefasst, in einem anderen Konzept werden Haushalte und Kleingewerbe, welches im weitläufigen Sinne auch als GHD betrachtet werden kann, zu einer Verbrauchergruppe zusammengefasst.
- Teilweise unterschiedliche Daten erhoben
- Angaben teilweise auf Einwohnerzahl bezogen
- In der Folge treten Probleme bei schwankender Einwohnerzahl oder deren Korrektur (z.B. Mikrozensus) auf. Die Daten sind damit unter Umständen innerhalb eines Energiekonzepts nicht konsistent.
- Daten werden teilweise nicht transparent genannt, sondern sind beispielsweise nur über Differenzbildung zu anderen Tabellen oder Graphiken zu ermitteln. Oftmals werden Angaben teilweise in absoluten Werten, teilweise in prozentualen Werten gemacht, die entsprechende Referenz findet sich dann aber an einer dritten Stelle.
- Zwischen den Energiekonzepten vergleichbare Daten sind teilweise an unterschiedlichen Stellen im Text eines einzelnen Energiekonzeptes verstreut anstatt tabellarisch dargestellt zu sein. Teilweise sind nur Graphiken ohne Zahlenangabe im Bericht enthalten. Eine Auswertung wird somit entsprechend ungenau. Darüber hinaus wird durch eine intransparente Darstellung die Nachvollziehbarkeit und Überprüfung der grundlegenden Prämissen und Schlussfolgerungen erschwert.
- Daten teilweise per kommerzieller Software generiert
- In diesem Fall sind die Datenbasis und die verwendeten Algorithmen oft nicht klar. Die Software wird zwar in verschiedenen Energiekonzepten verwendet, was wiederum zu einer Vergleichbarkeit führt, allerdings ist aus den Energiekonzepten nicht immer ersichtlich, inwieweit auf Datenbankangaben oder aber auf lokal erfasste Daten zurückgegriffen wurde. Prinzipiell ist festzustellen, dass im Fall der Verwendung von statistisch erhobenen Daten diese Werte im großen Mittel stimmen, aber desto ungenauer werden, je kleiner die betrachtete Einheit ist.
- Daten zum Monitoring bestimmter Maßnahmen (z. B. quartiersweise energetische Sanierung) in der Regel zu ungenau

- Zum Monitoring einer solchen Maßnahme bedarf es der exakten gebäudescharfen Erfassung. Die Erfahrung von bereits erfolgreich tätigen Kreisen ist, dass durch die fast durchgängige Inanspruchnahme der Energieberatungsstellen vor Umsetzung einer Maßnahme eine gute Datenbasis geschaffen werden kann. In der Regel ist auch die Bereitschaft zur Datenherausgabe der Bürger, die eine Beratung in Anspruch genommen haben, hoch. Auch Daten nach erfolgter Sanierung werden bereitwillig zur Verfügung gestellt.
- CO₂-Bilanz kann durch verarbeitendes Gewerbe extrem beeinflusst werden
- Der Vergleich mit Nachbarkreisen wird damit fast unmöglich (siehe auch Beispiel Unterallgäu, Kap.7.5).

In Tabelle 1 und Tabelle 2 wird tabellarisch dargestellt, in welcher Form die Daten in den einzelnen Energiekonzepten vorliegen und welche Datenquellen dafür herangezogen wurden. Alle Konzepte verwenden aktuelle Daten aus den Jahren 2009 bis 2012 (Tabelle 1, Zeile 2). Die Erhebung der für gezielte Sanierungsprogramme interessanten Altersstruktur der Gebäude ist recht lückenhaft. Zur Abschätzung von zu erwartenden Renovierungen, die mit energetischer Sanierung gekoppelt werden könnten, sind diese wenigen, teilweise mehrere Jahrzehnte auseinander liegenden Stützpunkte nicht geeignet.

Weiterhin erfolgt die zum Vergleich endenergiebasierter Territorialbilanzen wichtige Betrachtung der Verbrauchssektoren zwischen den Energiekonzepten je nach Datenverfügbarkeit unterschiedlich (Tabelle 1, Zeile 4). Damit ist ein direkter Vergleich der Daten zweier bestimmter Konzepte unter Umständen nicht möglich. Selbst innerhalb einer Untersuchung (Potentialstudie Biberach) wird die Sektorierung aufgrund begrenzter Datenlage gewechselt. Die Art der Bilanzierung ist nicht in allen Energiekonzepten genau angegeben (Tabelle 1, Zeile 5). Für die Potentialstudie Biberach war dies auch nicht die Aufgabe. Für Ulm lagen noch keine Angaben vor.

Die Verbrauchsdaten für Elektrizität und Wärme sind teilweise nur summarisch angegeben (Tabelle 1, Zeile 6). Die erhobenen Daten basieren auf lokalen und/oder statistischen Werten. Der elektrische Energieverbrauch liegt nicht in allen Konzepten nach Sektoren aufgeschlüsselt vor (Tabelle 1, Zeile 8). Für eine Vergleichbarkeit zwischen den vorliegenden Energiekonzepten wäre dies notwendig, da die Sektorierung nicht einheitlich durchgeführt wurde. Das gleiche gilt für den Wärmeverbrauch sowohl nach Verbrauchssektoren (Tabelle 1, Zeile 10) wie auch nach Energieträgern (Tabelle 1, Zeile 12, auch hier wäre eine Sektorierung für Vergleichszwecke notwendig).

Der Endenergieverbrauch nach Sektoren und Nutzungsarten (Tabelle 2, Zeile 14) wird nur in Neu-Ulm, Unterallgäu und Ulm aufgeführt, wobei Ulm die detaillierteste Darstellung aufweist. Dagegen wird der Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern in allen Energiekonzepten zumindest teilweise aufgeführt (Tabelle 2, Zeile 16). Der Energieverbrauch des Verkehrs (Tabelle 2, Zeile 18) wird in allen Energiekonzepten nur auf Basis statistischer Daten hochgerechnet. Der Versuch einer exakten Erfassung des Kraftstoffverbrauchs beispielsweise über Abfrage von Tankstellen vor Ort würde wegen der kreisübergreifenden Mobilität ein verzerrtes Bild liefern. Eine genaue Erfassung des Bahnverkehrs ist ebenfalls sehr schwierig.

Zeile		Biberach	Günzburg	Memmingen	Neu-Ulm	Unterallgäu	Ulm
1	erstellt durch	Energie-agentur Biberach	eza! Energie- & Umwelt-zentrum Unterallgäu	eza! Energie- & Umwelt-zentrum Unterallgäu	B.A.U.M. Consult München	eza! Energie- & Umwelt-zentrum Unterallgäu	Ing.-Büro Fleischhammer, Prof. Müller, Uni Ulm
2	untersuchter Zeitraum	2009 - 2011	2011	2010	2010	2009 - 2010	Fleischhammer 2011
3	Altersstruktur der Gebäude (ab mind. 1940)	nur indirekt: vor 1978, 1978 - 1990, 1990 - 1995, 1995 - 2010	nur indirekt: vor 1990, 1990 - 2000, 2000 - 2011	nur indirekt: vor 1990, 1990 - 1995, 1995 - 2009	bis 1990, dann jährlich bis 2010	nur indirekt: vor 1990, 1990 - 2000, 2000 - 2009	unklar
4	Sektorisierung des Verbrauchs	Haushalte + Gewerbe / Industrie / Verkehr oder Haushalte + Gewerbe + öff. Einricht. / Industrie / Verkehr	Haushalte / Wirtschaft / Verkehr	Haushalte + Klein-gewerbe / Wirtschaft / Verkehr oder Haushalte / Wirtschaft / Verkehr	Haushalte / öff. Einricht. / Wirtschaft / Verkehr	Haushalte / Wirtschaft / Verkehr	Haushalte / öff. Einricht. / GHD / Industrie / Verkehr
5	Bilanzierungsprinzip		k.A. (weil über ECORegion-Smart, wahrscheinlich Territorialprinzip)	k.A. (weil über ECORegion-Smart, wahrscheinlich Territorialprinzip)	endenergie-basiertes Territorialprinzip (außer Sektor Verkehr)	Territorialprinzip (außer für den Sektor Verkehr/ Mobilität)	bei Fleischhammer: endenergie-basiertes Territorialprinzip
6	Verbrauchsdaten	Summenschatzwerte, teilweise vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden, Energiemix fehlt
7	Datenquelle	kommunale Befragung, Abschätzungen, Stat. Landesamt	Statistiken, lokale EV, Schornstein-feger, kommunale Erhebung	Statistiken, lokale EV, Schornstein-feger, kommunale Erhebung	Software ECORegion-Smart	Statistiken, lokale EVs, Schornstein-feger, kommunale Erhebung	lokaler EV, Fortschreibungen
8	el. Energieverbrauch nach Sektoren	nein, nur Summenschatzwert	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden	vorhanden
9	Datenquelle		unklar	unklar		lokale Evs	SWU
10	Wärmeverbrauch nach Sektoren	Summenschatzung	vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden	vorhanden
11	Datenquelle	Mittelw. der eea Kommunen	Schornstein-feger, kommunale Erhebung			Schornstein-feger, kommunale Erhebung	teilweise vorhanden
12	Wärmeverbrauch nach Energieträgern	nicht vorhanden	teilweise vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Fernwärme, Erdgas, Heizöl
13	Datenquelle		unklar	unklar			teilweise vorhanden

