



Klima schützen — die Klimafolgen bewältigen

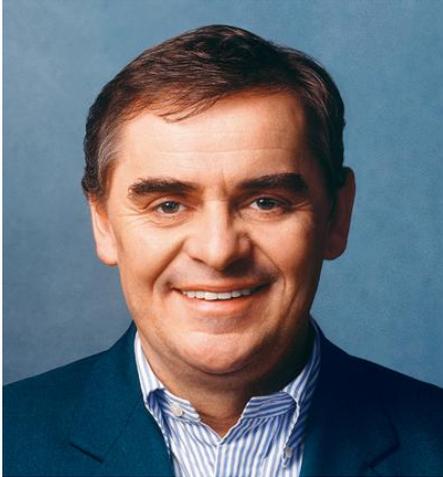
# SAARLÄNDISCHES KLIMA-SCHUTZKONZEPT 2008–2013

**Saarländisches Klimaschutzkonzept  
2008 – 2013**

**Das Klima schützen – die Klimafolgen bewältigen**

**Der Ministerrat des Saarlandes hat dieses Klimaschutzkonzept und die Umsetzung der darin enthaltenen 48 Maßnahmen in seiner Sitzung am 15. April 2008 beschlossen.**

## Vorwort



Es ist inzwischen unbestritten, dass der Mensch das Klima verändert. Diesen Klimawandel auf ein beherrschbares Maß zu beschränken, ist eine der größten Herausforderungen, vor der wir heute stehen. Wissenschaftler warnen vor unabsehbaren Gefahren, wenn es nicht gelingt, den Ausstoß von Treibhausgasen drastisch zu verringern.

Der Anteil des Saarlandes am globalen Ausstoß von klimaschädlichen Gasen beträgt nur etwa ein Tausendstel. Selbst diesen überschaubaren Anteil können landespolitische Entscheidungen und Maßnahmen nur begrenzt beeinflussen, da ein Großteil der saarländischen CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Emissionshandel gesteuert wird. Trotzdem ist die Landesregierung entschlossen, ihren Beitrag für den Klimaschutz zu leisten. Das saarländische Klimaschutzkonzept umfasst ein Paket von insgesamt 48 Maßnahmen. Neben der notwendigen Verringerung der Treibhausgase müssen wir uns aber auch Gedanken darüber machen, wie wir mit den veränderten Klimabedingungen bestmöglich umgehen. Für diese Bewältigung der Klimafolgen sind daher ebenfalls Vorschläge angeführt.

Klimaschutz ist keine Aufgabe, die Politik allein bewältigen kann. Klimaschutz kann letztlich auch nicht verordnet werden. Vielmehr sind wir alle als Bürger-

innen und Bürger – in unseren verschiedenen Rollen, etwa als Hausbesitzer oder Autofahrer – gefordert, in unserem täglichen Verhalten sorgsam mit unserer Umwelt und dem Klima umzugehen. Das ist nicht einfach: Für viele andere Bereiche im menschlichen Miteinander gibt es teilweise Jahrtausende alte moralische Regeln. Eine verbindliche Moral darüber, wie wir mit unserer Atmosphäre umgehen, ist dagegen erst am Entstehen.

Es wäre auch unredlich zu behaupten, Klimaschutz sei zum Nulltarif zu haben. Doch ich bin überzeugt, dass sich diese Anstrengungen letztlich auszahlen werden. Unsere fossilen Energieträger sind endlich. Ein sparsamer Umgang mit Energie ist daher nicht nur wegen des Klimaschutzes das Gebot der Stunde.

Ich möchte Sie herzlich bitten, die Landesregierung bei ihren Bemühungen für wirksamen Klimaschutz zu unterstützen. Für uns selbst, aber vor allem unseren Kindern und Enkelkindern zuliebe!

Peter Müller,  
Ministerpräsident des Saarlandes

<b>Teil 1: Allgemeiner Teil</b> .....	<b>6</b>
<b>A. Herausforderung Klimaschutz</b> .....	<b>6</b>
I.    Globale Erwärmung .....	8
II.   Europa .....	10
III.  Deutschland.....	12
IV.   Klimawandel im Saarland .....	16
<b>B. Klimaschutz im Saarland – Rahmenbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen</b> .....	<b>18</b>
<b>C. Eckpunkte einer regionalen Klimaschutz- und Klimafolgenpolitik</b> .....	<b>23</b>
<b>D. Handlungsfelder und -schwerpunkte</b> .....	<b>27</b>
0. Klimaschutz als Querschnittsaufgabe.....	27
I.    Energiewirtschaft und Industrie.....	28
II.   Verkehr .....	30
III.  Private Haushalte.....	32
IV.   Das Land als Vorbild.....	34
V.    Kommunaler Klimaschutz: Die Rolle der Städte und Gemeinden.....	36
VI.   Land- und Forstwirtschaft .....	37
VII.  Erneuerbare Energien.....	42
1. Wasserkraft.....	42
2. Biomasse .....	42
3. Windkraft.....	43
4. Geothermie .....	43
5. Solarthermie.....	44
6. Photovoltaik .....	44
VIII. Bildung für nachhaltige Entwicklung .....	45
IX.   Landesplanung und Bauen.....	48
X.    Information, Kooperation, Dialog, Öffentlichkeitsarbeit .....	49
XI.   Forschung und Entwicklung.....	50

XII. Klimafolgenbewältigung und Anpassungsstrategien.....	50
1. Wasserwirtschaft.....	52
2. Landwirtschaft.....	53
3. Forstwirtschaft.....	54
4. Energieerzeugung.....	54
5. Biodiversität und Naturschutz .....	54
6. Gesundheit und Wohlbefinden.....	56
7. Verkehr .....	57

<b>Teil 2: Maßnahmenpaket .....</b>	<b>58</b>
<b>A. Die 48 Maßnahmen im Einzelnen .....</b>	<b>58</b>
<b>0. Vorbemerkung und Methodik .....</b>	<b>58</b>
<b>I. Energiewirtschaft/Industrie/Handwerk .....</b>	<b>60</b>
01 Erneuerung des Kraftwerkparks.....	60
02 Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Nah- und Fernwärmenutzung.....	63
03 Ausbau dezentraler Kraftwerke auf Basis fester Biomasse und Biogas	66
04 Effizienzinitiative für Industrie und Handwerk.....	68
05 Ausbau des Umweltpaktes Saar zu einem Klimaschutzbündnis.....	70
<b>II. Verkehr .....</b>	<b>71</b>
06 Ausbau und Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs („Allianz im ÖPNV“) .....	71
07 Klimafreundlicher Tourismus durch Ausbau des Rad- und Wanderwegenetzes.....	87
<b>III. Private Haushalte .....</b>	<b>93</b>
08 Fortführung der Kampagne Clever saniert.....	93
09 Förderung von Wärmepumpen im Rahmen des ZEP tech.....	96
10 Vollzug der Energie-Einsparverordnung .....	98
11 Umstellung des Heizens mit Strom auf klimafreundlichere Alternativen .....	100
12 Grüne Hausnummer – Prädikat für klimafreundliches Bauen und Wohnen .....	103
<b>IV. Das Land als Vorbild.....</b>	<b>105</b>
13 Energetische Sanierung der Liegenschaften des Landes (Klimaschutzfonds) .....	105
14 Energieeffizienter Campus (Universität des Saarlandes).....	111
15 Verringerung des CO <sub>2</sub> -Ausstoßes der Dienstfahrzeuge des Landes ..	114
16 Erweiterung des Jobtickets und der Nutzung des ÖPNV im Bereich der Landesverwaltung .....	117
17 Klimafreundliche Beschaffung.....	119
18 CO <sub>2</sub> -neutrale Dienstreisen .....	122

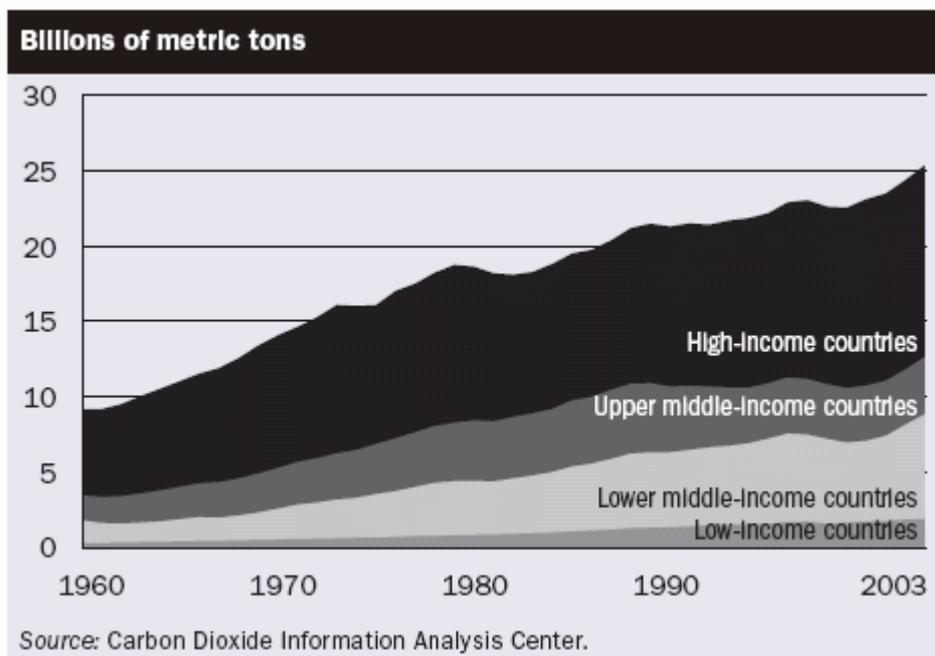
19 Erstellung einer aktuellen Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	124
20 Kommunales Energiemanagement und kommunale Energiekonzepte .....	126
21 Förderprogramm ZEP kommunal und Bund-Länder-Gemeinde- Investitionspakt Soziale Infrastruktur .....	128
22 Beseitigung von Klimaschutz-Hemmnissen im Ordnungs- und Planungsrecht .....	131
23 Null-Emissions-Gemeinde.....	135
<b>VI. Land- und Forstwirtschaft.....</b>	<b>136</b>
24 Programm zur Waldvermehrung und Erhöhung der biologischen CO <sub>2</sub> - Bindung .....	136
25 Förderung einer klimaverträglichen Landwirtschaft.....	140
26 Ökologische Optimierung der Energieversorgung im Gartenbau (Saargärtner).....	147
<b>VII. Erneuerbare Energien.....</b>	<b>152</b>
27 Energieholz-Aktionsprogramm und Anlage von Energiewäldern .....	152
28 Ausbau der Biogasproduktion und Einspeisung in zentrale Netze.....	168
29 Ausschöpfung des Potenzials der Windkraft.....	177
30 Aufbau von Biomasse-Nahwärmenetzen .....	179
31 Ausbau der Geothermie durch Nutzung von Grubenwasser.....	181
32 Flächenvorsorge für die großflächige Nutzung der Photovoltaik.....	183
33 Förderung Photovoltaik auf Schulen .....	185
34 Ausschöpfung des Potenzials der Wasserkraft.....	186
35 Photovoltaik-Nutzung auf Parkplätzen .....	189
<b>VIII. Bildung für nachhaltige Entwicklung .....</b>	<b>191</b>
36 Klimaschutz als Schwerpunkt in der Bildung für nachhaltige Entwicklung .....	191
37 Erarbeitung eines didaktischen Konzeptes zum Thema Klimaschutz und Energie für die Schule und außerschulische Lernorte.....	196
<b>IX. Landesplanung und Bauen .....</b>	<b>197</b>
38 Klimagerechte Landesplanung.....	197
39 Fortführung MELANIE und LENA .....	199

<b>X. Information, Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit</b> .....	<b>201</b>
40 Landesweite Kampagne für Klimaschutz, Energiesparen und erneuerbare Energien.....	201
41 Auslobung eines Saarländischen Klimaschutzpreises.....	202
42 Energiesparlampen-Tauschaktion .....	203
43 Saarländisches Klimaforum .....	204
<b>XI. Forschung und Entwicklung</b> .....	<b>205</b>
44 Förderung und Weiterentwicklung des Instituts für Zukunftsenergiesysteme (IZES) .....	205
45 Kooperation mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) und der Universität des Saarlandes .....	210
<b>XII. Klimafolgen/Anpassungsstrategien</b> .....	<b>214</b>
46 Den Wald fit machen für den Klimawandel .....	214
47 Optimierung der Hochwasservorhersage und –modellierung .....	217
48 Entwicklung neuer Leitbilder für den Naturschutz.....	219
<b>B. Die Maßnahmen im Überblick</b> .....	<b>223</b>
<b>C. Monitoring</b> .....	<b>226</b>
<b>D. Anhang</b> .....	<b>227</b>
<b>Verzeichnis der Abkürzungen</b> .....	<b>227</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>229</b>

