

Nachhaltigkeitsstrategie Hessen



Bericht des Energie-Forums Hessen 2020

Ziele und Eckpunkte
des Hessischen Energiekonzepts
für die Bereiche Energieeffizienz und
Erneuerbare Energien

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
1. Einleitung	9
2. Ausgangssituation in Hessen.....	12
3. Potenziale in Hessen	15
4. Bisherige Maßnahmen der Landesregierung.....	32
5. Eckpunkte und Aktionsfelder.....	42
6. Ausblick.....	64
Anlage 1: Mitglieder des Energie-Forums.....	67
Anlage 2: Liste der relevantesten Gutachten.....	69

Zusammenfassung

Aufgabe des Energie-Forums war es, das übergreifende Ziel der Landesregierung, 20 Prozent des Endenergieverbrauchs ohne Verkehr im Jahr 2020 aus Erneuerbaren Energien zu decken, auf die unterschiedlichen Energiewandlungsformen herunterzurechnen und für die Bereiche Energieeffizienz und Erneuerbare Energien Aktionsfelder zu definieren und beispielhafte Maßnahmen zu entwickeln.

Neben den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien wird der Blick auch auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen gelenkt.

Rahmenbedingungen

Beseitigung rechtlicher Hemmnisse: Derzeit bestehen teilweise noch rechtliche Regelungen, die für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energie-Effizienz nicht optimal ausgestaltet sind. Das Spektrum reicht von haushaltsrechtlichen Vorschriften für Kommunen, über unzureichende Anreize der Gebäudesanierung, über die Anwendung des Genehmigungsrechts bei Biomasse-Anlagen bis hin zur Landesplanung und zur Bauordnung. Diese Hemmnisse sollten konsequent überprüft werden. Beispiele sind die stärkere Ausrichtung der Geschäftsanweisung Bau auf die Steigerung der Energie-Effizienz sowie die Überarbeitung des Landesentwicklungsplanes zum Ausbau der Erneuerbaren Energien.

Energie als Querschnittsaufgabe der Landesregierung: Die Gestaltung der Energiezukunft des Landes wird als übergreifende Querschnittsaufgabe der Landesregierung im Handeln aller Ressorts fest verankert. Dies bedeutet beispielsweise die Aufnahme von energetischen Anforderungen in alle relevanten Ausgabenprogramme des Landes.

Energie zum öffentlichen Thema machen: Um das 20-Prozent-Ziel der Landesregierung zu erreichen, ist eine breite Unterstützung durch die Bevölkerung, die Kommunen und die Wirtschaft notwendig. Die Landesregierung wird daher ihre kommunikativen Anstrengungen verstärken, um mit allen relevanten Gruppen den Dialog über

die Gestaltung der zukünftigen Energieversorgung für Hessen zu intensivieren und sie zur Beteiligung zu motivieren.

Förderung von Forschung und Entwicklung: Hessen verfügt über exzellente Einrichtungen, die im Bereich von Forschung und Entwicklung für Energieeffizienz und Erneuerbare Energien Beachtliches leisten. Durch die Erweiterung und Ergänzung dieser Aktivitäten wird das Land eine umfassende Strategie zur Unterstützung von Innovations-Aktivitäten für den Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien konzipieren.

<u>Ziele im Überblick</u>		
	<u>Derzeit</u>	<u>Künftig</u>
Endenergieverbrauch (o.V.)	rd. 133 TWh/a	rd. 105 TWh/a
Anteil EE am EEV	rd. 7 TWh/a	rd. 21 TWh/a
Anteil aus konventionellen Energieträgern (inkl. Kernenergie)	rd. 126 TWh/a	rd. 84 TWh/a

Energieeffizienz

Die Ziele, den Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) um 20 Prozent zu senken und davon 20 Prozent aus erneuerbaren Energien zu decken, hängen eng zusammen. Je weniger Energie verbraucht wird, umso höher ist der Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch. Sollte das ambitionierte Ziel im Bereich der Energieeffizienz nicht erreicht werden, ist ein entsprechend stärkerer Ausbau der Erneuerbaren Energie notwendig. Dieser kann sowohl durch die Erzeugung erneuerbarer Energien in Hessen wie auch außerhalb Hessens abgedeckt werden.

Mit einer engagierten Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz kann der Endenergieverbrauch insgesamt auch bei anhaltendem Wirtschaftswachstum gesenkt werden. Auf Basis der Ergebnisse einer Reihe von bundesweit angelegten Studien zu dieser Thematik geht das Energie-Forum davon aus, dass der Endenergieverbrauch in Hessen (ohne Verkehr) durch die Nutzung aller vorhandenen technischen

Möglichkeiten bis 2020 auf etwa 105 TWh/a vermindert werden kann. Dies entspricht einer Senkung um rund 21 Prozent bzw. etwa 28 TWh/a gegenüber dem Ausgangswert von 133 TWh/a in 2006. Hessen soll Energieeffizienzland werden.

Gebäudebestand: Ein entscheidender Hebel zur Steigerung der Energie-Effizienz ist die Sanierung des Gebäudebestands (baulicher Wärmeschutz und Einsatz moderner Gebäude- und Anlagentechnik). Hessen setzt sich das Ziel, die Modernisierungsrate sukzessive von derzeit etwa 0,75 auf 2,5 Prozent pro Jahr zu erhöhen. Um dies zu erreichen, sollte die Landesregierung beispielsweise die hoch effiziente Modernisierung mit der Hauptzielgruppe Wohnungswirtschaft besonders angehen. Dies kann durch gezielte Förderprogramme ebenso geschehen wie durch die Veränderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Gebäudesektor Neubau: Der Neubau ist zwar quantitativ von geringerer Bedeutung als der Bestand, er hat aber eine wichtige Vorbildfunktion. Beim Neubau soll der Passivhaus-Standard das Leitbild sein, denn er kann schon heute mit nur geringen Zusatzkosten realisiert werden. Ein Beispiel hierfür ist das Vorhaben „Bebauungsgebiete als Passivhaussiedlungen“, das zeigen wird, wie die Gemeinden Passivhaussiedlungen planen und realisieren können.

Strombereich: Ziel ist es, in Hessen im Haushaltsbereich bis 2020 25 Prozent weniger Strom zu verbrauchen, nach dem Leitbild „Ein Viertel weniger Strom ohne Komfortverzicht im Haushaltssektor“. Um dies zu erreichen sollte unter anderem gemeinsam mit den Energieversorgern ein Stromeffizienzfonds eingerichtet werden. Der Fonds soll Anreize schaffen, alte elektrische Geräte durch neue, effiziente Geräte zu ersetzen. Auch im Heizungssektor gibt es große Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz, beispielsweise durch den Einsatz hocheffiziente Umwälzpumpen und moderner Steuerungs- und Regeltechnik.

Systemtechnik und Ausbau virtueller Kraftwerke: Hessen soll sich in Zukunft als führendes Bundesland in der Systemtechnik positionieren und virtuelle Kraftwerke ausbauen. Die Erhöhung des Anteils der Erneuerbaren Energien erfordert es, dass Netze, Speichermöglichkeiten und intelligente Energiebereitstellung auf- und ausgebaut sowie die verschiedenen Bausteine des Energieerzeugungs- und Verteil-

lungssysteme miteinander vernetzt werden. Eine beispielhafte Maßnahme ist bisher schon die Entwicklung und Anwendung optimierter Zusammenschaltungen von kleinen, dezentralen Stromerzeugern in dem Projekt Energiemanagementsystem auf dem Landwirtschaftszentrum Eichhof.

Kraft-Wärme-Kopplung / Innovative Klein-KWKK-Anlagen: Ziel für die Kraft-Wärme-Kopplung sollte es sein, die Anzahl von hocheffizienten innovativen kleinen Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplungsanlagen in Hessen bis 2020 deutlich zu erhöhen. Die bestehende Förderung von innovativen kleinen KWK- bzw. KWKK-Anlagen als Pilot- und Demonstrationsvorhaben sollte fortgesetzt werden, ebenso die Förderung entsprechender Informations- und Qualifikationsmaßnahmen. Außerdem soll eine neue Initiative zum Ausbau von KWK im Dienstleistungssektor gestartet werden.

Energiemanagement in Betrieben: Im Nichtwohnbereich, im Gewerbe und in der produzierenden Industrie sind noch erhebliche wirtschaftliche Effizienz-Potenziale vorhanden. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nutzen diese kaum. Daher sollen ergänzend weitere Projekte initiiert werden. Weitere Verbesserungsmöglichkeiten werden vor allem noch bei der Qualifizierung der Energieberater gesehen.

Erneuerbare Energien

Legt man für Hessen einen Endenergieverbrauch ohne Verkehr von 105 TWh/a in 2020 zu Grunde, sind bis 2020 etwa 21 TWh/a aus erneuerbaren Energieträgern bereitzustellen, um das 20 Prozent Ziel der Landesregierung zu erreichen. Zum Vergleich: Heute werden ca. 7 TWh/a durch erneuerbare Energien gedeckt. Bis 2020 ist also ein Ausbau um 13 TWh/a notwendig. Die Biomasse stellt die Ausgangsbasis für die Bestimmung der Ausbauziele der übrigen erneuerbaren Energien, weil hier an den kontinuierlichen Ausbau der letzten Jahre angeknüpft werden kann. Für die Biomasse, Wasserkraft, Geothermie und Solarenergie wurde von maximalen Ausbauzielen bis 2020 ausgegangen.

Ausbau der Biomasse: Ein Schwerpunkt beim Ausbau der Erneuerbaren Energien liegt bei der Biomassenutzung. Biomasse ist ein kostbarer, vielseitig einsetzbarer Rohstoff, der auch eine wichtige Backup-Funktion beim verstärkten Einsatz wetter-

abhängiger Energieträger übernehmen kann. Aufgrund der Nutzungskonkurrenz der Flächen u.a. für den Anbau von Lebensmitteln, Grundstoffen für die Chemie und Pharmazie und der stofflichen Verwertung von Biomasse geht das Energie-Forum nicht von dem maximal prognostizierten, sondern von einem Potenzial in Höhe von 9,5 TWh/a für die energetische Nutzung der Biomasse in 2020 aus. Im Vordergrund steht eine effiziente, nachhaltige Nutzung der Biomasse. Alle Maßnahmen in Hessen sollten sich an dem Prinzip orientieren: Der Einsatz von Biomasse erfolgt dort, wo sein höchster Nutzen zum Tragen kommt. Eine Beispielmaßnahme ist die Initiierung eines Wettbewerbs zur Gründung von „Bio-Effizienz-Dörfern“.

Ausbau der Solarenergie: Für die Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie) sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen auf der Bundesebene in den vergangenen Jahren entscheidend für die Größenordnung des Ausbaus gewesen. Ziel ist es, neben der Photovoltaik auch die Solarthermie wieder stärker in den Fokus zu nehmen. Für Hessen wird insgesamt von einem jährlichen Zubau von 300 MW ausgegangen. Dies entspricht einem Jahresbeitrag von 3 TWh/a. Dabei sollen im Bereich der Photovoltaik vor allem Dachflächen über Dachflächenkataster genutzt werden. Als neues Element kommt das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz dazu und das Ziel, künftig den Ausbau der Solarthermie weiter voranzubringen dazu.

Ausbau der Geothermie: Die Tiefengeothermie steht noch am Anfang. Der hessische Rheingraben als primäres Erschließungsziel lässt theoretisch zwei Dutzend Anlagen zu. Bei geschätzten 20 Anlagen und 5 MW Leistung_{el.} und 5 MW Leistung_{th} können bis 2020 maximal 1,5 TWh/a Energie zur Verfügung gestellt werden. Zur oberflächennahen Geothermie (hier bis 400 Meter uGOK) lassen sich in Hessen noch keine verlässlichen Aussagen hinsichtlich ihrer Jahresarbeitszahl und damit der tatsächlichen Primärenergieeinsparung generieren. Da insgesamt mit beachtlichen Unsicherheiten in der Bilanzierung der sich bereits im Einsatz befindlichen Wärmepumpen bestehen, wurde für die geothermische Energienutzung insgesamt von 1 TWh für das Jahr 2020 ausgegangen. Um dieses Ziel zu unterstützen, sollte die Landesregierung ein Pilotprojekt zur Versorgung eines Wohnquartiers mit Erdwärme in Kombination mit Effizienzmaßnahmen initiieren.

Nutzung der Wasserkraft: Im Jahr 2006 betrug der Beitrag der Wasserkraft zur Energiebereitstellung in Hessen rund 0,4 TWh/a (Energiebericht 2008). Es ist damit zu rechnen, dass sich durch Anlagenoptimierung und Wiederinbetriebnahme von Anlagen die Stromerzeugung aus Wasserkraft noch steigern lässt. Es wurde von 0,5 TWh/a aus der Wasserkraftnutzung für das Jahr 2020 ausgegangen. Dies ist jedoch eine sehr optimistische Annahme, da die Europäische Wasserrahmenrichtlinie mit den dort formulierten Anforderungen an die Gewässergüte einen Ausbau der energetischen Nutzung erschweren wird.

Das Ziel ist, unter Abwägung ökologischer und ökonomischer Faktoren, ein Maximum des hessischen Wasserkraftpotenzials zu nutzen.

Ausbau der Windenergie: Die Windenergie schließt in den Modellrechnungen des Energie-Forums die rechnerische Lücke von 7 TWh/a. Damit deckt die Windenergie ca. 8 % des Endenergieverbrauchs ohne Verkehr ab. Das Energie-Forum hat festgestellt, dass das Potenzial in Hessen zur Abdeckung dieser Lücke in Hessen aus Windenergie erbracht werden könnten. Dabei könnten 1,5 TWh/a alleine aus dem Repowering der bestehenden 560 Windkraftanlagen mit einer heutigen Leistung von 0,6 TWh/a zusätzlich erreicht werden. Weitere Möglichkeiten zur Nutzung der Windenergie bieten sich über die Regionalpläne (z.B. Nordhessen 2400 ha für Windenergie ausgewiesen).

Die Ausbauziele für die einzelnen Erneuerbaren Energien lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Energieträger	Ausbauziel bis 2020
Biomasse	9,5 TWh/a
Windenergie	7 TWh/a
Solarenergie	3 TWh/a
Geothermie	1 TWh/a
Wasserkraft	0,5 TWh/a

Die Ausbauziele sind rechnerisch unter den derzeitigen Rahmenbedingungen abgeleitete Werte und beschreiben damit einen Korridor, der sich durch veränderte

Rahmenbedingungen zwischen den unterschiedlichen Energieträgern verschieben kann.

Zukauf von erneuerbarer Energie außerhalb Hessens: Das Energie-Forum bittet die Landesregierung ebenfalls zu prüfen, wie künftig der Zukauf von erneuerbarer Energie bilanziert werden kann und gleichzeitig die Bürgschaftsrichtlinie des Landes so zu ändern, dass Bürgschaften auch für Erneuerbare Energien bewilligt werden können (z.B. Bürgschaften für Beteiligungen an Offshore- oder On-Shore-Windparks, Solarparks etc.).

Die in dem Bericht des Energie-Forums formulierten Eckpunkte und Aktionsfelder für die Bereiche Energieeffizienz und Erneuerbare Energien werden in das zu erstellende Gesamtenergiekonzept für Hessen einfließen. Zentrale Themen sind die konkreten Umsetzungsschritte für die Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energien, das Aufzeigen der Auswirkungen auf die konventionellen Energieträger und den konventionellen Kraftwerkspark durch den Ausbau von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien (Energimix der Zukunft) sowie der notwendige Ausbau der Netzinfrastruktur für Hessen sowohl für den Strombereich, als auch der Gas- und Fernwärmenetze. Ein weiterer wichtiger Aspekt wird die Energieversorgungssicherheit im Kontext internationaler Energieversorgungsstrukturen sein.

1. Einleitung

Die Hessische Landesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 insgesamt 20 Prozent des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehr) aus erneuerbaren Energien zu decken. Hierzu hat sie im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Hessen ein Energie-Forum unter Vorsitz der Hessischen Energieministerin, Staatsministerin Silke Lautenschläger sowie Herrn Dr. Martin Viessmann (Viessmann Werke GmbH & Co. KG), ins Leben gerufen. Die Landesregierung geht damit neue Wege.

Das Energie-Forum, ein Gremium aus 17 Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft sowie Vertretern der Landesverwaltung (Anlage 1), hat die Landesregierung bei ihrem anspruchsvollen Vorhaben beraten. Zudem wurde die Arbeit des Energie-Forums durch eine Projektgruppe der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen begleitet. Sie setzt sich zusammen aus 31 Vertretern verschiedener gesellschaftlicher Gruppen, die Multiplikatorfunktion haben. Die Projektgruppe hatte die Aufgabe, Fragestellungen zu formulieren, die Diskussion des Energie-Forums zu begleiten und Empfehlungen auszusprechen. Diese sind bei den Beratungen des Energie-Forums sowie bei der Ausarbeitung des Berichtes soweit wie möglich aufgenommen worden.

Das Energie-Forum hatte nicht die Aufgabe, das EEG zu überprüfen oder allein Klimaziele in den Mittelpunkt seiner Arbeit zu stellen. Das Forum hat die Frage der Umsetzbarkeit des Koalitionsvertrages im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz beleuchtet und Vorschläge zur Umsetzung erarbeitet.

Als Ergebnis der Diskussion im Energie-Forum wird in dem hier vorgelegten Bericht festgehalten, dass die Erreichung dieses ambitionierten Ziels neben der konsequenten Förderung des Ausbaus von erneuerbaren Energien eine energiepolitische Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz erfordert, die zu einer deutlichen Absenkung des heutigen Endenergiebedarfs führt. Die zur Senkung des Energieverbrauchs bei anhaltendem ökonomischen Wachstum mindestens notwendige Verdopplung von derzeitigen Zuwachsraten der Energieeffizienz stellt die Energiepolitik vor eine ebenso große und schwierige Aufgabe wie die verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energien.

Der Bericht des Energie-Forums definiert Ansatzpunkte und ausgewählte Aktionsfelder für die Energiepolitik. Er konzentriert sich auf Bereiche, in denen die Landespolitik jenseits der Vorgaben auf der Ebene der EU und des Bundes über eigene Gestaltungsmöglichkeiten verfügt. Skizziert wird, wie diese Handlungsspielräume genutzt werden können: durch die Verbesserung von landesrechtlich gestaltbaren Rahmenbedingungen ebenso wie durch gezielte Förderprogramme, Informationskampagnen, durch die weitere Unterstützung von Energieberatung sowie von Forschung und Entwicklung und nicht zuletzt durch die Umsetzung von vorbildlichen Energie-Konzepten in den Einrichtungen des Landes.