Legende

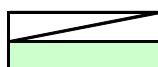
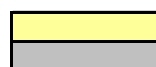
nicht zutreffend
vorliegendteilweise/unvollständig
nicht vorhanden

Tabelle 1: Vergleichende Darstellung der in den Energiekonzepten erhobenen Daten und ermittelten Potentiale, Teil 1

Zeile		Biberach	Günzburg	Memmingen	Neu-Ulm	Unterallgäu	Ulm
14	Endenergieverbrauch nach Sektoren und Nutzungsarten	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	teilweise vorhanden	teilweise vorhanden	vorhanden
15	Datenquelle				Software ECORegion-Smart	lokale EVs, Schornsteinfeger, kommunale Erhebung	teilweise vorhanden
16	Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern	nicht vorhanden	teilweise vorhanden	vorhanden	teilweise vorhanden	vorhanden	vorhanden
17	Datenquelle		teilweise vorhanden	teilweise vorhanden	Software ECORegion-Smart	teilweise vorhanden	teilweise vorhanden
18	Verkehr nach Sektoren	Summenschatzung 2009	Summenschatzung 2011	Summenschatzung 2011	Zulassungszahlen Fahrzeugarten 2010	vorhanden	k.A.
19	Datenquelle		Statistiken des Kraftfahrtbundesamtes	unklar	Bayr. LA Statistik, Bundesdatenbank	k.A.	
20	CO2-Gesamtausstoß	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
21	Datenquelle	vorhanden	vorhanden	vorhanden	Software ECORegion-Smart	teilweise vorhanden	teilweise vorhanden
22	Aufschlüsselung auf den verursachenden Energieträger und Sektor	nicht vorhanden	nicht vorhanden	teilweise vorhanden	teilweise vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
23	Einsparpotentiale	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
24	Datenquelle	teilweise vorhanden	Literaturwert, Schätzung	Literaturwert, Schätzung	unklar	Schätzung	
25	Ausbaupotentiale	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
26	Methodik für Potentialangaben	vorhanden	ausführlich	vorhanden	vorhanden	vorhanden	
27	Datenquelle	Kreisforstamt, reg. Netzbetreiber, Amt für Umwelt und Arbeitsschutz	teilweise vorhanden	teilweise vorhanden	aus Gebäudebestand, Regionalplan Donau-Iller, lokale Forstexperten, reg. Netzbetreiber	teilweise vorhanden	

Legende

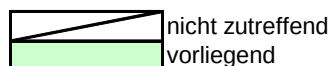
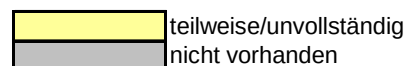
nicht zutreffend
vorliegendteilweise/unvollständig
nicht vorhanden

Tabelle 2: Vergleichende Darstellung der in den Energiekonzepten erhobenen Daten und ermittelten Potentiale, Teil 2

Die CO₂-Emmission ist in allen vorliegenden Untersuchungen vorhanden (Tabelle 2, Zeile 20). Allerdings ist der alles übergreifende Wert wenig aussagekräftig und nicht vergleichbar, auch wenn dieser Wert in der öffentlichen Debatte meist verwendet wird.

Die nach Energieträgern und Verbrauchssektoren aufgeschlüsselte CO₂-Bilanz (Tabelle 2, Zeile 22) ist allerdings wesentlich aussagekräftiger, sofern die Sektorierung der Verbraucher bei zu vergleichenden Konzepten identisch ist.

Potentialanalysen

Die Potentialanalysen unterscheiden sich sehr stark in ihrem Detaillierungsgrad. Dieser reicht von der Einzelerhebung bis hin zu groben kreisflächenabhängigen Schätzungen. Einsparpotentiale werden in allen vorliegenden Untersuchungen (Tabelle 2, Zeile 23) angegeben, allerdings erfolgen diese Angaben meist pauschal durch prozentuale Abschläge.

Die Ausbaupotentiale werden mit Ausnahme von dem noch in Arbeit befindlichen Energiekonzept für Ulm ebenfalls in allen vorliegenden Untersuchungen angegeben (Tabelle 2, Zeile 25). Allerdings sind die Ausbaupotentiale teilweise nicht nachvollziehbar abgeschätzt (Tabelle 2, Zeile 26). Beispielsweise wird zur Ermittlung der potentiell möglichen Photovoltaik-Leistung auf Dachflächen in den Energiekonzepten ein nicht näher begründeter Prozentsatz für den für die PV-Nutzung in Frage kommenden Anteil der Dachflächen angesetzt. Dieser bewegt sich im Bereich 10 bis 100 %. In Energiekonzepten für ländlich geprägte Kreise wird dagegen das Potential für Biomasse ausführlich betrachtet. Die zugrunde liegenden Annahmen werden erläutert und die Datenquellen meist detailliert beschrieben.

Maßnahmen

Bei allen Energiekonzepten nimmt die Beschreibung der vorgeschlagenen Maßnahmen einen großen Raum ein. In jedem Energiekonzept wird eine relativ große Anzahl an Maßnahmen beschrieben (Tabelle 3).

Maßnahmen und Segmente	BC	NU	GU	UA	MM
Summe der Maßnahmen	23	23	25	58	32
„Übergeordnete Aufgaben Klimaschutz“	5	4	4	12	3
„Nachhaltig Bauen & Sanieren“	5	4	4	12	3
„Energieeffizienz“	10	9	11	13	16
„Erneuerbare Energien“	3	4	1	11	2
„Mobilität“	0	4	4	12	5

Tabelle 3: Quantitative Bewertung der Maßnahmenkataloge aus den vorhandenen Klimaschutzkonzepten in der Region Donau-Iller

Die insgesamt aufgeführten Maßnahmen werden relativ ausführlich behandelt, oft sind damit verbundene Kosten erwähnt. In diesen Fällen erfolgt auch eine Priorisierung der Maßnahmen. In Tabelle 5 bis Tabelle 12 sind die Maßnahmen der verschiedenen Energiekonzepte thematisch sortiert dargestellt. Die Maßnahmen ähneln sich, obwohl die Ergebnisse der jeweils vorausgegangenen Datenerhebungen unterschiedlich sind. Trotz der unterschiedlichen räumlichen, demographischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten der

Kreise, sind also die in den einzelnen Energiekonzepten vorgeschlagenen Maßnahmen recht ähnlich oder aber auch auf andere Kreise übertragbar.

Mittlerweile liegt das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept des Landes Baden-Württemberg (IEKK) vor, in welchem gut 100 Maßnahmen aufgeführt sind. Viele davon finden sich auch in den untersuchten Konzepten.

Alle Energie- bzw. Klimaschutzkonzepte zielen auf eine Einbeziehung der Bevölkerung bzw. der Akteure. Deren Informiertheit und das Bewusstsein für die Themen „Energie“, „Notwendigkeit zur Energieeinsparung“ soll gesteigert werden. Auch das Erkennen der Möglichkeiten und der Wirkung des eigenen Beitrags jedes Einzelnen ist ein wichtiger Punkt. Ein guter Indikator hierfür ist beispielsweise die steigende Nachfrage an Gesprächen bei den kommunalen Energieberatungsstellen.

7 Allgemeine Aspekte

7.1 Bundesländer-Ranking

Im diesjährigen Bundesländer-Ranking zur Energiewende liegen der Freistaat Bayern, Baden-Württemberg und Mecklenburg-Vorpommern an der Spitze [AEE, DIW, ZSW]. Brandenburg hatte die drei vorhergehenden Rankings angeführt und belegt in der neuesten Untersuchung den fünften Rang hinter Thüringen.

Die Gründe für den Erfolg der drei bestplatzierten Länder fallen recht unterschiedlich aus. So kann Bayern auf einen ausgeprägten Ausbau regenerativer Energien verweisen, während Baden-Württemberg besonders günstige politische Rahmenbedingungen aufweist. Mecklenburg-Vorpommern hat dagegen seine Technologie- und Wirtschaftspolitik überaus fortschrittlich gestaltet.

7.2 CO₂-Zertifikate

Die derzeitigen globalen Energiemärkte preisen CO₂-Schäden nicht ein, der Handel mit CO₂-Zertifikaten funktioniert aufgrund eines Überangebots nicht, dadurch ist die Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen gegenüber konventionellen Energien ohne EEG nicht „konkurrenzfähig“.

Durch kostenlose Verteilung von etwa 60 % der Zertifikate (2013) nach bestimmten Kriterien durch die Regierungen funktioniert ein durch Angebot und Nachfrage geregelte Markt nicht. Der derzeitige Zertifikatspreis liegt bei rund 5 € pro Tonne CO₂ (Mai 2014). Ab einem Zertifikatspreis von rund 30 € pro Tonne CO₂, wird die Stromerzeugung aus Photovoltaik und Wind bei den klimatischen Bedingungen in Deutschland konkurrenzfähig auf Vollkostenbasis.