## Teil 1: Allgemeiner Teil

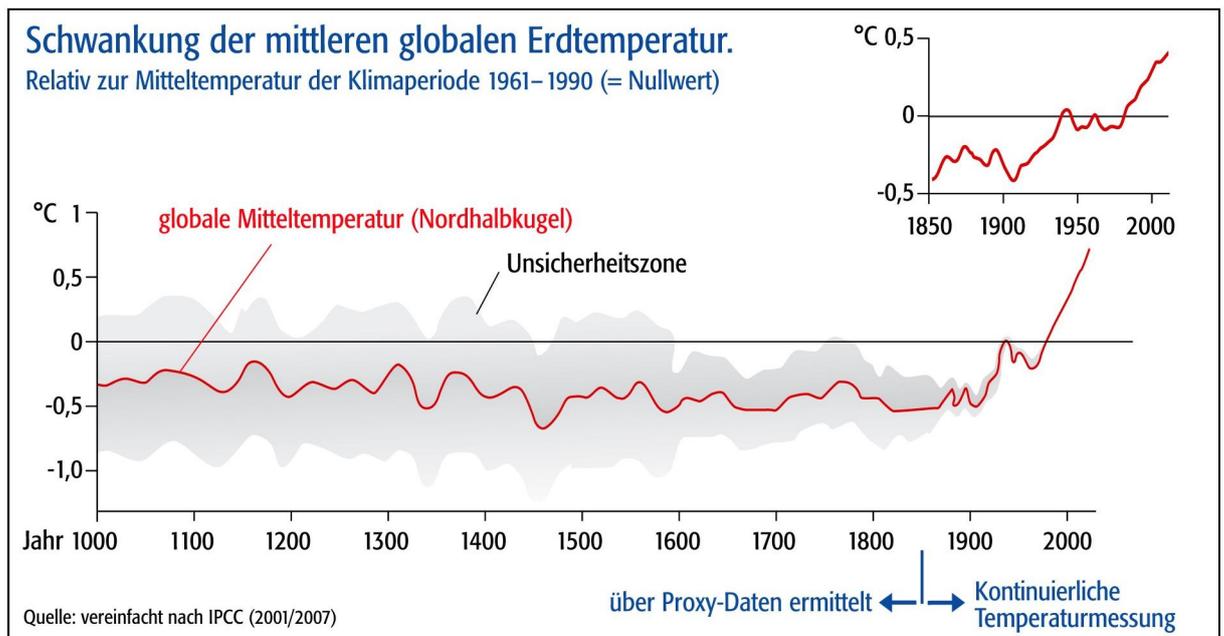
### A. Herausforderung Klimaschutz

Der Klimawandel mit seinen Folgen wird inzwischen als eines der größten Probleme angesehen, dem die Weltgemeinschaft gegenübersteht. Der vierte Weltklimabericht der Vereinten Nationen (IPCC-Bericht) hat deutlich gemacht, dass die Hauptursache für die weltweit feststellbare Erwärmung mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit die Emissionen sind, die durch die Verbrennung fossiler Energieträger entstehen. Die Konzentration der Treibhausgase hat bereits ein so hohes Niveau erreicht, dass ein weiterer Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur unvermeidlich erscheint.



Weltbank, Little Green Data Book 2007

Der durch den Menschen verursachte Klimawandel hat weit reichende Folgen nicht nur für die globalen Ökosysteme, sondern bedroht zunehmend auch den Wohlstand und die Gesundheit der Menschen. Die Gefahren, die von der Erderwärmung ausgehen, müssen als umso größer eingeschätzt werden, je höher die weltweite Durchschnittstemperatur steigt. Der jüngste Weltklimabericht sagt – je nach Emissionsszenario – einen Temperaturanstieg in der Spannweite von 1,8 bis 6,4 Grad Celsius voraus.



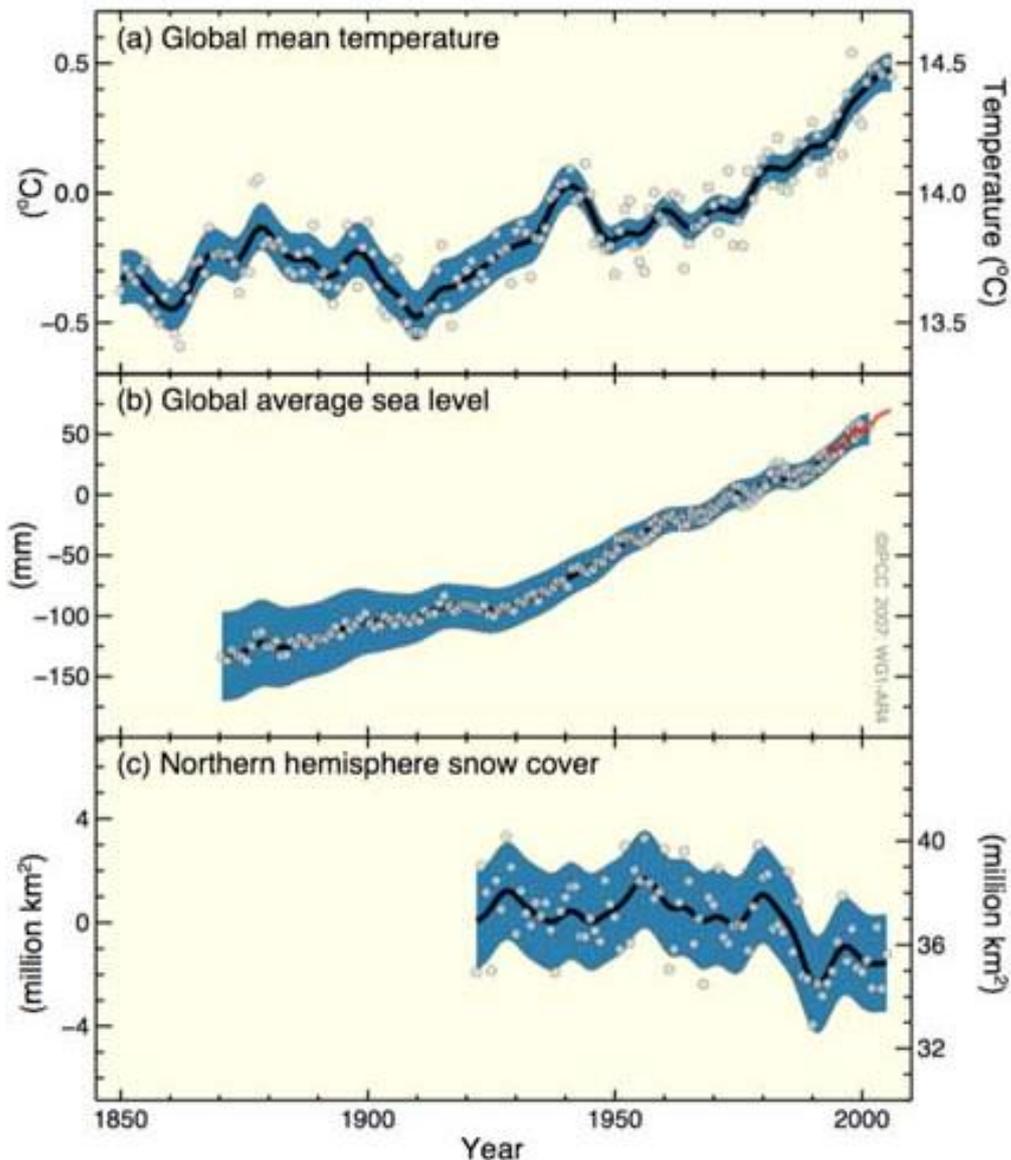
Die internationale Völkergemeinschaft hat sich zum Ziel gesetzt, diesen Temperaturanstieg auf höchstens zwei Grad zu begrenzen. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es einer drastischen Reduktion der Treibhausgas-Emissionen. Mit dem Kyoto-Protokoll ist 2005 dazu erstmals eine völkerrechtlich verbindliche Vereinbarung in Kraft getreten. Das Kyoto-Protokoll betrifft jedoch nur einen Bruchteil der globalen Treibhausgasemissionen, so dass allein schon deshalb weitere Schritte und internationale Verträge notwendig sind.

Die neuesten Studien unterstreichen, dass diese Schritte schnell und konsequent erfolgen müssen. Auf der UN-Klimakonferenz in Bali (3.-14.12.2007) wurde ein Fahrplan für die nächsten zwei Jahre beschlossen (die so genannte Bali-Roadmap), Ende 2009 soll dann in Kopenhagen eine neue globale Klimapolitik beschlossen werden. Diese soll quantifizierte Reduktionsziele für die Industriestaaten enthalten, arme Länder sollen „angemessene“ Reduktionsmaßnahmen setzen. Wie hoch die Reduktionsziele für die Industrieländer ausfallen sollen, wurde nicht festgelegt – eine Fußnote verweist allerdings auf den IPCC-Bericht, der Kürzungen von 25-40 % bis 2020 für notwendig hält. Die Arbeitsgruppe der Kyoto-Länder erreichte schließlich ein Teilergebnis in dem die IPCC-Ziele klar als Ziele definiert werden – immerhin ein Teilerfolg, da der Kyoto-Prozess natürlich Rückwirkungen auf die globalen Klimaverhandlungen hat.

Die notwendigen Entscheidungen und Maßnahmen dürfen nicht länger hinausgeschoben werden, da sich die bereits jetzt in der Atmosphäre befindlichen Treibhausgase noch über viele Jahrzehnte Temperatur erhöhend auswirken werden. Klimaschutz hat daher auch sehr viel mit Generationengerechtigkeit zu tun: Es gilt, die Gefahren des Klimawandels für die Generation der Kinder und Enkel zu begrenzen.

## **I. Globale Erwärmung**

Rate und Ausmaß des Klimawandels im 20. Jahrhundert sind einzigartig. So sind etwa die derzeitigen Temperaturen auf der Nordhalbkugel wahrscheinlich die höchsten seit mindestens 2000 Jahren. In der Nordhemisphäre waren die 1990er Jahre die wärmste Dekade, und die Jahre 2002, 2003 und 2007 die drei wärmsten Jahre in den letzten 1000 Jahren. Das Jahr 2007 war auf der Nordhalbkugel das wärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Weltweit betrachtet war bereits der Januar extrem warm - um 1,89 Grad über dem sogenannten Normalwert. Es war das erste Mal seit Beginn der weltweiten Messungen im Jahr 1880, dass irgendein Monat so stark vom Durchschnitt abwich. Im April waren es 1,37 Grad, die weltweit über dem Mittelwert gemessen wurden. Seit 1990 stieg die globale Mitteltemperatur um  $0,7 \pm 0,2$  °C an. Der Niederschlag über den mittleren und höheren Breiten der Nordhemisphäre nahm im 20. Jahrhundert um 0,5 bis 1% pro Dekade zu, während er über den subtropischen Breiten abnahm.



Zudem wurde ein verstärktes Auftreten von Klimaextremen beobachtet, wie z. B. eine ungewöhnliche Häufung von Temperaturanomalien im pazifischen Ozean (sog. „El Niño-Ereignisse“) seit 1970. Seit 1950 ist ein deutlicher Anstieg der Schäden durch Naturkatastrophen und Überschwemmungen zu verzeichnen.

In der Wissenschaft herrscht mittlerweile große Einigkeit, dass der größte Teil des Klimawandels auf menschliche Aktivitäten, insbesondere die Emission von Treibhausgasen zurückzuführen ist. Um unseren Energiebedarf zu decken, verbrauchen wir in wenigen Generationen fossile Brennstoffe, die in Hunderten von Millionen Jahren entstanden sind. Dabei entstehen Treibhausgase wie zum Beispiel Kohlendioxid. Treibhausgase wie Wasserdampf, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) strahlen die von der Erde ausgestrahlte

Wärmestrahlung zum Teil zurück und tragen durch diesen „Treibhauseffekt“ zu einer Erwärmung der Atmosphäre und der Erdoberfläche bei.

Seit Beginn der Industrialisierung hat sich durch die Verbrennung fossiler Energieträger und Landnutzungsänderungen die Konzentration von CO<sub>2</sub>, dem wichtigsten Treibhausgas, um 36% von 280 auf 380 ppm (parts per million) erhöht und damit wahrscheinlich das höchste Niveau der letzten 400 000 Jahre erreicht. Die Konzentration von Methan, dem zweitwichtigsten Treibhausgas, erhöhte sich in dieser Zeit sogar um mehr als 150%.

Bereits für die nächsten Jahrzehnte wird mit einer Verdopplung der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration (verglichen mit dem vorindustriellen Niveau) gerechnet (auf bis zu 600 ppm), wenn nicht drastische Emissionsminderungen dem entgegen wirken.

## **II. Europa**

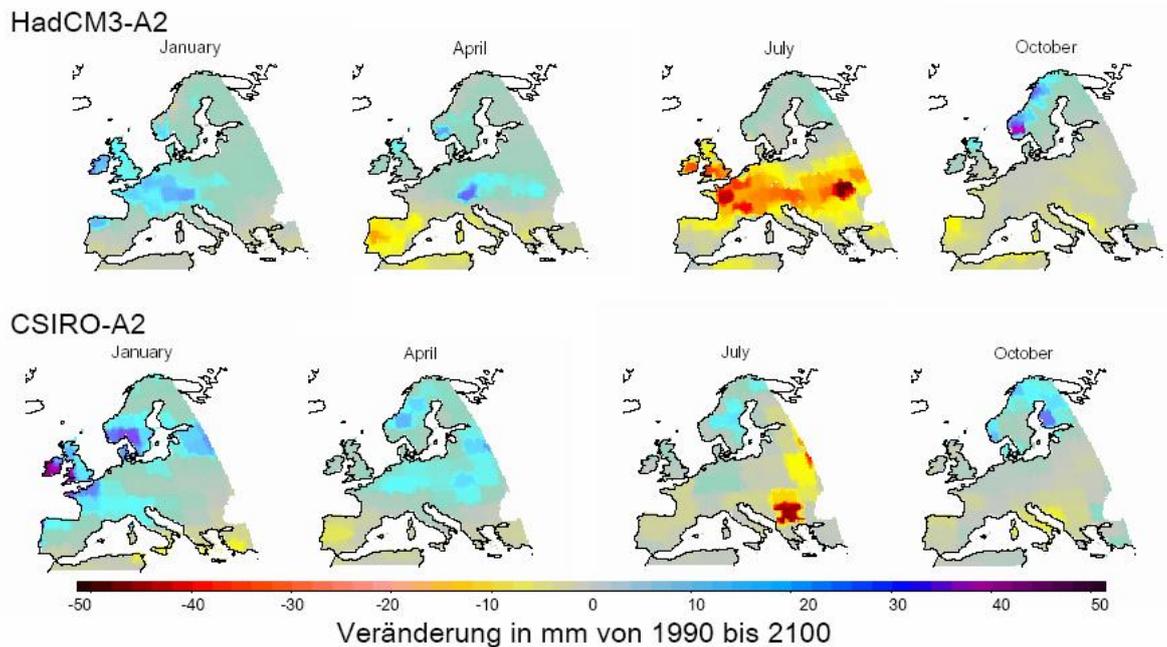
Die globale Mitteltemperatur stieg seit 1900 um  $0,7 \pm 0,2$  °C an. Europa hat sich in derselben Zeit noch stärker, nämlich um 0,95 °C, erwärmt. Ähnlich dem globalen Trend sind dabei die Temperaturen im Winter stärker angestiegen als im Sommer. Die Erwärmung war im Nordwesten Russlands und auf der Iberischen Halbinsel am größten. Klimaprojektionen für Europa zeigen eine Erwärmung von 2,0-6,3 °C von 1990 bis 2100. Das „nachhaltige“ EU-Ziel der Eingrenzung der globalen Erwärmung um höchstens 2°C im Vergleich zu vorindustriellen Temperaturen wird möglicherweise schon um das Jahr 2050 überschritten und damit verfehlt werden.

