

Biomasse-Aktionsplan Baden-Württemberg

Erste Fortschreibung



Baden-Württemberg

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM

Impressum

Herausgeber

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
Theodor-Heuss-Straße 4
70174 Stuttgart
www.wm.baden-wuerttemberg.de

Redaktion

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg

Abteilung 4 „Energie und Wohnungsbau“

Referat 42 „Regenerative Energien und rationelle Energieanwendung“

Stand Januar 2010

Inhalt

A. Einführung	4
B. Biomassepotenziale in Baden-Württemberg.....	7
C. Biomassenutzung in Baden-Württemberg	9
1. Bioenergie.....	10
2. Stoffliche Nutzung.....	14
D. Ziele.....	15
1. Bioenergie.....	15
2. Stoffliche Nutzung.....	17
E. Maßnahmen und Handlungsfelder	18
1. Grundsätzliche Handlungsfelder	18
2. Strom- und Wärmeerzeugung.....	19
3. Treibstoffe	23
4. Energiepflanzen aus Anbaubiomasse	24
5. Rest- und Abfallstoffe für die energetische Nutzung	26
6. Stoffliche Nutzung.....	28
7. Biomassenutzung in landeseigenen Liegenschaften	30
8. Forschung und Entwicklung.....	31

A. Einführung

Die zukünftige Energieversorgung wird bestimmt durch die Endlichkeit der fossilen Ressourcen und den bereits erkennbaren Klimawandel. Neben der Energieeinsparung und der Verbesserung der Energieeffizienz ist vor allem der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energien dringend erforderlich. Die energetische Nutzung von Biomasse ist traditionell die wichtigste erneuerbare Energieform. Das wird auch in naher Zukunft so bleiben, obgleich dem Ausbau der Bioenergienutzung Grenzen gesetzt sind.

Neben der energetischen Nutzung muss auch der stofflichen Nutzung von Biomasse verstärkt Aufmerksamkeit gewidmet werden. Der Klimaschutz und die Substitution fossiler Rohstoffe werden bei stofflicher Nutzung häufig in höherem Maße unterstützt. Außerdem ist Biomasse die einzige regenerative Kohlenstoffquelle. Integrative Konzepte und Nutzungskaskaden, die eine energetische nach einer vorherigen stofflichen Nutzung vorsehen, müssen deshalb vorrangig realisiert werden.

Zum Ausbau der Energieerzeugung aus Biomasse hatte die EU-Kommission im Dezember 2005 den europäischen Biomasseaktionsplan vorgelegt. Sie hat dabei die Mitgliedstaaten der Europäischen Union aufgefordert, nationale Biomasseaktionspläne zu erstellen. Der europäische Biomasseaktionsplan steht dabei noch unter den damaligen Vorgaben für den Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis 2010.

Bereits im April 2006 wurde in Baden-Württemberg ein Biomasse-Aktionsplan Baden-Württemberg mit dem Titel „Nachwachsende Rohstoffe als Zukunftsmotor“ verabschiedet. In der vorliegenden Fortschreibung soll die bisherige Umsetzung dieses Aktionsplanes dokumentiert sowie die Ziele überprüft und gegebenenfalls neu definiert werden - insbesondere im Hinblick auf die geänderten Rahmenbedingungen, die sich aus neuen Erkenntnissen zum Klimaschutz und aus Vorgaben der EU, des Bundes und des Landes ergeben.

Im März 2007 ist in den Beschlüssen des Europäischen Rates der Beitrag der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch für das Jahr 2020 EU-weit auf 20 % als verbindliches Ziel festgelegt worden. Außerdem soll der gesamte Primärenergiebedarf um 20 % reduziert und ein Anteil Erneuerbarer Energien am Kraftstoffverbrauch von 10 % (energetisch) bis zum Jahr 2020 erreicht werden. Im Januar 2008 hat die Europäische Kommission zum Themenkomplex Klimawandel und Energie ein Maßnahmenpaket vorgelegt, mit dem diese Ziele umgesetzt werden sollen.

Die Bundesregierung hat sich 2007 zu einem deutlichen Ausbau der erneuerbaren Energien und der nachwachsenden Rohstoffe verpflichtet.

Unter anderem soll

- der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch bis 2020 auf 30 % gesteigert werden,
- der Anteil der Wärme aus erneuerbaren Energien auf 14 % bis 2020 steigen,
- die Biokraftstoffquoten ab dem Jahr 2015 von der jetzt geltenden energetischen Bewertung auf Netto-Treibhausgasminderung umgestellt werden,
- der Anteil von Biokraftstoffen am gesamten Kraftstoffverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 7 % Netto-Treibhausgasminderung (entspricht rund 12 % energetisch) steigen.

Im April 2009 hat die Bundesregierung einen nationalen Biomasseaktionsplan (Energie) beschlossen, in dem der Beitrag der nachwachsenden Rohstoffe für eine nachhaltige Energieversorgung dargelegt wird.

Im August 2009 hat das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz einen Aktionsplan der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe vorgelegt.

Für die Nutzung flüssiger Bioenergieträger hat die Bundesregierung im Juli 2009 die Nachhaltigkeitsverordnung für flüssige Biomasse zur Stromerzeugung und im September 2009 die Nachhaltigkeitsverordnung für Biokraftstoffe verabschiedet.

Im Energiekonzept Baden-Württemberg 2020, das im Juli 2009 vom Kabinett verabschiedet wurde, werden die notwendigen politischen Rahmenbedingungen, die Ziele und die Handlungsfelder zum Erreichen dieser Ziele für die Zeit bis 2020 benannt. Die Landesregierung strebt unter anderem an,

- die Energieproduktivität im Mittel pro Jahr um 2 % zu steigern und damit den Primärenergieverbrauch zu senken,
- den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung bis 2020 auf mindestens 20 % zu steigern,
- den Anteil der Wärme aus erneuerbaren Energien auf mindestens 16 % am prognostizierten Wärmebedarf bis 2020 zu erhöhen,
- einen Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch von mindestens 13 % bis 2020 zu erreichen.

Die größten Anteile soll dabei jeweils die Bioenergie beitragen.

Eine Reihe von Gutachten sowohl auf Bundesebene (Sachverständigenrat für Umweltfragen, Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen) als auch auf Landesebene (Nach-

haltigkeitsbeirat der Landesregierung) warnen vor übertriebenen Zielsetzungen zur Nutzung der Bioenergie und vor Nutzungsformen, die zu wenig an Kriterien der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes ausgerichtet sind. Insbesondere der Anbau von einjährigen Bioenergiepflanzen und deren Verwendung zur Produktion von Flüssigkraftstoffen werden übereinstimmend kritisch hinterfragt. Weltweite, temporär starke Preissteigerungen für Getreide und andere Grundnahrungsmittel haben ein starkes Medienecho gefunden mit heftigen Schuldzuweisungen an die energetische Nutzung von Biomasse, insbesondere deren Nutzung als Biokraftstoffe.

Vor diesem Hintergrund hat die vorliegende Fortschreibung des Biomasse-Aktionsplanes Baden-Württemberg zum Ziel, das bisher Erreichte zu dokumentieren, die Potenziale unter den geänderten Rahmenbedingungen zu aktualisieren und zu bewerten sowie die Ziele und Maßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls neu zu definieren. Im Vordergrund muss der effiziente Beitrag zur Energieversorgung, zum Klimaschutz sowie zur Substitution fossiler Rohstoffe stehen. Als Kriterien können dabei insbesondere gelten:

- Nachhaltigkeit
- Wirtschaftlichkeit
- Energie- und Flächeneffizienz
- Treibhausgas-Vermeidungspotenziale und –kosten
- Erschließung von Rest- und Abfallstoffen
- Vermeidung negativer Auswirkungen auf Ökologie und Umwelt
- Zukunftsperspektiven sowohl für neue technische Ansätze als auch für die wirtschaftliche Entwicklung im In- und Ausland

Ein frühzeitiges, nicht hinterfragtes Sektor-Denken oder gar eine abschließende Festlegung auf einen oder wenige Verwertungspfade erscheint nicht zielführend. Biomasse ist ein knappes, von vielen Seiten nachgefragtes Gut, so dass eine effiziente Nutzung, vor allem angesichts der bestehenden und kommenden Herausforderungen unabdingbar erscheint, damit sie ihren optimalen Beitrag leisten kann.

Die Fortschreibung des Biomasse-Aktionsplans ist ein erster Beitrag zur Umsetzung des Energiekonzeptes 2020. Im Biomasse-Aktionsplan werden die Potenziale der Bioenergie präzisiert und die Strategie für eine Zielerreichung entwickelt. Gleichzeitig ergänzt er das Klimaschutzkonzept und die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes und stellt die zentralen Aufgaben zur Erreichung dieser Pläne im Bereich Biomasse dar.

B. Biomassepotenziale in Baden-Württemberg

Zur Biomasseerzeugung stehen bei einer Gesamtlandesfläche von 3,57 Mio. ha jeweils knapp 1,4 Mio. ha als land- bzw. forstwirtschaftlich genutzte Fläche und zusätzlich die nicht versiegelten Flächen aus dem Verkehrs- und Siedlungsbereich zur Verfügung.

Um diese verfügbaren Flächen konkurrieren eine Reihe unterschiedlicher Nutzungspfade sowie weitere Flächenansprüche wie z. B.

- der Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche,
- die stoffliche Nutzung des Waldholzes (Bau- und Möbelholz sowie Rohstoff für die Holzwerkstoff-, Papier- und Zellstoffindustrie) und die energetische Nutzung des Waldrestholzes (Brennholz, Waldhackschnitzel, Rinde) auf der forstwirtschaftlich genutzten Fläche,
- der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche zur stofflichen Nutzung (z. B. Heilpflanzen, Öle, Faserpflanzen, Pflanzen für die chemische Industrie),
- der Anbau von Energiepflanzen,
- der Flächenbedarf für den Natur- und Landschaftsschutz,
- der Flächenbedarf für Siedlungs- und Verkehrsflächen.

Bei der hier durchgeführten Betrachtung der Biomassenutzung soll die Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche nicht näher betrachtet werden. Ebenso soll an dieser Stelle nicht auf den Flächenbedarf für Siedlung und Verkehr eingegangen werden, der zu dauerhaften Flächenverlusten führt und somit der Nutzung für den Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln und von nachwachsenden Rohstoffen entzogen wird.

Neben der Erzeugung von Biomasse auf land- und forstwirtschaftlich genutzter Fläche steht eine erhebliche Menge von Restbiomasse zur Verfügung, die je nach Herkunft zwei unterschiedlichen Fraktionen zugewiesen werden kann:

- Reststoffe aus der land- und forstwirtschaftlichen (Haupt-)Erzeugung, aus der Natur- und Landschaftspflege sowie von Freiflächen im Siedlungs- und Verkehrsbereich,
- biogene Rest- und Abfallstoffe aus Siedlung, Gewerbe und Industrie.