7.3 Strommarkt

Die derzeitigen Stromtarife (für Energie, Leistung, Netzentgelte) unterstützen die „Physik“ des neuen Energiesystems (dargebotsgesteuert) nicht, denn sie belohnen ein Verhalten, das hohe Grundlast erzeugt und geben keinen Anreiz für Lastmanagement oder Speichernutzung, die die schwankende Erzeugung aus PV und Wind ausgleicht. Eine Ausnahme stellt der „Regelenergiemarkt“ dar. Allerdings werden hiermit nur „Planabweichungen“ ausgeregelt und nicht die im viel größeren Maßstab, im wesentlich durch Erzeugungsprognosen schon im Voraus bekannten Schwankungen in der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen.

Die energetisch sinnvolle, verbrauchsnahe Erzeugung mit entsprechend geringen Verlusten und einer geringen Nutzung der Infrastruktur der Netzbetreiber wird nicht belohnt, sofern es sich nicht um Eigenverbrauch von der im juristischen Sinne selben Person handelt. Dieser Fall des Eigenverbrauchs ist kostengünstig durch Vermeidung der Abgaben (EEG, Netzentgeld, Steuer). Er stellt derzeit ein „geduldetes“ Artefakt dar. Tatsächlich kann die Verschiebung von Lasten zugunsten einer lokalen Erhöhung des Eigenverbrauchs für das Gesamtsystem sogar abträglich sein, wenn zeitgleich im Gesamtsystem ein Mangel an Erzeugungsleistung herrscht. Damit kann selbst der Eigenverbrauch nicht generell als ein Beispiel für ein „auf die Physik des neuen Energiesystems angepasster Tarif“ dienen.

7.4 Möglichkeiten und Grenzen von Energiekonzepten

Vergleich von kreisweiten und regionalen Energiekonzepten

Die nachfolgende Zusammenstellung orientiert sich am eingangs erwähnten Erwartungshorizont der Fraktionen des Ulmer Gemeinderats, gemäß deren Anträge 46 und 47/13 aus dem Jahr 2013.

1. Erhebung der Potentiale zur Energieeinsparung und –effizienzsteigerung

Bereits auf Kreisebene werden in den Energiekonzepten der Kreise Datenbanken eingesetzt oder zumindest mit verwendet. Diese Datenbanken leiten aus dem Gebäudebestand (wie der und Alter der Gebäude den Energieverbrauch der Gebäude und Sanierungspotential ab. Eine präzise Datenerfassung würde aber erfordern, tatsächliche Energieverbräuche und insbesondere auch den Sanierungsstand durch Befragungen zu ermitteln. Dies ist schon auf regionaler Ebene sehr aufwendig und wird gelegentlich für das Segment der kommunalen Gebäude getan. Der Übergang zur regionalen Ebene löst das Dilemma nicht.

Insbesondere beim Monitoring von Sanierungsmaßnahmen, wird es unerlässlich die tatsächliche Zahl der Sanierungen pro Jahr zu erfassen. Eine allein durch Hochrechnung aus Zensusdaten oder statistischen Landesämtern erstellte Datenbank kann zu den exakten Energieverbräuchen und deren jährliche Veränderung keine Angaben machen.

2. Erhebung der Potentiale zur dezentralen regenerativen Energiegewinnung

Mittlerweile steht sowohl für Bayern als auch für Baden-Württemberg fundiertes Zahlenmaterial zu den Potentialen erneuerbarer Energien zur Verfügung.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass gegenwärtig jede Photovoltaikanlage, Windanlage und KWK-Anlage aus Sicht der CO₂-Bilanz ein Gewinn ist. Es besteht noch lange kein Bedarf der Mengensteuerung. Zwar definiert die Bundesregierung im Rahmen des EEG gewünschte Ausbaukorridore, z.B. für die Photovoltaik 2,5 GWp pro Jahr. Diese Korridore wurden mit dem Argument der „Planbarkeit und Berechenbarkeit“ der Energiewende, sowie mit dem Kostenargument vom föderalen Gesetzgeber begründet. Sie sind sowohl von der Begründung als auch vom Zahlenwert her sehr umstritten. So erreicht Baden-Württemberg sein im IEKK festgelegten Ziel von 10% an Stromerzeugung aus PV in 2020 erst bei einem äquivalenten Ausbau von 4 GWp pro Jahr in Deutschland (gleichbleibendes Verhältnis von PV Ausbau in Deutschland und Baden-Württemberg vorausgesetzt). Tatsächlich wurden in 2014 nur 1,9 GWp an PV Ausbau erreicht.

Zwei Studien des Fraunhofer ISE und IWES (*Henning, Gerhardt*) zeigen, dass der deutsche Strom- und Wärmebedarf komplett aus Photovoltaik, sowie Onshore- und Offshore-Wind gedeckt werden kann und dafür auch die notwendigen Flächen zur Verfügung stehen. Da in Deutschland der Anteil der Erneuerbaren Energien erst bei etwa 12 % am Bruttoendenergieverbrauch beträgt (2013), besteht derzeit und für die nächsten Jahrzehnte noch ein großer Nachholbedarf.

3. Regionales integriertes Mobilitätskonzept

Dieser Punkt wird in der vorliegenden Arbeit vom ZSW nicht weiter betrachtet. Es war nicht der Wunsch des Auftraggebers, in die zu diesem Thema stattfindenden Diskussionen in verschiedenen Gremien - auch auf überregionaler Ebene - einzugreifen. In den dennoch

stattfindenden Diskussionen mit den Akteuren im Rahmen des Projekts wurde festgestellt, dass das Engagement in Mobilitätsthemen mit dem Ziel der Verringerung des CO₂-Ausstoßes einen sehr hohen finanziellen Einsatz benötigt bei vergleichsweise geringer und stark zeitverzögerter Wirkung. Denn selbst bei der Schaffung geeigneter Mobilitätsangebote, ist die Umstellung des Mobilitätsverhaltens der Bürger ein sehr langsamer Prozess. Dies spricht nicht für eine Verminderung des Engagements zum Thema Mobilität, sondern war einer der Gründe, dieses Thema im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zu vertiefen.

4. Versorgungssicherheit für die Industrie sowie

5. Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit des Energiebedarfs für die Haushalte

Zu diesen Punkten ist festzustellen, dass es im Rahmen der nationalen Strommarktliberalisierung und der europäischen Marktintegration keine regionalen Energiemärkte geben kann. Die Rahmenbedingungen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit (Netzausbau, Back-up Kraftwerke, Speicher, Regelenergie) werden auf nationaler und europäischer Ebene gesetzt. Dies erscheint auch vor dem Hintergrund der Kosteneffizienz sinnvoll, da durch überregionale Ausgleichseffekte bei Erzeugungs- und Nachfrageschwankungen der Bedarf an Ausgleichsmaßnahmen sinkt. Stadtwerke agieren im Umfeld des deutschen Energiemarkts, sie können schon aus technischen Gründen (Netz) nicht isoliert arbeiten. Die regionale Energieerzeugung ermöglicht regionale Wertschöpfung, senkt im Allgemeinen aber nicht zwingend die Energiekosten. Nur bei besonderen geographischen Umständen können in einzelnen Fällen allerdings auch regional sehr günstige Bedingungen vorliegen.

Abgesehen vom Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung hat ein regionaler Versorger derzeit wenig Spielraum, sich „regional vorteilhaft“ aufzustellen.

Im Rahmen des Konsultationsprozesses zum neuen Strommarktdesign lohnt es sich jedoch, für eine Tarifstruktur einzutreten, die Geschäftsmodelle und Dienstleistungen im Dienste eines Stromsystems mit hohem Anteil fluktuierender Quellen attraktiv machen. Die Investition in Infrastruktur, die diese Geschäftsmodelle vorwegnimmt (Pumpspeicherwerk, Batteriespeicher, Lastmanagement, ...), ist mit finanziellen Risiken versehen.

Die Industrie wie auch die Haushalte wiederum haben die Möglichkeit und Freiheit, sich den ihnen am geeignetsten erscheinenden Energieversorger auf dem deutschen oder sogar europäischen Markt auszusuchen und bei Bedarf zu wechseln. Eine besondere regionale Bindung kann und darf nicht verlangt werden. Sie kann nur durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit vor Ort erreicht werden.

Die Herausforderung von Energiekonzepten liegt in der Umsetzung jeder einzelnen Maßnahme (Bereitschaft zu handeln, Ausführung). Lokale, kommunale Agenturen und Akteure haben dabei in aller Regel einen besseren und direkteren Zugang zur Bevölkerung, um diese Aktivität auszulösen und zu unterstützen, als die Administration auf regionaler Ebene.