Der Bericht hat daher nicht den Anspruch, einen kostenoptimierten Ausbaupfad für die Erneuerbaren Energien aufzuzeigen. Vielmehr ging es um die Darstellung des erschließbaren Potenzials bis 2020.

Für den konkreten Ausbau spielt die Wirtschaftlichkeit aber eine wichtige Rolle, um so einen ausgewogenen Mix an erneuerbaren Energien zu erreichen.

Die im Bericht genannten Zahlen sollen aufzeigen, wie sich der Anteil der Erneuerbaren Energien in 2020 auf die verschiedenen Energieträger aufteilen kann. Sie stellen dabei keine „Absolutzahlen“ dar, sondern sind aufgrund der Vielzahl an äußeren Einflussfaktoren als Zahlenkorridore zu verstehen. Der Um- und Ausbau der Energieversorgung in Hessen erfolgt in einem dynamischen, technologieoffenen Prozess, der aufmerksam zu begleiten ist.

Die Arbeit des Energie-Forums war so angelegt, dass rund 80 vorhandene Gutachten, Studien und Potenzialanalysen im Hinblick auf die Gegebenheiten in Hessen ausgewertet und auf daraus ableitbare Handlungsperspektiven für die Energiepolitik des Landes Hessen ausgewertet wurden. Parallel dazu sind die bisherigen Maßnahmen der Landesregierung analysiert worden, um Bereiche zu identifizieren, die im Interesse der formulierten Ziele neue Impulse benötigen. Die Ergebnisse aus beiden Arbeitsfeldern sind in diesen Bericht eingeflossen.

Das Energie-Forum ist der festen Überzeugung, dass das Land allein die ambitionierten Ziele nicht erreichen kann. Vielmehr setzt die hessische Landesregierung

auf die Mitarbeit und das Engagement aller gesellschaftlichen Gruppen, von den Kommunen und den hessischen Unternehmen bis hin zu den Bürgerinnen und Bürgern. Dieses Engagement wurde über die Klimaschutz-Projekte der Nachhaltigkeitsstrategie bereits angestoßen (Beispielprojekte sind hier Hessen aktiv: 100 Kommunen; 100 Unternehmen, 100 Schulen und 10.000 Bürgerinnen und Bürger für den Klimaschutz).

Ob die Ziele der Landesregierung erreicht werden, hängt darüber hinaus von den Rahmenbedingungen ab, die die Europäische Union und die Bundesregierung für die Energie- und Klimapolitik definieren.

Bei der Bilanzierung der Potenziale für Hessen ist außerdem einzubeziehen, dass der Stromverbrauch in unserem Bundesland langfristig durch die zunehmende Bedeutung von Elektromobilität steigen wird. Ziel ist es, Hessen zum Modellland für Elektromobilität zu machen. Durch den Ausbau der Elektromobilität steigt der Strombedarf. Diese Zunahme wird allerdings bis 2020 niedrig ausfallen und ist daher für die Ausbauziele Hessens bis 2020 keine relevante Größe.

2. Ausgangssituation in Hessen

Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch (EEV) in Hessen ist seit 1995 nahezu gleichbleibend und lag im Jahr 2006 bei rund 133 TWh/a ohne Verkehr (mit Verkehr bei ca. 234 TWh/a). Der große Anteil des Verkehrs am EEV spiegelt die Rolle Hessens als Transitland wider. Zudem nimmt der Luftverkehr in Hessen mit dem größten deutschen Flughafen eine herausragende Rolle ein. Um den tatsächlichen Energieverbrauch in Hessen zu erfassen wird deshalb im Folgenden mit der Bezugsgröße EEV ohne Verkehr gearbeitet. Da der Stromverbrauch vor allem in den Haushalten und im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen in diesem Zeitraum mit einer durchschnittlichen Rate von 1,73 Prozent pro Jahr zunahm, ist der Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch ohne Verkehr von 1995 bis 2006 von rund 24 auf 29 Prozent angewachsen, was rund 39 TWh/a entspricht.

Der Anteil der Erneuerbaren Energien am EEV (ohne Verkehr) betrug lt. Energiebericht 2008 in 2006 rd. 7 TWh/a.

Biomasse

Hessen hat in der Vergangenheit beim Ausbau der Biomasse bereits deutliche Erfolge zu verzeichnen. Laut Energiebericht 2008 der Hessischen Landesregierung lieferte die Biomasse (Biogas, biogene Festbrennstoffe, biogene flüssige Brennstoffe, biogener Anteil des Abfalls) 5,9 TWh/a (Strom und Wärme ohne Kraftstoffe für Verkehr) zur Energiebereitstellung in 2006.

Wasserkraft

Laut Energiebericht 2008 wurden im Jahr 2006 0,39 TWh Strom aus Wasserkraft erzeugt. Gegenüber dem Jahr 1996 ist dies nahezu eine Verdoppelung.

Geothermie

Die Tiefengeothermie steht noch am Anfang und leistet bisher keinen nennenswerten Beitrag zur Energiebereitstellung. Derzeit wird eine Potenzialstudie für eine tiefengeothermische Nutzung für ganz Hessen erstellt.

Zur oberflächennahen Geothermie (hier bis 400 Meter uGOK) lassen sich ebenfalls noch keine verlässlichen Aussagen generieren, da deren Anteil im Wärmebereich bislang nur unzureichend bilanzierbar ist.

Solarenergie

Laut Energiebericht 2008 der Hessischen Landesregierung lag der Beitrag der Solarenergie zur Energiebereitstellung in Hessen in 2006 bei rund 0,11 TWh/a an Strom aus Photovoltaik und bei etwa 0,14 TWh/a an Wärme aus solarthermischen Anlagen.

Windenergie

Laut Energiebericht 2008 der Hessischen Landesregierung lag der Beitrag der Windenergie zur Energiebereitstellung in Hessen in 2006 bei rund 0,58 TWh/a.

**Beitrag der erneuerbaren Energieträger zur Energiebereitstellung in Hessen
im Jahr 2006**

Energieträger	Hessen	
	TWh	Anteil in %
Stromerzeugung		
Wasserkraft	0,39	21,7
Windenergie	0,58	32,2
Photovoltaik	0,11	6,1
Klär gas, Deponie gas	0,16	9,0
Biogas	0,05	2,8
Biogene Festbrennstoffe	0,28	15,6
Biogene flüssige Brennstoffe	0,01	0,6
Biogener Anteil des Abfalls 1)	0,22	12,2
Geothermie	0,0	0,0
Stromerzeugung gesamt	1,80	100,0
Wärmeerzeugung		
Solarthermie 2)	0,14	2,5
Biogene Festbrennstoffe	4,95	89,2
Biogene flüssige und gasförmige Brennstoffe	0,05	0,9
Biogener Anteil des Abfalls 1)	0,31	5,6
Geothermie/Umweltwärme	0,10	1,8
Wärmeerzeugung gesamt	5,55	100,0

1) Biogener Anteil des in Müllverbrennungsanlagen eingesetzten Abfalls 60%; inkl. Klärschlamm.

2) Bundeswert proportional zum Landesanteil bei Photovoltaik aufgeteilt.

Quelle: Energiebericht 2008 / Hessisches Statistisches Landesamt

3. Potenziale in Hessen

Die Aufgabe des Energie-Forums war es, das übergreifende Ziel der Landesregierung von 20 Prozent Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch ohne Verkehr im Jahr 2020 auf die unterschiedlichen Energiewandlungsformen herunterzurechnen und Unterziele und Maßnahmen zu definieren, um das Ziel zu realisieren.

Endenergieverbrauch im Jahr 2020

Der Anstieg des Stromverbrauchs könnte sich künftig fortsetzen, wenn es nicht durch die verstärkte Anwendung von Effizienztechnik gelingt, die wachstumsbedingte Zunahme auszugleichen. Mit einer engagierten Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz kann der Endenergieverbrauch insgesamt - auch bei anhaltendem Wirtschaftswachstum - gesenkt werden. Das erfordert allerdings ein aktives und systematisches Eingreifen. Auf Basis der Ergebnisse einer Reihe von bundesweit angelegten Studien zu dieser Thematik geht das Energie-Forum davon aus, dass der Endenergieverbrauch in Hessen (ohne Verkehr) durch extensive Nutzung aller vorhandenen technischen Möglichkeiten bis 2020 auf etwa 105 TWh/a vermindert werden kann, was einer Senkung um rund 21 Prozent und von etwa 28 TWh/a gegenüber dem Ausgangswert von 133 TWh/a in 2006 entspricht. Je nach Annahme über das Wirtschaftswachstum bis 2020 müsste die Energieeffizienzsteigerung noch deutlich mehr beitragen als in diesem Wert zum Ausdruck kommt, da bei einem ökonomischen Wachstum von 2 Prozent pro Jahr die Energieproduktivität jährlich um rund 4 Prozent pro Jahr gesteigert werden müsste, damit eine Bedarfsminderung in der angesetzten Größenordnung eintritt.

Im Verhältnis zu dem von der Bundesregierung angestrebten Ziel, von 2005 bis 2020 den Endenergieverbrauch insgesamt um ca. 11 Prozent zu vermindern (Leitszenario 2009, im Auftrag des Bundesumweltministeriums), ist dieses Ziel für Hessen somit nochmals ehrgeiziger. Es scheint aber erreichbar, wenn es gelingt, engagierte Maßnahmenpakete aufzusetzen und viele Akteure aktiv einzubinden. Generell ist dabei zu berücksichtigen, dass Investitionsvorhaben in Effizienzmaßnahmen weltweit in hohem Maße externen Einflussgrößen wie der Entwicklung des Ölpreises, dem Emissionshandel sowie der allgemeinen Wirtschaft- und Finanzentwicklung unterliegen.

Die Ziele, den Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) um 21 Prozent zu senken und davon 20 Prozent aus erneuerbaren Energien zu decken, hängen eng zusammen. Je weniger Energie verbraucht wird, umso höher ist der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch. Sollte das ambitionierte Ziel im Bereich der Energieeffizienz nicht erreicht werden, ist ein entsprechend stärkerer Ausbau der Erneuerbaren Energien notwendig.

Erneuerbare Energien

Legt man für Hessen einen Endenergieverbrauch ohne Verkehr von 105 TWh/a in 2020 zu Grunde, sind bis 2020 etwa 21 TWh/a aus den Energieträgern Biomasse, Wind, Sonne, Geothermie und Wasser bereitzustellen, um das Ziel der Landesregierung zu erreichen, 20 Prozent des Endenergieverbrauchs ohne Verkehr aus erneuerbaren Energien zu decken. Zum Vergleich: Heute werden ca. 7 TWh/a durch erneuerbare Energien gedeckt. Bis 2020 sind die Erzeugungskapazitäten also um weitere 13 TWh/a auszubauen.

Die Biomasse stellt die Ausgangsbasis für die Bestimmung der Ausbauziele der übrigen erneuerbaren Energien dar, weil hier an den kontinuierlichen Ausbau der letzten Jahre angeknüpft werden kann. Für die Biomasse, Wasserkraft, Geothermie und Solarenergie wurde von maximalen Ausbauzielen ausgegangen, wobei die Solarenergie durchaus noch Potenziale hat, die aber nicht abschließend bis 2020 erschlossen werden können. Die Windenergie hat insofern eine Sonderrolle, als dass das natürliche und technische Potenzial durch die rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen begrenzt wird.

Für die einzelnen erneuerbaren Energien wurden die nachfolgenden Randbedingungen zu Grunde gelegt. Die Angaben stellen dabei vereinfachend Größenordnungen dar.

Biomasse

Die Biomasse besitzt ein nach oben hin begrenztes Potenzial. Nach der Biomassepotenzialstudie aus dem Jahr 2004 wird für das Jahr 2015 ein Jahresanteil an den erneuerbaren Energien ohne Verkehr zwischen 7,5 und maximal 10 TWh zu erwar-

ten sein. Dieser Anteil bestätigt sich im Energiebericht 2008 der Hessischen Landesregierung.

Die Biomassepotenzialstudie wird derzeit aktualisiert und wird Anfang 2010 vorliegen. Im Rahmen der Überarbeitung zeigte sich, dass bei optimistischer Schätzung, bei weitestgehender Ausnutzung der Biomassepotenziale ca. 10 – 12 TWh/a im Jahr 2015 gewonnen werden können, was einem Anteil am Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) von 7 bis 9 Prozent entspricht.

Gleichzeitig gibt es neben der Verwendung von Flächen für die Lebensmittelproduktion eine Nutzungskonkurrenz zwischen einer energetischen und rohstofflichen Nutzung der Biomasse. Noch ist unklar, in wie weit sich Biomasse als Rohstoff für Biotreibstoffe, Pyrolyseprodukte, Dämmstoffe, Pharma- und Chemikaliengrundstoffproduktion etc. etablieren wird. Wegen dieser Nutzungskonkurrenz geht der Bericht nicht von dem maximal prognostizierten Potenzial, sondern von einem Potenzial in Höhe von 9,5 TWh/a für die energetische Nutzung der Biomasse in 2020 aus.

Wasserkraft

Bei den Wasserkraftanlagen handelt es sich zum überwiegenden Teil um Altanlagen, die ertüchtigt werden können. Es ist damit zu rechnen, dass sich durch Anlagensoptimierung und Wiederinbetriebnahme von Anlagen die Stromerzeugung aus Wasserkraft noch steigern lässt. Da von einer Intensivierung der Bemühungen ausgegangen werden kann, wurde von 0,5 TWh/a aus der Wasserkraftnutzung für das Jahr 2020 ausgegangen. Dies ist als Obergrenze zu verstehen, da die Wasserkraft ausschließlich vom Wasserabfluss und der Topographie abhängt und somit in Hessen ein begrenztes Potenzial besitzt.

Geothermie

Der hessische Rheingraben als primäres Erschließungsziel für Tiefengeothermie lässt theoretisch zwei Dutzend Anlagen zu. Bei geschätzten 20 Anlagen und 5 MW Leistung_{elektrisch} und 5 MW Leistung_{thermisch} können bis 2020 maximal 1,5 TWh/a Energie zur Verfügung gestellt werden.

Zur oberflächennahen Geothermie (hier bis 400 Meter uGOK) lassen sich noch keine statistisch abgesicherten Aussagen generieren. Der Anteil im Wärmebereich ist

bislang nur unzureichend bilanzierbar, da zur Erhöhung des Temperaturniveaus in der Regel stromgeführte Wärmepumpen eingesetzt werden, deren Betrieb dann oftmals nur unwesentlich zu einer Reduzierung des Primärenergieverbrauchs führt.

Bis heute wurden in Hessen etwa 5.500 Erdwärmesonden, gekoppelt mit einer Wärmepumpe, in Betrieb genommen – überwiegend durch private Bauherren von Ein- und Zweifamilienhäusern, zunehmend aber auch für größere, gewerblich genutzte Objekte.

Bisher liegen Angaben zu Anzahl und Größe der in Hessen installierten Anlagen vor, eine Bilanzierung der gewonnenen Energie (als Differenz zwischen der spezifischen Wärmemengenabgabe und der jeweils eingesetzten Strommenge) stehen jedoch fachlich fundiert nicht zur Verfügung.

Sollte sich die Technik hin zu einer höheren Jahresarbeitszahl entwickeln (z.B. durch Erschließung eines höheren geothermischen Potenzials), kann die oberflächennahe Geothermie zukünftig auch einen nennenswerten Beitrag zur Energieversorgung leisten.

Die Abschätzung der (tiefen-)geothermischen Potenziale unterliegt aus den vorgeannten Gründen großen Unsicherheiten. Für Hessen wird für das Jahr 2020 daher von einer geothermischen Energienutzung von insgesamt 1 TWh/a ausgegangen.

Solarenergie

Trotz der im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vorgesehenen Degression der Einspeisevergütung dürfte bei weiterhin niedrigen Modulpreisen und günstigen Finanzierungsmöglichkeiten (durch Programm der KfW) auch künftig ein kräftiges Wachstum der Photovoltaik zu erwarten sein. Es gibt dafür große, noch nicht erschlossene Potenziale im Bereich der privaten Aufdachanlagen und bei Anlagen in der Landwirtschaft, dem Gewerbe sowie der Industrie.

Im Jahr 2009 werden Photovoltaikinstallationen für Gesamtdeutschland im Bereich 3.000 - 4.500 MW erwartet. Für Hessen könnte dies bei einer Anteilsbetrachtung von 10 Prozent ein Zuwachs von mindestens 300 MW für das Jahr 2009 sein. Dar-

aus lässt sich eine Jahresarbeit von 0,3 TWh/a errechnen. Bei einem konstant hohen Zuwachs könnte dann 2020 zusätzlich 3 bis 4 TWh/a durch Photovoltaik beigesteuert werden. Einige Prognosen sehen ein noch größeres Zuwachspotenzial im Bereich von 650 MW/a (heruntergerechnet für Hessen). Dies würde einer Jahresarbeit von zusätzlich 6,5 TWh/a im Jahr 2020 entsprechen.

Der solarthermische Anteil wird sich voraussichtlich nicht annähernd so entwickeln wie der Photovoltaikbereich, da hier keine vergleichbar hohe Förderung existiert. Geht man davon aus, dass mit dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) als neuem Instrument auf Bundesebene sowie mit der finanziellen Förderung durch das Marktanzreizprogramm der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Wärmebereitstellung von heute 6 % auf 14 % bis zum Jahr 2020 ausgebaut werden kann, dann wäre im Jahr 2020 in Hessen von einem Endenergiebeitrag der Solarthermie in Höhe von rund 0,3 TWh/a in Form von Wärme auszugehen.

Insgesamt wurde für die Photovoltaik und die solarthermische Nutzung von einem durchschnittlichen jährlichen Zubau von 300 MW ausgegangen. Dies entspricht im Jahr 2020 einem Beitrag der Solarenergie zum EEV (ohne Verkehr) von 3 TWh/a.

Windenergie

Für den erforderlichen Anteil der Windenergie wurde die Differenz zwischen den erschließbaren Anteilen der anderen erneuerbaren Energien (Biomasse, Wasser, Geothermie, Solar) und dem anzustrebenden Endenergiebedarf (ohne Verkehr) 2020 gebildet.