In Abhängigkeit von der Hauptnutzung können die Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft teilweise für eine Mehrfach- oder Kaskadennutzung zur Verfügung stehen. Während z. B. bei der stofflichen Nutzung und teilweise auch beim Aufwuchs auf Naturschutzflächen eine späte-

re energetische Nutzung nicht ausgeschlossen ist, schließt der gezielte Anbau von Energiepflanzen eine anderweitige Nutzung in aller Regel aus.

Je nach Berechnungsgrundlage und zugrunde gelegten Annahmen reichen die technischen Gesamtpotenziale der zur Energieerzeugung nutzbaren Biomasse von rund 130 PJ bis 200 PJ pro Jahr. Dabei beinhalten technische Potenziale bereits Restriktionen für anderweitige vorrangige Nutzungen. So umfasst z. B. das technische Potenzial für Stroh nur die Menge, die nach Abzug des Bedarfs für Futter, Einstreu und Humusregeneration für energetische Zwecke zur Verfügung steht. Als verfügbar zur energetischen Nutzung wird deshalb nur 25 bis 30 % des tatsächlichen Strohaufkommens gewertet. Entsprechend sind auch für Waldrestholz nur die Mengen dargestellt, die bei einer nachhaltigen Bewirtschaftung zur Verfügung stehen. Die Potenziale aus dem Dauergrünland ergeben sich aus dem Aufkommen, das aufgrund rückläufiger Tierzahlen nicht mehr für die Tierfütterung benötigt wird.

Technische Potenziale der in Baden-Württemberg für eine energetische Nutzung verfügbaren biogenen Energieträger

Herkunft	Biomassefraktion	Technisches Potenzial in PJ/a	
Reststoffe aus Land- und Forstwirtschaft, Natur, Freiflächen	Wald- und Schwachholz, Waldrestholz	30 – 50	70 – 117
	Stroh	11 – 16	
	Dauergrünland	12 – 15	
	Landschaftspflege, Naturschutz, Siedlungen, Straßen	9 – 22	
	Tierische Exkremente	6 – 12	
	Landw. Reststoffe aus Verarbeitung	2	
Anbaubiomasse	Energiepflanzen, nachwachsende Rohstoffe	14 – 34	14 – 34
Biogene Rest- und Abfallstoffe aus Siedlung, Gewerbe und Industrie	Industrierestholz, Sägenebenprodukte	7 – 17	44 – 55
	Alt- und Gebrauchtholz	13	
	Papierschlämme	3	
	Klärschlamm	3	
	Biogener Anteil Müll	8	
	Biomüll	2	
	Grünabfälle	5	
	Klärgas	2 – 3	
Deponiegas	1		
Summe		128 – 206	

Die größten technischen Potenziale liegen mit Anteilen von über 50 % bei den Reststoffen aus der Land- und Forstwirtschaft sowie der Landschaftspflege. Große Potenziale bergen auch Rest- und Abfallstoffe aus Siedlung und Industrie mit Anteilen von rund 30 %. Demgegenüber

erscheinen die Potenziale der häufig kritisch diskutierten Energiepflanzen und nachwachsenden Rohstoffe mit Anteilen von 10 bis 20 % vergleichsweise niedrig. Voraussetzung für das Erreichen dieses technischen Potenzials ist eine Inanspruchnahme der Ackerflächen in Höhe von 10 bis 20 % für die energetische Nutzung. Nur durch einen deutlich höheren Flächeneinsatz für den Anbau und bei zukünftig stark erhöhten Hektarerträgen würde das Gesamtbio-massepotenzial weiter gesteigert werden können.

Einige der in der Tabelle genannten Potenziale stehen in Konkurrenz zueinander. So bedingt z. B. ein höherer Energiepflanzenanteil ein niedrigeres Potenzial aus der Landschaftspflege. Da außerdem nicht davon ausgegangen werden kann, dass jeweils das Maximum der technischen Potenziale realisierbar ist, wird in der Fortschreibung des Biomasse-Aktionsplanes deshalb wie bisher von einem technischen Potenzial zur energetischen Biomassenutzung von 130 bis 160 PJ pro Jahr ausgegangen. Dies entspricht einem Anteil von 8 bis 10 % am aktuellen Primärenergieverbrauch.

Zusätzlich steht prinzipiell Biomasse aus dem Inland, dem europäischen und dem außereuropäischen Ausland als Import zur Verfügung. Im Biomasse-Aktionsplan sollen allerdings prioritär die Möglichkeiten der im Land vorhandenen Biomassen dargestellt werden, auf die Chancen und Risiken, die sich aus der Verwendung von Importbiomasse ergeben, soll hier nicht eingegangen werden.

Einzelne Fraktionen der oben genannten Potenziale sind auch für die stoffliche Nutzung interessant und konkurrieren deshalb mit einer energetischen Nutzung. Insbesondere gilt dies für die holzigen Rest- und Abfallstoffe sowie für nachwachsende Rohstoffe landwirtschaftlichen Ursprungs. Die größten Potenziale für eine stoffliche Nutzung stellen allerdings die Wälder und das dort wachsende Wertholz. Die Bundeswaldinventur II weist für Baden-Württemberg einen durchschnittlichen Holzvorrat von ca. 400 m³/ha und ein nachhaltiges Nutzungspotenzial von 11,5 Mio. m³ aus. Hohe Vorräte und damit Nutzungsreserven finden sich vor allem im strukturschwachen Kleinstprivatwald (< 5 ha), der mit 189.000 ha eine nicht unerhebliche Fläche einnimmt.

C. Biomassenutzung in Baden-Württemberg

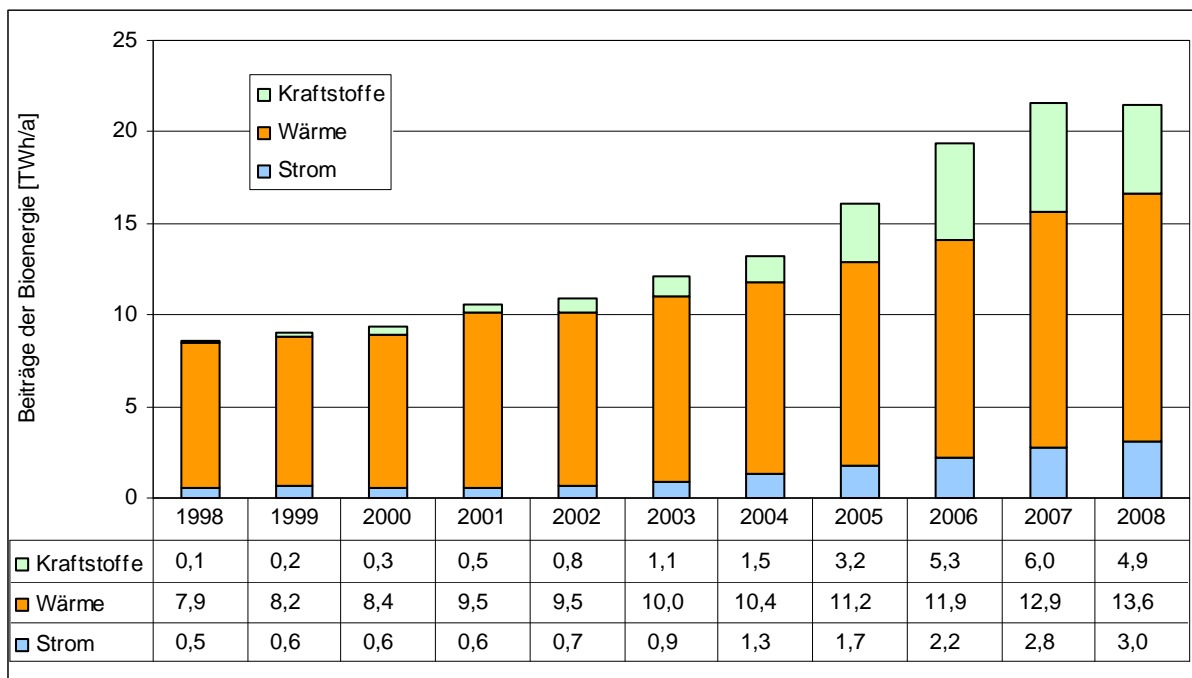
Baden-Württemberg hat bereits im April 2006 einen Biomasse-Aktionsplan vorgelegt, in dem die Grundlagen und Ziele sowie die Maßnahmen und Handlungsfelder für einen ökonomisch und ökologisch sinnvollen Einsatz von Biomasse dargelegt werden.

1. Bioenergie

Im Biomasse-Aktionsplan vom Frühjahr 2006 wurde für die Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse eine Verdopplung der installierten Leistung bis 2010 gegenüber 2004 zum Ziel gesetzt. Für eine Reihe von Biomassenutzungen, insbesondere der Wärmenutzung von Holz in Kleinanlagen, stehen allerdings keine Daten für die installierte Leistung zur Verfügung. Meist erlaubt auch die installierte Leistung keine fundierten Aussagen über die Bioenergienutzung, weil der tatsächliche Brennstoffeinsatz und nicht die installierte Leistung die ausschlaggebende Größe für die Energieerzeugung darstellt.

Die folgende Abbildung zeigt deshalb die stetige Zunahme der Energieerzeugung aus biogenen Rohstoffen in Baden-Württemberg. Im Zeitraum 1998 bis 2008 erhöhte sich die Wärmeerzeugung aus Biomasse um 70 %, die Stromproduktion wurde versechsfacht. Die Kraftstoffproduktion stieg im gleichen Zeitraum sogar um den Faktor 50, zeigt allerdings im Jahr 2008 aufgrund geänderter politischer Rahmensetzungen eine rückläufige Tendenz.

Die Anteile der Bioenergie am Endenergie-Beitrag aller erneuerbaren Energien betrug 2008 bei der Stromerzeugung 31 %, bei der Wärmebereitstellung 92 % und bei den Kraftstoffen 100 %. Der Gesamtbeitrag der Biomasse am Endenergie-Beitrag aller erneuerbaren Energien betrug insgesamt knapp 73 % und war damit die dominierende Form erneuerbarer Energiebereitstellung.