7.5 Einflüsse auf die CO₂-Bilanz am Beispiel des Landkreises Unterallgäu

Wie stark einzelne Parameter von der Betrachtungsweise und den lokalen Gegebenheiten abhängen, und eben nicht für sich allein das lokale Engagement, den Bedarf für lokales Agieren oder gar den Erfolg von Energiekonzepten anzeigen können, lässt sich am Beispiel

des Unterallgäus gut zeigen. Betrachtet wird der zentrale, sehr anschauliche und regelmäßig verwendete Indikator des CO₂-Verbrauchs bezogen auf die Einwohnerzahl. Unter den verglichenen Kreisen im Regionalverband Donau-Iller hat das Unterallgäu den höchsten Anteil an lokal erzeugten erneuerbaren Energien im Stromsektor (Abbildung 4), trotzdem weist der CO₂-Verbrauch pro Einwohner den höchsten und damit schlechtesten Wert aus (Tabelle 4).

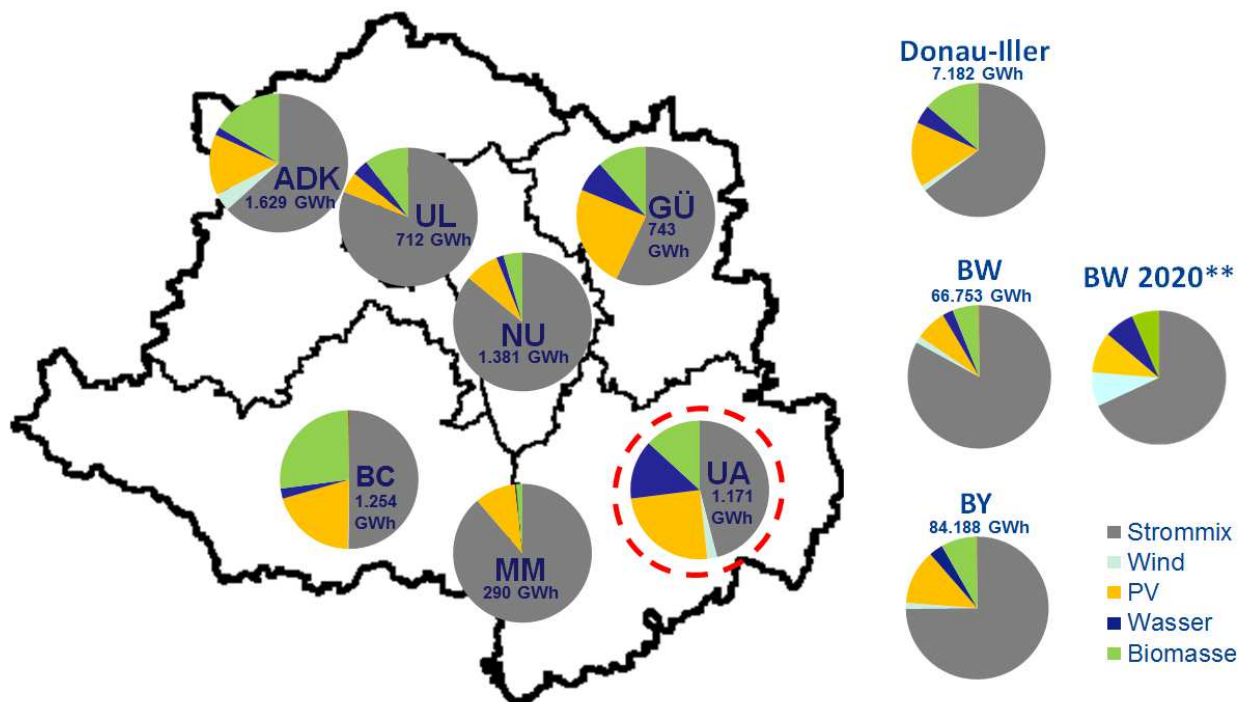


Abbildung 4: Anteil der EE-Erzeugung am Strombedarf

*Quelle: Stammdaten der ÜNB und eigene Berechnungen, d.h. nur Anlagen ausgewertet, die EEG-Vergütung erhalten (ca. 6 % der EE –Anlagen in DE erhalten keine EEG-Vergütung)

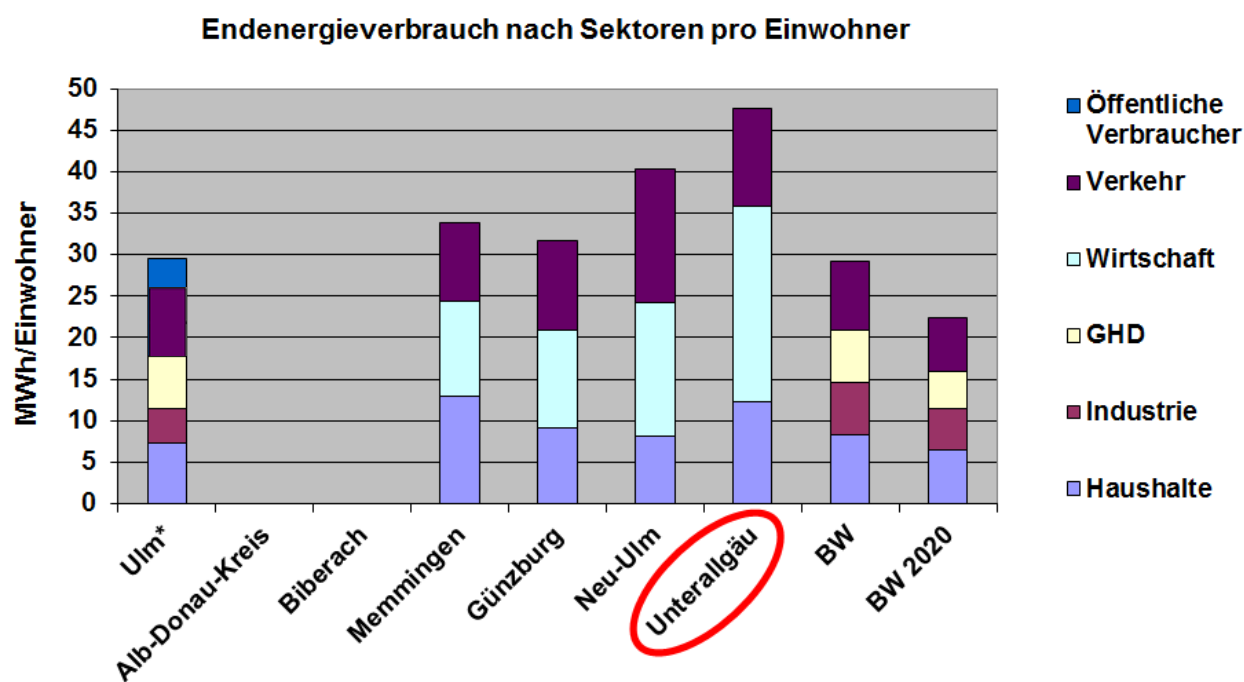
** Quelle IEKK, BW; die Prognose enthält auch „Nicht-EEG“ Wasserkraft

	CO ₂ [t/EW]
Biberach	8,22
Ulm (Verursacherbilanz)	8,52
Memmingen	11,49
Neu-Ulm	13,29
Günzburg	9,38
Unterallgäu	13,21
Baden-Württemberg (Verursacherbilanz)	8,71

55% Strom aus lokaler EE verringert diese Zahl nicht !

Tabelle 4: CO₂-Emissionen pro Einwohner laut vorliegender Energiekonzepte

Diese auf den ersten Blick widersprüchliche Aussage lässt sich durch Betrachtung der Bilanzierungsart für die CO₂-Bilanz erklären. Im Leitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ des Deutschen Instituts für Urbanistik wird das endenergiebasierte Territorialprinzip für die Erstellung der CO₂-Bilanz empfohlen. Bei dieser Bilanzierung erhöhen jedoch hohe Anteile an (stromintensiver) lokaler Industrie die lokale CO₂-Bilanz, lokale Anteile an Erneuerbaren Energien am Strommix verringern diese CO₂-Bilanz dagegen nicht, wenn für ihre Erstellung der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommix herangezogen wird, wie dies aus Vereinfachungsgründen oft der Fall ist. *Die Vergleichbarkeit erfordert daher die Aufschlüsselung nach Sektoren und die Berücksichtigung lokaler Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien.* Betrachtet man demnach den Endenergieverbrauch nach Sektoren (Abbildung 5), so wird klar, dass im Unterallgäu ein hoher Industrieanteil vorhanden ist. Dies ist das Ergebnis einer intensiven Wirtschaftsansiedlungspolitik des Kreises während der vergangenen 10 Jahre. Weiterhin ist dort aufgrund des ländlichen Charakters mehr Wohnfläche je Einwohner vorhanden als beispielsweise in Städten und außerdem ein oftmals alter Gebäudebestand mit hohem Wärmebedarf vorzufinden. Daher liegt auch der Endenergieverbrauch im Haushaltssektor vergleichsweise im oberen Bereich.



* aus Fleischhammer „Aktualisierung CO₂-Bilanz“

Abbildung 5: Energieverbrauch pro Einwohner laut vorliegenden Energiekonzepten

7.6 Aufgaben von Bundesland, Regionalverband und Kommunen in Klimaschutzkonzepten

Das Integrierte Energie und Klimaschutzkonzept des Landes Baden-Württemberg (IEKK) beschäftigt sich auch mit der Rolle von Bund, Ländern, Region und Kommunen im Rahmen der Umsetzung der Energiewende.