Klimabeobachtungen in der Zeit von 1900-2000 zeigen eine Zunahme der Jahresniederschläge in Nordeuropa (10-40% feuchter) und eine Abnahme in Südeuropa (bis zu 20% trockener). Innerhalb der meisten europäischen Regionen waren diese Veränderungen am stärksten im Winter. Klimaprojektionen zeigen einen Anstieg des Jahresniederschlages in Nordeuropa um 1-2% pro Jahrzehnt und eine Abnahme des Jahresniederschlages in Südeuropa um 1% pro Jahrzehnt (im Sommer können Abnahmen von bis zu 5% pro Jahrzehnt vorkom-

men). Für den Mittelmeerraum werden ernsthafte Wasserknappheit und häufigere Dürren erwartet.

In den vergangenen 100 Jahren ist die Anzahl der Frosttage in den meisten Regionen Europas zurückgegangen. Gleichzeitig nahm die Zahl der Sommertage (Temperaturen über 25°C) und der Hitzewellen zu. Die Häufigkeit extrem nasser Tage hat in den letzten Jahrzehnten in Mittel- und Nordeuropa zugenommen, aber in Südeuropa an vielen Orten signifikant abgenommen. Kalte Winter (definiert als Winter, die kälter sind als 90% aller Winter in der Periode von 1961-1990) werden nach Szenarienrechnungen bis 2080 fast vollständig verschwunden sein, während heiße Sommer (definiert als Sommer, die wärmer sind als 90% aller Sommer in der Periode von 1961-1990) viel häufiger werden. Es ist außerdem wahrscheinlich, dass bis 2080 sowohl Dürren als auch Starkniederschlagsereignisse in Europa häufiger vorkommen.

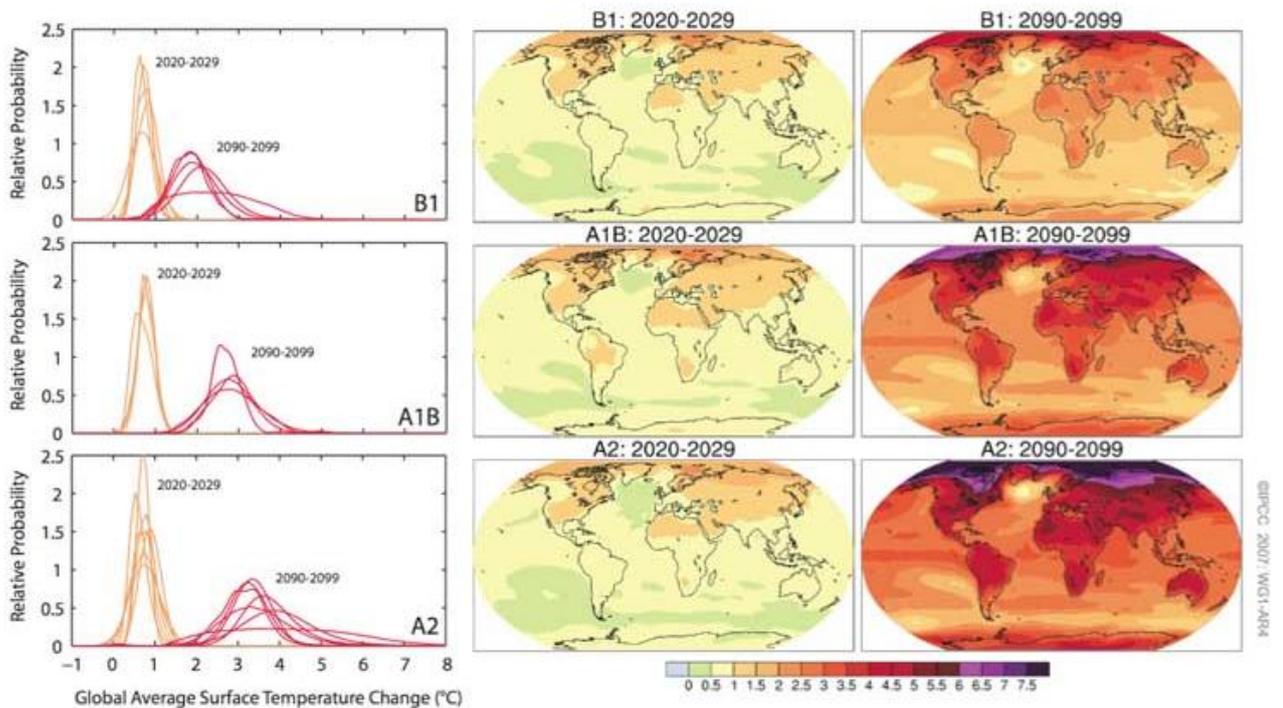
#### + Saisonale Klimaszenarien für Europa – Niederschlag



- Verschiebung der Niederschläge in den Winter
- Deutliche Abnahme der Sommerniederschläge

Die Gletscher in acht von neun europäischen Gletscherregionen sind im Rückzug und liegen damit im globalen Trend. Der momentane Gletscherrückzug übersteigt das Ausmaß der letzten 5000 Jahre. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Trend anhält. Bis zum Jahr 2050 werden wahrscheinlich ca. 75% der

Gletscher in den Schweizer Alpen verschwunden sein. Auch die Dauer der Schneebedeckung der nördlichen Hemisphäre (zwischen Breitengrad 45° und 75°) hat zwischen 1971 und 1994 im Schnitt um 8,8 Tage pro Jahrzehnt abgenommen. Laut Szenarienrechnungen wird dieser Trend im 21. Jahrhundert weiter fortschreiten.



Drei Was-wäre-wenn-Szenarien haben die Forscher hier gegenübergestellt. Die Globen zeigen die erwarteten regionalen Klimaveränderungen (Mittelspalte 2020 bis 2029, rechte Spalte 2090 bis 2099). Die Skala zeigt den Farbcode für die Temperaturveränderung in Schritten von einem halben Grad Celsius. Im Szenario B1 wird die Nutzung klimaschonender Technologien betont. Szenario A1B steht hingegen für weiter starken CO<sub>2</sub>-Ausstoß. A2 steht für eine langfristig besonders erwärmungsträchtige Entwicklung

### III. Deutschland

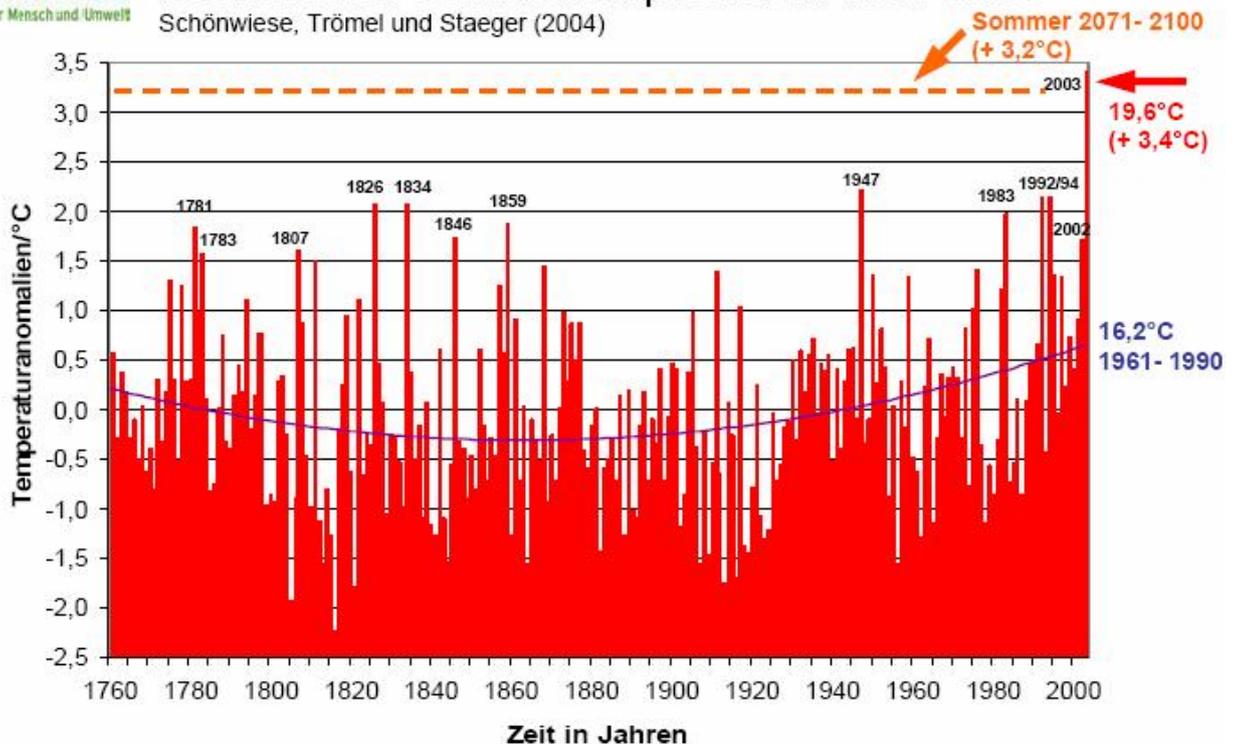
Langjährige Reihen der Wetteraufzeichnung zeigen, dass Deutschland bereits vom Klimawandel betroffen ist. Wie im weltweiten Durchschnitt waren auch in Deutschland die 1990er Jahre das wärmste Jahrzehnt im 20. Jahrhundert. Die Jahresmitteltemperatur hat von 1900–2000 um ca. 0,8–1,0°C zugenommen. Allerdings verlief die Erwärmung nicht linear. Einer starken Erwärmung bis 1911 folgte eine wechselhafte Periode. Die 1940er Jahre waren außergewöhnlich

warm. Nach einer erneuten Abkühlung ist seit Ende der 1970er Jahre ein kontinuierlicher und rapider Anstieg zu beobachten, der bis heute anhält. Regional variiert das Bild sehr stark. In der letzten Dekade (1990er Jahre) war der Anstieg in Süd- und Südwestdeutschland überdurchschnittlich. Aussagen zu der saisonalen Ausprägung des Temperaturanstiegs schwanken je nach Zeitraum und Methode. In den letzten 20 Jahren ist ein Trend zu einer stärkeren Erwärmung im Winter als im Sommer zu beobachten. So betrug in Deutschland die Erwärmung in der Periode von 1981–2000 in den Wintermonaten 2,3°C, in den Sommermonaten nur 0,7°C. Dies wird vielfach auf die erhöhte Häufigkeit von winterlichen zonalen Wetterlagen zurückgeführt, die milde ozeanische Luft nach Deutschland bringen.

Dass die Durchschnittswerte immer wieder übertroffen werden, ist nicht mehr ungewöhnlich. Überraschend war 2007 aber, wie deutlich sie übertroffen wurden. In Deutschland lag die Mitteltemperatur der drei Frühlingsmonate März bis Mai bei 10,6 Grad und damit um 2,9 Grad über dem langjährigen Mittelwert.

### Deutschland-Sommertemperaturen 1761-2003

Schönwiese, Trömel und Staeger (2004)



Die Niederschläge in Deutschland sind räumlich und saisonal von starken Schwankungen geprägt. Langfristig lassen sich weder in den Mittelwerten noch

in der saisonalen oder regionalen Verteilung signifikante Trends ermitteln. In den letzten 100 Jahren findet sich zwar ein leichter Trend zu mehr Niederschlag im Winter, aber auch dieser ist nicht signifikant. In den letzten 30 Jahren ist allerdings eine deutliche Zunahme der Winterniederschläge zu verzeichnen. Die Sommerniederschläge änderten sich hingegen nur wenig. Auch dieser Trend ist vermutlich auf eine Zunahme der zonalen Zirkulationsmuster im Winter zurückzuführen, die viel Niederschlag mit sich bringen.

Von Bedeutung sind auch Veränderungen in der Schneedeckendauer. Für Bayern und Baden-Württemberg wurden in Lagen unter 300m Abnahmen von 30-40% seit 1950 beobachtet. In mittleren Lagen (300-800m) betrug die Abnahme 10-20%. In höheren Lagen über 800m sind aufgrund vermehrter Niederschläge im Winter und für Schneefall ausreichend niedriger Temperaturen nur geringe Abnahmen, teilweise sogar Zunahmen zu verzeichnen.

Eine Zunahme von Klimaextremen wie Hitzewellen, Starkniederschlägen oder Stürmen lässt sich nur teilweise belegen.

Für Hitzeextreme wie Hitzetage ( $T > 30^{\circ}\text{C}$ ) oder Hitzewellen (Zeitintervalle von mehr als drei Tagen, in denen die Tagesmaxima über einer, bezogen auf das stationsabhängige Temperaturniveau hohen oberen Schwelle liegen) ist ein deutlicher Trend zu beobachten. So hat sich z.B. die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Hitzetagen in den Monaten Juli und August an fast allen Stationen in Deutschland in den letzten 100 und besonders deutlich in den letzten 20 Jahren erhöht. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Hitzesommers wie im Jahr 2003 stieg im Verlauf des 20. Jahrhunderts um mehr als das 20-fache.