Strom-, Wärme- und Kraftstoffherzeugung [in TWh/a] aus biogenen Rohstoffen in den Jahren 1998 bis 2008

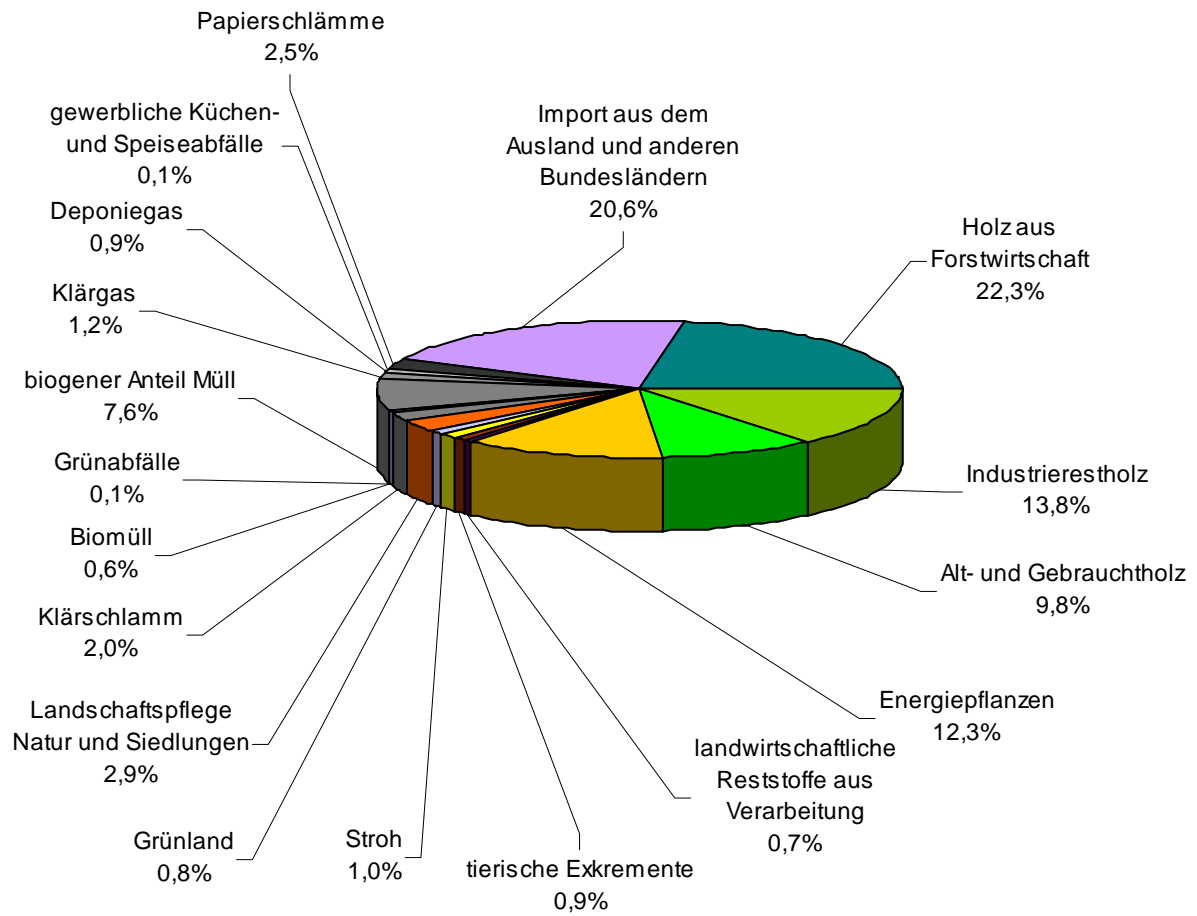
Der absolut größte energetische Beitrag wird durch die Verwendung von Biomasse im Wärmesektor erbracht. Hier sind es vor allem die festen biogenen Brennstoffe, bislang fast ausschließlich Holz, die vorwiegend über traditionelle Heizsysteme (Kachelöfen, Kaminöfen, Kamine) zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Zunehmend an Bedeutung gewinnen aber auch moderne Heizsysteme (Zentralheizungsanlagen, Heizwerke und Heizkraftwerke).

Bei der Stromerzeugung erlangen neben festen biogenen Brennstoffen (überwiegend Alt- und Gebrauchtholz) zunehmend Biogas und biogene flüssige Rohstoffe an Bedeutung. Diese stammen – wie auch die Rohstoffe für Biotreibstoffe – derzeit überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen, die durch die Landwirtschaft bereitgestellt werden.

Während die Rohstoffe für Biogas praktisch ausschließlich aus Baden-Württemberg stammen, werden flüssige Brenn- und Treibstoffe wie auch die Rohstoffe zu ihrer Herstellung zu erheblichen Teilen aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland importiert. Auf Bundesebene werden etwa ein Viertel des Biodiesels, ein Drittel der Rohstoffe für die heimische Biodieselherzeugung und zwei Drittel des Pflanzenöls für Kraftstoffzwecke auf dem Weltmarkt erworben. Werden diese Verhältnisse auf Baden-Württemberg übertragen (für Baden-Württemberg liegen keine eigenen Daten vor) und zusätzlich Annahmen für Importe aus anderen Bundesländern getroffen, zeigt sich, dass der Import von Biomasse nach Baden-Württemberg zusammen mit Holz aus der Forstwirtschaft die größte Biomassequelle darstellt¹.

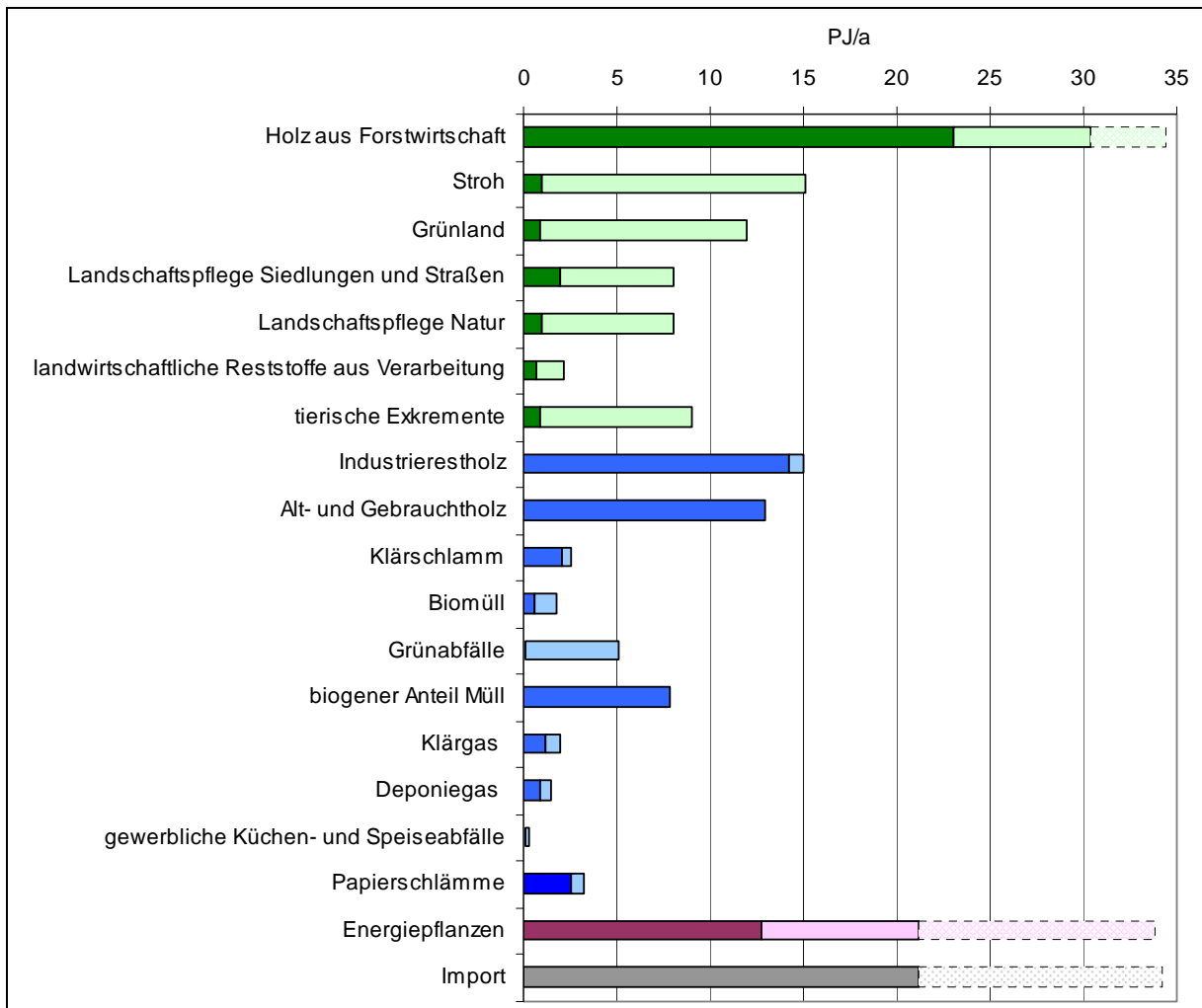
Insgesamt wird derzeit (Stand 2008) Biomasse in einem Umfang von gut 100 PJ energetisch genutzt, davon stammen gut 80 PJ der Bioenergieträger aus Baden-Württemberg.

¹ Unberücksichtigt bleibt dabei der nicht quantifizierbare Export von Biomasse



Anteile der Biomassefraktionen an der Energiebereitstellung durch Biomasse

Wird die derzeitige energetische Nutzung der Biomasse den technischen Potenzialen gegenübergestellt, wird deutlich, wo die noch nicht genutzten Potenziale in erster Linie liegen und wo entsprechende Aktivitäten zu deren Mobilisierung eingeleitet werden müssen.



Derzeit energetisch genutzte (dunkle Balken) und freie Potenziale (helle Balken) der energetisch nutzbaren Biomassefraktionen. Für Holz aus Forstwirtschaft, Energiepflanzen und Import sind auch deutlich höhere Potenziale vorstellbar (gerasterte Balken)

Die Gegenüberstellung in der Abbildung zeigt insbesondere ungenutzte Potenziale bei den Reststoffen aus Forst- und Landwirtschaft. In der Forstwirtschaft liegen diese vor allem im wenig genutzten Kleinprivatwald. Rund drei Viertel der Reserven liegen bei den Reststoffen aus der Landwirtschaft (v. a. Stroh, extensives Grünland und tierische Exkremente) und aus der Landschaftspflege. Auch im Abfallbereich, besonders bei Biomüll und den Grünabfällen gibt es noch anteilig hohe ungenutzte Potenziale.

Darüber hinaus ist das theoretische Potenzial des Energiepflanzenanbaus bei weitem nicht ausgeschöpft. Bei dieser Fraktion müssen allerdings konkurrierende Nutzungspfade ebenso berücksichtigt werden wie Annahmen zu angemessenen Ertragssteigerungen (vgl. hierzu auch Kapitel V.4.).

Auch die Importe von Energieträgern könnten theoretisch noch in erheblichem Umfang erhöht werden. Hier stellt sich vor allem die Aufgabe, dass sich dieser Import auf in nachhaltiger Weise erzeugte Energieträger beschränkt.