Dort wird auf die kommunale Ebene für die Durchführung von Energiekonzepten großer Wert gelegt. Kommunen haben umfangreiche Handlungsspielräume hinsichtlich Planung und

Bebauung. Sie können Netzwerke, Initiativen und Genossenschaften mobilisieren und direkt informieren. Die regionale und lokale Wertschöpfung erhöht die Akzeptanz bei der Bevölkerung und den lokalen Nutzen.

Die Regionalverbände werden als zentrale Akteure bei der Raumplanung, beispielsweise bei der Ausweisung von Vorranggebieten zum Einsatz erneuerbarer Energien, gesehen.

Auf Landesebene sieht sich Baden-Württemberg als Förderer von Modellprojekten und stellt landesweit auch entsprechende Softwaretools zur CO₂-Bilanzierung und Potentialanalyse (Bico2) sowie fachliche Beratung (Klimaschutz- und Energieagentur in Karlsruhe (KEA)) bereit.

Eine weitere Aufgabe für Länder und Bund ist die Gestaltung von Rahmenbedingungen und Regulierungen, sodass Versorgungssicherheit bestehen bleibt (Netzausbaubedarf, steuerbare Kraftwerke, Speicher und Lastmanagement für den Profilservice) und Marktakteure Geschäftsmodelle entwickeln können, um Dienstleistungen zu diesem Zweck anzubieten. Dies kann weder ein regionales noch ein kommunales Konzept leisten.

8 Empfehlung des ZSW

Vernetzung

Akteuren auf Stadt- oder Kreisebene sollte Gelegenheit gegeben werden, sich regional zu vernetzen. Das Interesse hierfür ist groß, wie zwei Veranstaltungen des ZSW zum Thema gezeigt haben. Angesichts von vielen ähnlich lautenden Maßnahmen in den Energiekonzepten gibt es eine Reihe von Themen, bei denen Kooperation und Erfahrungsaustausch eine Erleichterung bei der Umsetzung und der Erfolgskontrolle möglich machen sollten. Konkret wurden folgende Themen genannt:

- Lernen aus der Erfahrung in benachbarten Kreisen einer Region bei der Umsetzung von Maßnahmen aus Ihren jeweiligen Energie- und Klimaschutzkonzepten.
- gemeinsam erarbeitete Kommunikationskonzepte und Öffentlichkeitsarbeit (Veranstaltungen, Information über Technik, Förderungen) - Publikation von Schaufensterprojekten - Information zur Notwendigkeit guter Planung und fachlicher Baubegleitung für erfolgreiche Projekte.
- gemeinsame Infoplattform (Internet). Der Aufwand für die Erstellung und die permanente Aktualisierung ist hoch und ließe sich dadurch ggf. für die einzelnen Parteien reduzieren.
- fachlicher Austausch
- Aufbau gemeinsamer Netzwerke - ein gutes Beispiel ist das „Qualitätsnetz Bau Bodensee-Oberschwaben“ auf regionaler Ebene (Biberach, Ravensburg, Sigmaringen und Bodenseekreis), welches die Fachleute für verschiedene Gewerke am Bau zusammenbringt

Mitarbeit am künftigen Strommarktdesign

Regional tätige Akteure (SWU, LEW, ...) sollten sich an der derzeitigen Diskussion auf Bundesebene zur Gestaltung des künftigen Strommarktdesigns beteiligen.

Maßnahmen

Nicht ein neues regionales Energiekonzept, sondern die **Umsetzung bestehender Maßnahmenkataloge und die Erfolgskontrolle** werden als Schlüssel gesehen, um die Energiewende voranzubringen. Die vorgeschlagenen Maßnahmenkataloge der Energie- und Klimaschutzkonzepte ähneln sich stark.

Aus der Fülle der Maßnahmenkataloge aller untersuchten Energie- und Klimaschutzkonzepte sind im Folgenden einige wichtige Maßnahmen erwähnt, welche von Kreisen und Kommunen ergriffen werden sollten.

Als übergeordnete Aufgabe zum Klimaschutz kann der Aufbau eines kommunalen Energiemanagements mit jährlichem Energiebericht angesehen werden. Im Bereich „Nachhaltig bauen & sanieren“ ist es sinnvoll, auf kommunaler Ebene energetische Kriterien in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen festzulegen. Weiterhin sollten Nahwärmenetze und die Kraft-Wärme-Kopplung auf Ihre Wirtschaftlichkeit untersucht und wo wirtschaftlich möglich auch eingesetzt werden.

Zum Thema Energieeffizienz sollte die Bevölkerung intensiv aufgeklärt werden. Es kann sinnvoll sein, durch kleine symbolische finanzielle Anreize oder auch auf ideeller Ebene (Energiesparpreise) Aktivitäten der Bevölkerung zur Energieeffizienz rund ums Haus zu initiieren. Auf Ebene des kommunalen operativen Betriebs sind Mitarbeiterschulungen zur Energieeffizienz sehr sinnvoll. Entsprechendes gilt auch für die Wirtschaft.

Zur weiteren Verbreitung erneuerbarer Energien und auch, um eine höhere Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung zu erreichen, stellen Bürgerbeteiligungsmodelle, welche von den Kommunen oder nach entsprechender Informationsarbeit durch die Bürger angeregt werden, eine hervorragende Möglichkeit dar.

Auf dem Gebiet der Mobilität können die Kommunen durch Beschaffung eines Fuhrparks mit schadstoffarmen Fahrzeugen eine sehr gute Vorbildfunktion ausüben.

Erfolgskontrolle

Sehr wichtig ist eine Erfolgskontrolle bei der Umsetzung der angestoßenen Maßnahmen. Für ein quantifizierbares Erfolgsmonitoring ist eine detaillierte, fortschreibbare Datenbasis zwingend erforderlich. Die Erhebung der Daten muss angepasst sein auf die Parameter, die den Erfolg einer Maßnahme kennzeichnen. Eine unspezifische Datenerhebung wäre viel zu aufwendig.

Die Zusammenarbeit der Akteure in der Region mit dem Ziel effiziente Methoden zum Erfolgsmonitoring zu bestimmen, dabei eine einheitlichen Erhebung von Daten und die Nutzung einer gemeinsamen Datenbasis festzulegen, sind wesentlich, um messbare und untereinander vergleichbare Erfolge erzielen, bzw. bei fehlendem Erfolg gegensteuern und von den Vorgehensweisen erfolgreicher Partner lernen zu können.

9 Begriffserläuterungen

CO₂-Bilanz

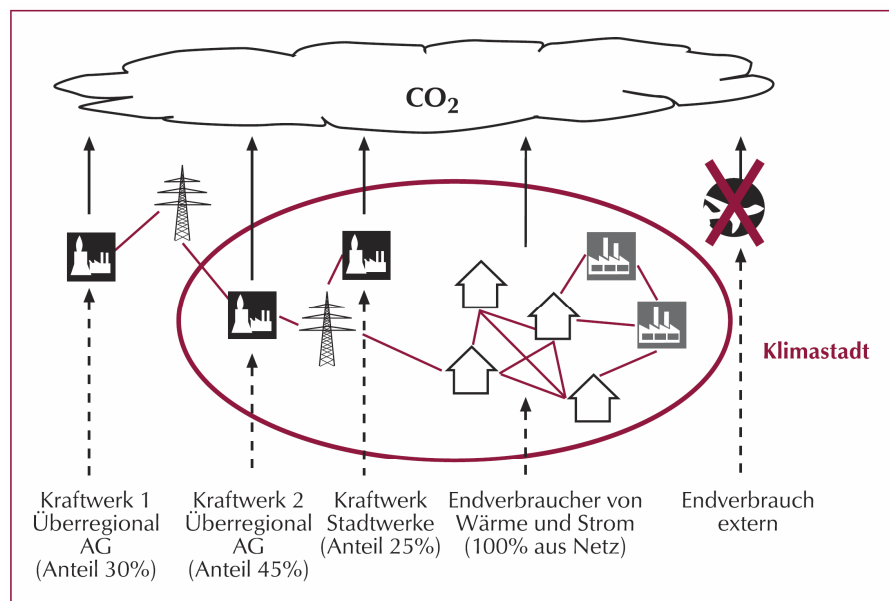
Im Leitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ Das Deutsche Institut für Urbanistik empfiehlt die Anwendung der endenergiebasierten Territorialprinzip für die Erstellung der CO₂-Bilanz .

(Quelle: Deutsche Institut für Urbanistik, Leitfaden „Klimaschutz in Kommunen“)

Endenergiebasierte Territorialbilanz

Eine für kommunale Klimaschutzkonzepte vorteilhafte Variante der Territorialbilanz. Berücksichtigt alle auf Ebene der Endenergie im Territorium anfallenden Verbräuche.

Bei dieser Bilanzierung erhöhen jedoch hohe Anteile an (stromintensiver) lokaler Industrie die lokale CO₂-Bilanz. Lokale Anteile an erneuerbaren Energien am Strommix verringern diese CO₂-Bilanz nicht, da für die Bilanzierung häufig der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommix herangezogen wird. Die Vergleichbarkeit erfordert daher die Aufschlüsselung nach Sektoren und die Berücksichtigung lokaler Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien.