Dennoch war 2003 auch für heutige Verhältnisse ein außergewöhnliches Jahr. Das Jahr 2003 war das heißeste Jahr in Deutschland seit Beginn der Wetteraufzeichnung und zeigte mit Sommertemperaturen von  $3,4^{\circ}\text{C}$  über dem 30-jährigen Mittel auch die stärkste Sommeranomalie. Zudem war das Jahr 2003 auch besonders trocken. Außergewöhnlich war die lang anhaltende Trockenphase von Februar bis August.

Starkniederschläge haben insbesondere in den letzten 40 Jahren des 20. Jahrhunderts an Häufigkeit und Intensität zugenommen. Insgesamt ist dieser Trend für das Winterhalbjahr deutlicher als für das Sommerhalbjahr.

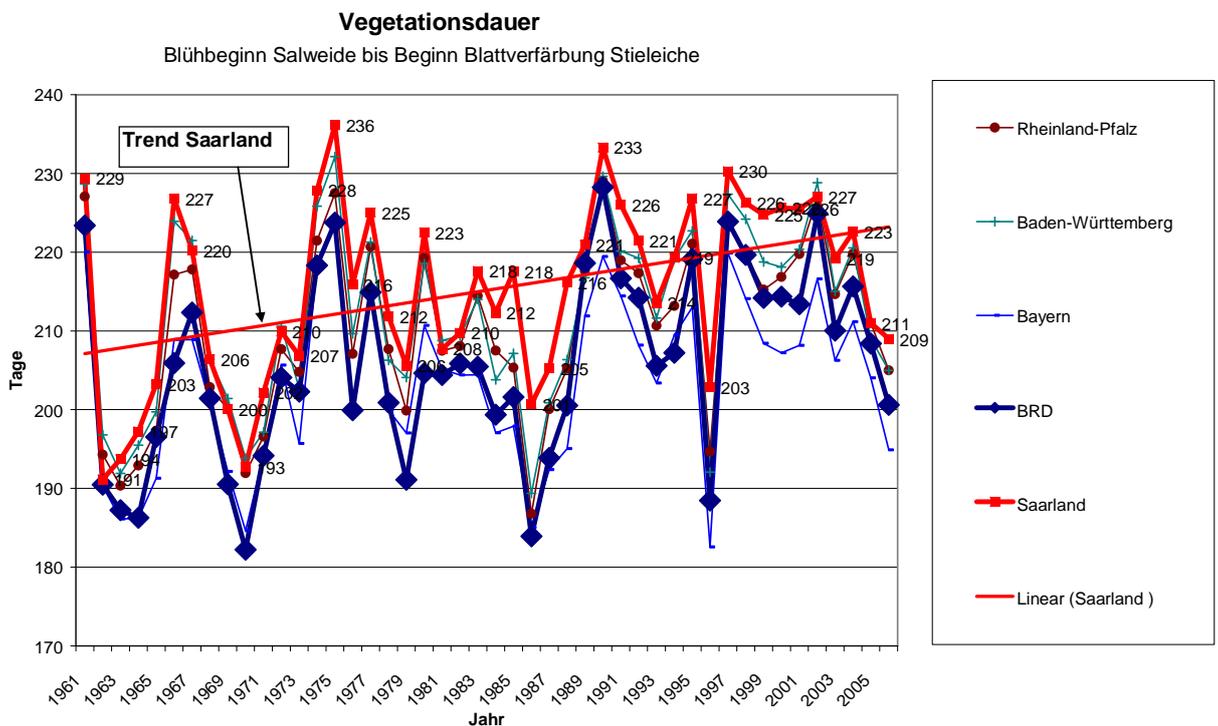
Auch zur Häufigkeit und Intensität von Sturmböen liegen Untersuchungen vor. Hier lässt sich bis heute allerdings kein statistisch gesicherter Trend herauslesen. Tendenziell hat die Wahrscheinlichkeit extrem hoher täglicher Maxima (Windstärke > 8, >74 km/h) im Winter überwiegend zugenommen (Ausnahme Küstenbereich) und im Sommer überwiegend abgenommen (Ausnahme Süddeutschland).

#### IV. Klimawandel im Saarland

Auch im Saarland lässt sich eine Veränderung des Klimas bereits deutlich nachweisen:

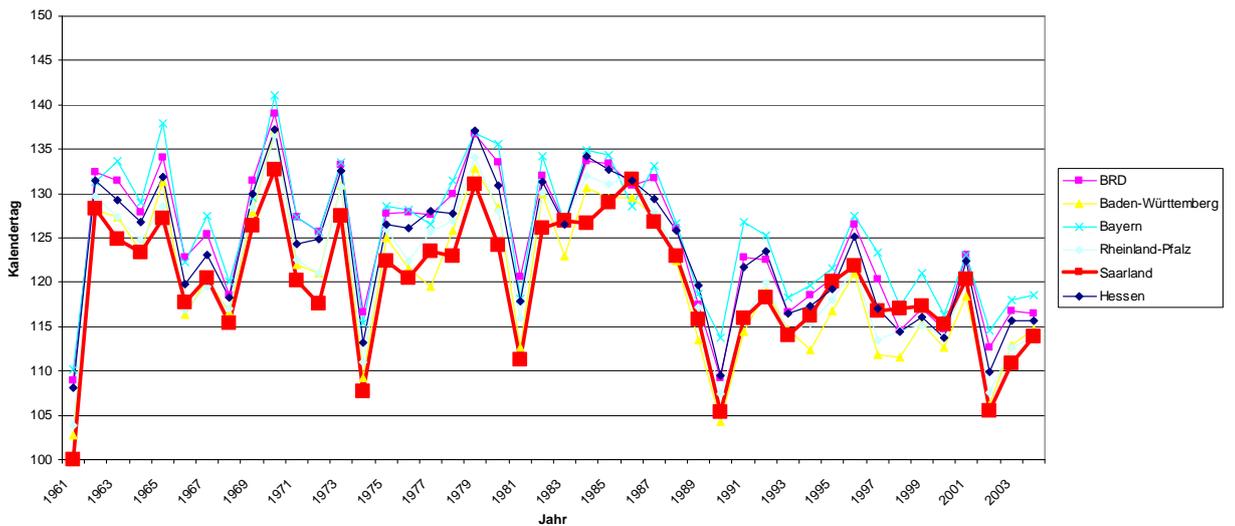
Seit 1901 ist die Durchschnittstemperatur im Saarland um 1,2 Grad angestiegen. Das zeigen die Messdaten des Deutschen Wetterdienstes. Der Anstieg der Temperatur ist in diesem Zeitraum nicht gleichmäßig erfolgt, sondern hat sich in den letzten 20 Jahren beschleunigt. Außerdem zeigt der Temperaturanstieg ein nach Jahreszeiten differenziertes Bild. So sind im Saarland insbesondere die Sommer wärmer geworden, während sich die durchschnittlichen Wintertemperaturen kaum verändert haben.

Der Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur in den vergangenen 100 Jahren manifestiert sich bereits in Veränderungen in der Natur. So hat sich die Vegetationsperiode in den vergangenen 40 Jahren im Saarland um rund zwei Wochen verlängert.



Die Apfelblüte – und damit der Beginn des Frühlings – setzt früher ein, wohingegen die Bäume ihr Laub immer später abwerfen.

Beginn des Vollfrühlings (Apfelblüte)



Auch in den Ökosystemen häufen sich die Indizien für einen Klimawandel. Wärmeliebende Vogelarten und Insekten werden häufiger beobachtet; Zugvögel kehren heute um bis zu drei Wochen früher aus ihren Winterquartieren zurück als vor 30 Jahren. Daneben zeigen Vögel weitere Verhaltensänderungen: Aus Zugvögeln wurden Teilzieher; Teilzieher wurden zu Standvögeln, verweilen also ganzjährig in ihrem Brutgebiet und ziehen gar nicht mehr weg.

Anzeichen für einen Klimawandel zeigen sich auch in der übrigen frei lebenden Tier- und Pflanzenwelt. Insbesondere in den vergangenen 30 Jahren ist eine deutliche Ausbreitung von Wärme liebenden Arten, die ursprünglich im Mittelmeerraum beheimatet waren, festzustellen. Dies belegen zahlreiche Beispiele für Vögel (Orpheusspötter), Libellen (Feuerlibelle), Heuschrecken (Weinhähnchen) und Spinnen (Wespenspinne).

Es gibt auch Hinweise darauf, dass das vermehrte Auftreten von Schädlingen wie Borkenkäfer und Schwammspinner mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht werden kann.

Dieser Klimawandel wird sich nach Auffassung von Klimaforschern in den nächsten Jahrzehnten fortsetzen – und das selbst dann, wenn es gelingt, die Emissionen von Treibhausgasen drastisch zu verringern. Die Ergebnisse von regionalen Klimamodellen (wie etwa REMO) lassen für das Saarland einen weiteren Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen sowie eine Zunahme von Extremereignissen erwarten. Dabei werden die Temperaturen im Sommer be-

sonders stark ansteigen, während für den Frühling und Winter ein eher moderater Anstieg erwartet wird. Die Niederschläge, so die Klimaforscher, werden im Saarland allenfalls leicht zunehmen. Es ist aber mit einer anderen Verteilung der Niederschläge zu rechnen, und zwar in zweifacher Hinsicht. Zum einen innerhalb der Jahreszeiten. Danach werden die Sommer im Saarland trockener und die Winter eher feuchter. Zum anderen ist davon auszugehen, dass Starkniederschlagsereignisse – und damit etwa die Hochwassergefahr – zunehmen.

## **B. Klimaschutz im Saarland – Rahmenbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen**

Experten gehen davon aus, dass im globalen Maßstab zwischen 70 und 80 Prozent der Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger, also Prozessen der Energieumwandlung, resultieren. In den Industrienationen liegt diese Quote sogar noch höher. Maßnahmen des Klimaschutzes sind sehr eng mit Fragen der Energiepolitik verknüpft. Klimaschutzmaßnahmen sollten daher sinnvoller Weise mit einem Energiekonzept verbunden sein. Bislang liegt ein solches Energiekonzept weder für die Europäische Union noch für Deutschland vor. Die Bundesregierung hat jedoch mehrmals angekündigt, ein nationales Energiekonzept vorzulegen. Für den Klimaschutz ist es beispielsweise von entscheidender Bedeutung, ob die Bundesregierung – wie im Koalitionsvertrag vereinbart – am Ausstieg aus der Kernenergie festhält oder es doch zu einer Laufzeitverlängerung kommt. Im ersteren Falle ist zu klären, wie die hierdurch wegfallende, kohlendioxidfreie Stromerzeugung ersetzt werden soll, ohne dadurch das Ziel einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu gefährden.

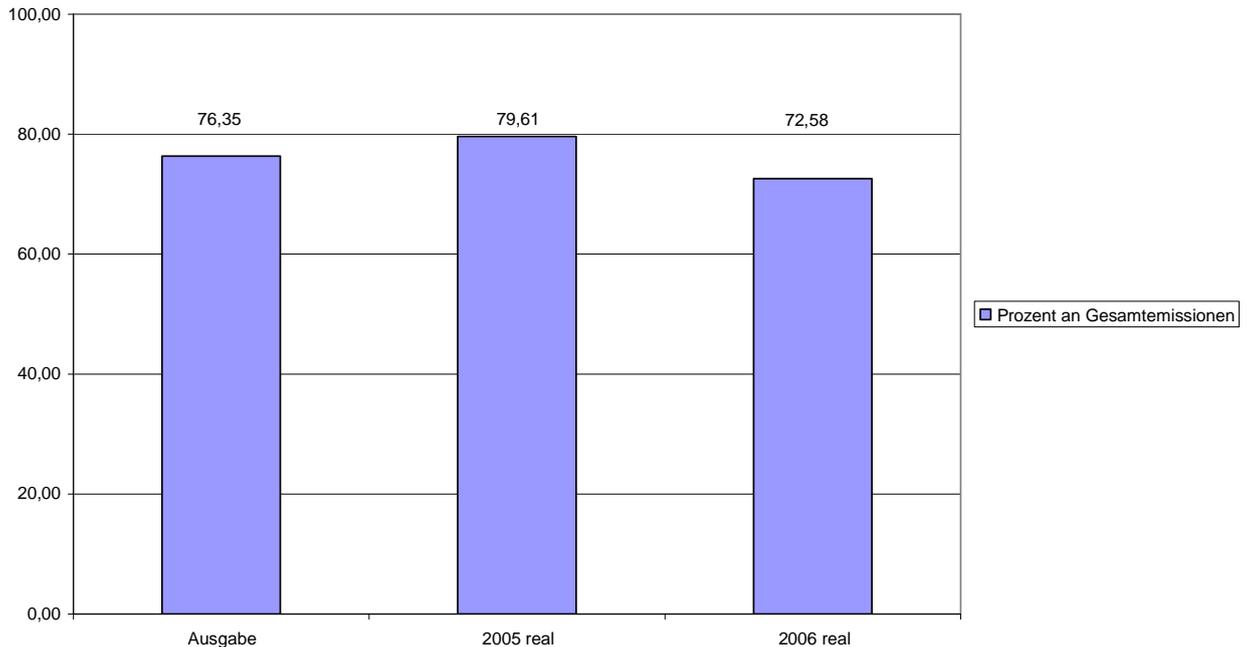
Das Beispiel Kernenergie macht deutlich, dass alle wesentlichen klimapolitischen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene oder von der Europäischen Union festgelegt werden. International ist das so genannte Kyoto-Ziel, zu dem sich Deutschland verpflichtet hat, ein besonders wichtiger Eckpfeiler. Demnach hat sich Deutschland verbindlich verpflichtet, seine Treibhausgasemissionen bezogen auf das Basisjahr 1990 bis 2012 um 21 Prozent zu senken. Die EU hat mit dem „Integrierten Energie- und Klimapakete zur Emissionsminderung im 21. Jahrhundert“ Anfang 2007 ein weiteres umfassendes Grundlagendokument für

den Klimaschutz bis zum Jahr 2020 vorgelegt. Die darin verbindlich vereinbarten Ziele, den Anteil der Erneuerbaren Energien auf europäischer Ebene von gut sechs Prozent in 2005 auf 20 Prozent am Primärenergieverbrauch zu erhöhen und damit mehr als zu verdreifachen, die Treibhausgasemissionen um mindestens 20% zu reduzieren und die Energieeffizienz durch Energieeinsparungen um 20% zu erhöhen sind sehr ambitioniert. Es wird erheblicher Anstrengungen bedürfen, um diese Quoten zu erreichen.