Die Windenergie besitzt aufgrund der guten Flächeneffizienz das größte Erschließungspotenzial. Damit ist die (rechnerische) Lücke von 7 TWh/a - bzw. 5,5 TWh/a bei Erschließung des Repoweringpotenzials - zu schließen.

Für ein Repowering sind mehrere Faktoren maßgebend:

- Lage der Anlage in Vorrangfläche
- Alter der Anlage
- betriebswirtschaftliche Aspekte

Legt man die vorgenannten Parameter zugrunde, lässt sich ein theoretisches Potenzial für ein Repowering von 50 Prozent ableiten. Wenn 50 Prozent der bereits vorhandenen 560 Anlagen (diese verfügen über eine durchschnittliche Leistung von 0,85 MW) auf 3 MW ertüchtigt werden könnten, würde dies einen Mehrertrag von 1,5 TWh/a erbringen.

Die Ausbauziele für die einzelnen Erneuerbaren Energien lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Energieträger	Ausbauziel bis 2020
Biomasse	9,5 TWh/a
Windenergie	7 TWh/a
Solarenergie	3 TWh/a
Geothermie	1 TWh/a
Wasserkraft	0,5 TWh/a

Auswertung der Gutachten durch das Bremer Energie-Institut

Basis für den Bericht des Energie-Forums ist die Analyse des Ist-Zustands und der Potenziale von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien in Hessen. Das Energie-Forum griff dabei auf rund 80 Gutachten, Studien und Analysen sowie auf die Expertise der versammelten Experten zurück. Dabei ging das Energie-Forum nicht von übergreifenden Gesamtszenarien für die zukünftige Energieversorgung Hessens aus, sondern suchte vielmehr nach einem plausiblen Weg zur Erreichung des Ziels der Landesregierung, bis 2020 20 Prozent des Endenergieverbrauchs ohne Verkehr durch erneuerbare Energien zu decken. Zentrale Frage war also, wie viel die einzelnen erneuerbaren Energien dazu beitragen sollen und welchen Beitrag die Senkung des Endenergieverbrauchs durch Energieeinsparung und höhere Energieeffizienz leisten soll. Die Antworten des Energie-Forums finden sich in Kapitel 2 „Status“ und Kapitel 3 „Potenziale“.

Parallel zu den Arbeiten des Energie-Forums beauftragte das Umweltministerium das Bremer Energie-Institut, mit einer Auswertung der bereits vorliegenden Stu-

dien/Gutachten zur Energieversorgung in Hessen, um die quantitativen Annahmen des Energie-Forums zu validieren. Aus allen zusammengetragenen Gutachten wurden 50 Studien und Gutachten ausgewählt (siehe Übersicht am Ende des Berichts als Anhang 2). Auftrag an das Bremer Energie-Institut war die externe Überprüfung der Datengrundlage und der Ergebnisse des Energie-Forums. Zentrales Ergebnis ist, dass die vom Energie-Forum vorgelegten Zahlen plausibel sind. Sie liegen im Ergebniskorridor der ausgewerteten Gutachten.

Auswertung der Gutachten durch das Bremer Energie-Institut

Aufgabenstellung

Das Bremer Energie-Institut wurde beauftragt, die bisherige Entwicklung Hessens im Bereich Endenergie ohne Verkehr zu beschreiben und ein fundiertes Bild der Ausgangssituation bezüglich des Energiebedarfs und der Energiebereitstellung zu skizzieren. Ferner wurden die Potenziale für Effizienzsteigerungen und für den Einsatz erneuerbarer Energien in Hessen anhand eines vorgegebenen Analyserasters ermittelt. Die Untersuchung sollte die Inhalte der Studien und Energiestatistiken auswerten und beschreiben.

Strategie

Die insgesamt 50 Studien wurden durch das Bremer Energie-Institut in drei Bereiche gegliedert:

1. Allgemeine Studien, die sowohl Aussagen bezüglich Energieeffizienz, des Einsatzes fossiler Energien als auch hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energieträger treffen (7 Studien).
2. Studien zum Thema Energieeffizienz, insbesondere zu den Themenbereichen Gebäude, Kraft-Wärme-Kopplung und Stromeffizienz (13 Studien).
3. Studien zu erneuerbaren Energien (30 Studien).

Unter den ersten Themenbereich, Allgemeine Studien, fallen auch die statistischen Datenquellen für Hessen (aus: Energiebericht Hessen 2008) und Deutschland (BMWi Energiedaten). In diesem Themenbereich konnten vier besonders relevante Untersuchungen identifiziert werden, von denen sich nur die InKlim-Studie direkt auf Hessen bezieht. Die drei übrigen stellen die Entwicklung in Deutschland dar.

Die aktuellen Energiekennzahlen für Hessen wurden dem Hessischen Energiebericht 2008 des HMUELV entnommen. Hinzugezogen wurden weitere Datenbetrachtungen aus der InKlim-Studie.

Für den zweiten Bereich, Energieeffizienz, konnten zwei Studien als besonders relevant identifiziert werden. Auf Hessenebene ist dies die Gebäudepotenzialstudie des Darmstädter Institutes Wohnen und Umwelt (IWU), die sich vor allem mit den

Einsparpotenzialen der Wärmeversorgung im Gebäudebereich befasst und dabei einen Fokus auf die CO₂-Minderung legt. Als Erweiterung wurde hierzu eine IWU-Studie zu Energieeffizienzpotenzialen im Wohngebäudebereich im Auftrag der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V. genannt.

Für die gesamtdeutsche Betrachtung wurde die Studie einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie Deutschlands des Institutes für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) als wesentlich eingestuft, da sie nicht nur Effizienzpotenziale im Gebäudebereich, sondern auch in Bezug auf die Sektoren Industrie und GHD und damit Stromeffizienzkennzahlen einbezieht und entsprechende Maßnahmen zur Effizienzsteigerung untersucht.

Für den dritten Bereich, die erneuerbaren Energien, wurden dreißig Publikationen ausgewertet. Fünf von diesen dreißig Studien wurden für die weitere Bearbeitung als „besonders relevant“ identifiziert. Hierzu zählte auch die InKlim-Studie. Für Hessen bedeutsam erschienen ferner die Arbeiten der HessenEnergie zu den Themen Entwicklung erneuerbarer Energien und Repowering Windenergie in Hessen. Im Bereich der Biomasse zeigte sich, dass die vom HMUELV in Auftrag gegebene Biomassepotenzialstudie 2005 die wichtigste und fundierteste Informationsquelle für Hessen ist. Als fünfte Quelle wurde die Leitstudie 2008 des BMU hinzugezogen, sie liefert wichtige qualitative Hinweise auf mögliche Ausbautendenzen erneuerbarer Energien.

Szenariorechnungen

Grundlegend für die Prognose der zukünftigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehr) in Hessen durch das Bremer Energie-Institut sind die InKlim-Studie und das InKlim-Szenario-Update 2009, da diese besonders fundiert und hessenspezifisch sind.

Das Integrierte Klimaschutzprogramm Hessen 2012 (INKLIM 2012) wurde durch das damalige Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) im Frühjahr 2004 aufgelegt. Renommiertere Forschungsinstitute und Partner konnten für dieses Programm gewonnen werden: Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim (ZEW), das Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung in Stuttgart (IER), das Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) in Kassel, das Institut für Energie- und Umweltforschung in Heidelberg (IFEU), das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie

(HLUG), das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung in Karlsruhe (ISI), das Zentrum für integrierte Verkehrssysteme in Darmstadt (ZIV) und das Darmstädter Institut Wohnen und Umwelt (IWU). InKlim liefert bis 2012 die fachlich-wissenschaftliche Grundlage für das hessische Klimaschutzkonzept 2012. Es betrachtet insbesondere die Sektoren Energiebereitstellung, Industrie, gewerbliche Wirtschaft, Haushalt und Verkehr. Die Besonderheit von InKlim 2012 ist die integrierte Betrachtung und Berücksichtigung sowohl von Treibhausgasvermeidungsmaßnahmen als auch von Anpassungsmaßnahmen an den langfristig zu erwartenden Klimawandel.

Aufbauend auf der Modellstruktur des Projektes InKlim 2012 wurde in der Folgezeit ein Szenario-Update durchgeführt und 2009 abgeschlossen (INKLIM - Szenario Update). Basisjahr für die Modellrechnungen stellt das Jahr 2005 dar, in Einzelfällen, wie z. B. der Entwicklung der Erneuerbaren Energien, wurden aktuellere Daten herangezogen. Der Zeithorizont für die Analysen reicht bis zum Jahr 2030, wobei die Ergebnisse auch für die Zwischenjahre bestimmt worden sind und speziell das Jahr 2020 in den Ergebnispräsentationen immer ausgewiesen wird.

Die primäre Zielsetzung des INKLIM-Szenario Update Projektes war die Berücksichtigung aktueller Ereignisse und Beschlüsse auf Bundes- und EU-Ebene sowie sonstiger Veränderungen der Rahmenbedingungen, wie beispielsweise steigende Energiepreise oder der Neubau von Kraftwerken bzw. Aktualisierung von Restlaufzeiten der hessischen Kernkraftwerke und deren Implikationen für Hessen. Die Frage der Energieeffizienz und die Bedeutung der Erneuerbaren Energien standen im weiteren Fokus der Untersuchung. Hierzu wurden acht Szenarien berechnet, die die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge in einem konsistenten Rahmen abbilden. Diese lassen sich in drei Hauptgruppen unterteilen, in denen sich die Energieeffizienz sehr unterschiedlich entwickelt. So wurden eine pessimistische (Pess), eine mittlere (Ref) sowie eine optimistische (Opt) Variante berechnet. In diesen Szenarien werden der Endenergiebedarf und die Energiebereitstellung mit einem Bottom-Up-Ansatz (mikroökonomische Prozessanalyse) betrachtet.

Des Weiteren gab es in der optimistischen Szenariogruppe zwei Untervarianten eines erhöhten Anteils der erneuerbaren Energien von 20 Prozent (Opt. 20) bzw. 40 Prozent (Opt. 40) am Endenergieverbrauch ohne Verkehr in Hessen bis zum Jahr 2030.

Diese zwei Szenarien unterscheiden sich von dem mikroökonomisch orientierten

Bottom-Up-Ansatz dadurch, dass in ihnen eine Vorgabe für den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Jahr 2030 gemacht wird (sog. Top-Down-Ansatz). Im Rahmen dieser makroökonomisch orientierten allgemeinen Gleichgewichtsmodellierung wäre für die Erreichung dieses Ziels bis zum Jahr 2020 bereits eine Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien auf 13 Prozent bzw. 25 Prozent vonnöten.

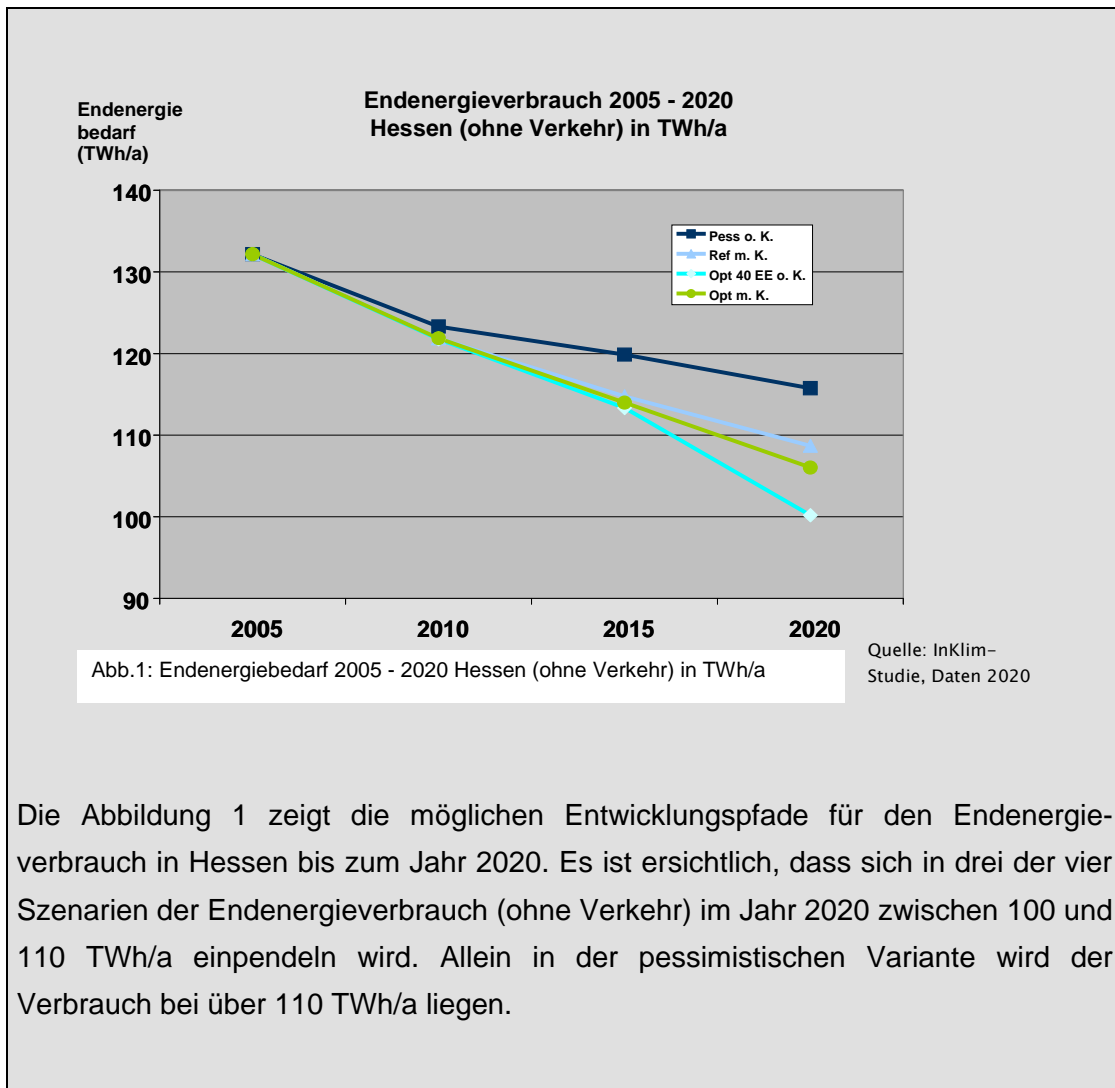
Insgesamt wurde in der ImKlim-Studie in fünf dieser acht Szenarien zum Zeitpunkt der Erstellung davon ausgegangen, dass es keine Laufzeitverlängerung für Kernkraftwerke in der Zukunft geben wird (im Folgenden durch o.K. indiziert). In den anderen drei Szenarien wird angenommen, dass die hessischen Kernkraftwerke auch über den Zeitraum 2020 hinaus in Betrieb sein werden (m.K.).

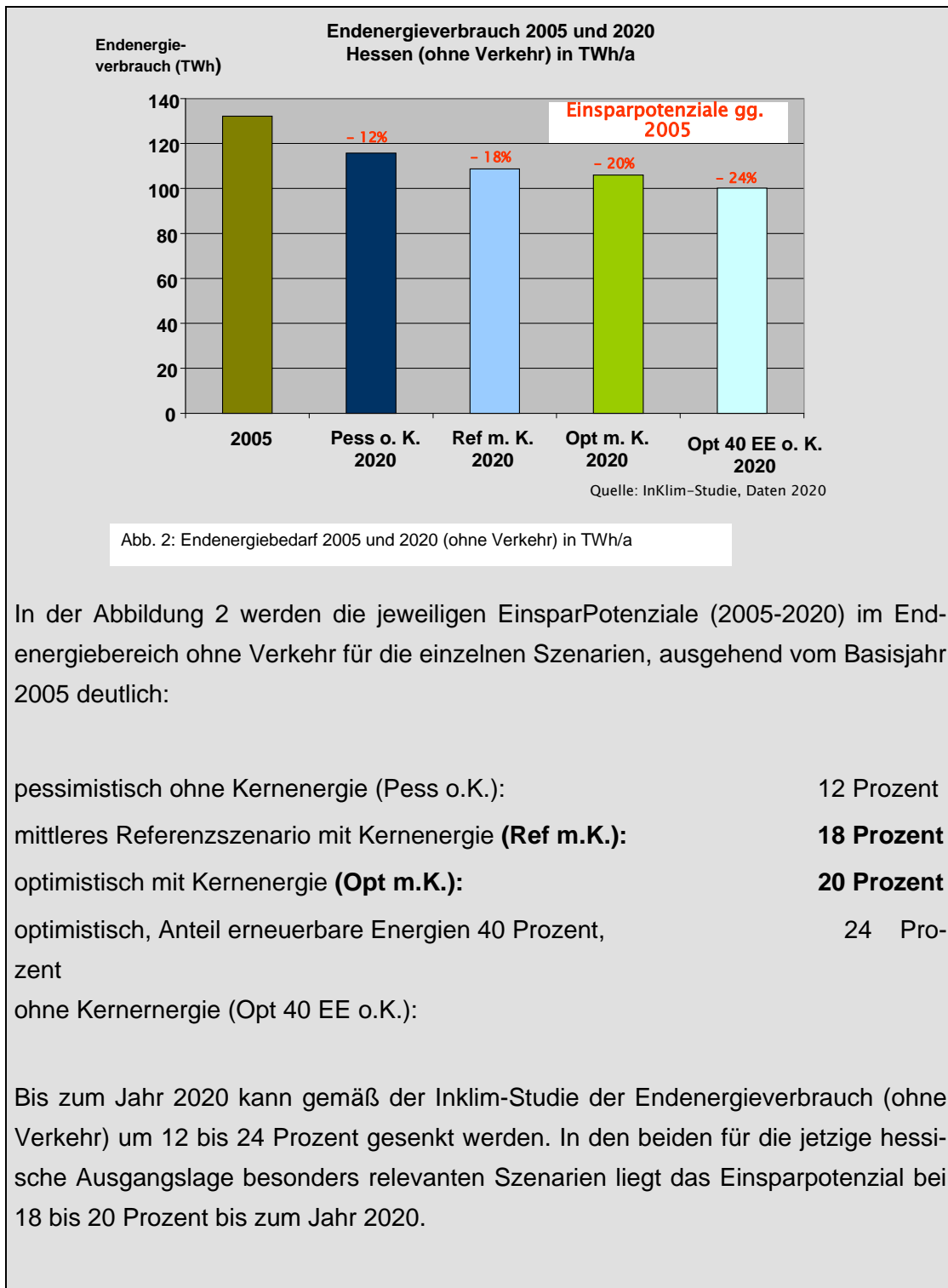
Das Bremer Energie-Institut hat vier der acht Varianten zur weiteren Analyse ausgewählt, die die ganze Bandbreite der Szenarien repräsentieren. Neben der Ausgangslage 2005 wurden die Szenarien Pess. o.K. (pessimistisch ohne Kernenergie), Ref. m.K. (mittleres Referenzszenario mit Kernenergie), Opt 40 EE o.K. (optimistisch unter Vorgabe eines Anteils von 40 Prozent erneuerbarer Energien ohne Kernenergie), Opt m.K. (optimistisch mit Kernenergie) analysiert.