Quelle: ifeu - die genannten Prozentanteile im Stromsektor sind beispielhaft

Quellenbilanz

Eine Variante der Territorialbilanz, worin die Emissionen aller Quellen im Gebiet summiert werden. Nicht geeignet für kommunale Klimaschutzkonzepte, weil u.a. die Emissionen von Kraftwerken nur einem Territorium zugerechnet werden.

Hinweis: Nach der Quellenbilanz entstehen lediglich 6 t/EW CO₂ in Baden-Württemberg. (<http://www.lak-energiebilanzen.de>), da Baden-Württemberg ~20 % seines Strombedarfs importiert und eigenen Strom noch zu einem hohen Anteil aus KKW bezieht.

(End-)Energieform	Die Form der Energie, wie sie vom Letztverbraucher nachgefragt wird. Es wird in Energiekonzepten unterschieden nach: Wärme - Elektrizität – Mobilität Je nach Temperaturniveau kann der Bereich Wärme noch in Prozess- und Heizungswärme unterteilt sein.
Energiequellen	Man unterscheidet nach: Sonne – Wind – Wasser – Biomasse – Geothermie – fossile Energiequellen – Kernbrennstoffe.
Energieträger	Energieträger sind Stoffe, deren Energiegehalt für Energieumwandlungsprozesse nutzbar ist. Sie sind lagerbar. Als Primär- oder Rohenergieträger bezeichnet man Energieträger, die in der Natur zur Verfügung stehen. Sekundäre Energieträger werden durch Umwandlung aus primären Energieträgern erzeugt. Energieträger unterscheiden sich in ihrer Energiedichte, Transport- und Lagerfähigkeit sowie im Aufwand und Wirkungsgrad ihrer Nutzung. Beispiele primäre Energieträger: • fossile Energieträger (Erdöl, Kohle, Erdgas) • Kernbrennstoffe wie Uran • Biomasse • Fett, Kohlenhydrate und Proteine in der Nahrung Beispiele sekundäre Energieträger • Treibstoffe aus der Erdölraffinerie • Ethanol aus der Vergärung von Biomasse • Wasserstoff beispielsweise aus Windenergie (Hybridkraftwerk) • Druckluft (Quelle: Wikipedia, ZSW)
GHD	Abkürzung für Gewerbe , Handel, Dienstleistungen im Gegensatz zum verarbeitenden Gewerbe (Industrie)
Gradtagzahl	Die Gradtagzahl ist eine heiztechnische, ortsabhängige Kenngröße, welche die lokalen klimatischen Bedingungen widerspiegelt. Sie ist unter anderen notwendig für die Berechnung des Heizenergiebedarfs.

No-regret-Maßnahmen	No-regret-Maßnahmen basieren auf den Strategien, die mit oder ohne Folgen des Klimawandels ökonomisch, ökologisch und sozial sinnvoll sind. Bei diesen Maßnahmen übersteigt bereits unter den heutigen Klimabedingungen der zu erwartende Nutzen die anfallenden Kosten der Maßnahme. Sie werden vorsorglich ergriffen, um negative Auswirkungen zu vermeiden oder zu mindern. Ihr Nutzen für die Gesellschaft ist auch dann noch gegeben, wenn der eigentliche Grund für die ergriffene Maßnahme nicht im erwarteten Ausmaß zum Tragen kommt. (Quellen: www.klimzug-radost.de, Abschlussbericht, NIANG-DIOP & BOSCH 2004, UKCIP 2005, www.klima-und-raum.org)
Potential	Hier: die erreichbare Ausbaustufe einer technischen Maßnahme ohne Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte (z.B. Nutzung von Photovoltaik auf allen sinnvollen Dachflächen, Einsparung von Heizenergie bei energetischer Modernisierung aller Gebäude eines Stadtviertels). Wichtig ist hierbei die Angabe der zugrunde liegenden Annahmen. Geänderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen können dazu führen, dass ermittelte Potentiale nicht oder nicht vollständig realisiert werden.
Regelenergie	Es liegt in der Physik eines elektrischen Energienetzes, dass sich Erzeugung und Verbrauch jederzeit die Waage halten müssen. Um dies (bei gleichbleibender Frequenz und Spannung) zu gewährleisten, muss bei überschüssiger Erzeugung gegenüber dem Verbrauch, die Erzeugung aktiv gedrosselt werden, bzw. bei unzureichend hoher Erzeugung, diese erhöht werden. Als Regelenergie wird die Energie bezeichnet, die durch den Einsatz von Kraftwerken im Sekunden-, Minuten- und Viertelstundenbereich entsteht, um diesen Ausgleich zu schaffen. Alternativ kann der Kraftwerkseinsatz konstant bleiben, wenn der Verbrauch gezielt angepasst wird. Regelenergie kann also auch durch Abschalten und Zuschalten von Verbrauchern „erzeugt“ werden. Das Bereithalten von Kraftwerksleistung oder zu-/abschaltbarer Verbrauchsleistung zum Zwecke der Bereitstellung von Regelenergie wird vergütet (Bereitstellungsvergütung oder Leistungspreis), ebenso wie der tatsächliche Einsatz (Arbeitspreis).
Verbrauchssektor	Üblicherweise wird unterschieden nach den Verbrauchergruppen: Haushalte – Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) – verarbeitendes Gewerbe (Industrie) – Verkehr – bei kommunalen Energiekonzepten aufgrund der vergleichsweise einfachen Erfassbarkeit auch oft kommunale Liegenschaften (öffentliche Einrichtungen)

ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber sind derzeit in Deutschland die Tennet TSO, 50Hertz Transmission, Amprion und Transnet BW. Diese veröffentlichen im Rahmen der Netztransparenz die EEG-Anlagenstammdaten. siehe https://www.netztransparenz.de/de/Anlagenstammdaten.htm
Windhöffigkeit	Mit der Windhöffigkeit wird die Eignung eines Standorts für die Nutzung der Windenergie beschrieben. Dabei liegt die mittlere Windgeschwindigkeit in einer bestimmten Höhe zugrunde. Sie allein liefert keine Aussage über die Anzahl möglicher Anlagen an diesem Standort oder in diesem Gebiet und damit über das mögliche Potential. Dafür sind noch Angaben über beispielsweise im Regionalplan ausgewiesenen Vorrangflächen und deren Bebauungsdichte erforderlich.
WKA	Abkürzung für Windkraftanlage

10 Literaturverzeichnis

- AEE, DIW, ZSW, Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2014 - Indikatoren und Ranking – Endbericht, 11/2014
- B.A.U.M. Consult, Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Neu-Ulm, 2013
- Bau und Stadtentwicklung (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - BMVBS), Erneuerbare Energien: Zukunftsaufgabe der Regionalplanung, Mai 2011
- Deutsches Institut für Urbanistik, Leitfaden „Klimaschutz in Kommunen“, 2011
- Energieagentur Biberach, Potentialanalyse Erneuerbare Energien, ohne Datum - verwendete Daten bis 2011
- Energie- und Umweltzentrum Allgäu eza!, Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Günzburg, Okt. 2013 - verwendete Daten bis 2012
- Energie- und Umweltzentrum Allgäu eza!, Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Memmingen, 2012
- Energie- und Umweltzentrum Allgäu eza!, Klimaschutzkonzept Unterallgäu, 2012
- Fleischhammer G., Energiekonzept Ulm 1996 - Aktualisierung der CO₂-Bilanz der Stadt Ulm 2011, 2013
- Grünbuch des BMWi (Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie) „Ein Strommarkt für die Energiewende“ (Oktober 2014 – zur Konsultation bis 15. März 2015)
- IEKK - Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept des Landes Baden-Württemberg; Beschlussfassung 15. Juli 2014. <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz/integriertes-energie-und-klimaschutzkonzept-iekk/>
- H.-M. Henning, A. Palzer, „ENERGIESYSTEM DEUTSCHLAND 2050“, Fraunhofer ISE, Nov. 2013
- Kaltschmitt M, Hartmann H. & Hofbauer H. 2009 Energie aus Biomasse. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.
- M. Müller, G. Kleiser, T. Bläschke, Klimaschutzkonzept Ulm 2013/2014, Vortrag anlässlich des Workshop 1 Die Entwicklung der Strom- und Wärmeversorgung 18.03.2014
- M. Müller, G. Kleiser, T. Bläschke, Klimaschutzkonzept Ulm 2013/2014, Vortrag anlässlich des Workshops 2 vom 14.05.2014 im Rathaus Ulm
- M. Müller, G. Kleiser, T. Bläschke, Klimaschutzkonzept Ulm 2013/2014, Vortrag anlässlich des Workshops 3 zur Stadtentwicklung vom 25.06.2014 im Rathaus Ulm
- N. Gerhardt, „GESCHÄFTSMODELL ENERGIEWENDE“, Fraunhofer IWES, Januar 2014

11 Anhang

sehr hoch	hoch	indirekt, langfristig	Beitrag nicht erkennbar
-----------	------	-----------------------	-------------------------

Tabelle 5: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 1; die angegebenen Kosten und Energieeinsparungen sind den jeweiligen Klimaschutzkonzepten entnommen, daher sind die verwendeten Einheiten nicht durchgängig gleich.