2. Stoffliche Nutzung

Bei der stofflichen Nutzung zeigt sich die Situation weiterhin sehr gespalten. Einer bedeutenden Rolle mit einer weiterhin positiven Entwicklung im Bereich der Holzverwendung steht eine indifferente Nutzung nachwachsender Rohstoffe aus der Landwirtschaft gegenüber.

Holzverwendung

In Baden-Württemberg werden im langjährigen Mittel jährlich rund 10,7 Mio. m³ Holz eingeschlagen, was einem Gegenwert von ca. 500 Mio. € entspricht. Der Schwerpunkt der Produktion liegt im Bereich des Nadelstammholzes. Rund 70 % der Erntemenge werden an Sägewerke verkauft, 15 % des Holzes werden an private Endverbraucher, hauptsächlich in Form von Brennholz, abgesetzt. Der restliche Einschlag wird von Holzwerkstoff-, Papier- und Zellstoffindustrie, Handel und Handwerk aufgenommen.

Neben der Nutzung in der Zellstoff- und Papierindustrie, als Rohstoff für Span- oder Faserplatten und im Möbelsektor findet Holz vor allem als vielseitig einsetzbarer Werkstoff im Bau-sektor Verwendung. Baden-Württemberg nimmt hier im Vergleich zu anderen Bundesländern eine Spitzenstellung ein. Derzeit werden im Land 23,6 % der Eigenheime unter überwiegender Verwendung des Baustoffes Holz fertig gestellt. Der Bundesdurchschnitt beträgt lediglich 14,7 %.

Stoffliche Verwertung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen

Neben Holz sind es v. a. Pflanzenfasern, Getreidestroh, Pflanzenöle, Tierfette, Glycerin, Zucker und Stärke, die als landwirtschaftliche Erzeugnisse in größerem Umfang industrielle Nutzung finden. Pflanzenfasern werden zu Dämmstoffe und Leichtbauplatten verarbeitet, aber in zunehmenden Maß auch als nachwachsender Bestandteil von Faserverbundwerkstoffen (z. B. im Automobilbau) eingesetzt. Pflanzliche Öle werden neben dem Einsatz als Biotreibstoff auch in großem Umfang zu Bioölen und Bioschmierstoffen verarbeitet oder als Bestandteil von Farben und Lacken verwendet. Die landwirtschaftlichen Flächen Baden-Württembergs, die für die Erzeugung solcher nachwachsender Rohstoffe herangezogen werden, sind derzeit noch eher untergeordneter Natur. So werden in Baden-Württemberg z. B. lediglich 150 ha Flachs angebaut.

Ein in den letzten Jahren stark angewachsener Sektor innerhalb der stofflichen Nutzungspalette Nachwachsender Rohstoffe findet sich bei Biokunststoffen und -werkstoffen. In Deutschland bestehen mittlerweile 11 % aller von der chemischen Industrie hergestellten Produkte aus Nachwachsenden Rohstoffen, vorwiegend biobasierte Kunststoffe für den Verpackungssektor und andere kurzlebige Produkte.

Für eine deutliche Ausweitung stehen drei gravierende Barrieren entgegen:

- Verfahren für die Nutzung von pflanzlichen Reststoffen müssen erst noch zur Marktreife oder gänzlich neu entwickelt werden
- fehlende Förderung der stofflichen Verwendung von Nachwachsenden Rohstoffen
- die bisherige Palette an Biokunststoffen muss durch höherwertige und gleichzeitig höherpreisige Kunststoffe erweitert werden.

D. Ziele

1. Bioenergie

Zum Erreichen der im Energiekonzept Baden-Württemberg 2020 formulierten Ziele für den Beitrag der Erneuerbaren Energien muss auch die Bioenergie deutlich erhöhte Beiträge leisten. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ausbauziele für die Erneuerbaren Energien bis 2020 und die Anteile, die dabei durch die Bioenergie erbracht werden sollen.

Ausbauziele für die Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020

	2008		2020	
	EE gesamt	Bioenergie	EE gesamt	Bioenergie
Anteil EE an der Stromerzeugung	13,6 % 9,9 TWh	4,2 % 3,0 TWh	20 % 14,4 TWh	6,5 % 4,7 TWh
Anteil EE an der Wärmeerzeugung	8,7 % 14,8 TWh	8,0 % 13,6 TWh	16 % 22 TWh	13,2 % 18,1 TWh

Da der Ausbau der biogenen Wärmebereitstellung überwiegend über Kraft-Wärme-Kopplung umgesetzt werden soll, kann dies bezüglich der einzusetzenden Biomasse weitgehend aufkommensneutral erfolgen. Zusätzliche Biomasse wird deshalb vorrangig für die Stromerzeugung benötigt.

Insgesamt werden für die Umsetzung des Energiekonzeptes 2020 für die Erzeugung von Wärme und Strom gut 100 PJ an Biomasse benötigt. Für Biokraftstoffe sind im Energiekonzept 2020 keine Ziele formuliert worden. Werden jedoch die Zahlen des Jahres 2007 (6,0 TWh) unverändert weiter geschrieben, sind dafür nochmals rund 25 PJ pro Jahr an Bioenergieträgern

erforderlich. Zusätzlich müssen noch Rohstoffe für die stoffliche Nutzung berücksichtigt werden. Bei einem dargestellten technischen Potenzial von 130 – 160 PJ wäre damit das tatsächlich realisierbare wirtschaftliche Potenzial des Landes weitgehend ausgeschöpft. Weitergehende Ziele des Bundes und der EU zu Biokraftstoffen würden ohne zusätzlichen Import von Biomasse nicht zu bewerkstelligen sein.

Biomasse kann im Unterschied zu anderen erneuerbaren Energieträgern gespeichert werden und bietet sich daher am ehesten als Substitut für fossile Energieträger an. Allerdings erfordern die geringe Energiedichte und der dezentrale Anfall angepasste Nutzungsstrategien. Außerdem müssen die konkurrierenden Verwertungsmöglichkeiten zur Nahrungsmittelproduktion und zur stofflichen Nutzung berücksichtigt werden. Notwendig ist deshalb eine Flexibilität bezüglich der Einsatzstoffe, aber auch bezüglich der erzeugten Nutzenergien. Festgeschriebene Nutzungsziele für einzelne Biomassefraktionen erscheinen wenig zielführend, da dadurch die notwendige Flexibilität und die angepassten Reaktionen des Marktes verhindert werden. Erforderlich ist allerdings eine hohe Energieeffizienz, um den begrenzten Potenzialen der Bioenergie gerecht zu werden.

Strom

Für die effiziente Nutzung der biogenen Energieträger soll Strom aus Bioenergie zukünftig möglichst ausschließlich in KWK-Anlagen unter weitgehender Nutzung der anfallenden Wärme erzeugt werden. Im Vordergrund stehen dabei gasförmige und feste Rohstoffe.

Wärme

Beim Ausbau der energetischen Nutzung der Biomasse ist konsequent darauf zu achten, dass dies nicht zu Lasten anderer Umweltbelange wie beispielsweise der Luftreinhaltung geschieht. Neben dem Ausbau der Wärmenutzung aus KWK soll deshalb die Wärmeherzeugung in dezentralen Anlagen zunehmend in modernen Heizungsanlagen wie Pellet- oder Hackschnitzelkesseln oder geregelten Stückholzkesseln erfolgen. Parallel hierzu muss die Entwicklung der Luftqualität sorgfältig beobachtet werden.

Biokraftstoffe

Derzeit werden ausschließlich Biokraftstoffe der ersten Generation in Form von Biodiesel, reinen Pflanzenölen und Bioethanol eingesetzt. Diese weisen v. a. im Vergleich zur KWK-Nutzung von Biomasse eine schlechtere energetische Effizienz und deutlich geringere Beiträge zur Vermeidung von Treibhausgasen auf. Eine Fokussierung auf diese Biotreibstoffe erscheint deshalb nicht zielführend.

Importierte Biokraftstoffe stammen zudem oft aus nicht nachhaltigem Anbau. Inzwischen hat die Bundesregierung für flüssige Biomasse zur Strom- und zur Kraftstofferzeugung Nachhaltigkeitsverordnungen in Anlehnung an die Vorgaben der EU vorgelegt. Mit Hilfe der dort de-

finierten Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung werden sowohl für europäische als auch für Rohstoffe aus Übersee Standards definiert, die über Zertifizierungssysteme für eine umweltgerechte Erzeugung von flüssiger Biomasse sorgen sollen.

Größere Effekte für Energieeffizienz und für Klimaschutz werden von den so genannten Biokraftstoffen der zweiten Generation erwartet. Deshalb sollen in Baden-Württemberg die Technologien für diese Biotreibstoffe entwickelt und entsprechende Produktionskapazitäten aufgebaut werden. Diese neuartigen synthetischen Treibstoffe bergen ein großes Potenzial, bis zu ihrer Markteinführung bedarf es aber noch weiterer Entwicklungsarbeit. Allerdings wird Baden-Württemberg auch bei diesen Biokraftstoffen auf eine Rohstoffversorgung von außen angewiesen sein.

2. Stoffliche Nutzung

Im Bauwesen steht man heute vor einer Fülle von Herausforderungen. Platz wird immer knapper, Energie immer kostbarer. Nachhaltiges, Ressourcen schonendes und umweltfreundliches Bauen ist ein Gebot der Stunde. Holz als natürlicher Roh- und Werkstoff mit hervorragenden Eigenschaften und flexibler Verwendbarkeit ist hier das Mittel erster Wahl. Die Quote der Baufertigstellungen unter überwiegender Verwendung von Holz ist deshalb kontinuierlich zu steigern.

Da während der gesamten Lebensdauer eines aus nachwachsenden Rohstoffen erstellten Produktes die CO₂-Speicherfähigkeit erhalten bleibt, soll wo immer möglich, eine stoffliche Nutzung einer energetischen vorausgehen.

Die Verwertung von auf landwirtschaftlichen Flächen erzeugten nachwachsenden Rohstoffen über die stoffliche Nutzung ist in aller Regel hinsichtlich der Substitution fossiler Rohstoffe und hinsichtlich des Klimaschutzes sehr effizient. Biokunststoffe besitzen interessante Eigenschaften wie z. B. Bioabbaubarkeit, CO₂-Speicherung über die Produktlebensdauer, Erzeugung geschlossener Stoffströme via Recycling und Kaskaden- und Mehrfachnutzung. Daneben zeigen neue Studien bei stofflicher Nutzung nachwachsender Rohstoffe ein 10 bis 15-fach höheres Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenzial gegenüber einer rein energetischen Nutzung desselben Stoffstroms.