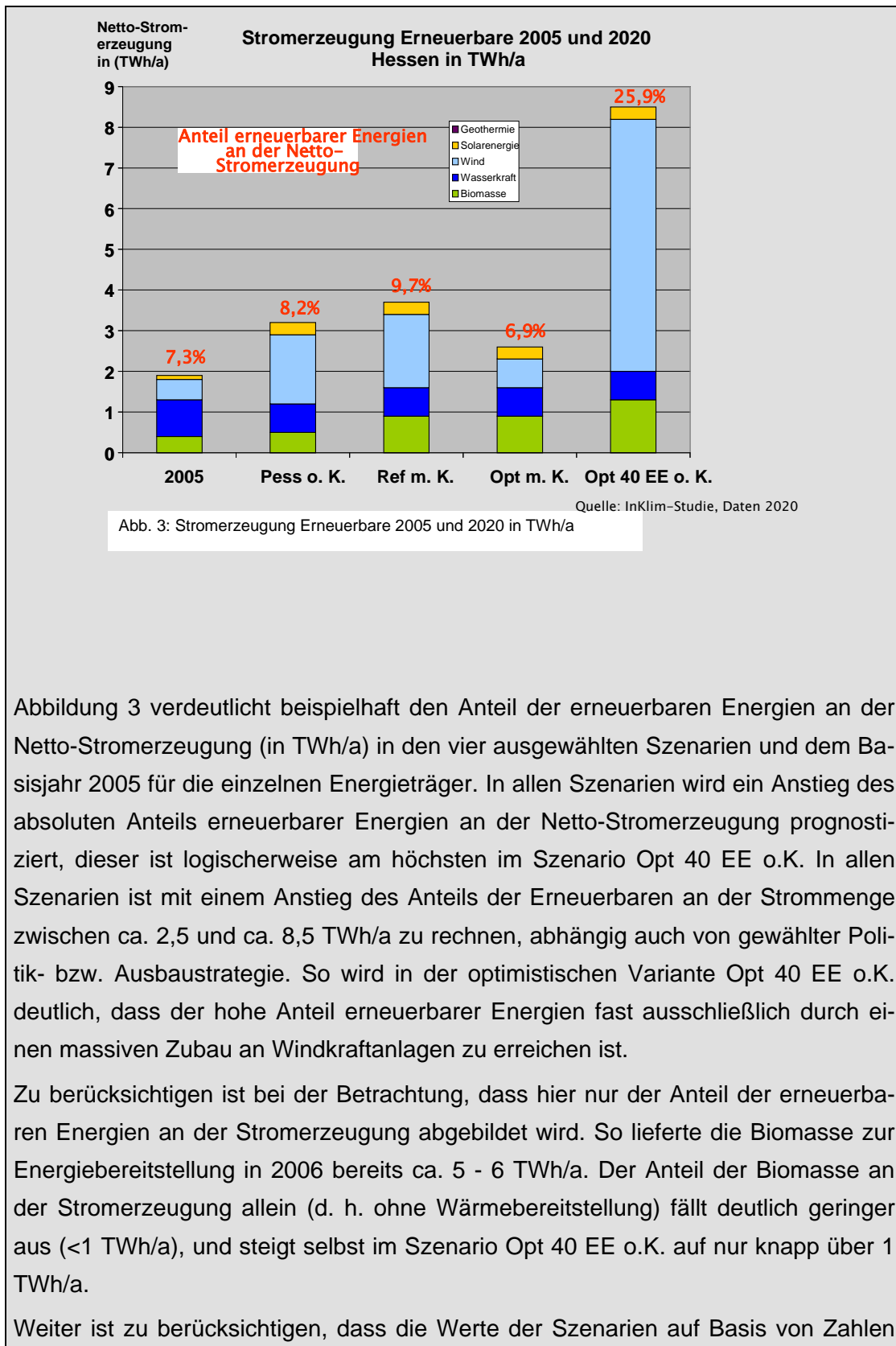
Die Stärke dieser Auswahl besteht darin, einerseits das „obere“ und „untere“ Ende der durch alle ImKlim-Szenariorechnungen gelieferten Werte darstellen zu können (Pess o.K. und Opt 40 EE o.K.), andererseits wurden zwei Szenarien abgebildet, die einerseits die sich andeutende Laufzeitverlängerung der hessischen Kernkraftwerke über 2020 wiedergeben, auf der anderen Seite auf zwei unterschiedlichen Modellansätzen beruhen (Ref. m.K. = Bottom-Up-Ansatz versus Opt m.K. = Top-Down-Ansatz).

Ergebnisse

Die zentralen Ergebnisse der Validierung der Datenbasis durch das Bremer Energie-Institut lassen sich anhand der folgenden Abbildungen anschaulich komprimiert wiedergeben. In allen Grafiken sind die Ergebnisse der Berechnungen für die vier ausgewählten Szenarien eingeflossen.







von 2005 und früher berechnet wurden. Ein „Update“ auf heutigem Kenntnisstand würde vermutlich einen höheren Anteil der Solarenergie ergeben. Zum Zeitpunkt des letzten „Updates“ wurde nicht mit einer derartig positiven Entwicklung der Photovoltaik gerechnet. Aktuelle Zahlen auf Bundesebene zeigen, dass der Anteil der Solarenergie weitaus stärker gestiegen ist und auch in Zukunft weiter steigen wird als erwartet, so dass die in der Abbildung 3 dargestellten prognostizierten Werte für die Photovoltaik (durchgehend <1 TWh/a) vor dem heutigen Erkenntnisstand zu pessimistisch sind.

Bezüglich der Wasserkraftnutzung wird in allen Szenarien von keinen nennenswerten Änderungen ausgegangen, die Geothermie wird quasi gar nicht abgebildet. Hingegen wird für den Windenergiebereich im optimistischen Szenario ein Zubau von über 6 TWh/a prognostiziert.

Insgesamt zeigt die Auswertung des Bremer Energie-Instituts, dass die Ergebnisse des Energie-Forums plausibel sind. Das Energie-Forum geht in 2020 von einem Endenergieverbrauch von 105 TWh/a aus, der vom Bremer Energie-Institut angegebene Korridor liegt bei 100 -110 TWh/a.

Somit ist auch die vom Energie-Forum über den gesamten Zeitraum angenommene Steigerung der Energieeffizienz plausibel, denn sie findet schlussendlich ihren Ausdruck in dem prognostizierten Endenergieverbrauchswert von 105 TWh/a. Vor dem Hintergrund des durch die Wirtschaftskrise induzierten Rückgangs der Wachstumsraten in der Bundesrepublik Deutschland in den kommenden Jahren erscheint die für die Erfüllung der Ziele des Energie-Forums benötigte Effizienzsteigerungsrate realistisch bzw. erreichbar. Dies gilt auch für den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch ohne Verkehr von 105 TWh/a in 2020. Um das 20-Prozent-Ziel der Landesregierung zu erreichen, sind rund 21 TWh/a aus den Energieträgern Biomasse, Wind, Sonne, Geothermie und Wasser zu decken, d.h. circa 13 TWh/a sind bis 2020 zuzubauen. Zwar wird der Anteil der erneuerbaren Energie am Endenergieverbrauch ohne Verkehr für das Jahr 2020 vom Bremer-Energie-Institut nicht explizit prognostiziert, die Betrachtung des Anteils der erneuerbaren Energie an der Stromerzeugung verdeutlicht jedoch, dass die vom Energie-Forum postulierten Ausbauziele für die einzelnen Energieträger im Einklang stehen mit den optimistischen Szenariorechnungen.

Bilanzierung außerhessischer Investitionen

Bei der Planung der künftigen Energieversorgung Hessens sollten auch übergeordnete Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Die geplante Erhöhung der erneuerbaren Energien erfordert es, dass Netze, Speichermöglichkeiten und intelligente Energiebereitstellung auf- und ausgebaut sowie die verschiedenen Bausteine des Energieerzeugungs- und Verteilungssystems großräumig miteinander vernetzt werden.

Beim Ausbau der erneuerbaren Energien spielt die verstärkte Integration in einen europäischen Strommarkt auch unter dem Aspekt der Nutzung von Ausgleichseffekten eine wichtige Rolle. Je mehr dies gelingt, umso höher wird der Beitrag der fluktuierenden erneuerbaren Stromerzeugungstechnologien unter Gewährleistung einer hohen Versorgungssicherheit sein können. Außerdem kann dies auch für den Preis der Energie eine entscheidende Rolle spielen.

Die Umsetzung der europäischen wie auch der auf nationaler Ebene formulierten Energiepolitik bleibt auf die Handlungsmöglichkeiten der Regionen angewiesen. Denn schon aufgrund der regional unterschiedlichen klimatischen Bedingungen und wegen der verschiedenartigen Ausstattung mit regenerativen Energieressourcen braucht es eine Berücksichtigung regional stark variierender Faktoren wie Windhäufigkeit, Wasserdargebot, solarer Einstrahlung, Bewaldung und Anbaumöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe.

Insgesamt war sich das Energie-Forum einig, dass es sinnvoll ist, auch Investitionen in Erneuerbare Energien außerhalb Hessens zu berücksichtigen. Für die Bilanzierung gibt es hier zwei Ansätze:

- Bilanzierung des Verbrauchs, also des Bezugs von Ökostrom durch hessische Verbraucher
- Bilanzierung von Investitionen hessischer Unternehmen in Projekte außerhalb Hessens (z.B. Offshore-Wind Projekte, Solarparks / Solarkraftwerken).

Der Grundsatz, dass neben der Einspeisung der Erneuerbaren Energien auch ein effizienter Mitteleinsatz von Bedeutung ist, um das energiepolitische Zieldreieck Versorgungssicherheit, Klima- und Umweltfreundlichkeit und Preisstabilität zu erreichen, macht es notwendig, auch über Grenzen hinaus zu schauen.

Daraus ergeben sich die folgenden Maßnahmen:

Das Hessische Statistische Landesamt sollte gebeten werden, Parameter zu finden, wie Ökostrombezug in Hessen z. B. anhand der Kunden erfasst werden kann. Ziel bleibt, auch erneuerbare Energien möglichst kostengünstig zu erzeugen und den Bürgerinnen und Bürgern in Hessen zur Verfügung zu stellen.

Gleichzeitig sollte die Landesregierung ihre Bürgschaftsrichtlinien so ändern, dass künftig auch Bürgschaften für Erneuerbare Energien möglich sind.

4. Bisherige Maßnahmen der Landesregierung

Die Arbeit des Energie-Forums basierte auf einer Analyse der bisherigen Maßnahmen der Landesregierung. Das folgende Kapitel fasst diese auf Basis des Energieberichts 2008 der Hessischen Landesregierung zusammen.

Die Ausbautintensität der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz liegen überwiegend nicht im Kompetenzbereich der Landesregierung. Wesentliche Vorgaben sind Regelungen der EU und / oder des Bundes sowie Entwicklungen in verschiedenen Märkten (Energiepreise, Entwicklungen auf dem Agrarmarkt für die Biomasse). Die Landesregierung nutzt daher die ihr zur Verfügung stehenden Instrumente, darunter:

- Förderprogramme
- Informationskampagnen und Bildungsinitiativen
- Energieberatung
- Vorbildhafte Aktivitäten im staatlichen Bereich.

Im Folgenden werden bisherige Maßnahmen der Landesregierung in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien exemplarisch dargestellt.

Energieeffizienz

Maßnahmen zur Reduktion des Primärenergieverbrauchs durch höhere Energieeffizienz stellen einen Schwerpunkt der bisherigen Maßnahmen der Landesregierung dar. Übergreifend zu den Aktivitäten in den nachfolgend beschriebenen Sektoren setzt die Landesregierung auf die Förderung von Energieeffizienz auf vier Ebenen:

- Förderprogramme zur Marktvorbereitung: Gefördert werden marktnahe Vorhaben zur Nutzung neuer Energietechnologien. Schwerpunkte sind energieeffiziente Gebäudetechnologien, rationelle Elektrizitätsanwendung, rationelle Energienutzung sowie Nutzung erneuerbarer Energien.

- Förderung von Entwicklungsvorhaben: Dies sind Vorhaben, die der Weiterentwicklung und Umsetzung von Grundlagenkenntnissen mit dem Ziel der Anwendung neuer Techniken oder Verfahren dienen.
- Förderprogramme zur Markteinführung: Gefördert wird die Markteinführung von technisch anwendungsbereiten Techniken und Anlagen zur sparsamen und rationellen Energienutzung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien.
- Vorhaben zur Qualifikations- und Informationsvermittlung und -verbreitung der Energieeffizienztechnologien und der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Gebäudesektor

Da der Gebäudesektor der größte Hebel zur Steigerung der Energieeffizienz ist, umfassen die Aktivitäten der Landesregierung auf diesem Gebiet ein breites Spektrum. Das Land führt nicht-investive und investive Maßnahmen durch. Die *nicht-investiven Maßnahmen* reichen von Grundlagenuntersuchungen über Kooperationen, die Erstellung von Leitfäden und wissenschaftlicher Begleitung konkreter Vorhaben bis hin zur Öffentlichkeitsarbeit. Beispiele aus dem nicht-investiven Bereich sind:

- Ein Beispiel für eine Kooperation ist die „*Hessische Energiespar-Aktion*“. Ziel der Aktion ist die Förderung der Energieeinsparung bei Alt- und Neubauten in Hessen. Der Schwerpunkt liegt bei der Heizenergieeinsparung im Altbau. Sie setzt auf die zielgruppengerechte Motivation und soll das Interesse von Entscheidungsträgern an Investitionen in energiesparende Maßnahmen stärken. Damit soll das 10-Liter-Haus im Bestand als Standard erreicht werden. Die Energiespar-Aktion bietet umfassende Informationen für Hauseigentümer und betreibt Öffentlichkeitsarbeit. Wichtige Instrumente sind der Energiepass sowie die weiteren immobilienpezifischen Informationen. Rund 40 Verbände, Kammern, Hochschulen und Unternehmen arbeiten dabei mit. Das Umweltministerium unterstützt das Projekt.
- Der vom Land Hessen geförderte *Arbeitskreis „Kostengünstige Passivhäuser“* hat zum Ziel, die Passivhauskonzeption auch im Gebäudebestand einzuführen. Es werden themenspezifische Lösungsstrategien erarbeitet, diskutiert und veröffentlicht.
- Erstellung von Leitfäden. Ein Leitfaden zur Altbaumodernisierung mit Passivhauskomponenten sowie zum Thema „*Energieeffiziente Bildungsgebäude*“

im Neubau und bei der Modernisierung“ wurde erstellt. Die Leitfäden richten sich an Bauherren, Planer und ausführende Firmen.

- Die Analysen und Forschungsvorhaben befassen sich beispielsweise mit der Analyse des energetischen Zustandes und der Modernisierungstrends im Gebäudebestand, mit der Heizkostenabrechnung in Passivhäusern und mit den Einsatzmöglichkeiten kombinierter Heizsysteme zur nachhaltigen Wärmeversorgung.
- Beispiele für Modellprojekte sind die Schulerweiterung im Passiv-Haus-Standard, der Einsatz von Großelement-Dämmtechnik als innovativer Ansatz der Fassadensanierung, die Weiterentwicklung des Passivhauskonzeptes, die Modernisierung mit passivhaustauglichen Komponenten sowie der Neubau des Polizeipräsidiums Nordhessen in Passivhaus-Bauweise.
- Ein Beispiel für Öffentlichkeitsarbeit ist die *Ausstellung zur Passivhaus-Bauweise*, die Teil einer übergreifenden Informationskampagne ist. Zielgruppen sind Bürger und Verbraucher, Wohnungsbaugesellschaften und mögliche Investoren im Wohnungsbau.

Die *investive Förderung* bezieht sich auf die nachhaltige energetische Modernisierung mit speziellen Angeboten für Eigentümer von Mietwohnungen und Kommunen. Die investiven Förderprogramme des Landes sind:

- *Programm der Wirtschafts- und Infrastrukturbank des Landes Hessen zu „Energieeffizienz im Mietwohnungsbau*. Ziel ist die Förderung der nachhaltigen und hochwertigen energetischen Modernisierung von Mietwohnungen sowie des Neubaus von hocheffizienten Mietwohngebäuden, zusätzlich zu den entsprechenden Programmen der Förderbank der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).
- *Förderprogramm zur energetischen Modernisierung mit passivhaustauglichen Komponenten*. Es werden Investitionsvorhaben zur nachhaltigen Verringerung von CO₂-Emissionen gefördert. Voraussetzung ist, dass die Modernisierungsmaßnahmen in Wohn- und Nichtwohngebäuden geeignet sind, den jährlichen Heizwärmebedarf des Gebäudes auf maximal 25 kWh pro Quadratmeter zu reduzieren.
- *Bund-Länder-Investitionspakt zur Förderung der energetischen Modernisierung sozialer Infrastruktur in den Kommunen - Investitionspakt 2008*. Der

Bund stellt den Ländern nach Maßgabe des Bundeshaushaltsplans 2008 und 2009 Bundesmittel zur Förderung der energetischen Modernisierung sozialer Infrastruktur in den Kommunen zur Verfügung. Hessen erhält rund 35,5 Millionen Euro. Das Land Hessen hat Komplementärmittel in gleicher Höhe im Landeshaushalt 2008 und 2009 bereit gestellt. Die Förderung ist auf die energetische Modernisierung von Gebäuden in Kommunen gerichtet, die dauerhaft als soziale Infrastruktur genutzt werden.