Die Europäische Union und Deutschland haben inzwischen eine Reihe von Instrumenten und Maßnahmen entwickelt, um diese Ziele und die ebenfalls verbindlich festgelegte Verminderung der Emissionen zu erreichen. Ein Beispiel ist der im Jahr 2005 in der EU eingeführte Emissionshandel, den Deutschland unter anderem mit dem Nationalen Allokationsplan (NAPI bis 2007, NAPII für 2008 - 2012) umsetzt.

Für das Saarland bedeutet diese Umsetzung, dass gemessen an der CO<sub>2</sub>-Bilanz 2003 im Jahre 2006 72,6% der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Ausgabe von Emissionszertifikaten nach NAP I erfasst waren. Neueste Planungen der EU sehen eine Zentralisierung des Zertifikatehandels vor, wobei die bisher kostenlose Ausgabe schrittweise durch den zahlungspflichtigen Erwerb der Zertifikate abgelöst werden soll. Angedacht ist eine kostenpflichtige Versteigerung von 60% der CO<sub>2</sub>-Rechte ab 2013 und aller CO<sub>2</sub>-Rechte ab 2020. Ökonomische Risiken bergen hier die außenwirtschaftlichen Belastungseffekte, denen insbesondere die exportorientierte Schwerindustrie unterworfen ist. Ein Aspekt, der auch für das Saarland von hoher Bedeutung ist und Änderungen am Richtlinienentwurf der EU-Kommission erforderlich macht. .

Prozent der Emissionszertifikate an Gesamtemissionen  
(Basiswert: CO<sub>2</sub>-Bilanz 2003)

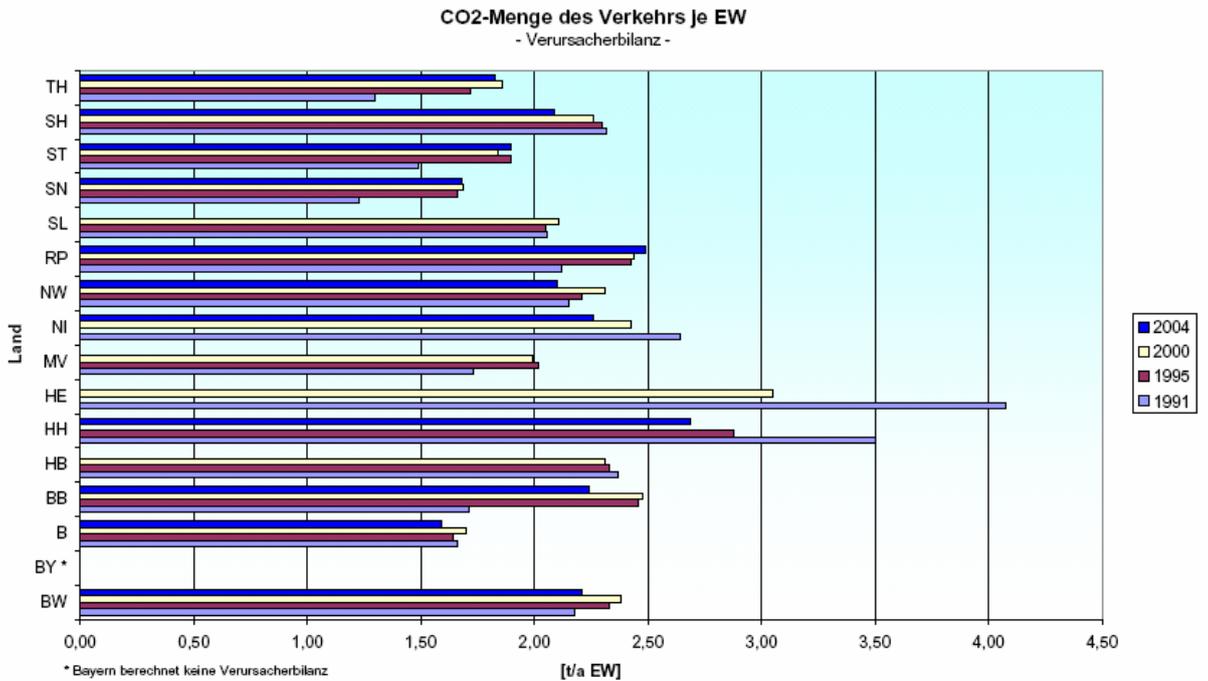
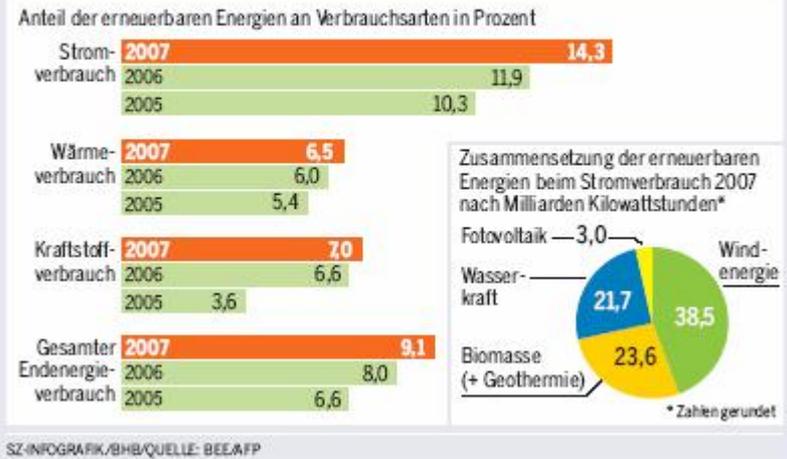


Derzeit ist ein europäischer Strategieplan für Energietechnologie (Set-Plan) in der Diskussion, der eine verstärkte Forschungsaktivität bei der Entwicklung und Einführung kosteneffizienter kohlenstoffemissionsarmer Technologien und entsprechende finanzielle Ausstattung beinhaltet, auf EU-Ebene in der Diskussion.

Auf nationaler Ebene setzt Deutschland zur Erreichung der Kyoto-Ziele auf Instrumente der Ordnungs- und Steuerpolitik (Energieeinsparverordnung für Gebäude, Erneuerbare-Energien-Gesetz im Stromsektor, Pflichtquote für Erneuerbare Energien im Wärmemarkt, Energie- und Stromsteuer), Kooperation (freiwillige Vereinbarungen mit der Wirtschaft, etwa mit der Automobilindustrie im Hinblick auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Autos) und unterschiedlich ausgestaltete Förderprogramme, wie z.B. die KfW-Programme zur Gebäudesanierung.

Trotz dieses umfassenden Instrumentariums ist es jedoch nicht gelungen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Deutschland deutlich zu reduzieren, wenn man die Reduktionseffekte herausrechnet, die aus den Veränderungsprozessen (De-Industrialisierung) in den neuen Bundesländern resultieren. Positive Effekte, etwa durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien, wurden kompensiert durch negative Trends etwa beim Verkehr.

## Erneuerbare Energien in Deutschland



Auch die gesetzliche Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung hat sich als unzureichend erwiesen. Gerade hier sehen Experten jedoch ein immenses Potenzial, um Emissionen substantziell zu verringern.

Gegenüber den auf nationaler und internationaler Ebene gesetzten Rahmenbedingungen hat ein Bundesland wie das Saarland einen eher begrenzten Gestaltungsspielraum beim Klimaschutz. Dieser Gestaltungsspielraum erstreckt sich auf drei Ebenen:

So kann das Land erstens über den Bundesrat bei politischen Entscheidungen mitwirken. Diese Möglichkeit hat das Saarland aktiv genutzt, um auf die fatalen, so sicher nicht bedachten Wirkungen bei der – an sich politisch gewünschten – Stromerzeugung aus Pflanzenölen (Palmöl) hinzuweisen und sich für eine Änderung der Förderanreize einzusetzen. Bundesrat und Bundesregierung haben diese Initiative begrüßt; die Bundesregierung wird diesen Webfehler bei der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) für den Strombereich beseitigen.

Zweitens hat das Saarland auch auf Landesebene selbst Gestaltungsspielraum. Diesen Spielraum nutzt die saarländische Landesregierung bereits in hohem Maße, etwa durch das Zukunftsenergieprogramm ZEP plus, aus dem vielfältige Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und mehr Einsatz erneuerbarer Energieträger gefördert werden. Kooperationen wie der Umweltpakt Saar, Bildungsprojekte wie das Ökologische Schullandheim in Gersheim und eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Landesplanung sind hier ebenfalls zu nennen.

Die dritte Ebene betrifft den Umgang mit den Klimafolgen. Es ist inzwischen unstrittig, dass selbst die besten Klimaschutzmaßnahmen den Klimawandel nicht stoppen, sondern nur dämpfen und verzögern können. Eine verantwortliche Politik muss sich deshalb frühzeitig mit den Folgen eines veränderten Klimas in den unterschiedlichen Bereichen befassen, auch wenn Mitteleuropa durch den Klimawandel sicherlich weniger gefährdet sein wird als etwa der Mittelmeerraum.

Das Saarland stellt sich dieser neuen Herausforderung. Zurzeit liegen erste Einschätzungen vor, in welchen Bereichen eine Anpassung an die Klimafolgen vor allem erforderlich sein wird. Dazu gehören sicherlich die Land- und die Forstwirtschaft, aber auch die Hochwasservorsorge, die Trinkwassergewinnung, der Naturschutz und die Landes- und Städteplanung. Für die nach Einschätzung der Landesregierung besonders betroffenen Bereiche Forstwirtschaft, Hochwasservorhersage und Naturschutz werden im Maßnahmenpaket daher eigene Maßnahmen vorgeschlagen.

### **C. Eckpunkte einer regionalen Klimaschutz- und Klimafolgenpolitik**

Das Saarland ist für weniger als ein Tausendstel der weltweit emittierten Treibhausgase verantwortlich. Dennoch trägt auch das Saarland Verantwortung für den weltweiten Klimaschutz und will seinen Beitrag dazu leisten, eine übermäßige Erwärmung der weltweiten Durchschnittstemperatur um mehr als zwei Grad zu verhindern. Dazu ist es erforderlich, den Ausstoß von Treibhausgasen, vor allem von Kohlendioxid, erheblich zu reduzieren. Dies setzt einen sparsamen und effizienten Umgang mit fossilen Energieträgern ebenso voraus wie eine sehr viel stärkere Nutzung Erneuerbarer Energien. Beides dient nicht nur dem Klimaschutz, sondern schont auch die natürlichen Ressourcen und macht die Energieversorgung langfristig sicherer und umweltverträglicher. Für ein Hochtechnologieland wie Deutschland bietet die Herausforderung Klimaschutz aber auch enorme wirtschaftliche Chancen, da Technologien, Produkte und Dienstleistungen zur effizienteren Energienutzung und zur Nutzung Erneuerbarer Energien weltweit immer stärker nachgefragt werden. Schon heute profitiert die saarländische Stahlindustrie beispielsweise vom Boom bei der Windkraft, da für die Masten der Windräder nicht unbeträchtliche Mengen an Stahl benötigt werden.

Das Klimaschutzkonzept der saarländischen Landesregierung basiert auf diesen Zielsetzungen und knüpft an die Gestaltungsmöglichkeiten an, die das Saarland als Bundesland im föderalen System der Bundesrepublik Deutschland hat. So wird das Land seine Mitwirkungsmöglichkeiten bei nationalen Entscheidungen ebenso aktiv und engagiert nutzen wie seine unmittelbaren Handlungsmöglichkeiten auf Landesebene.

Das Saarland unterstützt die Bundesregierung grundsätzlich in ihrem Ziel, die nationalen Treibhausgasemissionen bis 2020 bezogen auf das Basisjahr 1990 um 40 Prozent zu reduzieren (Meseberg-Beschluss). Gleichwohl wird ein eigenes, auf das Saarland bezogenes Reduktionsziel der Emissionen von CO<sub>2</sub> für nicht sinnvoll erachtet. Drei Viertel der im Saarland emittierten Treibhausgase unterliegen dem Emissionshandel und werden damit über den Nationalen Allokationsplan (NAP) gesteuert. Daneben beeinflussen Entscheidungen, die auf EU- und nationaler Ebene getroffen werden, maßgeblich die Klimaschutzbemühungen des Landes und damit den Treibhausgasausstoß. Weitere wichtige be-

stimmende Faktoren sind die demografische sowie die konjunkturelle Entwicklung.