Für die Umsetzung der genannten Ziele muss eine nachhaltige Nutzung im Vordergrund stehen, ohne andere wichtige ökologische, ökonomische und soziale Ziele zu verletzen. Insbesondere ist zu berücksichtigen:

- Stoffliche Nutzung hat bei höherer Wertschöpfung Vorrang vor energetischer Nutzung.
- Nutzung von Rest- und Abfallstoffen hat Priorität vor Energiepflanzenanbau aufgrund fehlender Konkurrenzen und günstigerer Klimaschutzwirkungen.

- Sinnvoll sind Nutzungskaskaden, bei denen nach einer stofflichen Nutzung eine energetische Nachverwertung erfolgt. Dabei können auch Bioraffinerien als komplexe Systeme für gemeinsame stoffliche und energetische Nutzung von Interesse sein.
- Energieeffizienz, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit haben Vorrang vor sektoralen, nicht stichhaltig begründeten Nutzungszielen.
- Anbau von Nahrungsmitteln erfüllt ein nicht anderweitig ersetzbares Grundbedürfnis der Menschheit. Um dieses sicherzustellen, muss die Nahrungsmittelproduktion auf dem Markt einen Wettbewerbsvorteil erlangen können, der nicht durch Fördermaßnahmen für energetische Nutzung zunichte gemacht wird.
- Nachwachsende Rohstoffe aus Anbaubiomasse müssen deutlich positive Effekte hinsichtlich fossiler Energiesubstitution und Klimaschutz aufweisen.
- Nachhaltige Bioenergienutzung hat nur einen begrenzten Anteil an der Energieerzeugung, da der Energieertrag pro Flächeneinheit deutlich unter dem von solaren Systemen liegt und außerdem die notwendigen Aufwendungen an Dünger und Pflanzenschutzmittel sowie insbesondere an Wasser begrenzend wirken.
- Import von Biomasse zur energetischen Nutzung soll nur unter möglichst global abgestimmten Nachhaltigkeitskriterien mit entsprechender Zertifizierung erfolgen.
- Zur Markterschließung und für zukunftsfähige Forschungsaufgaben sind weiterhin Förderprogramme und Beihilfezahlungen bzw. erhöhte Vergütungssätze erforderlich. Das gilt in gleichem Maße für stoffliche und energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen.

E. Maßnahmen und Handlungsfelder

1. Grundsätzliche Handlungsfelder

Der Biomasse-Aktionsplan des Landes Baden-Württemberg fügt sich in den europäischen und den nationalen Rahmen ein. Die Maßnahmen sollen gezielt dort ansetzen, wo

- die Anreize auf übergeordneter Ebene nicht ausreichen,
- die Besonderheiten des Landes nicht ausreichend berücksichtigt sind,
- andere oder zusätzliche Ziele des Landes umgesetzt werden sollen und
- Entwicklungen initiiert oder gefördert werden können.

Im Biomasse-Aktionsplan aus dem Jahr 2006 wurde eine interministerielle Arbeitsgruppe unter Beteiligung der berührten Ressorts angeregt. Die Federführung dafür hat zu Beginn der

Legislaturperiode das Wirtschaftsministerium vom Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum übernommen. In seinen Sitzungen hat die Arbeitsgruppe die Förderprogramme und die Forschungsprojekte des Landes im Bereich Bioenergie abgestimmt. Weitere Themen waren Veranstaltungen und Tagungen sowie die nationalen und internationalen Rahmenbedingungen. Die interministerielle Arbeitsgruppe wird weiterhin gemeinsam mit dem Wirtschaftsministerium den Aktionsplan umsetzen. Zukünftige Schwerpunkte bleiben Förderprogramme, rechtliche Rahmenbedingungen und Nachhaltigkeits- und Effizienzkriterien.

2. Strom- und Wärmeerzeugung

Die Stromproduktion aus Biomasse wird dominiert von Anlagen, in denen Holz verfeuert und über Turbinen Strom erzeugt wird. In Großanlagen $> 5 \text{ MW}_{\text{el}}$ wird dabei überwiegend Alt- und Gebrauchtholz eingesetzt und über Dampfturbinen verstromt. Dieses Potenzial ist weitgehend ausgeschöpft, anzustrebende Effizienzverbesserungen bestehen durch eine verstärkte Nutzung der anfallenden Wärme.

In kleineren Anlagen $> 0,5 \text{ MW}_{\text{el}}$ wird vielfach auch Holz aus der Forstwirtschaft und aus der Landschaftspflege und Straßenbegleitgrün verwertet. Als Technik kommt in diesem Leistungsbereich neben der klassischen Dampfturbine zunehmend die ORC-Technik zum Einsatz. In diesem kleineren Leistungsbereich kann die anfallende Wärme besser verwertet werden, so dass hier noch ein deutliches Ausbaupotenzial besteht.

Für Anlagen $< 0,5 \text{ MW}_{\text{el}}$ steht trotz vielfältiger Forschungs- und Entwicklungsarbeiten keine uneingeschränkt marktfähige Technik zur Verfügung. Interessante Techniken wie Vergasung oder Stirling, die über eine motorische Stromerzeugung hohe elektrische Wirkungsgrade und durch den kleinen Leistungsbereich vielfältige Möglichkeiten der Wärmenutzung versprechen, stecken immer noch in den Kinderschuhen. Hier muss die zukünftige Forschung Wege aufzeigen, ob diese Pfade weiterverfolgt werden sollen oder z. B. durch größere Vergasungsanlagen und anschließende Einspeisung und Verteilung des erzeugten Nutzgases abgelöst werden sollen.

Aufgrund der günstigen Einspeisevergütungen im EEG hat die Erzeugung von Biogas zur Stromproduktion seit 2004 einen Boom erfahren. Die Biogaserzeugung in Baden-Württemberg wurde in den Jahren 2004 bis 2008 – gemessen an der elektrischen Leistung – mehr als verfünffacht. Ende 2009 werden in Baden-Württemberg gut 600 Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von 160 MW in Betrieb sein. Im Jahr 2008 lag die Stromproduktion aus Biogas schon über der aus festen biogenen Rohstoffen.

Biogas wird zum überwiegenden Anteil aus Energiepflanzen, insbesondere aus Silomais erzeugt. Rest- und Abfallstoffe werden bislang nur unzureichend eingesetzt. Durch die Novellie-

rung des EEG zum Beginn 2009 wurden jedoch verstärkt Anreize in dieser Richtung gesetzt. Zum einen können pflanzliche Nebenprodukte in landwirtschaftlichen Biogasanlagen eingesetzt werden, ohne den Bonus für nachwachsende Rohstoffe zu gefährden. Zum anderen wird für den Einsatz von Gülle in kleineren Anlagen ein zusätzlicher Bonus gewährt. Der Einsatz von Gülle ist nicht nur unter energetischen, sondern besonders auch unter Klimaschutzgesichtspunkten besonders vorteilhaft. Durch die Ausgestaltung dieses Bonus wird allerdings auch der kritisch diskutierte Anbau von Energiepflanzen weiter verstärkt.

In allen Biogasanlagen fällt bei der Stromproduktion in mindestens der gleichen Menge Wärme an, die bislang nur völlig unzureichend genutzt wird. Bei mehr als der Hälfte der Biogasanlagen wäre die Wärmenutzung deutlich ausbaubar. Aufgrund der häufig isolierten Lage der Biogasanlagen weitab von potenziellen Wärmeabnehmern müssen hier aber erhebliche Anstrengungen unternommen werden, die Wärmenutzung zu verbessern. Perspektiven bietet z. B. die Einbindung in die Wärmenutzung von Dörfern. Unter dem Schlagwort Bioenergiedorf haben sich in Baden-Württemberg bereits eine Reihe von Dörfern und Ortsteilen eine eigenständige und unabhängige Wärmenutzung mit Nutzung von Biogaswärme aufgebaut, die vom Wirtschaftsministerium im Rahmen des Bioenergiewettbewerbs und seit Oktober 2009 im speziellen Förderprogramm „Bioenergiedörfer“ unterstützt wird.

Eine weitere Möglichkeit zur effizienteren Nutzung ist die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasniveau und die Einspeisung ins allgemeine Gasnetz. Dies ermöglicht eine räumlich und zeitlich von der Erzeugung getrennte Nutzung des Biogases mit guten Wirkungsgraden. Aufgrund des erheblichen Aufwandes für die Aufbereitung muss allerdings für eine energieeffiziente und klimawirksame Verwertung gesorgt werden. Bevorzugt sollte aufbereitetes Biogas deshalb in KWK-Anlagen genutzt werden, in zweiter Reihe auch als Kraftstoff-Ersatz. Eine bloße Wärmenutzung im Austausch gegen Erdgas sollte aus Gründen des Klimaschutzes möglichst vermieden werden.

Auch flüssige biogene Brennstoffe in Form von Pflanzenölen haben bei der Stromproduktion in den letzten Jahren aufgrund der EEG-Vergütungen einen starken Aufschwung genommen. Da hier überwiegend importiertes Palmöl eingesetzt wird, steht allerdings die Nachhaltigkeit vieler Anlagen in Frage. Die Bundesregierung hat mit der Novellierung des EEG 2009 darauf reagiert und den Bonus für nachwachsende Rohstoffe auf Anlagen bis zu einer Leistung von 150 kW beschränkt. Außerdem müssen zukünftig strenge Nachhaltigkeitskriterien beim Bezug der Rohstoffe eingehalten werden, so dass sich der weitere Zubau dieser Anlagen in engen Grenzen halten wird.

Schwerpunkt der energetischen Biomassenutzung ist nach wie vor die Wärmeerzeugung. Hier überwiegt in hohem Maße die Verfeuerung von Stückholz in einfachen, traditionellen Feue-

rungsanlagen wie Kamin- und Kachelöfen, Küchenherden und offenen Kaminen. Damit einher gehen aufgrund der einfachen Feuerungstechnik und des hohen Einflusses der Betreiber erhöhte Schadstoffemissionen. Wesentlich effizienter und mit deutlich geringeren Emissionen behaftet sind moderne Feuerungsanlagen wie z. B. Pellet- und Hackschnitzelfeuerungen und geregelte Stückholzkessel, wenn diese mit Lambdasonde, Staubfilter und Pufferspeicher betrieben werden. Noch effektiver sind größere Heiz- und Heizkraftwerke, die mit entsprechenden Filtern ausgestattet werden können, in der Regel allerdings Wärmenetze zur Verteilung benötigen.