Thema	vorgeschlagene Maßnahmen	Themengebiet	Angaben aus bestehenden Energiekonzepten										ZSW-Bewertung	Maßnahme lt. IEKK
			Kosten [€]	Energieeinsparung	CO ₂ -Einsparung	Priorität	Biberach	Neu-Ulm	Günzburg	Unterallgäu	Memmingen			
Nachhaltig Bauen & Sanieren	L04-2 Handlungskatalog zur Flächen- und Ressourceneffizienz für die Kommunen	Leitlinien / Leitfäden	<5000	mittel	> 10 t/a	A				x				
	L04-4 Entwicklung eines regionalen Energieleitplanes (Abwärmekataster)		>50000	> 50 t/a	> 50 t/a	B				x				
	L05-2 Leitfaden wirtschaftliches Bauen im Landkreis		<5000	mittel	> 10 t/a	A				x				
	L04-P09/10 Leitlinien zum nachhaltigen und wirtschaftlichen Bauen		<5000	0,25-2 MWh/a	10-100 t/a	B			x				M38	
						zur Umsetzung		x						
	Leitfaden Wärmetlas incl. Abwärme		10000	indirekt			x							
	Energetische Kriterien in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen festlegen.		<5000	> 50 t/a	> 50 t/a	A				x				
	L04-3 Stärkung nachhaltiger Bauleitplanung in den Kommunen		12000	indirekt		"Ideen-speicher" B		x						
	Solararchitektonische Bebauungspläne			> 50 t/a	> 50 t/a					x			M38	
	L05-1 Ausweitung ökol. Bauen und Sanierens im Passivhausstandard		>5000	1-2 t/Einheit		Mittel					x		M38	
	Energieoptimiertes Bauen	Öffentlichkeitsarbeit Bauen & Sanieren					x						M41	
	Passivhausstandard bei „normal“ beheizten Neubauten		87100	940 €		"Ideen-speicher" Mittel		x						
	Kraft-Wärme-Kopplung										x		M38	
	Entwicklung von konkreten Nahwärme-Insellösungen		<5000	hoch	> 50 t/a	B				x				
	L06-3 Ausweitung der Energieberatung im Landkreis		>15000	gering	< 10 t/a	B				x				
	L06-4 Architekturführer Nachhaltiges Bauen		>5000	mittel	> 10 t/a	C				x				
	L04-1 Infoplatzform für interkommunale Kooperation in der Flächennutzungsplanung		<5000	gering	< 10 t/a	A				x				
	L06-2 Bauherrenpreis energieeff. Bauen im Bestand		>15000	hoch	> 50 t/a	B				x				
	L06-1 Infokampagne "Sanieren mit Grips"		>15000	gering	< 10 t/a	A				x				
	L05-3 Energieausweise für alle Liegenschaften	kommunale Liegen-schaften	<5000	gering	< 10 t/a	B				x			M12	
	L05-4 Regelmäßige Mitarbeiterschulungen in der Verwaltung zu EnEV und Passivhausstandard								x				M39	
	L05-P11 Sanierungs- und Modernisierungsplan für Liegenschaften								x				M41	
	P05-P12 Energiemanagement					A			x				M12	
	P05-P15 Batteriespeicher + PV Demonstration Anschauungsanlage					A			x					
Kommunale Liegen-schaften+C100	Modellprojekt Hydraulischer Abgleich	Maßnahmen / Projekte	511500	900 €		"Ideen-speicher"		x					M6	
	„Faktor-10-Sanierungen“ bei „normal“ beheizten und geeigneten Gebäuden						x						M39M41	
			je nach Projekt	50-100 t		Läuft					x			
	Sanierungskonzepte und Sanierung						x						M41	
	Regenerative Wärmeversorgung bei Sanierungen						x						M41	

erwarteter Beitrag zur Zielerreichung
sehr hoch

hoch

indirekt, langfristig

Beitrag nicht erkennbar

Tabelle 6: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 2

Angaben aus bestehenden Energiekonzepten

Thema	vorgeschlagene Maßnahmen	Themengebiet	Kosten [€]	Energieeinsparung	CO ₂ -Einsparung	Priorität	Biberach	Neu-Ulm	Günzburg	Unterallgäu	Memmingen	ZSW-Bewertung	Maßnahme lt. IEKK
Energieeffizienz	Kommunale Wärmekarten	Kommunaler Service	23333	indirekt		zur Umsetzung		x					
	Abwärme Potentiale von Biomasse- und industriellen Anlagen sowie KWK-Potentiale analysieren und Nahwärmemöglichkeiten prüfen.						x					M59 M60	
	Netzwerk und Energie-konferenz für Betriebe	Netzwerke	9100			zur Umsetzung		x					M11
	"Großer Bruder" (große Betriebe kooperieren mit kleinen)		1000			zur Umsetzung		x					M13
	Initiierung von Energieeffizienz-Unternehmensnetzwerken KMU - Runder Tisch für kleinere und mittlere Unternehmen		3000	50 t /KMU		Hoch					x		M13
	Öffentlichkeitsarbeit der Stadt zum Spitzenlastmanagement bei Unternehmen					Hoch					x		M35
	Initiierung von LEEN Netzwerken (Energieeffizienznetzwerke für Großunternehmen) eventuell mit Landkreis Unterallgäu		1800	5000-10000 t		Hoch					x		M13
			<5000	sehr hoch	> 150 t/a	A				x			
	L06-P17 Energieeffizienztische für Unternehmen		Personalkosten	sehr hoch, 10-20 % in vier Jahren	> 150 t/a	C			x				M13
	L07-2 Effizienznetzwerk Hotellerie		<5000	sehr hoch	> 150 t/a	B				x			M13
	L07-3 Förderung Effizienznetzwerk Unternehmen		<5000	sehr hoch	> 150 t/a	B				x			M13
	L07-4 Effizienznetzwerke für das Handwerk und die Landwirtschaft		<5000	sehr hoch	> 150 t/a	B				x			M13
	L06-P16 Werbung für ganzheitliche energetische Untersuchung von Betrieben		Personalkosten	sehr hoch, 10-20 % in 4 J.	> 150 t/a	C			x				
	L06-P18 Unternehmensnetzwerke regional		Personalkosten	sehr hoch, 10-20 % in 4 J.	> 150 t/a	B			x				M11
	L06-P19 Unternehmensnetzwerke lokal		Personalkosten	sehr hoch, 10-20 % in 4 J.	> 150 t/a	C			x				M13
	Abwärme von Biogasanlagen nutzen	Maßnahmen				sofort					x		M49
erwarteter Beitrag zur Zielerreichung													
sehr hoch													

hoch

indirekt, langfristig

Beitrag nicht erkennbar

Tabelle 7: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 3

Tabelle 8: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 4

Thema		Themengebiet	Angaben aus bestehenden Energiekonzepten									
			Kosten [€]	Energieeinsparung	CO ₂ -Einsparung	Priorität	Biberach	Neu-Ulm	Günzburg	Unterallgäu	Memmingen	ZSW-Bewertung Maßnahme lt. IEKK
Energieeffizienz	Kommunale Liegenschaften	vorgeschlagene Maßnahmen										
		L08-1 Infokampagne kommunales Energiemanagement	<5000	hoch	> 50 t/a	B				x		M12
		L07-P21 Nutzerschulung für Angestellte der (Keine Vorschläge)	<5000	mittel, 3-5%	mittel, 3-5%	A			x			M12
		L08-4 Regelm. Schulung des Landkreispersonals zu Beschaffung und Energieeffizienz	<5000	gering	< 10 t/a	A				x		M12
		Hausmeisterschulung zur Anlagenoptimierung		< 10% Verbrauch		Läuft					x	M12
		Mitarbeiterschulungen „Energieeffizienz in der Verwaltung und in Schulen“.					x					M12
		Hausmeisterschulungen, Dienst- und Betriebsanweisungen für Hausmeister					x					M12
		P05-P13 Hausmeisterschulungen Kreisliegenschaften				A			x			M12
		L08-2 Einführung eines Vorschlagsmanagement in der E-Effizienz in der Landkreisverwaltung	<5000	mittel	> 10 t/a	B				x		
		L08-3 Festschreibung von Standards für nachhaltige, ökologische und klimarelevante Beschaffung (LCA)	<5000	hoch	> 50 t/a	A				x		M12 M15
		L09-3 Handlungskatalog, Netzwerk und Infokampagne "Nachhaltige Beschaffung in Kommunen"	<5000	mittel	> 10 t/a	C				x		M12 M15
		Beschaffungsrichtlinien für Büro, Hochbau und Schulen					x					M12 M15
		Verwendung von Recyclingpapier im Bereich der Verwaltung	je nach Abnahmemenge	1-10t		Hoch					x	M15
		L07-P20 nachhaltige Beschaffung	<5000	mittel, 3-5%	mittel, 3-5%	B			x			M12 M15
		Selbstverpflichtung zu Energiestandards	5000	1.000 t/a		"Ideen-speicher"		x				
		Kommunales Energie Management (KEM) mit Heizungs-Check für städtische Liegenschaften	Angebot wird gegenwärtig erstellt	50 t/a		Hoch					x	M35
		Regelungseinstellung von Heizungs- und Lüftungsanlagen nach der tatsächlichen Benutzungsstruktur					x					
		L11-4 KWK-Potentialanalyse für kreiseigene Gebäude	>15000	hoch	> 50 t/a	A				x		
		Wärmepumpe mit Primärenergie aus Abwasserleitung				Mittel					x	M55
		Beurteilung der Energieeffizienz von Trinkwasserversorgungs- und Abwasserreinigungsanlagen durch Bildung von Energiekennzahlen					x					
		Ersatz von Leuchtmittel durch LED	je nach Umfang	< 80% Verbrauch		Läuft	x				x	M8
		Mehrfähriges energetisches Sanierungskonzept für Straßenbeleuchtung und Anlagen.					x					M8
		Abschaltung von Stand-by-Verbrauchern in der Verwaltung und in Schulen					x					
		Einsparpotentiale in Serverräumen durch optimale Ausnutzung von Rechnern					x					
		Optimierung des fifty:fifty Programms	Angebot nach Abstimmung			begonnen					x	