Energieeinsparung bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)

In den Unternehmen wird das erhebliche Einsparpotenzial beim Stromverbrauch hauptsächlich wegen mangelnder Information und Qualifikation oft nicht ausgeschöpft. Das gilt vor allem für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Hier liegt daher ein Schwerpunkt bei den Aktivitäten der Landesregierung. Beispielmaßnahmen der Landesregierung sind:

- *Energieeffizienz-Checks für KMU*: Die Energieeffizienz-Checks bieten insbesondere kleineren Unternehmen praxisnahe Unterstützung für gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Strom und Wärme). Der Energieeffizienz-Check wird für Modellvorhaben kostenlos angeboten.
- *Energieeffizienztische*: Energieeffizienztische sind ein mögliches Kommunikationsinstrument, um Energiesparpotenziale vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen wirtschaftlich zu realisieren. In den Netzwerken lernen die Unternehmen, unterstützt durch Moderatoren und Experten, wie sie messbare und dauerhafte Einsparungen erreichen.
- *Hessen-Umwelttech*: Hessen-Umwelttech ist die zentrale Plattform der Landesregierung für die hessischen Umwelttechnologie-Betriebe. Die Plattform bietet Informationen, Kommunikationsangebote und Kooperationsmöglichkeiten für Betriebe unter anderem auch aus den Bereichen Energietechnologie sowie der Mess-, Steuer- und Regeltechnik.
- *Hessen-PIUS*: PIUS steht für *ProduktionsIntegrierten UmweltSchutz*. Ziel der Initiative ist es, durch Optimierung unternehmensinterner Prozesse einen effizienten Umgang mit Rohstoffen und Energie zu erreichen und dadurch die betrieblichen Kosten zu senken. Zentraler Bestandteil ist ein gefördertes Beratungs-Programm für kleine und mittlere Unternehmen in Hessen.

Strom in Privathaushalten

Die Landesregierung engagiert sich auch bei der Information von Verbrauchern zum Thema Energieeffizienz. Sie gibt die Broschüre „Strom effizient nutzen – Wegweiser für Privathaushalte zur wirtschaftlichen Stromeinsparung ohne Komfortverzicht“ heraus. Außerdem gibt es eine Datenbank „*Besonders sparsame Haushaltsgeräte*“, die von Kommunen, Schulen und anderen Einrichtungen in Hessen genutzt wird. Sie können einen kostenlosen Link zu dieser Datenbank legen und damit ihren Bürgerinnen und Bürgern beziehungsweise Mitgliedern einen einfachen Zugriff ermöglichen.

Rationelle Energiewandlung und -nutzung

Auch die Energiewandlung und -nutzung birgt noch ein großes Potenzial an weiteren Effizienzverbesserungen. Ein wichtiger Schwerpunkt der Landesregierung war der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung. Dazu wurde eine Reihe von Informations- und Marketingmaßnahmen durchgeführt:

- Mit dem Vorhaben der regionalen Initiative „Innovative Kraft-Wärme-Kopplung in Mittelhessen“ demonstriert die Landesregierung zusammen mit Partnern die Verbindung von Effizienztechnologien mit regionaler Wirtschaftsförderung.
- Die Regionale Veranstaltungsreihe „Forum Klein-KWK“ informiert Entscheidungsträger aus den unterschiedlichen Anwendungsbereichen über innovative Konzepte und Strategien sowie den technischen Stand und die Entwicklung im Bereich der Klein-KWK. Kleine KWK-Anlagen eignen sich besonders für den Bereich der dezentralen Strom- und Wärmeversorgung in Gewerbe, Dienstleistungen, Geschosswohnungsbau, Industrie und Landwirtschaft.
- Die Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Initiative Hessen (H2BZ-Initiative Hessen) engagiert sich in Forschung und Entwicklung sowie Erprobung in der Praxis dieser Technologie der Zukunft. Die Landesregierung unterstützt diese Initiative aktiv und finanziert hierzu die Geschäftsstelle.

Weiterhin fördert das Land innovative Klein-Kraft-Wärme-Kopplung. Beispielmaßnahmen sind:

- *Fortführung des Feldversuches „Mikrogasturbinen“*: Mikrogasturbinen sind eine innovative KWK-Technologie. Das Land fördert daher verschiedene Mikrogasturbinen-Projekte in Hessen.
- *Einsatz von erneuerbaren Energien in Stirling-Motoren*: Eine weitere innovative Technologie sind Stirling-Motoren, die mit erneuerbaren Energien beheizt werden können. Das Land fördert auch in diesem Bereich unterschiedliche Projekte.

Auch die *Energieeinsparung bei Abwasserbehandlungsanlagen* ist ein wichtiges Handlungsfeld. Kommunale Kläranlagen sind meist die größten Einzel-Energieverbraucher in den Kommunen. Das Land Hessen lässt daher ein Pflichtenheft erarbeiten, das eine Handlungsanleitung zur Verbesserung der Energieeffizienz von Abwasserbehandlungsanlagen bieten soll.

Ein übergreifender Schwerpunkt der Maßnahmen des Landes, um Energieeffizienz zu steigern, ist *Bildung und Ausbildung*. Beispielprojekte sind:

- Energiesparprojekte in Berufsschulen. In diesen Projekten werden Unterrichtsmaterialien für die Ausbildung in der Berufsschule erarbeitet und erprobt. Themen sind Wärmedämmung, Solarthermie und Wärmepumpen sowie Lernmaterialien für den Ausbildungsberuf Maler und Lackierer, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowie Lernmaterialien für Anlagenmechaniker und Elektroniker.
- Ein weiteres Projekt ist der Schulversuch an der Fachschule der Oskar-von-Miller-Schule in Kassel zur Ausbildung staatlich geprüfter Techniker für Gebäudesystemtechnik (Energieeffizienz und nachhaltiges Gebäudemanagement).

Erneuerbare Energien

Biomasse

Die Biomasse ist ein wichtiger Schwerpunkt der Landesregierung beim Ausbau der erneuerbaren Energien. Bei der Förderung achtet das Land Hessen vor allem auf

die Effizienz der Biomassenutzung. Folgende Kriterien sind die Basis der Praxis- und Forschungsförderung:

- Das Vorhandensein marktgängiger, günstiger, effizienter Konversionstechnik
- Die Rohstoffpotenziale sollen ausreichend vorhanden oder ausbaubar sein
- Günstige Rohstoffpreise
- Geringe Nutzungskonkurrenzen
- Erfolgsaussicht im Sinne der Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch und sozial).

Aus dem Förderprogramm „Biorohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft“ werden gefördert

- Biomassefeuerungsanlagen (Leistungsklassen 50-100 kW und > 100 kW mit max. 200.000 €)
- Biogasanlagen (mit max. 75.000 €)
- Nahwärmenetze (mit max. 100.000 €)
- sowie Pilot- und Demonstrationsvorhaben, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, etc.

Geförderte Biomasseanlagen (Biogasanlagen, Nahwärmenetze, Biomassefeuerungsanlagen 50-100 kW und > 100 kW)					
Ergebnisse der Förderung	2006	2007	2008	Summe seit 1992	
Anlagen pro Jahr	79	50	57	352	[Anzahl]
Leistung pro Jahr thermisch	11.472	8.929	12.187	64.632	[kWth]
Leistung pro Jahr elektrisch	3.575	5.455	1.484	20.142	[kWel]
Investitionskosten pro Jahr	18.048.590	21.668.787	17.630.379	107.641.285	[€]
Förderung pro Jahr	2.697.016	2.966.754	3.008.881	20.532.191	[€]
Heizöläquivalent	3.442.445	2.900.530	3.579.972	24.415.472	[l/a]
Primärenergieeinsparung	97.034	121.134	62.738	526.000	[MWh/a]
CO ₂ -Einsparung pro Jahr	22.812	29.401	15.078	126.561	[t]

Im Kontext zum Förderprogramm steht ein sehr wirksames Beratungsgefüge. Das Land Hessen bietet kostenlose Vorfeldberatungen für alle an, die sich für Biomassenutzungsanlagen interessieren – von Holzfeuerungsanlagen bis Biogasanlagen. Bei Förderantragstellung werden die geplanten Anlagen fachtechnisch, u.a. auf technische Plausibilität, Wirtschaftlichkeit und ökologische Wirkungen geprüft. Erst nach positivem Abschluss dieser Prüfungen werden Bewilligungen erteilt. Im Biogasbereich ist die Beratung und Betreuung noch intensiver.

Mit Stand Oktober 2009 sind in Hessen 94 landwirtschaftliche Biogasanlagen in Betrieb mit einer installierten Durchschnittsleistung von 360 KW_{el} und einer Gesamtleistung von knapp 34 MW_{el}. Weitere 11 Anlagen befinden sich derzeit im Bau und knapp 30 in konkreter Planung.

Ca. die Hälfte der Anlagen sind in einem Arbeitskreis hessischer Biogasanlagenbetreiber organisiert, der gemeinsam vom Maschinenring Kassel und der hessischen Erzeugergemeinschaft für nachwachsende Rohstoffe ins Leben gerufen wurde. Seit Beginn des Jahres 2007 erhalten neu geförderte Biogasanlagenbetreiber die Auflage, sich für einen Zeitraum von mindestens drei Jahren diesem Arbeitskreis anzuschließen. Der Arbeitskreis stellt eine kontinuierliche fachliche Betreuung der Anlagenbetreiber sicher, erfasst die produktionstechnischen Daten der Anlagen und stellt diese dem Land Hessen in anonymisierter Form zur Verfügung. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die Anlagen laufen sehr stabil und erzielen Auslastungsgrade von ca. 93 Prozent. Insgesamt verfügt Hessen damit über eine Beratung und Betreuung beim Bau und Betrieb von Biomasseanlagen, die eine sehr hohe Qualität sichern.

Ein wichtiges Leuchtturmprojekt der Landesregierung im Wärmesektor ist das Projekt „*BIOREGIO Holz*“. Ziel des Projektes ist es, die Wärmeversorgung in öffentlichen Gebäuden systematisch von fossilen Energieträgern auf Holz umzustellen. Hierbei verpflichten sich die teilnehmenden Kreise, alle zur Sanierung anstehenden kreiseigenen Heizanlagen daraufhin überprüfen zu lassen, ob eine Umstellung auf Holzenergie bei der Wärmeversorgung technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Zusätzlich engagiert sich die Landesregierung im Bereich Information und Aufklärung, beispielsweise durch Fachtagungen, die Unterstützung des Branchenführers

„Heizen mit Holz-Pellets“ oder des Biomassekompetenzatlas sowie die Kampagne „Bioenergie für Hessen“.

Solarenergie

Die Geschwindigkeit des Ausbaus der Solarenergie richtet sich im Wesentlichen nach der Förderung durch das EEG für PV-Anlagen.

Das Land Hessen engagiert sich im Bereich der Solarthermie insbesondere durch Information, Kommunikation und Bildung, beispielsweise durch die Wanderausstellung "Solare Warmwasserbereitung". Außerdem wurde an der Berufsschule des Wetteraukreises ein Schulversuch zur Ausbildung von Assistenten in der Fachrichtung Solarthermie/Photovoltaik eingerichtet. Beispielhaft ist auch die regionale Solarkampagne des Schwalm-Eder-Kreises unter aktiver Einbindung aller Marktpartner, die seit dem Jahr 2000 läuft und die zu hohen Absatzzahlen bei solarthermischen Anlagen geführt hat.

Geothermie

Oberflächennahe Geothermie: Die Landesregierung engagiert sich durch Information und Qualifizierung für den Ausbau der oberflächennahen Geothermie. Beispiele sind die Wanderausstellung „*Geothermische Anlagen - Heizen mit Erdwärme*“, die Broschüre des Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) „*Erdwärmennutzung in Hessen*“ sowie Fortbildungsveranstaltungen des HLUG (z.B. „*Qualitätssicherung bei der Errichtung von Erdwärmesonden*“).

Tiefengeothermie: Die Tiefengeothermie-Projekte zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in Hessen sind derzeit noch in der Konzeptphase. Gründe sind der hohe Kapitalbedarf (schon für die Erstbohrung) und die begrenzte Kalkulierbarkeit des Erfolgs. Vor diesem Hintergrund bietet die Landesregierung Zuschüsse zur Versicherungsprämie für die Bohr- und Fündigkeitsversicherung von Tiefengeothermie-Projekten.

Wasser

Beim Ausbau der Wasserkraft definiert die EU-Wasserrahmenrichtlinie die Rahmenbedingungen. Das Land Hessen nutzt die EU-Wasserrahmenrichtlinie und deren integrative Planungsinstrumente, um aufgetretene oder absehbare Nutzungskonflikte zwischen den ökologischen, wasserwirtschaftlichen und nutzungsbezogenen Anforderungen an die Wasserkraftnutzung konsensual zu lösen. In enger Abstimmung mit dem Wirtschaftsministerium hat das Umweltministerium das Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft der Universität Kassel beauftragt, ein Konzept für eine „Win-Win-Situation“ zwischen der Wasserkraftnutzung mit ihren klimapolitischen Vorzügen und den Gewässerschutzzielen zu entwerfen.

Windenergie

Die Geschwindigkeit des Ausbaus der Windenergie richtete sich im Wesentlichen nach der Förderung durch das EEG sowie an den in den Regionalplänen ausgewiesenen Flächen. Das Land Hessen engagiert sich im Bereich Information und Kommunikation.

5. Eckpunkte und Aktionsfelder

Das Energie-Forum hat für die Bereiche Rahmenbedingungen, Energieeffizienz und erneuerbare Energien jeweils Eckpunkte sowie beispielhafte Aktionsfelder und Leitprojekte definiert. Die Aktionsfelder und Leitprojekte sind dabei nicht als abschließender Maßnahmenplan zu verstehen, sondern stellen die Prioritäten aus Sicht des Energie-Forums dar. Denn die Strategie zur Steigerung der Energie-Effizienz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien muss kontinuierlich weiterentwickelt und im Lichte der sich wandelnden Rahmenbedingungen aktualisiert werden.

I. **Ziel: Notwendige Rahmenbedingungen für die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien schaffen.**

1. **Beseitigung rechtlicher Hemmnisse, die die Erhöhung der Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien behindern**

Längst nicht alle rechtlichen Hemmnisse, die Investitionen in Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien entgegenstehen, sind schon abgebaut. Soweit es im Kompetenzbereich des Landes Hessen liegt, soll der Weg für Investitionen dort frei gemacht werden, wo veraltete Regelungen, andere Prioritäten und unbegründete Hürden in Genehmigungsverfahren einen zügigen Ausbau behindern. Das Energie-Forum empfiehlt daher, unterschiedliche Bereiche des Landesrechts und der Handhabung von bundesrechtlichen Vorgaben durch die Behörden in Hessen zu überprüfen und anzupassen. Das Spektrum reicht dabei von haushaltsrechtlichen Vorschriften für Kommunen, über die Anwendung des Genehmigungsrechts bei Biomasse-Anlagen bis hin zum Recht der Landesplanung und zur Bauordnung.

So wird angeregt, die im August 2009 in Kraft getretene Geschäftsanweisung Bau (GABau) - eine interne Geschäftsanweisung für den Staatlichen Hochbau in Hessen - an die energiepolitischen Ziele der Landesregierung und Beschlüsse der Nachhaltigkeitskonferenz im Bereich Klimawandel und zukunftsfähige Energie anzupassen.

Folgende Grundsätze sollten dabei maßgebend sein:

Alle neuen Gebäude des Landes sowie alle Gebäude, die im Rahmen von ppp-Modellen künftig für das Land errichtet werden, sollen mindestens dem Passivhausstandard genügen (Heizwärmebedarf von nicht mehr als 15 kWh pro qm Nutzfläche

und Jahr). Sollte dieser Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. In allen Fällen wird als Mindeststandard eine 30 % bessere Energieeffizienz als die geltende Energieeinsparverordnung (EnEV) verlangt.

Bei allen künftigen energetischen Modernisierungen wird der Neubaustandard der jeweils geltenden EnEV erreicht. Sollte der Standard nicht erreicht werden können, ist dies zu begründen. Werden Einzelmaßnahmen durchgeführt, wird ein Konzept für die gesamte energetische Modernisierung vorgelegt, mit dem der o.a. Wert in maximal fünf Jahren erreicht wird.

Ergänzend dazu sollte geprüft werden, ob und ggf. welche Qualitätssicherungsmechanismen zur Umsetzungskontrolle geschaffen werden müssen.

Insbesondere für den Bereich der Windenergie ist zu überprüfen, wie die Ergebnisse des Energie-Forums in die Regionalpläne integriert werden können. Dabei muss geprüft werden, wie dies in die anstehende Überarbeitung des Landesentwicklungsplans aufgenommen werden kann.

Auch die von den Regionalversammlungen als „Fachpläne“ für den Regionalplan beschlossenen Energiekonzepte könnten ein Ansatzpunkt sein, um zum Beispiel potenzielle Windstandorte in Hessen zu identifizieren und einen fairen Ausgleich mit den Belangen des Natur- und Landschaftsschutzes herbeizuführen.

2. Energie als Querschnittsaufgabe der Landesregierung

Die Herausforderungen, die sich bei der Gestaltung der Energiezukunft des Landes stellen, sollen als übergreifende Querschnittsaufgabe der Landesregierung im Handeln aller Ressorts fest verankert werden. Dazu ist eine intensive Abstimmung der energiepolitischen Strategie auf Landesebene und eine „Übersetzung“ der Ziele in Maßnahmenbündel für sämtliche Aktivitätsbereiche des Landes Voraussetzung. Dies betrifft nicht nur Fragen der energietechnischen Modernisierung von Landesliegenschaften und die Ausrichtung der im Biomassebereich tätigen Landesbetriebe, sondern schließt beispielsweise auch die Aufnahme von energetischen Anforderungen in alle geeigneten Ausgabenprogramme des Landes ein (z.B. Dorferneuerung). Damit verbreitert sich die finanzielle Förderung für energetische Belange von Seiten des Landes und die Investitionsförderung des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz kann sich – wie schon bisher – auf

Technologien und Bereiche konzentrieren, in denen die Bundesförderung ergänzungsbedürftig ist.