Eine rationale Klimaschutzpolitik sollte prioritär Maßnahmen angehen und umsetzen, die besonders effizient sind. Die Effizienz von Klimaschutzmaßnahmen ist höchst unterschiedlich. Je nach Maßnahme variiert der Betrag, den man aufwenden muss, um eine Tonne CO<sub>2</sub> zu vermeiden, um den Faktor 100! Wärmedämmung ist beispielsweise eine sehr effiziente, das heißt kostengünstige Maßnahme zum Klimaschutz. Dagegen sind die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten bei Photovoltaik-Anlagen (500 bis 600 €/t CO<sub>2</sub>) besonders hoch. Klimaschutzmaßnahmen, die mit geringen Kosten erreicht werden können, sind daher nicht nur volkswirtschaftlich, sondern auch ökologisch besonders vorteilhaft. Diesem Aspekt trägt das saarländische Klimaschutzkonzept Rechnung, in dem es sich auf Maßnahmen mit hoher Effizienz konzentriert. Das heißt aber nicht, dass Maßnahmen, die heute vielleicht noch wenig effizient sind, vernachlässigt werden. Das Klimaschutzkonzept berücksichtigt auch solche Maßnahmen. Dies gilt insbesondere, um neuen, noch wenig erprobten oder verbreiteten Technologien zum Marktdurchbruch zu verhelfen. Ein Beispiel hierfür ist die Nutzung der oberflächennahen Geothermie, die das Saarland mit einem eigenen Förderprogramm im Rahmen des Zukunftsenergieprogramms ZEP plus gezielt fördert. Mit der Förderung des Instituts für Zukunftsenergiesysteme (IZES) leistet das Land einen weiteren eigenen Beitrag zur Technologieförderung und Energieforschung im Bereich der Zukunftsenergien.

Klimaschutz ist keine Aufgabe, die der Staat oder gar ein Ministerium allein bewältigen kann. Klimaschutz ist vielmehr eine klassische Querschnittsaufgabe, die Engagement auf vielen Ebenen und von vielen Akteuren erfordert. Der Klimawandel ist vor allem auch eine Herausforderung an die Kooperationsbereitschaft der Menschen, sowohl global als auch lokal gesehen. Kraft-Wärme-Kopplung etwa, eine Schlüsseltechnologie zur effizienteren Energienutzung, lässt sich nur dann realisieren, wenn Kraftwerksbetreiber und Abnehmer von Wärme in sehr hohem Maße miteinander kooperieren. Auch der so wichtige Schutz der Regenwälder setzt in hohem Maße internationale Kooperation voraus. Das Kyoto-Protokoll greift diese Überlegung bereits auf. Neben dem Emissionshandel basieren die so genannten Clean Development Mechanism (CDM)

auf dem Kooperationsansatz. Staaten und Unternehmen werden dadurch gemeinsame Klimaschutzprojekte erleichtert, um so auf effiziente Art und Weise ein bestmögliches Ergebnis für den Klimaschutz zu erzielen. Beispielsweise kann ein Industrieland Klimaschutzprojekte in einem Entwicklungsland finanzieren und erhält dafür entsprechende Emissionszertifikate gutgeschrieben. Davon profitieren beide Seiten und der Klimaschutz. Oftmals sind Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungs- oder Schwellenländern nämlich sehr viel kostengünstiger als Maßnahmen in Industrieländern. 2004 wurde dieses Kyoto-Instrument mit der EU-Ergänzungsrichtlinie zur Einbeziehung von Emissionszertifikaten aus derartigen Projekten in den Emissionshandel rechtlich innerhalb der Europäischen Union umgesetzt. Deutschland hat in der Folge das Gesetz über projektbezogene Mechanismen nach dem Protokoll von Kyoto beschlossen.

Das Saarland begrüßt die Einführung solcher kooperativer und marktorientierter Instrumente und setzt sich dafür ein, dass sie in sehr viel stärkerem Maße als bisher, etwa für den Schutz der Regenwälder, genutzt werden. Die Landesregierung will daher beim Ausbau von bestehenden Partnerschaften im Saarland mit Entwicklungsländern die Aspekte Klimaschutz und Klimafolgen stärker berücksichtigen. Auch die saarländische Ökokontoregelung könnte für die Möglichkeit geöffnet werden, einen Teil der naturschutzrechtlich erforderlichen Kompensationsmaßnahmen in Entwicklungsländern statt im Saarland durchzuführen. Kooperation fußt auf bestmöglicher Information und dem intensiven Dialog. Umfassende Information, Dialogbereitschaft und ein umfassender Ansatz in der Bildung zu nachhaltiger Entwicklung sind daher Kernpunkte des saarländischen Klimaschutzkonzeptes. Der Umweltpakt Saar ist ein Beispiel für einen solchen kooperativen Handlungsansatz. Im Rahmen des Umweltpaktes setzen saarländische Unternehmen freiwillige Umweltschutzmaßnahmen um. Damit verbunden ist ein reger Informationsaustausch, wodurch gute Ideen auch für den Klimaschutz besonders schnell Schule machen.

Die Schwerpunkte der Klimaschutzmaßnahmen im Saarland konzentrieren sich auf die Bereiche Energiewirtschaft und Industrie, Verkehr, Private Haushalte, landeseigene Gebäude, Städte und Gemeinden sowie den Ausbau der Erneuerbaren Energien. Diese Schwerpunkte werden ergänzt durch Querschnittsauf-

gaben wie Öffentlichkeitsarbeit, Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie Forschungs- und Technologieförderung.

Exemplarisch seien folgende Maßnahmen und konkreten Handlungsfelder angeführt. Sie betreffen teilweise mehrere der oben genannten Bereiche.

- Weitere Förderung und Ausbau der Erneuerbaren Energien sowohl im privaten wie auch im öffentlichen Bereich im Rahmen des Zukunftsenergieprogramms ZEP plus
- Fortführung der Bildung für nachhaltige Entwicklung, etwa im Ökologischen Schullandheim Gersheim und im Programm Klasseschule
- Fortführung und Ausbau der Kampagne „clever saniert“
- Unterstützung von Bürgern, Unternehmen und Gemeinden bei der Einführung des Gebäudeenergieausweises
- Erneuerung des Kraftwerkparks zur Realisierung deutlicher Emissionsminderungen
- Unterstützung von regionalen Klimaschutzbündnissen und Initiierung eines Wettbewerbs „klimafreundliche Kommune“
- Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Landesbauordnung im Hinblick auf Energieverbrauch und Nutzung Erneuerbarer Energien
- Ausbau der Nutzung der Biomasse sowohl in Form von Biogas als auch in Form von Holz durch ein Saarländisches Aktionsprogramm Energieholz.
- Ausbau regionaler, aber auch internationaler Kooperation im Bereich der Umweltbildung und konkreter Projekte des Klimaschutzes

## **D. Handlungsfelder und -schwerpunkte**

### **0. Klimaschutz als Querschnittsaufgabe**

Klimaschutz ist in hohem Maße eine Querschnittsaufgabe, die vernetztes Denken über Zuständigkeitsgrenzen hinaus erforderlich macht. Vielen Einzelmaßnahmen entfalten erst dann eine optimale Wirkung, wenn sie mit anderen verknüpft werden. Ähnlich ist es mit den Erneuerbaren Energien: Ihr Ausbau ist natürlich grundsätzlich positiv zu bewerten, doch können sie nur dann einen maßgeblichen Beitrag zur Energieversorgung leisten, wenn insgesamt weniger Energie verbraucht wird.

Neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien muss damit das Thema Energiesparen und Steigerung der Energieeffizienz stärker als bisher in den Vordergrund rücken. Alle Experten sind sich einig, dass dadurch kurz- und mittelfristig die größten, kostengünstigsten und damit effizientesten Möglichkeiten zur Reduzierung der Treibhausgase ausgeschöpft werden können. Bei der Energieumwandlung gehen heute noch rund zwei Drittel der eingesetzten Primärenergie als nutzlose Wärmestrahlung verloren; nur ein Drittel wird in Nutzenergie umgesetzt. Das bekannteste Beispiel für hohe Energieverluste sind herkömmliche Glühbirnen. Sie setzen nur wenige Prozent der im Strom enthaltenen Energie in Licht um. Der Anteil der tatsächlich in Nutzenergie, also in diesem Fall in Licht verwandelter Energiemenge, ist bei Energiesparlampen um ein Vielfaches höher.

Effiziente Heizungspumpen, der Verzicht auf Stand-By-Schaltungen und besser gesteuerte Elektromotoren im Industriebereich sind weitere Beispiele dafür, wo in erheblichem Maße Strom besser genutzt oder ganz eingespart werden kann.

Beim Stromverbrauch lassen sich etwa 24 Prozent allein durch eine höhere Energieeffizienz wirtschaftlich einsparen.

In dem Maße, in dem es gelingt, den Energiebedarf deutlich zu reduzieren, steigt der Anteil, den erneuerbare Energieträger letztlich abdecken können.

Die Hebung der oben skizzierten Einsparpotenziale ist nicht über wenige, große Maßnahmen möglich. Das Potenzial setzt sich vielmehr im Strom-, aber auch bei der Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung sowie im Verkehrsbereich

aus einer Vielzahl kleiner Maßnahmen zusammen. Für sich betrachtet scheinen diese kaum ins Gewicht zu fallen, in der Summe jedoch ergeben sich dadurch erhebliche Effekte. Für den Klimaschutz gilt also: Auch Kleinvieh macht Mist!

Innerhalb der Landesverwaltung ist dies im Rahmen des Umweltmanagements im Umweltministerium deutlich geworden. So konnte innerhalb des Ministeriums der Stromverbrauch im zweistelligen Prozentbereich reduziert werden, indem viele kleinere Maßnahmen umgesetzt wurden.

Eine Schlüsseltechnologie in diesem Zusammenhang ist die Kraft-Wärme-Kopplung, also die gleichzeitige Erzeugung von Strom in Verbindung mit einer möglichst ganzjährigen Nutzung der Abwärme. Das Saarland unterstützt die Kraft-Wärme-Kopplung und hat unter anderem Modellprojekte hierzu gefördert (Blockheizkraftwerke in einer Schule und dem Ökologischen Schullandheim in Gersheim). In diesem Bereich müssen die Aktivitäten allerdings noch erheblich verstärkt werden.

Eine ganze Reihe von Maßnahmen im Maßnahmenpaket hat daher das Ziel, mit Primärenergie effizienter umzugehen.

Das Saarland wird die Bundesregierung bei Vorhaben unterstützen, die eine höhere Energieeffizienz zum Ziel haben. Dazu gehört beispielsweise der Top-Runner-Ansatz, das heißt ein Konzept, bei dem die jeweils energieeffizientesten Geräte den Standard innerhalb einer Produktgruppe setzen, um zu einem intelligenteren und sparsameren Umgang mit Energie zu kommen.

## **I. Energiewirtschaft und Industrie**

Etwa 75 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Saarlandes unterliegen dem Emissionshandel, fallen also in großen Industriebetrieben, etwa der Stahlindustrie und in den Kraftwerken an. Gerade in der Großindustrie und im Kraftwerksbereich sehen Experten noch ein erhebliches Minderungspotenzial, wenngleich die Industrie in Deutschland ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß seit 1990 bereits um ein gutes Drittel senken konnte.

Wie groß das Potenzial aber immer noch ist, zeigt das geplante Gichtgaskraftwerk der Dillinger Hütte. Die Stromerzeugung durch dieses Kraftwerk führt zu einer Reduzierung des externen Strombezugs, der aktuell mit 450 000 000 kWh/a zu Buche schlägt. In Deutschland wird im Schnitt mit ca. 900 g CO<sub>2</sub>-Emissionen/kWh Strom gerechnet. Als erste Annäherung kann angenommen werden, dass sich durch die Inbetriebnahme des Kraftwerkes die CO<sub>2</sub>-Emissionen daher um ca. 405 000 t/a reduzieren – wenn auch nicht am Standort Dillingen. Bei Kohlendioxid spielt es allerdings – anders als bei Schadstoffen wie etwa Schwefeldioxid – keine Rolle, wo es emittiert wird. Das Spurengas wird nämlich sehr rasch in der Atmosphäre gleichmäßig verteilt und trägt dann unabhängig vom Entstehungsort zum Treibhauseffekt bei. Daher stellt die Verstromung des Gichtgases und der dadurch vermiedene Bezug von Strom aus anderen Quellen (mit entsprechender Vermeidung von CO<sub>2</sub>) einen Beitrag zum Klimaschutz in maßgeblicher Größenordnung dar. Interessant ist ein Blick auf die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten dieser Maßnahme.

Bei einer Investition von 100 Millionen Euro für den Bau des Gaskraftwerks und einer angenommenen Betriebsdauer von 25 Jahren betragen die Vermeidungskosten der CO<sub>2</sub>-Emissionen (ohne Berücksichtigung der Betriebskosten des Gaskraftwerks) lediglich 10 Euro/t.

Erhebliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen sind zu erwarten, wenn der Kraftwerkspark im Saarland erneuert sein wird. Die bisher im Saarland betriebenen Steinkohlekraftwerke erzielen Wirkungsgrade von rund 35 Prozent. Steinkohlenkraftwerke der neuesten Generation erreichen dagegen einen Wirkungsgrad von 46 Prozent, was zu einer erheblichen Minderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen je Kilowattstunde führt. In diesem Zusammenhang ist es bedauerlich, dass das geplante neue Kohlekraftwerk in Ensdorf nicht gebaut werden wird. Denn selbst wenn das Ziel der Bundesregierung erreicht wird, im Jahr 2020 bis zu 30 Prozent des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien zu decken, wird dann immer noch der größte Teil des Stromes, nämlich 70 Prozent, in Kraftwerken erzeugt werden müssen, die mit fossilen Energieträgern befeuert werden (da zu diesem Zeitpunkt die Kernkraft weitgehend ausgelaufen sein wird).

Für den Kraftwerksstandort Quierschied hat die Landesregierung bereits 2006 die Genehmigung für den Neubau eines 400-MW-Gas- und Dampfkraftwerk

(GUD) erteilt. GUD-Kraftwerke erzielen einen Wirkungsgrad von bis zu 58 Prozent. Wegen des kohlenstoffärmeren Brennstoffes Gas und aufgrund dieses hohen Wirkungsgrades liegt ihre spezifische CO<sub>2</sub>-Emission je erzeugter Kilowattstunde Strom noch deutlich unter der moderner Steinkohlenkraftwerke. Die hohen Kosten für den Energieträger Gas sowie eine auf der Zeitachse fragliche Versorgungssicherheit setzen dem Bau derartiger GUD-Kraftwerke derzeit jedoch Grenzen.