Handlungsempfehlungen:

- Biomasse-KWK-Anlagen sollen weiter ausgebaut werden, insbesondere auf Basis von Festbrennstoffen und Biogas. Dabei sollen bevorzugt Anlagen errichtet werden, die Biomasse aus dem Reststoff- und Abfallbereich einsetzen.
- Bestehende Stromerzeugungsanlagen ohne oder mit unzureichender Wärmenutzung, insbesondere bei größeren Holzkraftwerken und Biogasanlagen, sollen nachgerüstet werden. Dabei steht der Ausbau von Wärmenetzen zur effizienten Energienutzung im Vordergrund.
- Aufgrund der in weiten Teilen des Landes klein strukturierten Landwirtschaft ist es unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nur bedingt möglich, die energetische Verwertung von Gülle in Biogasanlagen deutlich zu erhöhen. Hierzu müssten die Anreize für die Errichtung von Kleinstanlagen verbessert werden.
Gleichzeitig ist es unter hiesigen Bedingungen notwendig, in Biogasanlagen die energetische Nutzung von klimaschonend erzeugten nachwachsenden Rohstoffen auch weiterhin angemessen zu fördern.
- Alternativ kann bei Biogasanlagen auch die Gasaufbereitung und –einspeisung eine interessante Alternative darstellen. Hier gilt es, die durch eher kleine Anlagen geprägte Struktur Baden-Württembergs zu berücksichtigen. Lösungswege könnten die Entwicklung entsprechend kleiner Aufbereitungsanlagen oder die Zusammenfassung mehrerer Biogasanlagen über ein Mikrogasnetz darstellen.
- Die Landesregierung wird den Ausbau der Bioenergienutzung weiter finanziell fördern. Seit 2007 besteht der „Bioenergiewettbewerb“, in dem nicht eine Biomassefraktion oder eine Konversionstechnik gefördert wird, sondern die Energieeffizienz, innovative Technik und Konzepte sowie die Mobilisierung bisher nicht genutzter biogener Abfall- und Reststoffe im Vordergrund stehen.
- Daneben steht mit dem Programm „Heizen und Wärmenetze mit regenerativen Energien“ weiterhin ein Förderprogramm für die klassische Holzenergienutzung zur Verfügung.

- Speziell für die Effizienzverbesserung von Biogasanlagen in ländlichen Räumen wurde ein Programm unter dem Schlagwort „Bioenergiedörfer“ entwickelt. Dabei geht es um die effiziente Energieversorgung von Dörfern oder Ortsteilen unter Ausnutzung bisher nicht verwerteter Wärme und Einbezug von Wärme aus KWK-Anlagen.
- Mit dem Förderprogramm "Diversifizierung landwirtschaftlicher Betriebe" werden Investitionen zur Aufbereitung und zum Vertrieb von Biomasse sowie Investitionen zur Wärmegewinnung und –bereitstellung aus Biomasse in landwirtschaftlichen Unternehmen gefördert.
- Die staatliche Biogasberatung im Geschäftsbereich des MLR wird die Ziele der verstärkten Wärmenutzung (KWK) sowie des erhöhten Gülleeinsatzes weiterhin priorisieren, soweit dies möglich und wirtschaftlich darstellbar ist.
- Mit der novellierten Richtlinie zum Entwicklungsprogramm Ländlicher Raum (ELR-Richtlinie) ist dem Grundsatz der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes noch stärker Rechnung getragen worden. Grundsätze sind die Schonung der natürlichen Lebensgrundlagen, Förderung regenerativer Energien sowie Innenentwicklung vor Außenentwicklung.
- Leuchttürme der Biomassenutzung entstehen auch im Rahmen des Modellprojekts zur Innovativen Kommunalentwicklung EU-Leuchtturmprojekte (EULE) für das Ziel Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung - EFRE.
- Über PLENUM (Projekt des Landes zur Erhaltung und Entwicklung von Natur und Umwelt) werden in verschiedenen Regionen Potenzialanalysen und Konzepte für eine naturverträgliche Biomassenutzung mit dem Fokus auf der Verwertung von Landschaftspflegematerial gefördert.
- Die Klima- und Energieagentur des Landes wird weiterhin seine Beratung insbesondere für Kommunen und Unternehmen auch im Hinblick auf verstärkten Einsatz von Biomasse wahrnehmen.
- Bei der Umsetzung der Erneuerbaren-Wärmegesetze des Bundes und des Landes werden in Veranstaltungen, Tagungen und Veröffentlichungen die Möglichkeiten des Biomasseeinsatzes vorgestellt.
- Mit der Kampagne „Energie - aber wie?“ unterstützt die Landesregierung die Weiterbildung der Fachwelt im Bereich der erneuerbaren Energien. Sie will damit das Be-

wusstsein für einen Ressourcen schonenden Umgang mit Energieträgern wecken und eine fachgerechte Technologieanwendung fördern. Ziel ist, dass bis 2020 alle Handwerker, Planer und Architekten die Nutzung von erneuerbaren Energien als selbstverständliches Element ihrer Tätigkeit ansehen und deren Einsatz anbieten und fachgerecht umsetzen.

3. Treibstoffe

Der Anteil der Biotreibstoffe hat in Baden-Württemberg in den letzten Jahren einen deutlichen Aufschwung erfahren und erreichte im Jahr 2007 einen Anteil von 7,6 % am Endenergieverbrauch des Verkehrs. Im Jahr 2008 sank der Anteil aufgrund der verschlechterten steuerlichen Besserstellung und der stark gefallen Preise für fossile Treibstoffe auf einen Anteil von 6,1 %. Wichtigster Treibstoff ist Biodiesel, der aus Pflanzenölen hergestellt wird. Daneben werden auch reine Pflanzenöle und zunehmend Bioethanol, das in Deutschland meist aus Getreide hergestellt wird, verwendet.

Während die EU an ihrem Ziel von 10 % Biotreibstoffen bis zum Jahr 2020 festhält, werden auf Bundesebene die ursprünglichen Ziele zwischenzeitlich infrage gestellt. Zwar wird aus Gründen der Versorgungssicherheit auch im Treibstoffsektor weiterhin ein Beitrag der erneuerbaren Energien gefordert, aber aus Gründen kritischer Nachhaltigkeit bei Importen sowie nicht optimaler Klimagasbilanzen bei Biotreibstoffen der 1. Generation kontrovers diskutiert. Zukünftig wird verstärkt auf Biokraftstoffe mit besserer Treibhausgasvermeidung gesetzt. Über eine Nachhaltigkeitsverordnung soll eine nachhaltige und umweltfreundliche Produktion gesichert und durch Einbeziehung weiterer Quellen wie Biomethan und Strom aus erneuerbaren Energien das Treibstoffspektrum erweitert werden.

Die Landesregierung betrachtet die europäische und nationale Politik zu den Biotreibstoffen kritisch. Aus Gründen der Nutzungseffizienz lehnt sie ein vorwiegend sektorales Vorgehen ab. Der Beitrag der Biotreibstoffe der 1. Generation ist unter dem Gesichtspunkt Versorgungssicherheit marginal und beim Klimaschutz vergleichsweise gering. Unter aktuellen Bedingungen kann sowohl für die Versorgungssicherheit als auch für den Klimaschutz durch den Einsatz von Rest- und Abfallstoffen sowie klimaschonend angebauter und ertragreicher Energiepflanzen zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung ein wesentlich größerer Beitrag geleistet werden – und das zu wirtschaftlich günstigeren Konditionen.

Zur Erfüllung der von EU und Bund vorgegebenen Biotreibstoffziele tragen auch die in den vergangenen Jahren in Baden-Württemberg aufgebauten Kapazitäten zur Erzeugung von Biodiesel und Pflanzenölen bei. Ziel sollte sein, künftig verstärkt klimafreundlich erzeugte Aus-

gangsstoffe einzusetzen. Zur Vermeidung von Verlusten an Arbeitsplätzen und Wertschöpfung sollten die aufgebauten Kapazitäten nicht kurzfristig geopfert werden.

Für die Zukunft ab 2015/2020 stellen sich im Biokraftstoffbereich komplett neue Herausforderungen. Auch im Treibstoffsektor müssen die fossilen Rohstoffe nach und nach ersetzt werden. Welcher der bisher skizzierten Wege dabei zum Ziel führen wird, lässt sich bislang nicht abschätzen. Diskutiert wird neben der Wasserstofftechnologie derzeit vor allem die Elektromobilität. Aber auch Treibstoffe, im Wesentlichen aus Biomasse hergestellt, werden ihren Anteil beispielsweise im Flug- oder Schiffsverkehr haben müssen. Für diese Herausforderungen müssen jetzt die Weichen gestellt werden.

Handlungsempfehlungen:

- Die Landesregierung unterstützt die Forschungsarbeiten zu synthetischen Kraftstoffen. Am Forschungszentrum Karlsruhe wird das bioliq-Verfahren entwickelt, das sich für Reststoffe aus Holz oder auch Halmgütern wie Stroh eignet. Durch einen zweistufigen Ansatz wird auch dem dezentralen Anfall der Biomasse Rechnung getragen. Die Forschungsarbeiten für dieses Verfahren werden durch das Land im Rahmen der Zukunftsoffensive III und IV mit über 2 Mio. Euro finanziell gefördert. Außerdem unterstützt das Land den Aufbau einer Demonstrationsanlage mit Mitteln in Höhe von 1 Mio. Euro.
- Einsatz von biogenen Gasen als Kraftstoff.
Im Rahmen der Bioenergieforschungsplattform werden Forschungsarbeiten unterstützt, die wichtige Informationen zur Erzeugung von Erdgassubstituten aus Vergärungsanlagen sowie über die thermo-chemische Vergasung liefern sollen.
- In Geislingen-Türkheim errichtet ein Konsortium unter Federführung der Energieversorgung Filstal eine Biomassevergasungsanlage, in der sowohl auf der Eingangsseite Flexibilität hinsichtlich der Rohstoffe als auch auf der Ausgangsseite hinsichtlich der erzeugten Energieträger und Energieformen angestrebt wird. Das vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung entwickelte AER-Verfahren erlaubt eine Erzeugung von Wasserstoff genauso wie von Erdgassubstituten. Das Land fördert dabei die Forschungsaktivitäten mit 1,3 Mio. Euro und den Aufbau der Anlage mit einem Investitionszuschuss in Höhe von 0,5 Mio. Euro.

4. Energiepflanzen aus Anbaubiomasse

Im nationalen Biomasse-Aktionsplan (Energie) werden die Möglichkeiten der Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche stark in den Mittelpunkt gerückt. Bis zu 5 Mio. ha – entsprechend 40 % des Ackerlandes – sollen für stoffliche und energetische Nutzung der angebauten Biomasse verwendet werden. Zusammen mit einer deut-

lichen Intensivierung und Ertragssteigerung der gesamten weltweiten Landwirtschaft sollen dadurch bis zur Hälfte des gesamten Biomassepotenzials generiert werden. Außerdem wird weiterhin der Ausbau der Biotreibstoffe forciert, obwohl effiziente Verfahren zur Erzeugung von Biotreibstoffen der 2. Generation erst in der Entwicklung sind.