3. Energie zum öffentlichen Thema machen

Um das 20-Prozent-Ziel der Landesregierung zu erreichen, braucht es eine breite Unterstützung durch die Bevölkerung, die Kommunen und die Wirtschaft. Die Landesregierung sollte daher ihre kommunikativen Anstrengungen verstärken, um mit allen relevanten Gruppen den Dialog über die Gestaltung der zukünftigen Energieversorgung für Hessen zu intensivieren und sie zur Beteiligung zu motivieren. In diese wichtige Kommunikationsaufgabe sollen auch die Projekte der Nachhaltigkeitsstrategie „Hessen aktiv: Unternehmen, Kommunen, Schulen sowie Bürgerinnen und Bürger für den Klimaschutz“ sowie das Projekt „CO₂-neutrale Landesverwaltung“ einbezogen werden.

4. Förderung von Forschung und Entwicklung

Hessen verfügt über einige exzellente Einrichtungen, die im Bereich von Forschung und Entwicklung für Energieeffizienz und erneuerbare Energien Beachtliches leisten. In Hessen sind zudem viele prominente Unternehmen beheimatet, die aktiv und mit großem internationalen Erfolg Prozess- und Produktinnovationen in der Energietechnik vorantreiben. Überdies hat die Landespolitik die Bildung von Energie-Technologie-Clustern und Netzwerken initiiert und unterstützt sie aktiv, um Synergie-Effekte zu ermöglichen. Zur Beschleunigung der Markteinführung sowie zur Vermittlung von Best-Practice-Beispielen bei innovativen Energie-Technologien hat das Land Hessen eine ganze Reihe von Initiativen gestartet und Aktionen unternommen (z.B. Hessische Energiespar-Aktion, Kraft-Wärme-Kopplung kleiner Leistung, Brennstoffzellen, Geothermie, etc.).

Die mit solchen Konzepten in Hessen gewonnenen Erfahrungen müssen genutzt werden, um neue Impulse von Seiten der Energiepolitik des Landes zu setzen. Ziel sollte dabei sein, durch Erweiterung und Ergänzung der Aktivitäten eine umfassende, den Verhältnissen des Bundeslandes angepasste Strategie zur Unterstützung von Innovations-Aktivitäten für den Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu konzipieren.

Die Akteure dieser bestehenden Aktivitäten und Handlungsfelder einschließlich deren Erfahrungen sollten aktiv in die zukünftigen Strategieentwicklungen und Entscheidungsprozesse eingebunden werden.

II. Ziel: Erhöhung der Energieeffizienz. Hessen wird zum Energieeffizienzland.

Eckpunkte

Hinter dem Begriff der „Energieeffizienz“ verbirgt sich sowohl die Energieeinsparung als auch die rationelle Energiewandlung. Bei der „Energieeinsparung“ wird die gleiche Energiedienstleistung mit einem geringeren Einsatz an Primärenergie gedeckt. „Rationelle Energiewandlung“ bedeutet, dass der gleiche Einsatz an Primärenergie zu einem höheren Output an Energiedienstleistung führt. Ein wesentlicher Prozess ist dabei die „Kraft-Wärme-Kopplung“.

Das Energie-Forum begrüßt die Zielsetzungen auf Bundes- und EU-Ebene, die Energieproduktivität bis 2020 um 20 Prozent (gegenüber 1990) zu erhöhen. Dies erfordert eine jährliche Steigerung von drei Prozent.

Die Steigerung der Energieeffizienz ist auch eine notwendige Voraussetzung, um das 20-Prozent-Ziel für den Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch (ohne den Verkehrssektor) in Hessen zu erreichen. Das ist ohne eine Senkung des derzeitigen Endenergieverbrauchs nicht möglich. Angesichts der erwarteten Wachstumsraten in der Bundesrepublik Deutschland in den kommenden Jahren erscheint die für die Erfüllung der Ziele im Bereich der Erneuerbaren Energien benötigte Effizienzsteigerungsrate ambitioniert aber erreichbar. Das Ziel setzt auch voraus, dass sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (v.a. Energiepreise) in Zukunft ändern werden. Das Energie-Forum geht von der Annahme aus, dass der Endenergieverbrauch ohne Verkehr bis 2020 um etwa 20 Prozent auf 105 TWh/a gesenkt werden kann.

Das Leitbild für den gesamten Effizienzbereich heißt, Hessen zum Energieeffizienzland zu machen und die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Chancen, die damit verbunden sind, voll zugunsten der hessischen Bürgerinnen und Bürger und

der hessischen Wirtschaft zu nutzen. Das Landesziel ist nur unter aktiver Mitwirkung von Bürgern, Wirtschaft, Kommunen und dem Staat zu erreichen.

Um ein anschauliches Beispiel zu liefern, wie dies praktisch aussehen könnte, sollte das Umweltministerium das Leitprojekt „Bio-Effizienz-Dorf Hessen“ initiieren. Kennzeichen dieses Leitprojekts sind: Effizienzmaßnahmen und Nutzung der Erneuerbaren Energien in sinnvoller Weise kombiniert, breite Bürgerbeteiligung, Vorbildfunktion der Gemeinde, Beteiligung und Impulse für das örtliche Handwerk und den Handel.

Ein wichtiger Impuls könnte zudem durch die stärkere Berücksichtigung von anspruchsvollen Energie-Effizienzstandards bei der öffentlichen Beschaffung und bei öffentlichen Ausschreibungen ausgehen. Zu prüfen wäre, ob Ausschreibungsvorschriften anzupassen sind. Auch die Einführung eines Top-Runner-Modells für Hessen sollte geprüft werden. Dies könnte sowohl für den öffentlichen als auch für den privaten Bereich genutzt werden.

1. Gebäudebestand

Eckpunkte

Rund 40 Prozent des Endenergieverbrauchs in Deutschland werden für Raumheizung und Warmwasserbereitung verwendet. Durch baulichen Wärmeschutz und Einsatz moderner Gebäude- und Anlagentechnik kann dieser Anteil um die Hälfte reduziert und der Ausstoß an CO₂ in Deutschland jährlich um rund 50 Millionen Tonnen gemindert werden. Die erforderlichen Maßnahmen sind mit überschaubaren Zusatzkosten für die Einspartechnik verbunden - ohne Komfortverluste. Im Gegenteil: Wohnkomfort und Behaglichkeit steigen.

In Hessen gibt es rund 1,3 Millionen Wohngebäude mit etwa 2,8 Millionen Wohnungen. Die Hälfte davon sind Gebäude mit drei und mehr Wohnungen. Bezogen auf die Wohnfläche wurden 74 Prozent der Gebäude vor 1978 gebaut, bevor es erste Anforderungen an den Wärmeschutz für Neubauten gab. 90 Prozent der Gebäude

entstanden vor Inkrafttreten der Wärmeschutzverordnung 1995. Um diese Wohngebäude zu beheizen und die Bewohner mit Warmwasser zu versorgen, werden jährlich 14,5 Millionen Tonnen CO₂ ausgestoßen.

Wenn Gebäude modernisiert werden, dann wird meist weder das volle Potenzial noch das wirtschaftliche Optimum zur Effizienzsteigerung ausgeschöpft. Das Institut Wohnen und Umwelt schätzt den Anteil des Wohngebäudebestands, der pro Jahr vollständig wärmegeklämt wird, auf 0,75 Prozent in Hessen. Setzt sich dieser Trend fort, werden erst in etwa 130 Jahren alle Gebäude auf den heutigen technischen Stand renoviert sein.

Hessen sollte sich daher das Ziel setzen, die Modernisierungsrate sukzessive auf 2,5 Prozent pro Jahr zu erhöhen. Damit werden jährlich 1,67 Milliarden Euro an Investitionen in Hessen initiiert und die CO₂-Emissionen um 238 Tausend Tonnen verringert. Um die entsprechende Nachfrage zu bedienen würden die hessische Bauwirtschaft und das hessische Handwerk deutlich wachsen. Pro Milliarde Euro können etwa 25.000 Arbeitsplätze gesichert bzw. geschaffen werden.

Als Leitbild für den Wohngebäudebestand sollte der Ansatz „20 - 10 - 5“ definiert werden. Der durchschnittliche Verbrauch in Wohngebäuden beträgt heute 20 Liter Heizöl oder 20 m³ Erdgas pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr. Durch eine Standard-Modernisierung ist ein 10-Liter-Haus mit einem Verbrauch von 10 Liter Heizöl oder 10 Kubikmeter Erdgas pro Quadratmeter Wohnfläche realisierbar. Dies entspricht dem Mindeststandard und bietet noch reichlich Potenzial. Das vorrangige Ziel sollte sein, den Verbrauch auf rund fünf Liter zu reduzieren. Das entspricht dem Niedrigenergiestandard und ist auch heute schon mit überschaubarem zusätzlichem Aufwand wirtschaftlich möglich.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Zusätzlich zur Fortführung der bestehenden Förderprogramme (siehe Kapitel 4), sollten beispielsweise folgende Leitprojekte umgesetzt werden:

- Energieeffizienz im Mietwohnungsbau: Die Landesregierung sollte die hoch effiziente Modernisierung mit der Hauptzielgruppe Wohnungswirtschaft zu-

sätzlich fördern, um so zusätzliche Anreize für die Modernisierung vor allem im sozialen Wohnungsbau zu schaffen.

- Modernisierung von Schulen: Als deutschland- und europaweites Vorreitermodell werden in Hessen Schulen mit Passivhauskomponenten ausgestattet. So wird die Schule aktiv als Lernort für mehr Energieeffizienz gestaltet.
- Das Energie-Forum regt an, denkmalgeschützte Gebäude mit Passivhauskomponenten bzw. neuentwickelten wärmedämmenden Glaskonstruktionen zu modernisieren. Ein beispielhafter Ansatz ist hier das Deutsche Architekturmuseum in Frankfurt a. M., einem wichtigen Demonstrationsprojekt für das Fachpublikum und die Öffentlichkeit.
- Es sollten Modellprojekte für künftige Handwerker entwickelt werden, die als Anreiz für die Werbung um qualifizierten Nachwuchs dienen. Die Verfügbarkeit von ausreichend qualifizierten Fachkräften ist zentrale Bedingung für die Steigerung der Energieeffizienz. Ein Beispielprojekt ist hier das Lernzentrum Radko-Stöckl-Schule, wo Gebäudeteile auf nahezu Passivhaus-Standard modernisiert und mit modernster Anlagentechnik ausgestattet werden.
- Es sollten die Ausgabe von Beratungsgutscheinen an private Hausbesitzer geprüft werden, um eine umfassende energetische Einzelberatung bzgl. der Einsparpotenziale hinsichtlich Wärme- und Stromverbrauch durchzuführen und individuelle Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten (Siehe auch Einrichtung eines Stromeffizienzfonds unter Punkt 3 Strombereich, Seite 33). Dies könnte im Rahmen einer Verstärkung und Ausweitung der Hessischen Energiesparaktion erfolgen.
- Werbung und Marketing für die Energie-Effizienz sollten weiter verstärkt werden, damit die energetische Sanierung auch mit einer Steigerung der Lebensqualität und des Wertes der Immobilie assoziiert wird. Hierzu müssen positive Botschaften entwickelt und kommuniziert werden. Wichtig wäre in diesem Kontext der weitere Ausbau der hessischen Energiespar-Aktion als erprobtes Instrument.
- Um den Energie-Verbrauch transparenter zu machen, sollte in Zukunft stärker auf Smart Metering gesetzt werden. Außerdem sollte die Entwicklung innovativer, attraktiver Produkte zur Steigerung der Energie-Effizienz gefördert werden. Hier sollte sich Hessen als Innovationsstandort positionieren. Auch

die Forschung und Entwicklung im Bereich Energie-Effizienz sollte stärker gefördert werden.

- Aktivierung des Hessischen Immobilienmanagements (HI) und des Hessischen Baumanagements (HBM) bezüglich der vorrangigen Durchführung von geringinvestiven und nachweislich kurzfristig wirtschaftlichen Effizienzmaßnahmen in den betreuten hessischen Liegenschaften.

Die Erkenntnisse aus den Leitprojekten sollten dann über bestehende Netzwerke (wie den Arbeitskreis der kommunalen Energiebeauftragten) sowie über die konkrete projektbezogene Zusammenarbeit mit Verbänden und Kammern (z.B. Architektenkammer, Ingenieurkammer) in die Breite getragen werden.

Gefragt sind aber auch neue Wege, um Hemmnisse wie das Investor-Nutzer-Dilemma aufzulösen. Mögliche Ansätze können sein:

- Energieeffizienzstandards sollten in den Mietspiegel integriert werden (z.B. Anknüpfung an Modellprojekt in Darmstadt)
- Es sollten steuerrechtliche Anreize für Sanierungs- und Contracting-Maßnahmen geprüft werden.
- Es sollte ein Vorschlag erarbeitet werden, um die Hürden im Mietrecht für eine energetische Sanierung zum Vorteil von Mieter und Vermieter abzubauen.
- Analog sollten Regelungen gefunden werden, um Hemmnisse für die energetische Sanierung von Mehrfamilienhäusern in Eigentümergemeinschaften zu beseitigen.

2. Gebäudesektor Neubau

Eckpunkte

Der Neubau ist zwar quantitativ von geringerer Bedeutung als der Bestand, er hat aber eine wichtige Vorbildfunktion. Beim Neubau von Wohngebäuden soll der Passivhaus-Standard das Leitbild sein, denn er kann schon heute mit nur geringen Zusatzkosten realisiert werden und ist bei mittel- bis langfristiger Betrachtung die wirtschaftlichere Variante.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Ein beispielhaftes Leitprojekt der Landesregierung ist das Vorhaben „Bebauungsgebiete als Passivhaussiedlungen“. Im Rahmen des Vorhabens werden fünf Modellvorhaben zeigen, wie die Gemeinden heute schon mit dem bestehenden Instrumentarium der Baugesetzgebung eine Passivhaussiedlung planen und realisieren können. Diese Siedlungen werden gleichzeitig als Anschauungsobjekte für künftige Bauherren genutzt. Der Arbeitskreis „Kostengünstige Passivhäuser“, der bereits seit 1996 besteht, wird hier der kontinuierliche Vermittler der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis sein.

Darüber hinaus soll ein Leitfaden entwickelt werden, der Städte und Gemeinden in Hessen beim der Bauleitplanung unterstützt, um bereits hier hohe Energieeffizienzstandards festzuschreiben.

3. Strombereich

Eckpunkte

Der Stromverbrauch hat einen Anteil von knapp 18 Prozent am Endenergieverbrauch, sein Anteil am Primärenergieverbrauch liegt mit 34 Prozent aber deutlich höher. Grund sind die hohen Umwandlungsverluste bei der konventionellen Stromerzeugung. Strom einzusparen bzw. rationeller zu verwenden, ist von energetischer Seite her besonders wirkungsvoll.

Der Stromverbrauch (Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) in Hessen betrug 2007 28,1 Milliarden Kilowattstunden. Die Entwicklung des Stromverbrauchs wird von zwei gegenläufigen Tendenzen bestimmt: einerseits wird sich der Stromverbrauch durch innovative Anwendungen erhöhen, andererseits wird er durch effiziente Stromanwendung sinken.

Das Energie-Forum hält es für realistisch sich das Ziel zu setzen, im Haushaltsbereich bis 2020 25 Prozent weniger an Strom zu verbrauchen, nach dem Leitbild „Ein Viertel weniger Strom ohne Komfortverzicht im Haushaltssektor“.

Um einen unverhältnismäßigen Aufwand hierfür zu vermeiden, sollte auf die Berechnungen des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle zurückgegriffen werden. Das Bundesamt ist mit der Dokumentation nach der EU-Richtlinie über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen beauftragt. Nach dieser Richtlinie soll jeder Mitgliedstaat seinen jährlichen Endenergieverbrauch im Durchschnitt um 1 Prozent vermindern, wobei diese Verminderung auf die Durchführung von Energie-

dienstleistungen und anderen Energieeffizienzmaßnahmen zurückzuführen sein muss.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Folgende Initiativen werden vorgeschlagen:

- Als Leitprojekt empfiehlt das Energie-Forum einen Stromeffizienzfonds gemeinsam mit den Energieversorgern einzurichten. Der Fonds sollte zum einen dazu dienen, dass Anreize geschaffen werden, alte elektrische Geräte gegen neu effiziente Geräte zu ersetzen, Smart-Meter in den Haushalten einzubauen sowie die Prüfung der Ausgabe von Beratungsgutscheinen an private Hausbesitzer, um eine umfassende energetische Einzelberatung bzgl. der Einsparpotenziale hinsichtlich Wärme- und Stromverbrauch durchzuführen und individuelle Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten (siehe auch Seite 30, Verstärkung und Ausweitung der Hessischen Energiesparaktion)
- Besonders im Heizungssektor gibt es große Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz, beispielsweise durch hocheffiziente Umwälzpumpen und dem Einbau modernster Steuerungs- und Regeltechnik. Hier sollte angesetzt werden.
- Eine Maßnahme zur Senkung des Stromverbrauchs der Kommunen wäre die Einführung effizienterer Straßenbeleuchtung. Hierzu sollten ebenfalls Modelle entwickelt werden.

4. Systemtechnik und Ausbau virtueller Kraftwerke

Eckpunkte

Ein wesentlicher Baustein für Hessen als Effizienzland ist die Systemtechnik. Ziel ist die Entwicklung intelligenter Energiemanagementsysteme als Schlüsseltechnologie für den wirtschaftlichen und ökologischen Erfolg dezentraler Anlagen und großer zentraler Anlagen (sowohl KWK-Anlagen als auch Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien). Hessen sollte sich als führendes Bundesland in der Systemtechnik positionieren und virtuelle Kraftwerke ausbauen.

Die geplante Erhöhung der Erneuerbaren Energien erfordert es, dass Netze, Speichermöglichkeiten und intelligente Energiebereitstellung auf- und ausgebaut sowie die verschiedenen Bausteine des Energieerzeugungs- und Verteilungssystems großräumig miteinander vernetzt werden.

Es müssen intelligente Versorgungssysteme inklusive virtueller Kraftwerke geschaffen werden.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Hessen hat hier einen Anfang gemacht, den es mit weiteren Pilot- und Demonstrationsvorhaben systematisch weiter beschreiten und ausbauen sollte. Ein wichtiges Beispiel ist die Entwicklung und Anwendung optimierter Zusammenschaltungen von kleinen, dezentralen Stromerzeugern in dem IWES-Projekt „EMSE“ auf dem Landwirtschaftszentrum Eichhof (LLH), das vom Land gefördert wird.