Im Rahmen des Umweltpaktes Saar wird sich die Landesregierung weiterhin dafür einsetzen, das Energieeinsparpotenzial auch in anderen Industriebetrieben des Landes zu überprüfen und auszuschöpfen.

## **II. Verkehr**

Der Verkehr ist der Sektor, in dem in den vergangenen Jahren die Klimaschutzziele deutlich verfehlt worden sind. Während in anderen Sektoren die Treibhausgas-Emissionen seit 1990 gesunken sind, sind sie im Verkehrsbereich zwischen 1990 und 2002 um knapp neun Prozent angestiegen. Für das Saarland fehlen entsprechende statistische Angaben, jedoch muss auch hier von einem Anstieg ausgegangen werden. Bundesweit trägt der Verkehr etwa zu einem Fünftel zu den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen bei. Im Saarland liegt der Anteil des Verkehrs dagegen bei unter 10 Prozent, was auf die spezifische CO<sub>2</sub>-Bilanz des Landes zurückzuführen ist. Sie ist in hohem Maße durch die Stahlindustrie und den Kraftwerksbereich geprägt.

Beim Verkehr zeigen sich in den vergangenen Jahren zwei gegenläufige Trends: So sind einerseits die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen je gefahrenem Kilometer bei den Pkws deutlich gesunken, und zwar von etwa 210 Gramm je Kilometer Mitte der 1980er Jahre auf etwa 180 Gramm im Jahr 2005. Sie sind damit allerdings noch immer weit entfernt von dem Wert, zu dem sich die deutsche Automobilindustrie freiwillig verpflichtet hat. Danach soll der durchschnittliche Ausstoß je neu zugelassenem Pkw bis 2008 nicht mehr als 140 Gramm CO<sub>2</sub> je Kilometer Fahrleistung betragen. Die EU-Kommission strebt sogar einen Wert von 130 bzw. 120 g/CO<sub>2</sub> je km an (der höhere Wert resultiert aus der Einrechnung der Biokraftstoffe).

Andererseits wachsen Fahrzeugbestand und Fahrleistung je Kfz stetig an. Das hat dazu geführt, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs weiter gestiegen sind. Negativ wirkt sich in diesem Zusammenhang auch der Trend zu immer mehr Zusatzausstattung aus, die das Gewicht der Fahrzeuge erhöht und somit zu Mehrverbräuchen führt. Eine Verbrauchserhöhung von einem halben bis einem Liter ist zudem den Klimaanlage zuzurechnen, mit denen immer mehr Fahrzeuge ausgestattet sind.

Die (ordnungs- und steuerpolitischen) Rahmenbedingungen für den Verkehrssektor stecken vor allem die Europäische Union und der Bund ab. Die Gestaltungsmöglichkeiten eines Bundeslandes wie dem Saarland sind demgegenüber eher klein. Das Saarland schöpft seinen Gestaltungsspielraum jedoch so weit wie möglich aus. Leitgedanke ist dabei für den Verkehrssektor, einen möglichst großen Teil der Verkehrsleistungen auf den Umweltverbund (Schiene, Bus, Radverkehr, zu Fuß gehen) und das Binnenschiff zu verlagern. Diese Verkehrsträger sind deutlich CO<sub>2</sub>-ärmer als der motorisierte Individualverkehr.

Ein wichtiges Etappenziel war hierbei die Schaffung eines landesweiten Verkehrsverbundes im Jahr 2005. Hierdurch konnte die Zahl der Benutzer von Bahn und Bus deutlich erhöht werden. Der Verkehrsverbund war auch Voraussetzung für die Einführung eines Jobtickets für die Landesbediensteten. Hier wird die Landesregierung prüfen, ob dessen Attraktivität durch die Einführung eines Finanzpools, der sich aus der Bewirtschaftung der landeseigenen Parkplätze speist, noch weiter gesteigert werden kann.

Eine weitere Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs im Saarland wird der Ausbau der Saarbahn nach Lebach mit sich bringen. Im überregionalen Verkehr schafft die Anbindung des Saarbrücker Hauptbahnhofes an das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz ab Sommer 2007 eine leistungsstarke und schnelle Alternative zum Auto, aber auch zum Flugzeug.

Erheblich investiert hat das Saarland auch in das Radwegenetz. Diese Investitionen erfolgten zwar vor allem unter touristischen Gesichtspunkten; sie steigern jedoch auch die Attraktivität des Fahrrades als Verkehrsmittel für den Alltagsverkehr.

Eine umweltgerechte und klimafreundliche Mobilität beginnt bereits bei der Landesplanung. Daher hat das Saarland bei der Aufstellung des Landesentwicklungsplanes Siedlung konsequent auf die Stärkung der gut an die Schiene angebundenen Unter- und Mittelzentren gesetzt.

Noch stärkere Steigerungsraten als der Autoverkehr weist der Flugverkehr auf. So trägt er global gesehen zwar nur zu etwa drei Prozent zu den Treibhausgasemissionen bei. Doch dieser vermeintlich geringe Anteil übersteigt bereits den CO<sub>2</sub>-Ausstoß ganzer Staaten wie Großbritannien, und der Anteil des Flugverkehrs an den Emissionen wächst rasch. Technische und organisatorische Lösungen wie verbrauchsärmere Flugzeuge oder eine bessere Koordinierung und Steuerung der Flugbewegungen werden diesen Anstieg nur bedingt auffangen können. Daher gibt es Überlegungen, auch den Flugverkehr in den Emissionshandel mit einzubeziehen. Das Saarland unterstützt entsprechende Vorschläge der EU-Kommission. Das gilt auch für den Vorschlag, Flugbenzin (Kerosin) zu besteuern, wenn dies europaweit erfolgt. Dadurch ließen sich Wettbewerbsnachteile ausgleichen, unter denen andere Verkehrsträger, insbesondere die Bahn, heute noch zu leiden haben.

Im Rahmen seiner Vorbildfunktion wird das Saarland bei der Auswahl seiner Dienstfahrzeuge (Polizei, Justiz, Ministerien etc.) verstärkt Umweltkriterien berücksichtigen. Dazu gehört insbesondere der Treibstoffverbrauch. Auch die Weiterentwicklung des Jobtickets ist in diesem Zusammenhang zu nennen.

### **III. Private Haushalte**

Die privaten Haushalte sind ein Sektor, in dem seit 1990 trotz erheblicher Anstrengungen nur eine unterdurchschnittliche Reduktion des Energieverbrauchs und damit der CO<sub>2</sub>-Emissionen erzielt werden konnte. Während etwa die Emissionen der Industrie im Zeitraum 1990 bis 2002 um 35 % verringert werden konnten, ging der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Haushalte im selben Zeitraum nur um sieben Prozent zurück.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Haushalte resultieren zum überwiegenden Teil aus der Beheizung der Wohnflächen und der Warmwasserbereitung. Eine weitere wichtige Rolle spielt der Stromverbrauch.

Durch die seit Jahren zu beobachtende Vergrößerung der Wohnfläche und die Zunahme von Single-Haushalten ist der Raumwärmebedarf in den vergangenen Jahren gestiegen. Auch beim Stromverbrauch ist eine Steigerung zu beobachten. Diese wird wesentlich verursacht durch die immer bessere Ausstattung der Haushalte mit Geräten der modernen Unterhaltungselektronik (Computer, Internet, DVD-Player, Fernsehen mit Großbildschirmen etc.).

Klimaschutzmaßnahmen in den privaten Haushalten sollten sich vorrangig darauf konzentrieren, den Energiebedarf für die Beheizung zu verringern sowie den Stromverbrauch zu senken. Erst in zweiter Priorität ist dagegen die Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Photovoltaik, thermische Solaranlagen, Holz als Heizenergie) zu nennen.

Neben der Forcierung energieeffizienter Neubauten muss die Sanierung des Altbestandes im Vordergrund stehen, da dieser um ein Vielfaches größer ist als das, was Jahr für Jahr an neuen Häusern zugebaut wird. Es wird geschätzt, dass die vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichteten Gebäude über 90 Prozent aller gebäudebezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen.

Aus Mitteln des Zukunftsenergieprogramms hat das Saarland schon vor dem entsprechenden Programm der Bundesregierung energetische Sanierungsmaßnahmen im Bestand gefördert. Die dadurch umgesetzten Wärmedämmmaßnahmen führen zu einer jährlichen CO<sub>2</sub>-Reduktion um etwa 10 000 Tonnen. Nachdem die Bundesregierung über die KfW ebenfalls Programme zur energetischen Gebäudesanierung und CO<sub>2</sub>-Reduzierung aufgelegt hat, konzentriert sich das Saarland auf die Öffentlichkeitsarbeit und Beratung. Zusammen mit der Handwerkskammer des Saarlandes und der ARGE Solar wurde Anfang 2007 die Kampagne „clever saniert“ gestartet. Ziel ist es, Hausbesitzer durch telefonische und persönliche Beratung, bei Messen und Ausstellungen sowie gezielten Informationsveranstaltungen auf das große Potenzial von Energieeinsparmaßnahmen hinzuweisen und über die verschiedenen Maßnahmen

und Fördermöglichkeiten zu beraten. Die Kampagne ist hervorragend angelaufen und wird fortgesetzt.

Neben der Energieeinsparung und besserer Energieeffizienz muss auch das große Potenzial der Erneuerbaren Energien in privaten Haushalten stärker ausgeschöpft werden. Das Saarland unterstützt dazu Überlegungen, entsprechende Maßnahmen durch ein Erneuerbare-Wärme-Gesetz gesetzlich vorzuschreiben.

Im Rahmen eigener Gestaltungs- und Fördermöglichkeiten hat das Land den Einsatz von Scheitholz, Pellets und Hackschnitzeln in Heizkesseln erfolgreich gefördert. In 2007 wurde darüber hinaus auch die Nutzung oberflächennaher Geothermie in den Förderkatalog des Zukunftsenergieprogramms ZEP plus mit aufgenommen.

Zur Bewusstseinsbildung für mehr Umweltbewusstsein und die Notwendigkeit des Klimaschutzes führt das Saarland die Kampagne „Die Grüne Hausnummer“ durch. Die Grüne Hausnummer ist ein Prädikat, das nach einem Kriterien- und Punktekatalog für besonders umweltfreundliche Wohngebäude, aber auch Schulen und anderen Liegenschaften, vergeben wird. Bisher sind landesweit rund 450 Grüne Hausnummern verliehen worden. Die Kampagne hat eine erhebliche Breitenwirkung, da die Medien immer wieder einzelne ökologisch vorbildliche Hausbesitzer in Reportagen vorstellen.

#### **IV. Das Land als Vorbild**

Sowohl finanzpolitische Notwendigkeit als auch der Vorbildcharakter öffentlicher Investitionen in energieeffiziente und –vermeidende Maßnahmen und der direkte Zugriff auf die Liegenschaften machen eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in öffentlichen Gebäuden erforderlich.

Das Land besitzt etwa 125 Liegenschaften mit einer Nutzfläche von ca. 1 Mio. m<sup>2</sup>.

Ca. 30 % der Flächen entfallen auf Hochschulen, 20 % auf Krankenhäuser und der Rest verteilt sich auf Finanzämter, Gerichte, Justizvollzugsanstalten, Ministerien etc.

In den Jahren 2000 bis 2003 betrug der durch Heizung und Strom verursachte CO<sub>2</sub>-Ausstoß ca. 90.000 t/a, wobei für 2003 ein Anstieg von 3,5 % gegenüber 2000 zu registrieren war. Einsparungen an Wärme, die vermutlich größtenteils auf eine Verringerung der Zahl der Liegenschaften zurückzuführen sind, wurden durch erhöhten Stromverbrauch überkompensiert.

Es bietet sich hier somit ein weites Feld für energiesparende Maßnahmen bei zukünftigen Renovierungsvorhaben. Dies betrifft sowohl investive Maßnahmen wie etwa Wärmedämmung an Wänden, Fenstern und Dächern, sowie Erneuerung der Heiztechnik, den Einsatz Erneuerbarer Energien (Holzhackschnitzel, Wärmepumpen, Solarkollektoren, Photovoltaik) als auch die Nutzung von Contracting-Modellen auf dem Gebiet der Finanzierung. Angedacht werden sollten auch Modelle, die eine Refinanzierung über die eingesparten Betriebskosten ermöglichen. Ein Gebäudemonitoring mit dem Ziel, verbrauchsintensive Teile der Liegenschaften zu erkennen und dort die Bemühungen zur Aktivierung von Einsparpotentialen zu verstärken, begleitet das klimaschutzorientierte Gebäudemanagement.

Bedienen kann sich das Land dabei der Beratung durch die „clever saniert“-Partner ARGE Solar und SaarLorLuxUmweltzentrum der Handwerkskammer.

Eine EMAS-Auditierung weiterer Liegenschaften des Landes, wie bereits vom Umweltministerium praktiziert, kann zu einer weiteren energetischen Optimierung der Gebäude und des zugehörigen Fuhrparks beitragen.

Es empfiehlt sich außerdem, die Darstellung der Verbrauchsdaten der landeseigenen Liegenschaften durch eine Ausweisung spezifischer CO<sub>2</sub>-Emissionen zu ergänzen.

Das Saarland wird ein umfassendes Energiekonzept für die landeseigenen Liegenschaften erarbeiten und darin die möglichen Einspar- und Effizienzpotenziale detailliert aufzeigen.

## **V. Kommunaler Klimaschutz: Die Rolle der Städte und Gemeinden**

Gemeinden und Städten kommt beim Klimaschutz aus verschiedenen Gründen eine Schlüsselrolle zu. Zwar ist der Anteil des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude am gesamten Energieverbrauch in einer Gemeinde eher gering. Doch haben Kommunen aufgrund ihrer Nähe zu den Bürgerinnen und Bürgern eine wichtige Vorbildfunktion. Die Bürgerinnen und Bürger „schauen“ auf ihre Gemeinde und darauf, wie diese mit dem Thema Energiesparen und Klimaschutz umgeht.