In Baden-Württemberg soll demgegenüber der Ausbau der Anbaubiomasse unter den Gesichtspunkten der Nahrungsmittelkonkurrenz, des Flächenbedarfs für Natur- und Landschaftsschutz und der Energieeffizienz auf einen nachhaltigen Umfang begrenzt werden. Durch den Wegfall der Stilllegungsverpflichtung sind zusätzliche Flächen für Nahrungs- und Futtermittelanbau freigeworden. Die Konkurrenz um Anbauflächen hat sich dadurch merklich entspannt, da mit derzeit ca. 9 % der Ackerflächen etwas weniger Flächen für nachwachsende Rohstoffe eingesetzt werden als für die bis 2008 verbindliche Stilllegung (10 % der Ackerflächen).

Wie viel Fläche letztendlich für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung steht, hängt von vielen Faktoren ab. Insbesondere von Bedeutung sind Fragen der Priorisierung der eigenen Versorgung mit Nahrungsmitteln, die Ertragssteigerung pro Flächeneinheit, die Höhe des Importes an Nahrungs- und Futtermitteln und die Nachfrage auf dem Weltmarkt.

Um die Voraussetzungen für die Ernährungssicherheit zu gewährleisten, muss sichergestellt werden, dass die Nahrungsmittelproduktion auf dem Markt einen Wettbewerbsvorteil erlangen kann, der nicht durch Fördermaßnahmen für energetische Nutzung wieder zunichte gemacht wird. Der Nachhaltigkeitsbeirat Baden-Württemberg geht davon aus, dass zukünftig im Land nur ca. 10 % der Ackerflächen nachhaltig und wirtschaftlich für die Erzeugung von nachwachsenden Energieträgern zur Verfügung stehen.

Vor diesem Hintergrund erscheint es besonders wichtig, die knappen verfügbaren Flächen effektiv zu nutzen. Zu den bestimmenden Faktoren gehören hohe Erträge durch Ganzpflanzennutzung bei gleichzeitig geringem Input an Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln und Energie. Besonders günstig erscheinen dabei mehrjährige Kulturen wie z. B. Kurzumtriebs-Plantagen aus schnell wachsenden Hölzern (insbesondere auf weniger ertragreichen Standorten) oder Dauerkulturen wie Miscanthus oder andere Grasarten.

Neben diesen terrestrischen Biomassen können zukünftig auch hochproduktive Algen eine Rolle spielen. Da ihre Produktion nicht auf ackerbaulich nutzbare Standorte beschränkt ist und ihre Trockenmasseerträge pro Flächeneinheit diejenigen anderer Energiepflanzen deutlich übersteigen können, gelten Mikroalgen als potenziell interessante Rohstofflieferanten. Mikroalgen benötigen für ein optimales Wachstum hohe CO₂-Konzentrationen, was die Nutzung von Kraftwerksabgasen ermöglicht. Forschungsarbeiten zu diesem Thema sind im Gange, voraus-

sichtlich wird aber nur eine Kombination von stofflicher Wertstoffnutzung mit begleitender Energienutzung zu wirtschaftlich interessanten Lösungen führen.

Handlungsempfehlungen:

- Im Zeitraum vom 28.01.2008 bis 31.12.2012 finanziert das Land mit 400.000 Euro ein gemeinsames Forschungsprojekt des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg zur wissenschaftlichen Begleitung und Etablierung von ca. 150 ha Kurzumtriebsflächen und Miscanthus.
- Die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg setzt einen Schwerpunkt beim Thema Kurzumtrieb. Umfangreiche Forschungsmittel wurden akquiriert, um unter anderem Fragestellungen zur Ernte- und Transportlogistik sowie zum Anbau auf suboptimalen Standorten zu beantworten.
- Die nicht eindeutigen rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Anlage von Kurzumtriebsplantagen stellen ein Anbauhemmnis dar. Eine zügige Novelle des Bundeswaldgesetzes, bei der Flächen mit Kurzumtrieb auf landwirtschaftlicher Nutzfläche von der Walddefinition ausgenommen werden, ist anzustreben.
- Innovative Verfahren zur Nutzung von ertragreichen Energiepflanzen werden im Bioenergiebewerb gefördert. Z. B. konnten drei Vorhaben, in denen Miscanthus zur Wärmeversorgung eingesetzt wird, Zuschüsse erhalten.

5. Rest- und Abfallstoffe für die energetische Nutzung

Wie bei der Darstellung der Biomassepotenziale gezeigt, liegt der Schwerpunkt der Biomasse-reserven bei den Rest- und Abfallstoffen. Die größten Potenzialreserven bieten dabei die Reststoffe aus der Land- und Forstwirtschaft sowie aus der Landschaftspflege in der Natur und auf Siedlungsfreiflächen.

Genutzt wird aus diesem Spektrum bislang in größerem Umfang nur Waldholz, das in Form von Schwachholz, Waldrestholz, Kronenholz oder anderweitig nicht für eine Wertholznutzung geeigneten Hölzern anfällt. Aber auch im Wald kann – auch unter Beachtung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise und von Naturschutzbelangen – noch eine verstärkte Energieholznutzung stattfinden. Besonders im klein parzellierten Kleinprivatwald sind noch hohe Einschlagreserven vorhanden, in deren Folge auch die Energieholznutzung deutlich ausgeweitet werden könnte. Dies setzt jedoch geeignete Strukturen für die Nutzung und Vermarktung voraus. Hierfür sind insbesondere genossenschaftlichen Strukturen Vorrang zu geben.

Noch weitgehend ungenutzt sind die großen Reststoffpotenziale aus der Landwirtschaft. Nur intensiv genutztes Grünland wird bereits in größerem Umfang in Biogasanlagen eingesetzt. Stroh und rohfaserreicher Grünlandaufwuchs sind für einen Einsatz in Biogasanlagen nur schlecht geeignet. Zu diesen Potenzialen zählen auch bisher in Statistiken nicht aufgeführte Reststoffe aus der Getreideverarbeitung wie Getreideausputz und Mühlennebenprodukte und Reststoffe aus der Obst- und Weinverarbeitung. Für diese ligninhaltigen nichtholzigen Brennstoffe käme bevorzugt eine thermische Verwertung oder eine thermo-chemische Vergasung unter Beachtung der Belange der Luftreinhaltung in Frage.

Ebenfalls unzureichend energetisch genutzt werden die tierischen Exkremente (Gülle, Festmist). Durch die Einführung des Güllebonus im EEG 2009 wurde aber ein auch für badenwürttembergische Bedingungen verstärkter Anreiz zur energetischen Nutzung in Biogasanlagen geschaffen.

Auch bei der Landschaftspflege entstehen erhebliche ungenutzte Potenziale. Zwar ist im EEG 2009 auch für den Einsatz von Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen ein Bonus vorgesehen, da aber mindestens 50 % des für eine Biogasnutzung in der Regel eher ungünstigen Substrates eingesetzt werden müssen, darf eine große Wirksamkeit bezweifelt werden. Auch dieses Material ist überwiegend eher für eine thermische Nutzung geeignet. Verbessert haben sich die Einsatzmöglichkeiten für in Siedlungen anfallende Reststoffe wie Straßenbegleitgrün, Grünschnitt aus Parks, Sport- und Golfplätzen sowie aus privater und öffentlicher Gartenpflege, da durch die weite Auslegung des Begriffs Landschaftspflegematerial durch die Clearingstelle EEG auch diese Substrate bonusfähig und für den Einsatz in Biogasanlagen häufig besser geeignet sind.

Rest- und Abfallstoffe aus Industrie und Siedlungen werden bereits in erheblichem Umfang energetisch genutzt. Dies betrifft in erster Linie Holz aus Industrie und Gewerbe sowie aus dem Abfallsektor einerseits, sowie andererseits den biogenen Anteil im Müll, aus Kläranlagen und Deponien. Wesentliche Reserven existieren vor allem beim Biomüll und bei Grünabfällen. Beide Fraktionen werden bislang überwiegend zu Kompost verarbeitet oder bei holzigen Abfällen zur Flächenkompostierung eingesetzt. Vorteilhafter wären die Verfeuerung der holzigen Bestandteile und eine Kaskadennutzung des vergärbaren Biomülls, indem der aeroben Kompostierung eine anaerobe Biogasanlage zur Energiegewinnung vorgeschaltet würde.

Handlungsempfehlungen:

- Die Potenzialmobilisierung aus der Forstwirtschaft, überwiegend aus dem Kleinprivatwald, ist indirekt auch Gegenstand des Teilprojekts Dienstleistungsstandards im Körperschafts- und Privatwald im Rahmen der Errichtung des Staatsforstbetriebs ForstBW. Forstpolitische Priorität genießt hierbei die Pflege und Entwicklung standortgerechter

Laub- und Mischwälder in dieser Waldbesitzart, womit zwangsläufig eine Mobilisierung von Rohholzreserven einher geht.

- Die erheblichen Potenziale an Stroh, extensivem Grünlandaufwuchs, Landschaftspflegematerial und anderen lignozellulosereichen Halmgütern können derzeit nur über eine Verfeuerung erschlossen werden. Aufgrund schwierigerer Brennstoffeigenschaften und strengerer emissionsrechtlicher Vorgaben bestehen aber erhebliche Hemmnisse für deren Einsatz. Insbesondere der auch wirtschaftlich interessante Einsatz in größeren Anlagen mit 100 bis 1.000 kW Leistung ist durch die Gesetzeslage gegenüber Holzbrennstoffen erschwert, da Halmfeuerungen im Gegensatz zu Holzfeuerungen in dieser Leistungsklasse bereits zu den genehmigungspflichtigen Anlagen gehören. Der Einsatz dieser Stoffe muss durch ein Untersuchungsprogramm begleitet werden, mit dem die Einsatzmöglichkeiten und gegebenenfalls die Rahmenbedingungen für Genehmigungsverfahren ausgelotet werden.
- Verfahren zur Nutzung bislang nicht genutzter Halmgüter können im Bioenergie Wettbewerb gefördert werden. Bis Mitte 2009 konnten für sieben Vorhaben Zuschüsse bewilligt werden, in denen Stroh, Heu, Landschaftspflegematerial oder Reststoffe aus der Verarbeitung landwirtschaftlicher Rohstoffe zur Wärmeversorgung eingesetzt werden.
- Zielsetzung des Landes ist, im Bereich der kommunalen Bio- und Grünabfallentsorgung auf eine erhöhte energetische Nutzung hinzuwirken. Dazu sollen die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger verstärkt Kombinationen von Biogas- und Kompostierungsanlagen realisieren. Mit der damit verbundenen energetischen und stofflichen Verwertung der Bioabfälle kann ein Beitrag zum effektiven Ressourcen- und Klimaschutz, zum Ausbau der erneuerbaren Energien und auch zur Rückführung von Nährstoffen in den Stoffkreislauf geleistet werden.