Angestrebt wird ein Leitprojekt zusammen mit Kommunen und regionalen Energieversorgern (und ggf. Stadtwerken), indem die Zusammenführung von energetischer Gebäudesanierung (Gebäudehülle und Anlagentechnik) dem Einsatz von Erneuerbaren Energien sowie intelligentem Energiemanagement (smart metering), modellhaft umgesetzt wird.

Das Leitbild beschränkt sich zunächst auf die „virtuellen Kraftwerke“, wobei nach der Verknüpfung der dezentralen Anlagen als weiterer Schritt die Steuerung der Nachfrage hinzutreten soll. Hier sollte die Zusammenarbeit mit den relevanten Forschungseinrichtungen wie dem Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) der Fraunhofer-Gesellschaft intensiviert werden.

5. Kraft-Wärme-Kopplung / Innovative Klein-KWKK-Anlagen

Eckpunkte

Die Kraft-Wärme-Kopplung ist neben der Energieeinsparung der zweite Bereich, der kurz- und mittelfristig den hauptsächlichen Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemission leisten kann. Zudem gewinnen Kühlung und Klimatisierung insbesondere in Industrie, Gewerbe und Verwaltung zunehmende Bedeutung. Hier steht mit

der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung ebenfalls eine rationelle Technologie zur Verfügung.

Ziel sollte es sein bis 2020 die Anzahl von hocheffizienten innovativen kleinen Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplungsanlagen in Hessen deutlich zu erhöhen (zwischen 2000 und 3000 Anlagen). Der wirtschaftliche Vorteil der innovativen Kraft-Wärme-Kältekopplungs-Anlagen ergibt sich gegenüber herkömmlichen Einzelanlagen sowohl durch ihren höheren Nutzungsgrad, als auch aus dem niedrigeren Preis für die Wärmeleistung im Vergleich zum Strompreis. Die bestehende Förderung von innovativen kleinen KWK- bzw. KWKK-Anlagen als Pilot- und Demonstrationsvorhaben sollte fortgesetzt werden, ebenso die Förderung entsprechender Informations- und Qualifikationsmaßnahmen. Technologien wie Mikrogasturbinen, die das Marktvorbereitungsstadium erfolgreich absolviert haben, sollten in die Markteinführungsförderung übertragen werden.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Als beispielhafte Leitprojekte schlägt das Energie-Forum die folgenden zwei Kampagnen vor:

Die bestehende Kampagne „Innovative Kraft-Wärme-Kopplung in Mittelhessen“, die zusammen mit dem IHK-Verbund Mittelhessen und dem Verein MitteHessen durchgeführt wird, sollte weitergeführt werden. In Mittelhessen soll innovative KWKK als „Markenzeichen“ etabliert werden. Dazu sollen insbesondere Pilot- und Demonstrationsvorhaben zur effizienten Kältebereitstellung initiiert werden und die Zusammenarbeit mit der mittelhessischen Industrie weiter ausgebaut werden.

Eine neue Kampagne sollte sich auf den Dienstleistungssektor konzentrieren. Ziel dieser Initiativen ist es, den Ausbau der KWK unter Verwendung innovativer Techniken zur Sicherung einer preisgünstigen Infrastruktur voranzutreiben und dabei das Potenzial der hessischen Wirtschaft verstärkt einzusetzen. Die KWKK sollte als eine Effizienztechnologie im europäischen Dienstleistungszentrum Frankfurt und für die führenden Dienstleister eingeführt werden. Dort können auch verschiedene KWKK-Technologien unterschiedlicher Größenordnungen miteinander vernetzt werden.

6. Energiemanagement in Betrieben

Quantitative Angaben und Ziele

Im Nichtwohnbereich, im Gewerbe und in der produzierenden Industrie sind noch erhebliche wirtschaftliche Potenziale zur Energieeffizienz vorhanden. Das betrifft Gebäude, Energieanlagen, Produktionsprozesse, Wärme, Licht und Kraft gleichermaßen. Zudem sollten Möglichkeiten zur besseren Nutzung der Erneuerbaren Energien durch gezieltes Lastmanagement angesprochen werden.

Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nutzen ihre Energieeffizienzpotenziale oftmals nur ungenügend. Denn die Energieeffizienz in Betrieben ist fachlich komplex und schließt eine Vielzahl von Technologien ein, die aufeinander abgestimmt werden müssen. KMU verfügen oftmals nicht über die erforderliche fachliche Kapazität und die personellen Ressourcen, um ihre Energienutzung zu optimieren. Noch sind bei den meisten Unternehmen die wirtschaftlichen Auswirkungen der Energiepreise nicht so gravierend, dass die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens gefährdet wäre. Dies kann sich aber schnell ändern.

Aktionsfelder, Maßnahmen und Projekte

Die Landesregierung wird gemeinsam mit Partnern ein neues Leitprojekt initiieren. Das Projekt soll einen neuen Kommunikationsansatz verfolgen und auch die wichtigen Komponenten Aus- / Weiterbildung und Innovation einbeziehen. Es wird die Bereiche Energiebereitstellung, Infrastruktur und Produktionsprozesse behandeln und soll bereits bestehende Projekte integrieren und vorhandene Produkte mit neuen Aktivitäten bereichern. Durch eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft soll eine zügige Übermittlung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis ermöglicht werden. Das Projekt kann deshalb neben den Praxiserkenntnissen für die KMU einen wichtigen Beitrag zur Belebung des Marktes für Energieeffizienz leisten, der in Zukunft ein wichtiger Wachstumsmarkt sein wird.

Das Land Hessen bietet den Unternehmen schon umfassende und zielgerichtete Unterstützung an, um Effizienzpotenziale in den Unternehmen zu erschließen (siehe Kapitel 4, Energieeinsparung in KMU). Verbesserungsmöglichkeiten werden vor allem noch bei der Qualifizierung der Energieberater gesehen.

Zusätzlich muss die schon heute vorhandene sehr gute KMU-Förderung der KfW-Förderbank (Zuschussförderung für Beratung zwischen 60 und 80 % der Beratungskosten) aktiv auf breiter Ebene kommuniziert werden.

III. Ziel: Erneuerbare Energien ausbauen. Bis zum Jahr 2020 werden 20 Prozent des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehr) aus erneuerbaren Energien gedeckt.

1. Ausbau der Biomasse

Eckpunkte

Ein Schwerpunkt beim Ausbau der erneuerbaren Energien liegt in der Biomassenutzung. Biomasse ist ein kostbarer, vielseitig einsetzbarer Rohstoff, der auch eine wichtige Backup-Funktion beim verstärkten Einsatz wetterabhängiger Energieträger übernehmen kann. Neben der weiteren Steigerung der Nutzung von erneuerbaren Energie wie etwa der Solarenergie, der Erdwärme, der Wasser- und Windkraft, fällt dem Ausbau der Biomassenutzung eine Schlüsselrolle zu. Wegen dieser Nutzungskonkurrenz und der direkten Flächenkonkurrenz beispielsweise für den Anbau von Grundstoff für die Pharmazie oder die Lebensmittelproduktion geht das Energie-Forum nicht von dem maximal prognostizierten Potenzial, sondern von einem Potenzial in Höhe von 9,5 TWh/a für die energetische Nutzung der Biomasse in 2020 aus.

Dabei werden die stärksten Potenzialträger dort konsequent ausgebaut, wo sie mit hohen Wirkungsgraden bei der Umsetzung und möglichst wenigen Konversionsschritten ihre beste Eignung zur Geltung bringen und in hohem Maße zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung beitragen, nämlich:

- Feststoffe aus der Forstwirtschaft und der Holzbe- und -verarbeitenden Industrie vor allem zur Wärmenutzung (in günstigen Anwendungsfällen auch in Kraft-Wärme-Kopplung)
- Biogas zur Nutzung in einer Kraft-Wärme-Kopplung und lokalen Nahwärmenetzen sowie zur Einspeisung in Erdgasnetze
- Flüssige Bioenergieträger (biogene Kraftstoffe) vor allem für Mobilitätsw Zwecke
- Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen im stofflichen Sektor zum Ersatz von Produkten auf Basis fossiler Rohstoffe.

Das Energie-Forum empfiehlt die ausschließliche Auswahl der Biomasse-Energielinien („Wandlungspfade“), die unter energetischen Gesichtspunkten am effizientesten sind. Das wäre die Biogaserzeugung auf Güllebasis, möglichst mit Kraftwärmekopplung (KWK), die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis von Hackschnitzeln (aus Waldrestholz oder Kurzumtriebsplantagen) und die Co-Verbrennung von Hackschnitzeln bzw. (in gewissem Umfang) Stroh in bestehenden Großkraftwerken.

Genutzt wird bisher Biomasse land- und forstwirtschaftlicher Herkunft sowie organische Reststoffe. Ein noch bislang wenig untersuchtes Biomassepotenzial stellen Mikroalgen dar, deren Eignung zur Energieproduktion, ggf. in Verbindung mit einer stofflichen Nutzung, nachhaltig untersucht und gefördert werden sollten.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Beim weiteren Ausbau der Biomassenutzung sollte daher eine effiziente, nachhaltige Nutzung des Energieträgers im Vordergrund stehen. Alle Maßnahmen in Hessen sollten sich an dem Prinzip orientieren: Der Einsatz von Biomasse erfolgt dort, wo sein höchster Nutzen zum Tragen kommt. Das heißt, hoher Wirkungsgrad und Effizienz in der Energieumwandlung sowie schlanke Kostenstrukturen in Logistik und Absatz (geringe CO_{2äq}-Vermeidungskosten) stehen im Vordergrund. Generell soll der Ausbau der Biomassenutzung verstetigt werden.

Als beispielhafte Ansatzpunkte empfiehlt das Energie-Forum:

- Zur Verbesserung der Effizienz der Biomassenutzung sollen „Bio-Effizienz-Dörfer“ entstehen. Dazu soll ein neuer Wettbewerb initiiert werden, in dem Kommunen ausgesucht werden, die sich für die Umsetzung solcher Konzepte eignen.
- Um die Effizienz der Erzeugung zu erhöhen, soll die Produktion nachwachsender Hölzer in den besonders effizienten Kurzumtriebsplantagen ausgebaut werden.
- Die Förderung von Biogasanlagen mit Einspeisung des aufbereiteten Biogases in die Erdgasnetze, eine besonders effiziente Form der Biomassenut-

zung, soll weiter ausgebaut werden. Es ist zu prüfen, ob eine Änderung des EEWärmeG zugunsten der Biogaseinspeisung erreicht werden kann.

- Die verpflichtende Beratung für Betreiber von Biogasanlagen hat sich als wichtiger Ansatz zur Effizienzsteigerung bewährt und sollte fortgeführt werden (siehe Kapitel 4).
- Die Biomasse spielt auch eine zentrale Rolle beim Aufbau virtueller Kraftwerke. Dies soll in Zukunft verstärkt gefördert werden (siehe auch „Energieeffizienz“).
- Das Land nimmt seine Vorbildfunktion wahr und stellt Landesliegenschaften auf Pelletheizungen um, wenn dies unter Effizienzgesichtspunkten sinnvoll ist. Hierzu sollen verstärkt Contracting-Modelle genutzt werden. Ein Pilotprojekt ist die Umstellung der Liegenschaften von Hessen-Forst auf Pelletheizungen.

2. Ausbau der Solarenergie

Eckpunkte

In 2007/2008 gab es bundesweit und auch in Hessen einen starken Zubau bei Photovoltaik-Anlagen, der sich infolge gesunkener Anlagen-Preise auch noch in 2009 fortgesetzt hat.

Aufgrund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) als neuem Instrument auf Bundesebene sowie mit der finanziellen Förderung durch das Marktanzreizprogramm ist im Bereich der Solarthermie ebenfalls mit einem deutlichen Zuwachs zu rechnen.

Interessante Perspektiven können sich für die Solarthermie zudem durch den vermehrten Ausbau von Nahwärmenetzen ergeben.

Für die Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie) wird von einem Beitrag von 3 TWh/a im Jahr 2020 ausgegangen.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Ergänzend zu der Förderung auf Bundesebene werden folgende Ansatzpunkte gesehen, um das Ziel im Bereich der Solarenergie zu erreichen:

- Dachflächenkataster: Viel ungenutztes Potenzial für Solarenergie ist auf den großen Dachflächen im Land vorhanden. Es sollte daher ein Dachflächenkataster für große Flächen entwickelt werden, in dem die wichtigsten Planungsdaten für PV- und solarthermische Anlagen zentral erfasst sind. Das Projekt sollte in enger Zusammenarbeit mit den Kommunen umgesetzt werden, da diese oft schon gute Informationen über die großen Dachflächen vor Ort haben. Auch die Daten aus der derzeit laufenden Befliegung in Hessen sollten hier aufgenommen werden.
- Die geeigneten Flächen sollten im Rahmen einer Dachflächenbörse gezielt vermarktet werden. Ziel ist es, Eigentümer und potenzielle Investoren zusammenzubringen. Wichtige Zielgruppen für die Bereitstellung von Dachflächen sind Industriebetriebe, Landwirte sowie der landwirtschaftsnahe Bereich.
- Außerdem sollten PV-Anlagen verstärkt auf öffentlichen Gebäuden installiert werden, um so die Vorbildfunktion der Landesregierung zu verdeutlichen. Dies gilt in gleichem Maße auch für solarthermische Anlagen..
- Es sollte überprüft werden, welches Potenzial im Bereich von Altdeponieflächen und/oder Konversionsflächen für die Photovoltaiknutzung zur Verfügung steht. Hier sollte ein entsprechendes Informationssystem aufgebaut werden.
- Insgesamt sollten für die Installation von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen intelligente Doppelnutzungsstrategien entwickelt und erprobt werden, damit ggf. z.B. neben einer landwirtschaftlichen Bodennutzung ergänzend eine solare Energiegewinnung ermöglicht wird.
- Unterstützung der Informationskampagne Solarthermie durch Ausbau des Landesangebots. Wie das Beispiel des Schwalm-Eder-Kreises zeigt, kann in Verbindung mit Bundesförderung und Zusammenarbeit mit regionalen Partnern der Markt für solarthermische Anlagen - und ggf. unter Einbeziehung von Heizungsmodernisierung -, mit verhältnismäßig geringen Mitteln aktiviert werden.

Das Energie-Forum bittet die Landesregierung eine Arbeitsgruppe einzurichten, die konkrete Aktivitäten entwickelt, um ein Dachflächenkataster und eine Solardachbörse für große Flächen aufzubauen.

3. Ausbau der Geothermie

Eckpunkte

Die Tiefengeothermie steht noch am Anfang. Der hessische Rheingraben als primäres Erschließungsziel lässt theoretisch zwei Dutzend Anlagen zu. Bei geschätzten 20 Anlagen und 5 MW Leistung_{el.} und 5 MW Leistung_{th} können bis 2020 maximal 1,5 TWh/a Energie zur Verfügung gestellt werden.

Zur oberflächennahen Geothermie (hier bis 400 Meter uGOK) lassen sich noch keine verlässlichen Aussagen generieren. Die oberflächennahe Geothermie besitzt ein nicht unbeachtliches Potenzial. Beim Einsatz der i.d.R. in diesem Zusammenhang zum Einsatz kommenden Wärmepumpentechnik sind sowohl auf der Planungs- als auch auf der Technikseite Mindestanforderungen einzuhalten, damit ihr Einsatz nicht zu einer Erhöhung des Primärenergieverbrauchs führt.

Wichtig ist, dass die Einsatzbedingungen vorab genau erfasst werden, um eine Jahresarbeitszahl von deutlich über 4 zu erreichen. Wärmepumpen sollten daher möglichst nur in gut gedämmten Häusern mit hydraulischen Systemen eingebaut werden, die mit niedrigen Vorlauftemperaturen auskommen.

Unter diesen Bedingungen kann die oberflächennahe Geothermie zukünftig einen nennenswerten Beitrag zur Energieversorgung in Hessen leisten.

Da insgesamt mit beachtlichen Unsicherheiten in der Bilanzierung der sich schon im Einsatz befindlichen Wärmepumpen wie auch bei der Tiefengeothermie umgegangen werden muss, wurde für die gesamte geothermische Energienutzung von einer TWh/a für das Jahr 2020 ausgegangen.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Um dieses Ziel zu unterstützen, sollte die Landesregierung ein Pilotprojekt zur Versorgung eines Wohnquartiers mit Erdwärme in Kombination mit Effizienzmaßnahmen initiieren. Langfristig kann auch die Tiefengeothermie (Strom und Wärme) einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung leisten. Um hier weitere Erkenntnisse

zu gewinnen, hat das HMUELV bei der TU Darmstadt das Projekt „3D-Modell der tiefeingeothermischen Potenziale in Hessen“ in Auftrag gegeben.

4. Nutzung der Wasserkraft

Eckpunkte

Laut Energiebericht 2008 der Hessischen Landesregierung betrug der Beitrag der Wasserkraft zur Energiebereitstellung in Hessen in 2006 rund 0,4 TWh/a. Es ist damit zu rechnen, dass sich durch Anlagenoptimierung und Wiederinbetriebnahme von Anlagen die Stromerzeugung aus Wasserkraft noch steigern lässt. Es wurde von 0,5 TWh aus der Wasserkraftnutzung für das Jahr 2020 ausgegangen. Dies ist jedoch eine sehr optimistische Annahme, da die Europäische Wasserrahmenrichtlinie mit den dort formulierten Anforderungen an die Gewässergüte einen Ausbau der energetischen Nutzung erschweren wird.

Derzeit findet eine Überprüfung der bestehenden Wasserkraftanlagen und Querbauwerken an den hessischen Gewässern statt, um das tatsächlich nutzbare Potenzial exakter beschreiben zu können.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Bei der Wasserkraft sollten die existierenden Potenziale unter Beachtung der Wasserrahmenrichtlinie genutzt werden. Die Wasserkraftnutzung soll überall dort, wo eine Energiewandlung mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie zur Durchgängigkeit der Gewässer zu vereinbaren ist, überprüft werden. Das Ziel ist, unter Abwägung ökologischer und ökonomischer Faktoren, ein Maximum des hessischen Wasserkraftpotenzials zu nutzen.