erwarteter Beitrag zur Zielerreichung
sehr hoch

hoch

indirekt, langfristig

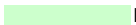
Beitrag nicht erkennbar

Tabelle 9: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 5

Angaben aus bestehenden Energiekonzepten

Thema	vorgeschlagene Maßnahmen	Themengebiet	Kosten [€]	Energieeinsparung	CO ₂ -Einsparung	Priorität	Biberach	Neu-Ulm	Günzburg	Unterallgäu	Memmingen	ZSW-Bewertung	Maßnahme lt. IEKK
Erneuerbare Energien	Ausbau auf Liegenschaften	Studien / Analysen		gering	> 50 t/a	B				X			
							X						M22
			>5000	gering	> 50 t/a	B				X			
			<5000	>25000 kWh/a	>10 t/a	B			X				
						Läuft					X		M29
	Motivation/ Information/ Akzeptanz		>5000	gering	> 50 t/a	A				X			
							X						
			<5000	gering	> 50 t/a	C				X			
			>15000	hoch	> 50 t/a	B				X			
			<5000	gering	< 10 t/a	A				X			M25 M26
			<5000	mittel	> 10 t/a	B				X			
			>15000	hoch	> 50 t/a	B				X			
			<5000	mittel	> 10 t/a	A				X			
			1000	1.640 t/a		zur Umsetzung		X					
			61000	indirekt		"Ideen-speicher"		X					M25 M26
	Kooperation (Koordination) beim Ausbau	Bürgerbeteiligung	<5000	gering	> 50 t/a	B				X			M21
			5500	4.500 t/a		zur Umsetzung		X					M21
							X						M21
			<5000	mittel	> 10 t/a	A				X			
				2000 t/a*WKA		Läuft					X		M25 M26
			14000	220 €		"Ideen-speicher"		X					

erwarteter Beitrag zur Zielerreichung
 sehr hoch

 hoch

 indirekt, langfristig

 Beitrag nicht erkennbar

Tabelle 10: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 6

Angaben aus bestehenden Energiekonzepten

Thema	vorgeschlagene Maßnahmen		Themengebiet	Kosten [€]	Energieeinsparung	CO ₂ -Einsparung	Priorität	Biberach	Neu-Ulm	Günzburg	Unterallgäu	Memmingen	ZSW-Bewertung	Maßnahme lt. IEKK
Mobilität	ÖPNV	L13-2 Park&Ride ausbauen	ÖPNV	>50000	hoch	> 50 t/a	B				x			
		L13-3 Förderung des ÖP(N/F)V für Tourismus		>5000	hoch	> 50 t/a	B				x			
		L14-4 ÖPNV-Ticketsponsoring für Veranstaltungen		<5000	mittel	> 10 t/a	B				x			
		L15-3 Schnupperfahrkarten Aktion und Info ÖPNV		>5000	mittel	> 10 t/a	A				x			
		L10-P27 Regiokarte für Schüler einführen		>15000	>25000 kWh/a	>10 t/a	B			x				
		L15-2 Die Mobil-Woche im Landkreis mit autofreiem Tag		<5000	hoch	> 50 t/a	B				x			
		Unternehmenskooperation Mobilität: Stadt-Arbeitgeber - Mobilitätsbörse für Mitfahrgelegenheiten der Stadt		je nach Maßnahme	ca. 50 t		Mittel					x		
	Fahrrad	L15-4 Radmobilitätskampagne	Fahrrad	>5000	hoch	> 50 t/a	B				x		M67 M68	
		Radwegeplan und -konzept		14000	660 t/a		"Ideen-speicher"		x				M67 M68	
		Weiterer Ausbau des Radverkehrsnetz			10-50t		Läuft					x	M67 M68	
		Aufbau eines Fahrradverleihsystems (E-Bike) und Bereitstellung von Ladestationen					Hoch					x		
	Individualverkehr	L13-4 Aufbau Car-Sharing Netzwerk landkreisweit	Carsharing	>50000	mittel	> 10 t/a	B				x			
		L14-1 Car-Sharing Pool Unterallgäu		>5000	mittel	> 10 t/a	C				x			
		Car-Sharing		je nach Nutzung			Mittel					x		
		L11-P30 Car-Sharing aufbauen. Emob stärken. Förderprojekte		>5000	gering, langfristig hoch	gering, langfristig > 50 t/a	B			x				
		L14-2 Anschaffung E-Mobile für Landkreis-Fuhrpark	Kommunaler Fuhrpark	>15000	gering	> 50 t/a	C				x			
		L14-3 EcoDrive Schulung für Verwaltung		<5000	mittel	> 10 t/a	B				x		M83	
		L11-P28 Fuhrpark des Landkr. auf Bioerdgas oder E umstellen		>5000	gering, langfristig hoch	gering, langfristig > 50 t/a	A			x			M84	
		Klimafreundliche kommunale Fahrzeuge			6 t/a		zur Umsetzung		x				M84	
		L11-P29 Aufbau Gastankstellen unterstützen	Erdgas	>5000	gering, langfristig hoch	gering, langfristig > 50 t/a	B			x				
		Initiative Erdgasfahrzeuge: Umstellung der überwiegend standort-gebundenen Kurzstreckenfahrer wie Memminger Taxi- Unternehmen, des ÖPNV und des städtischen Fuhrparks.			1 t/a*KFZ		Läuft					x		
	Öffentlichkeitsarbeit	L13-1 Unternehmenskooperation Mob	Öffentlichkeitsarbeit Mobilität	>5000	hoch	> 50 t/a	A				x		M87	
		Mobilitätsberatung & -management in Betrieben		20000			"Ideen-speicher"		x				M87	
		Mobilitätsforum und -konzept		96000	indirekt		zur Umsetzung		x				M87	
		L15-1 Anders Mobil - Unterallgäuer Persönlichkeiten auf Reisen		<5000	mittel	> 10 t/a	A				x			
		„Verbannung von Plastiktüten“					Läuft					x		

Tabelle 11: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte im Vergleich, Teil 7

Maßnahmen des IEKK

M 3	Neutrale und unabhängige Energieberatung für Haushalte im Stromsektor ausbauen
M 6	Heizungspumpen-Austauschaktion
M 7	Energiemanagement Landesliegenschaften
M 8	Stromeinsparung in Kommunen
M 11	Moderierte lokale/regionale Energieeffizienznetzwerke
M 12	Bewusstseinsbildung zum Thema Energieeffizienz
M 13	Energieeffizienztische
M 15	Informationskampagne „Green Office“
M 21	Unterstützung von Bürgerenergieanlagen
M 22	Ökostrombeschaffung für Landesgebäude
M 25	Windenergie-Dialog
M 26	Informationen und Handreichungen zur Windenergie
M 29	Förderprogramm „Kleine Wasserkraftanlagen“
M 35	Demand-Side-Management (Lastmanagement)
M 38	Energieberatung im Wärmebereich ausbauen
M 39	Beratungsoffensive „Sanierungsfahrplan“
M 40	Zielerreichung mit Indikatoren prüfen
M 41	Landesförderung für Energetische Gebäudesanierung
M 49	Wärmenutzung bei bestehenden Biogasanlagen und Kraftwerken
M 55	Beratung zu erdgekoppelten Wärmepumpen
M 59	Potenzial-Analysen für Industrie-Abwärme
M 60	Marktmodell zur Einspeisung von Abwärme in Wärmenetze
M 67	Ausbau der Fahrrad- und Fußgänger-Infrastruktur
M 68	Förderung der Fahrradkultur
M 83	Förderung energiesparender Fahrweise und Fahrzeugnutzung
M 84	Förderung der Elektromobilität
M 87	Öffentlichkeitsarbeit für klimaschonende Mobilität

Tabelle 12: Maßnahmen der einzelnen Energiekonzepte, welche auch im IEKK aufgelistet sind. Die Angabe M3, M6, etc. bezieht sich auf die Nummerierung der Maßnahme im IEKK