6. Stoffliche Nutzung

An erster Stelle bei der stofflichen Nutzung von Biomasse ist die Verwendung von Holz zu nennen – in der Zellstoff-, Papier- und Holzwerkstoffindustrie, im Möbelsektor und insbesondere als Rohstoff im Bausektor. Vor dem Hintergrund der klimatischen Veränderungen auch aufgrund des enormen Ressourcen- und Energieverbrauchs ändern sich die Anforderungen an Baustoffe, Bauteile und Bausysteme. Der nachwachsende Rohstoff Holz erfüllt wie kein anderer Ausgangsstoff die Anforderungen an einen zeitgemäßen Baustoff und trägt gleichzeitig den Kriterien der Nachhaltigkeit Rechnung.

Daneben müssen aber auch andere nachwachsende Rohstoffe zukünftig eine bedeutende Rolle übernehmen.

Handlungsempfehlungen:

- Die Spitzenposition Baden-Württembergs im Holzbau ist weiter auszubauen. Die Holzbaquote ist durch geeignete Maßnahmen auf 30 % zu steigern.
- Baden-Württemberg setzt sich dafür ein, dass die Arbeit des Holzabsatzfonds und des Informationsdienstes Holz in entsprechender Weise fortgesetzt wird.
- Durch die Teilnahme an Publikums- und Fachmessen (bspw. Dach & Holz) bei den Landesgartenschauen / Grünprojekten und am Landwirtschaftlichen Hauptfest wird öffentlichkeitswirksam für den Bau- und Rohstoff Holz geworben.
- In Zusammenarbeit mit dem Landesbeirat Holz Baden-Württemberg e.V. werden Kongresse und Fachveranstaltungen zu aktuellen Themen der Holzverwendung angeboten.
- Im 3-jährigen Turnus wird der Holzbaupreis Baden-Württemberg ausgelobt, um besonders vorbildliche und innovative Verwendungen des Bau- und Werkstoffes Holz auszuzeichnen und einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen.
- Mit der Förderung des Clusters Forst und Holz sollen
 - die innerhalb des Clusters bestehenden Arbeitsplätze gesichert,
 - die Entstehung neuer Arbeitsplätze unterstützt,
 - die Erschließung neuer Anwendungsfelder für den nachwachsenden und umweltfreundlichen Rohstoff Holz befördert und deren Einführung beschleunigt,
 - die technologische Produktentwicklung stimuliert,
 - die bestehenden Verfahren zur Holzbe- und -verarbeitung verbessert,
 - die Entwicklung neuer Be- und Verarbeitungsverfahren gefördert,
 - die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen des Clusters Forst und Holz insgesamt gestärkt
 - sowie die effiziente und effektive Nutzung des regenerativen Rohstoffes Holz unter Beachtung der Gesichtspunkte der Umwelt- und Ressourcenschonung gesteigert werden.
- Abstimmung auf Arbeitsebene innerhalb der Ministerien MLR/MWK/WM/UM unter Einbeziehung der Landesgesellschaft BIOPRO Baden-Württemberg über geeignete Maßnahmen zur Förderung der über die beschriebenen Verwendungsbereiche von Holz hinausgehenden stofflichen Nutzung als nachwachsender Rohstoff für die industrielle Produktion (z. B. Nutzung als Grundstoff für Biopolymere) oder der stofflichen Nutzung weiterer nachwachsender Rohstoffquellen (z. B. Algen oder andere Biomasse).

7. Biomassenutzung in landeseigenen Liegenschaften

Energetische Nutzung

In landeseigenen Liegenschaften wird in den letzten Jahren verstärkt der Einsatz von erneuerbaren Energien in Form von Biomasse vorangetrieben. Neben der eigenen Erstellung von Heizzentralen mit Biomasse als Energieträger werden zunehmend Contracting-Maßnahmen mit Wärmelieferung aus Biomasseanwendung realisiert. Beispiele für Anlagen, bei denen private Investoren Wärme aus Biomasseerzeugung liefern, ist die Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg (Biogas-BHKW) oder die August-Hermann-Werner Schule (Schule für Körperbehinderte) in Markgröningen.

Handlungsempfehlungen:

- Bei der Planung von neuen Heizzentralen und bei der Modernisierung bestehender Zentralen ist die Verwendung von Biomasse als Energieträger in die Variantenuntersuchung einzubeziehen.
- In geeigneten Liegenschaften ist die Zusammenarbeit mit privaten oder kommunalen Versorgern zu verstärken. Sofern diese Fernwärme aus Biomasseprodukten in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplung anbieten, sind die Angebote als Alternative zur Eigenversorgung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Kriterien zu bevorzugen.
- Wärmeliefer-Contracting-Maßnahmen sollen verstärkt genutzt werden, insbesondere wenn die Wärme aus Biomasse erzeugt wird.
- Fortbildung und Weiterbildung von Mitarbeitern für die verstärkte Nutzung von Biomasse in landeseigenen Liegenschaften.
- Derzeit wird ein Pilotversuch mit biogashaltigem Erdgas durchgeführt. Nach der Auswertung der Erfahrungen wird eine verstärkte Nutzung geprüft.

Stoffliche Nutzung

Im Staatlichen Hochbau erfolgt die stoffliche Nutzung von Biomasse hauptsächlich durch die Verwendung von Holz und Holzwerkstoffen. Neben dem Einsatz als Konstruktions- und Bekleidungsmaterial im Hochbau wird Holz als Verbrauchsmaterial und Bauhilfsstoffe (Schalungs- und Stützkonstruktionen, Gerüste, Einfriedungen oder Transportgebände) eingesetzt. In begrenztem Umfang werden biogene Dämmstoffe aus Kork, Kokosfaser, Holz, Baumwolle, Schafwolle, Flachs oder Hanf verwendet. Zunehmend spielen Recyclingstoffe wie Zellulose und Sekundärstoffe eine Rolle. Für den Innenausbau werden biogene Produkte wie textile Bodenbeläge aus Naturfasern, Linoleum sowie lösemittelfreie Farben, Lacke und Kleber auf der Basis von Bioölen verwendet.

Handlungsempfehlungen:

- Verwendung natürlicher bzw. aus natürlichen Materialien hergestellte Baustoffe
- Verwendung dauerhafter, alterungsbeständiger Materialien mit geringem Reinigungs- und Renovierungsaufwand
- Einsatz von Materialien, deren Herstellung, Verwendung und Entsorgung wenig Energie benötigen und die Umwelt nur gering belasten
- Einsatz von Materialien, die bei der Anwendung und Nutzung die Gesundheit und die lokale Umwelt nicht gefährden
- Vorzugsweise Verwendung regionaler Baustoffe mit kurzen Transportwegen
- Verwendung gut recycelbarer Materialien und Konstruktionen
- Verwendung von zertifizierten Hölzern

8. Forschung und Entwicklung

In Baden-Württemberg gibt es eine Vielzahl hochkompetenter Einrichtungen in Forschung, Lehre und Wirtschaft, die sich intensiv mit der Bereitstellung, der Verarbeitung, der technischen Konversion und der stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse beschäftigen. Eingehend systemanalytisch untersucht werden auch die Konsequenzen, die sich aus einer verstärkten Nutzung für Natur- und Landschaftsschutz, für Klima- und Immissionsschutz, für Ländliche Räume sowie für die Volkswirtschaft ergeben.

Diese Aktivitäten wurden in den letzten Jahren mit erheblichem finanziellem Aufwand unterstützt. Allein im Förderprogramm Energieholz Baden-Württemberg wurden rund 14 Mio. Euro und über die Zukunftsoffensiven der Landesregierung rund 8 Mio. Euro eingesetzt.

Die Landesregierung wird weiterhin den Forschungssektor auf dem Gebiet der Biomassenutzung unterstützen. Im Fokus stehen dabei Verfahren, die eine Ausweitung der Biomassenutzung ermöglichen unter Einhaltung ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltiger Kriterien.

Handlungsempfehlungen:

- Die Bioenergie-Forschungsplattform, die in der Zuständigkeit des MLR konzipiert und aufgebaut wurde, ist eine breit angelegte Forschungskonzeption, bei der Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Grundlage für eine weitgehend dezentrale Nutzung, insbesondere im Ländlichen Raum durch Einbindung der Land- und Forstwirtschaft, mit entsprechenden Technologien erforscht wird.

Im Rahmen der Bioenergieforschungs-Plattform werden die beteiligten Institute durch interne Zusammenarbeit, durch Austausch von Daten und insbesondere durch übergreifende systemanalytische Untersuchungen zu einem Forschungsverbund vernetzt.

- Grundlagenforschung zum bioliq-Verfahren des Forschungszentrums Karlsruhe. Ziel ist eine möglichst hochwertige Nutzung trockener Restbiomasse aus Land- und Forstwirtschaft durch Erzeugung von Kraftstoffen oder hochwertigen chemischen Grundstoffen unter Berücksichtigung des dezentralen Aufkommens und des niedrigen Energieinhalts der Biomasse.
- FuE-Plattform "BtG" (Biomass-to-Gas). Die geplante Plattform ist eng verknüpft mit dem AER-Leuchtturmprojekt "Errichtung Demoanlage – Energetische Nutzung biogener Reststoffe mit AER-Technologie". In Symbiose mit dieser Anlage dient die FuE-Plattform der Weiterentwicklung der Vergasungstechnologie sowie der Erforschung und Erprobung innovativer Prozesse zur Produktgasnutzung.
- Die Landesstiftung Baden-Württemberg fördert in ihrem Forschungsprogramm Energie aus Biomasse Studien, mit grundlegenden Forschungsansätzen, die geeignet sind, die energetische Nutzung von Biomasse mittel- und langfristig weiter voranzubringen. Der Fokus liegt insbesondere auf Untersuchungen zur Umwandlung von Biomasse in Energieträger gasförmiger oder flüssiger Form. Themen sind u. a. Verfahren zur Erzeugung von biogenen Gasen und deren Einspeisung in Gasnetze.
- Grundlagenforschung zur Nutzung von Sonnenlicht über die Alternativen:
 - Kultivierung von Mikroalgen zur Erzeugung von Biomasse, Bioenergie, Feinchemikalien oder Wasserstoffgas
 - Photosynthese in künstlichen Systemen basierend auf Zellbestandteilen
 - künstliche Photosynthese durch naturanaloge, technische Photosysteme („molekulare Bionik“)
- Forschungsvorhaben „Stoffliche und energetische Nutzungspotenziale von mehrfach genutzten biobasierten Kunst- und Werkstoffen“. Dieses Vorhaben bildet die Kopplung der stofflichen und energetischen Nutzung in der Kaskadennutzung ab und ist mit der Forschungsplattform „Bioabbaubarkeit von (Bio-)Kunststoffen“ und mit dem bioliq-Verfahren kombinierbar.