5. Ausbau der Windenergie

Eckpunkte

Laut Energiebericht 2008 der Hessischen Landesregierung betrug der Beitrag der Windenergie zur Energiebereitstellung in Hessen in 2006 rund 0,6 TWh/a. Der Beitrag könnte bis zum Jahr 2020 auf circa 7 TWh/a ausgebaut werden. Damit würde

die Windkraft etwa 8 Prozent des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehr) abdecken. Mit dem Repowering kann ein weiteres Potenzial für erneuerbare Energien gehoben werden. Legt man ein theoretisches Potenzial für ein Repowering von 50 Prozent der bereits vorhandenen 560 Anlagen zugrunde (diese verfügen über eine durchschnittliche Leistung von 0,85 MW) und unterstellt eine Ertüchtigung auf 3 MW, würde dies einen Mehrertrag von 1,5 TWh/a erbringen.

Aktionsfelder und Leitprojekte

Die Windenergie ist ein wichtiger Hebel, um den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch auf 20 Prozent zu erhöhen.

Das Energie-Forum regt an zu prüfen, wie die Ergebnisse des Energie-Forums landesrechtlich auf der Ebene der Raumordnung und Landesplanung umgesetzt werden können. Ein wichtiger Ansatzpunkt dabei ist die im Jahr 2010 anstehende Überarbeitung des Landesentwicklungsplans. Der Landesentwicklungsplan sollte im Rahmen der Neuaufstellung Festlegungen zum erforderlichen Anteil von Windvorrangflächen an der Landesfläche machen.

Neben der Beseitigung rechtlicher Hemmnisse sind weitere beispielhafte Ansatzpunkte:

- Akzeptanz fördern: Durch Beteiligungsmodelle wie Bürgerwindanlagen leistet Windenergie einen wichtigen Beitrag zur lokalen Wertschöpfung und bietet einen direkten Nutzen für die Bürgerinnen und Bürger. Entscheidend sind hier gemeinsame, kooperative Aktionen (Öffentlichkeitsarbeit, Werbung, Dialoge/ Mediationen). Gleichzeitig ist bei einigen Gemeinden auch bereits ein gesteigertes Interesse an der Nutzung der Windenergie und deren positiven wirtschaftlichen Auswirkungen zu verzeichnen. Hier sollte angesetzt werden. Dazu sollten Standorte im Einvernehmen mit den Kommunen geprüft werden.
- Repowering: Das Repoweringpotenzial sollte konsequent genutzt werden. Hierzu sollte ein Programm gestartet werden.

Gleichzeitig sollte geprüft werden, wie Unternehmen/Hessische Energieversorger beim Ausbau von Windparks auch außerhalb Hessens unterstützt werden können, wenn dies kostengünstiger und nutzeffizienter möglich ist. Dazu wird die Hessische Landesregierung gebeten, die Bürgschaftsrichtlinien des Landes so zu ändern,

dass künftig auch Erneuerbare Energien mit Bürgschaften abgesichert werden können.

6. Ausblick

Das Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Deckung des Endenergiebedarfs (ohne Verkehr) in Hessen bis 2020 auf 20 Prozent anzuheben, stellt die Landes-Energiepolitik vor große Herausforderungen. Denn sowohl die dafür notwendige Steigerung der Energieeffizienz als auch der erforderliche Zubau von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien wird in diesem Umfang nicht von selbst geschehen, sondern muss durch eine aktiv gestaltende Energiepolitik vorangetrieben werden. Dabei ist die Energiepolitik auf der Ebene eines Bundeslandes wie Hessen nicht ohne die energiepolitischen Vorgaben der EU und des Bundes zu denken. Einerseits können Maßnahmen, die auf europäischer und nationaler Ebene zur Erreichung von Zielen im Bereich der erneuerbaren Energien ergriffen werden, für Hessen genutzt werden. Andererseits wurden aber auch mit der Entwicklung von verbindlichen Richtlinien auf europäischer Ebene sowie durch die Verlagerung von energiepolitischen Kompetenzen zum Bund die regionalen Gestaltungsspielräume eingeschränkt.

Allerdings bleibt die Umsetzung der europäischen wie auch der auf nationaler Ebene formulierten Energiepolitik auf die Handlungsmöglichkeiten der Regionen angewiesen. Denn schon aufgrund der regional unterschiedlichen klimatischen Bedingungen und wegen der verschiedenartigen Ausstattung mit regenerativen Energieressourcen braucht es eine Berücksichtigung regional stark variierender Faktoren wie Windhäufigkeit, Wasserangebot, solarer Einstrahlung, Bewaldung und Anbaumöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe.

Deshalb muss sich das Land Hessen zum einen an der Formulierung energiepolitischer Strategien auf der Ebene der EU und des Bundes engagiert beteiligen und die Interessen der Region einbringen, um die auf Ebene des Landes definierten Ziele zu erreichen. Zum anderen wird Hessen als Bundesland in Anwendungsfeldern und Technologienbereichen, denen aus Sicht der Landespolitik aufgrund der regionalen Potenzialausstattung und Entwicklungschancen besondere Bedeutung zukommt, mit eigenen Initiativen und ergänzenden Programmen aktiv werden.

Hessen hat mit der finanziellen Förderung von Investitionen in wichtige Effizienztechnologien und erneuerbare Energiequellen aber auch mit der gezielten Entwick-

lung von Netzwerken und Clustern in energetischen Schlüsselbereichen bereits gute Erfahrungen gesammelt und hat auf diesem Wege einiges voran gebracht. Diese Konzepte gilt es neu zu justieren und weiter zu entwickeln. Insbesondere muss es darum gehen, das 20-Prozent-Ziel im Sinne einer landespolitischen Querschnittsaufgabe zu verstehen und es in allen relevanten Ausgabenprogrammen des Landes zu verankern.

Außerdem muss als Ziel die Qualifizierung von Akteuren verankert werden und die Nachfrage in allen wichtigen Technologiefeldern durch Beratung, Information über gelungene Anwendungen gefördert werden.

Ein weiterer Bereich für eine aktive Energiepolitik ist die Ausgestaltung des auf Landesebene zu leistenden Vollzugs von ordnungsrechtlichen Vorgaben, wie dies etwa im baulichen Bereich mit der Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie dem EE-WärmeG der Fall ist.

Und schließlich hat das Land einen originären Gestaltungsspielraum im Bereich der Raumordnung und Regionalplanung, der genutzt werden kann, um die Entwicklungschancen für erneuerbare Energien in der Fläche zu steuern.

Die Entwicklung von Eckpunkten und Aktionsfeldern ist ein dynamischer Prozess, der Anpassungen an sich ändernde Rahmenbedingungen erfordert. Zu nennen sind hier beispielsweise die Entwicklung des Emissionshandels, der Energiepreisentwicklung weltweit, sowie die allgemeine Wirtschaft- und Finanzmarktentwicklung. Daher ist eine regelmäßige Überprüfung und ggf. Anpassung der definierten Eckpunkte und Aktionsfelder notwendig. Entsprechend wird auch ein strategisches Controlling der Eckpunkte erfolgen.

Das Energie-Forum Hessen 2020 hatte den Auftrag bis Ende 2009 Eckpunkte für ein Hessisches Energiekonzept für die Bereiche Erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu erarbeiten sowie Aktionsfelder zu identifizieren.

Darüber hinaus sollen die bisherigen Maßnahmen der Landesregierung fortgeführt, teilweise ergänzt oder modifiziert werden, um die vom Energie-Forum als besonders wichtig identifizierten Aspekte zu berücksichtigen.

Das Gesamtenergiekonzept „Programm Energie 2020 für Hessen“ wird in 2010 erarbeitet. Zentrale Themen für die Entwicklung dieses Gesamtenergiekonzepts sind konkrete Umsetzungsschritte für die Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energien, das Aufzeigen der Auswirkungen auf die konventionellen Energieträger und den konventionellen Kraftwerkspark durch den Ausbau von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien (Energimix der Zukunft) sowie der notwendige Ausbau der Netzinfrastruktur für Hessen sowohl für den Strombereich, als auch der Gas- und Fernwärmenetze. Ein weiterer wichtiger Aspekt wird die Energieversorgungssicherheit im Kontext internationaler Energieversorgungsstrukturen sein.

Beim Ausbau der erneuerbaren Energien spielen der Ausbau der Speichermöglichkeiten sowie eine verstärkte Integration in einen europäischen Strommarkt zur Nutzung von Ausgleichseffekten eine wichtige Rolle. Je mehr dies gelingt, umso höher wird der Beitrag der fluktuierenden erneuerbaren Stromerzeugungstechnologien unter Gewährleistung einer hohen Versorgungssicherheit. Diese Fragestellung wird ein wichtiger Bestandteil des Energiekonzepts sein. Schließlich sind zur Entwicklung einer energiepolitischen Strategie im Sinne einer rationalen Wirtschafts- und Umweltpolitik volkswirtschaftliche Kostenbetrachtungen notwendig. Darüber hinaus wird das Hessische Energiekonzept auch längerfristige Szenarien, über 2020 hinaus, betrachten.

Anlage 1: Mitglieder des Energie-Forums

Mitglieder des Energie-Forums Hessen 2020	
Name	Institution
Ahn, Dr. Jochen	ABO Wind
Czisch, Dr. Gregor	Freier Berater
Gäth, Professor Dr. Stefan	Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement
Haubrich, Dr. Gerhard	Industriepark Wolfgang GmbH
Heil, Dr. Olaf	RWE Innogy Essen
Henkel, Axel	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
Herbert, Carsten	ENERGIE & HAUS
Hesselbach, Professor Dr. Jens	HEAG Südhessische Energie AG (HSE AG)
Junker, Frank	ABG FRANKFURT HOLDING, Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH
Kleinkauf, Professor Dr. Werner	Universität Kassel
Medak, Brick	World Wide Fund for Nature (WWF)
Meixner, Dr. Horst	hessenENERGIE GmbH
Rohrig, Dr. Kurt	Fraunhofer IWES
Rühl, Martin	Stadtwerke Wolfhagen GmbH
Schweitzer, Klaus	Wagner & Co. Solartechnik
Urban, Dr. Herbert	E.ON Kraftwerke GmbH
Viessmann, Dr. Martin	Viessmann Werke GmbH & Co. KG

Mitwirkende Vertreter der Landesverwaltung im Energie-Forum	
Name	Institution
Ahrenhöfer, Dr. Ursula	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Bracht, Dr. Bernd	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Brans, Dr. Justus	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Hofmann, Birgit	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Kirfel, Luitgard	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Koch, Andreas	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Labonté, Renate	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Purper, Gabriele	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Schweer, Rüdiger	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)
Sewering, Dr. Holger	Hessische Staatskanzlei
Streim, Karin Anna	Hessische Staatskanzlei
Volkert, Torsten	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUDELV)

Anlage 2: Liste der relevantesten Gutachten

Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) (2009). Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2008. Hrsg. von dem BMU. Berlin.

Bär, K. (2008). 3D-Modelling des tiefeingeothermischen Potenzials des nördlichen Oberrheingrabens und Untersuchung der geothermischen Eigenschaften des Rotliegend. Diplomarbeit. Darmstadt.

BEE / AEE (2009). Stromversorgung 2020 – Wege in die moderne Energiewirtschaft. Strom-Ausbauprognose der Erneuerbaren-Energien-Branche. Berlin.

BEI (2005). Analyse des nationalen Potenzials für den Einsatz hocheffizienter KWK, einschließlich hocheffizienter Kleinst-KWK, unter Berücksichtigung der sich aus der EU-KWK-RL ergebenden Aspekte. Bremen.

BEI (2008). Emissionsankauf durch Schornsteinfeger für energetische Verbesserung in Anlagentechnik und Gebäudehülle (EmSAG). Bremen.

BEI et al. (2009). Contracting im Mietwohnungsbau. In: Forschungen, Heft 141. Bonn.

BEI / IWU (vorauss. 2010). Datenbasis Gebäudebestand.

BEI / IWU / Inst. f. Statistik (2008). Effekte des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms 2008. Im Auftrag der KfW Bankengruppe. Bremen.

BMU (2008). Erneuerbare Energien in Zahlen - Nationale und Internationale Entwicklung. Berlin.

BMU / BMELV (2009). Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland - Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung. Berlin.

BMU (2009). Bericht der Bundesregierung über ein Konzept zur Förderung, Entwicklung und Markteinführung von Geothermischer Stromerzeugung und Wärmenutzung. Berlin.

- BMWi (2007). Zahlen und Fakten - Energiedaten - Nationale und Internationale Entwicklung. Berlin.
- BMWi (2008). Zahlen und Fakten - Energiedaten - Nationale und Internationale Entwicklung. Berlin.
- BMWi (2009). Zahlen und Fakten - Energiedaten - Nationale und Internationale Entwicklung. Berlin.
- BMELV (2008). Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung- Empfehlungen an die Politik. Gutachten des Beirats für Agrarpolitik. Verabschiedet November 2007.
- Braun, P. (2004). Windenergiepotenziale in Mittelhessen. Diplomarbeit. Gießen.
- BWE (2009a). Windmarkt Deutschland 2008. In: Wind Energy Market 2009. Berlin.
- BWE (2009b). Reiche Windernte im Binnenland. In: Wind Energy Market 2009. Berlin.
- CO2online / FhG Inst. für Bauphysik (2007). CO2-Gebäudereport 2007. Im Auftrag des BMVBS. Berlin.
- Dahlhäuser , V. (2008). Repowering von Windenergieanlagen in Hessen. Diplomarbeit in Kooperation mit ABO-Wind. Wiesbaden.
- Deutscher Bundestag (2003). Monitoring - "Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland". Drucksache 15/1835. Berlin.
- Deutscher Wetterdienst (1998). Windgeschwindigkeiten in Hessen. Offenbach.
- DIW / Öko-Institut (2007). Ermittlung der Potentiale für die Anwendung der Kraft-Wärme-Kopplung und der erzielbaren Minderung der CO2-Emissionen einschließlich Bewertung der Kosten. Hrsg von dem UBA. Dessau.
- DIW / ZSW (2008). Vergleich der Bundesländer: Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien – Indikatoren und Ranking. Im Auftrag der AEE. Berlin.
- EUROSOLAR (2005). Der Weg zum Energieland Hessen - 100% erneuerbare Energien im Strommarkt in Hessen bis 2025. Bonn.

EWI und Prognos AG (2007). Energieszenarien für den Energiegipfel 2007. Im Auftrag des BMWi). Köln und Basel.

HessenENERGIE (2006). Repowering von Windenergieanlagen in Hessen – Chancen und Probleme. Im Auftrag des HMWVL. Wiesbaden.

HessenENERGIE (2009). Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Hessen - Themen für die Regionalen Raumpläne. Wiesbaden.

HessenWIND GmbH (2007). Repowering von Windenergieanlagen in Hessen. Wiesbaden.

Hessisches Statistisches Landesamt (2009). Energiebericht 2008 der Hessischen Landesregierung– Energiestatistischer Teil. Im Auftrag von HMUELV. Wiesbaden.

IER (2009). INKLIM - Szenario Update. Im Auftrag des HMUELV. Wiesbaden.

IFEU / FhG ISI / GWS / Prognos (2009). Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung - Potenziale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland. Im Auftrag des BMU. Berlin.

IfnE (2009). Strom aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020 – Kosten-Nutzen-Betrachtung ausgewählter Aspekte. Berlin. Im Auftrag des BEE und der AEE. Teltow.

IWU (2007a). Querschnittsbericht: Energieeffizienz im Wohngebäudebestand - Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit. Im Auftrag des Verbandes der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V. Darmstadt.

IWU (2007b). Potentiale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012. Im Auftrag des HMULV. Darmstadt.

Kleemann, M. (2006). Verdopplung des Modernisierungstempos bis 2020. Im Auftrag des BDH. Hannover.

Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2009). Entwicklung und Struktur der Energiebilanzen der Bundesländer. Zugriff am 10.11.2009 unter: <http://www.lak->

energiebilan-

zen.de/sixcms/list.php?page=liste_en&sv[relation_en.gsid]=lbn1.c.227818.d
e

Mc Kinsey & Company (2007). Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland. Im Auftrag von „BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz“. Berlin.

Mc Kinsey & Company (2009). Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland: Aktualisierte Energieszenarien und –sensitivitäten. Im Auftrag von „BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz“. Berlin.

Nitsch, J / DLR (2008). Weiterentwicklung der Ausbaustrategie Erneuerbare Energien - Leitstudie 2008. Hrsg. von dem BMU. Berlin.

Öko-Institut / IEF-STE / DIW / FhG-ISI (2008). Politiksznarien für den Klimaschutz IV - Szenarien bis 2030. Im Auftrag des UBA. Dessau-Roßlau.

Öko-Institut / IEF-STE / DIW / FhG-ISI (2009). Politiksznarien für den Klimaschutz V - auf dem Weg zum Strukturwandel. Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030. Im Auftrag des UBA. Dessau-Roßlau.

Projektgemeinschaft Bio- Rohstoffe (2005). Grunddaten und Modelle zur Biomasse-nutzung und zum Biomassepotenzial in Hessen. Hrsg von dem HMUELV. Wiesbaden sowie Vorentwurf der Aktualisierung in 2009.

Universität Kassel - Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft (2008). Analyse der hessischen Wasserkraftnutzung als Beitrag zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Im Auftrag des HMUELV. Kassel.

Technische Universität Darmstadt (2008). 3D-Modell der Geothermischen Tiefenpotenziale in Hessen: Erste Ergebnisse. Darmstadt.

Technische Universität Darmstadt / HLUg (2009a). Berichterstattung über den Verlauf der Arbeiten im Forschungs- und Entwicklungsprojekt „3D-Modell der geothermischen Tiefenpotenziale von Hessen“. Darmstadt/ Wiesbaden.

Technische Universität Darmstadt / HLUG (2009b). Zwischenbericht 4. Quartal 2008 - Forschungs- und Entwicklungsprojekt „3D-Modell der geothermischen Tiefenpotenziale von Hessen“. Darmstadt/ Wiesbaden.

Technische Universität Darmstadt / HLUG (2009c). Stand des Forschungs- und Entwicklungsprojektes „3D-Modell der geothermischen Tiefenpotenziale von Hessen“. Darmstadt.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (2008). Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels (SRU-Gutachten). Erich Schmidt Verlag, ISBN 978-3-503-11091-9.

ZEW, IER, ISET, IFEU, HLUG, IWU (2006). Integriertes Klimaschutzprogramm Hessen InKlim 2012 - Endbericht INKLIM. Im Auftrag des HMUELV. Wiesbaden.