Die Gemeinden unterhalten und bewirtschaften im Rahmen der Daseinsfürsorge vielerlei Gebäude wie Kindergärten und Schulen, aber auch Schwimmbäder, Turn- und Mehrzweckhallen und nicht zuletzt die Rathäuser. Der finanzielle Aufwand für den Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften, der in den Verwaltungshaushalten veranschlagt werden muss, ist erheblich. Gerade in den Kindergärten und Schulen kommt neben der allgemeinen Vorbildfunktion der Gemeinde auch der Aspekt der Umweltbildung in besonderem Maße zum Tragen. Ökologisch sinnvolle Maßnahmen wie die energetische Gebäudesanierung oder die Stromerzeugung mittels Photovoltaik sollten hierbei in den Unterricht mit eingebunden werden. Diesen Ansatz hat das Programm „Klasse Schule“ des Ministeriums für Umwelt nachhaltig umgesetzt.

In den saarländischen Gemeinden gibt es eine Vielzahl von Aktivitäten und Maßnahmen, die das Ziel haben, den Energieverbrauch in den kommunalen Gebäuden zu senken. Das Saarland hat diese Bemühungen nachhaltig durch ein eigenes, auf Kommunen abgestimmtes Förderprogramm unterstützt. Im Rahmen des Zukunftsenergieprogramms ZEP kommunal wurden bislang über 200 Einzelmaßnahmen der Gemeinden mit einer Fördersumme von rund neun Millionen Euro gefördert. Die dadurch angeschobenen Investitionen liegen bei einem Mehrfachen des Förderbetrages.

Die Einführung der kaufmännischen Buchführung in den Kommunen führt zu mehr Kostentransparenz und wird damit auch dazu beitragen, dass der Aufwand für Strom und Heizenergie noch stärker ins Bewusstsein rückt. Als modernes Instrument zur Verbrauchs- und Kostenreduzierung bieten sich hierbei

Contracting-Modelle an. Ein Dritter investiert dabei in die energetische Sanierung von kommunalen Liegenschaften und refinanziert seine Investition aus den so eingesparten Energiekosten. Ein weiterer Teil der Einsparungen kommt der Gemeinde selbst zu Gute. Das Saarland unterstützt derartige innovative Instrumente durch Beratung und Öffentlichkeitsarbeit. Hierbei spielt die Zusammenarbeit mit der ARGE Solar, dem saarländischen Handwerk und dem Institut für Zukunftsenergiesysteme eine große Rolle.

Zur besseren Vernetzung der Klimaschutzaktivitäten auf kommunaler Ebene plant das Saarland, die Bildung kommunaler Klimabündnisse anzustoßen. Bei einem kommunalen Klimaforum sollen gezielt Themen angesprochen werden, die den Klimaschutz auf Gemeindeebene betreffen. In Zusammenarbeit mit dem Umweltcampus Birkenfeld der Fachhochschule Trier und dem IZES werden außerdem Modellprojekte einer klimaneutralen Kommune entwickelt.

Der kommunale Klimaschutz darf sich indes nicht nur auf die unmittelbaren Liegenschaften der Gemeinde beschränken, sondern muss auch Vereins- und Sportheime sowie Gebäude der Kirchen (Pfarrheime, Kindergärten, Kirchen) mit einbeziehen. Das Saarland sieht sich hierbei in einer wichtigen Moderatorenfunktion. Über die Agentur ländlicher Raum, Maßnahmen der Umweltbildung und den Landesbeirat für Nachhaltigkeit soll das Thema Klimaschutz stärker auf der örtlichen Ebene thematisiert und verankert werden. Die Ausdehnung der Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) auch für Vereinsgebäude etc. bieten gute Voraussetzungen, kommunale Klimaschutzanstrengungen zu intensivieren.

## **VI. Land- und Forstwirtschaft**

Der Land- und Forstwirtschaft kommt beim Klimaschutz aus vielerlei Gründen eine Schlüsselfunktion zu. So sind Wälder weltweit gesehen ein immens wichtiger Speicher für Kohlenstoff und erfüllen, wenn es sich um Wälder im Aufbau handelt, auch eine überaus bedeutsame Senkenfunktion. Land- und forstwirtschaftlich genutzte Böden speichern ebenfalls erhebliche Mengen CO<sub>2</sub>.

Die Land- und Forstwirtschaft spielt darüber hinaus auch für die künftige Energieversorgung eine wichtige Rolle, da Biomasse ein bedeutender erneuerbarer Energieträger ist. Die Landwirtschaft trägt andererseits selbst in erheblichem Maße zu den Treibhausgasemissionen bei. Relevant sind hierbei vor allem Methan und Lachgas. Beide Gase tragen zum Treibhauseffekt bei, wenngleich ihr Anteil deutlich geringer ist als der des Kohlendioxids. Methan entsteht in der Landwirtschaft beim Anbau von Nassreis, durch die Rinderhaltung, bei der Lagerung von Gülle oder durch Gasverluste bei Biogasanlagen. An der Anstehung von Lachgas (chemisch: Distickstoffoxid) ist die Landwirtschaft indirekt beteiligt, weil sie die Vorläufersubstanz Ammoniak (vor allem durch Mineral- und Wirtschaftsdünger) emittiert.

Land- und Forstwirtschaft gehören aber auch zu den Wirtschaftsbereichen, die durch den Klimawandel am unmittelbarsten betroffen sind. Veränderte Niederschlagsverhältnisse und höhere Temperaturen wirken sich unmittelbar auf die landwirtschaftliche Produktion, aber auch die Forstwirtschaft aus. Daher sind für die Landwirtschaft, aber auch die Waldwirtschaft eine intensive Beschäftigung mit den Folgen des Klimawandels und eine hierauf abgestimmte, frühzeitige Anpassungsstrategie besonders wichtig.

Mit ihrer jüngsten Agrarreform (Luxemburger Beschlüsse) hat die Europäische Union die Weichen für eine flächenangepasste Landwirtschaft gestellt. Die Direktzahlungen an die Landwirte werden schrittweise von der Produktion entkoppelt, was zu einer umweltverträglicheren Produktionsweise führen könnte. Dadurch ist zu erwarten, dass die Emission von Distickstoffoxid (Lachgas) mittelfristig sinken wird. Allerdings erscheint derzeit noch offen, ob es, verursacht durch den verstärkten und politisch geförderten Anbau von Energiepflanzen, nicht auch zu einer gegenläufigen Entwicklung kommen wird. So muss Energiemais stark gedüngt werden, um die gewünschten hohen Erträge zu bringen. Wie sich das letztlich auf die Emission von Distickstoffoxid auswirken wird, lässt sich derzeit nur schwer abschätzen.

Einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leistet der ökologische Landbau. Durch den Verzicht auf – energieintensiv produzierte – künstliche Mineraldünger und chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel sind seine CO<sub>2</sub>-Emissionen geringer als die der konventionellen Landwirtschaft. Im Saarland ist

der Anteil der ökologisch wirtschaftenden Betriebe im Bundesvergleich überdurchschnittlich hoch und erreicht inzwischen rund zehn Prozent mit weiter steigender Tendenz.

Neben der Forstwirtschaft ist die Landwirtschaft der bedeutendste Produzent von Biomasse. Biomasse ist direkt (Stroh, Holz) oder in umgewandelter Form (Biodiesel, Biogas) ein Energieträger, dessen Bedeutung stark zunehmen wird. Die energetische Nutzung von Biomasse, ganz gleich ob landwirtschaftlicher, forstwirtschaftlicher oder sonstiger Herkunft (Landschaftspflegeholz) kann fossile Energieträger zumindest teilweise ersetzen und damit dazu beitragen, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Biomasse ist allerdings nur bedingt ein CO<sub>2</sub>-neutraler Energieträger, denn bei ihrer Produktion wird indirekt für Kraftstoffe, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel CO<sub>2</sub> freigesetzt. Auch die Umwandlung von Energierohstoffen wie Rapssaat in Biodiesel erfolgt mittels Einsatz fossiler Energieträger und verursacht damit CO<sub>2</sub>. Dennoch ergibt sich unterm Strich eine positive Gesamtbilanz.

Eine wachsende Rolle spielen aus Pflanzen gewonnene Treibstoffe. Die EU und auch die Bundesregierung haben sich zum Ziel gesetzt, deren Anteil am Kraftstoffverbrauch deutlich zu erhöhen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen diese biogenen Kraftstoffe in steigenden Anteilen Otto- und Dieselmotoren beigemischt werden. Hierbei zeichnet sich eine Tendenz dahin gehend ab, dass Kraftstoffe der ersten Generation wie etwa Biodiesel oder Bioethanol zunehmend von synthetischen Kraftstoffen der zweiten Generation abgelöst werden. Bei der so genannten BTL-Technologie kann im Gegensatz zur Biodieselherstellung die gesamte produzierte Pflanzenmasse als Rohstoffbasis verwendet werden. Dadurch steigt der Erntefaktor, ausgedrückt in Liter Öläquivalente je Hektar Anbaufläche, auf ein Vielfaches.

Auch bei den landwirtschaftlichen Biogasanlagen zeichnen sich neue technische Lösungen ab. Bisher wird das darin produzierte Biogas meist direkt vor Ort verbrannt und in Strom und Wärme verwandelt. Die Tendenz geht aber dahin, dieses Biogas nach Reinigung und Aufbereitung in vorhandene Erdgasnetze einzuspeisen. Dadurch kann Biogas unmittelbar für die Beheizung von Gebäuden verwandt werden. Das Saarland unterstützt durch begleitende Maßnahmen

und innerhalb von Genehmigungsverfahren derartige Entwicklungen. Hierzu wurden eigene Maßnahmen im Maßnahmenpaket entwickelt.

Wälder und Waldböden sind die bedeutendsten biologischen Kohlenstoffspeicher auf dem Festland. Global gelten Wälder derzeit noch als Senken für Kohlenstoff, wobei Experten befürchten, dass sie mit zunehmender Waldzerstörung ihre Senkenfunktion zumindest regional einbüßen und in der Gesamtbilanz zu einer Quelle von CO<sub>2</sub> werden könnten. Im saarländischen Wald mit einer Gesamtfläche von 93 000 Hektar sind rund 23 Millionen Tonnen Kohlendioxid dauerhaft gebunden (ohne CO<sub>2</sub>-Bindung der Waldböden). Zurzeit wachsen jährlich über zwölf Festmeter Holz je Hektar zu (Zahl gilt für den Staatswald). Davon werden im Rahmen der nachhaltigen Forstbewirtschaftung nur maximal sieben Festmeter genutzt. Die Wälder im Saarland wirken daher aktuell als CO<sub>2</sub>-Senke und speichern Jahr für Jahr Kohlendioxid in einer Größenordnung von etwa 250 000 Tonnen.

Die Speicherfunktion der Wälder ließe sich durch die Aufforstung weiterer Flächen erheblich steigern. Das Saarland prüft deshalb, welche Flächen für eine mögliche Aufforstung bei Berücksichtigung der Interessen von Landwirtschaft, Naturschutz und Klimaschutz (Freihaltung von Kaltluft-Entstehungsgebieten) in Frage kommen. Es ist daran gedacht, im Laufe von zehn bis 15 Jahren bis zu 5000 ha neu aufzuforsten. Zur Finanzierung dieser Aufforstungsmaßnahmen sollen dabei unterschiedliche Instrumente zum Tragen kommen. Das Saarland strebt an, auch Instrumente des freiwilligen CO<sub>2</sub>-Handels (klimaneutrale Produkte) für die Finanzierung dieser Maßnahmen einzusetzen.

Die Forstwirtschaft leistet aber auch durch die stetige Bereitstellung von Nutz- und Brennholz einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Holz, das im Wald geerntet und als Rohstoff verwendet wird, hat gegenüber anderen, energieintensiv produzierten Materialien einen mehrfachen Klimanutzen. Zum einen wird der im Holz gespeicherte Kohlenstoff – abhängig von der Produktlebensdauer – langfristig festgelegt. Zum zweiten wird bei der Wahl von Holz als Baustoff im Vergleich zu anderen Baustoffen erheblich Energie eingespart. Stahl benötigt zu seiner Herstellung beispielsweise ein Mehrfaches der Energie als Holz.

Die Landesregierung hat mit der Novellierung der Landesbauordnung die rechtlichen Voraussetzungen dafür geschaffen, dass Holz in verstärktem Maße im Wohnungsbau eingesetzt werden kann. Auch im Rahmen der lokalen Leader-Initiative im St. Wendeler Land wird für Holz in unterschiedlicher Einsatzformen geworben. Das neue Jägerheim der Vereinigung der Jäger des Saarlandes ist ein besonders gelungenes Beispiel für das Bauen mit Holz und die damit verbundene langfristige Fixierung von Kohlenstoff. Bei der Grünen Hausnummer, dem Prädikat des Umweltministeriums für ökologisch vorbildliche Häuser, wird die Verwendung von Holz mit Sonderpunkten belohnt. Dennoch bleibt die Nutzung von Holz als Baustoff im Saarland hinter der in anderen Bundesländern zurück. Durch gezielte Beratung soll daher erreicht werden, dass der Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern, die in Holzbauweise errichtet werden, steigt.

Auch wenn Holz als Energieträger eingesetzt wird, trägt es zum Klimaschutz bei. Das Saarland wird deshalb ein Aktionsprogramm Energieholz auf den Weg bringen, mit dem folgende Ziele erreicht werden sollen: Das nachhaltig nutzbare Energiepotenzial von Holz aus heimischer Produktion soll – unter Gewährleistung anspruchsvoller ökologischer Standards (Naturschutz, Arbeitsschutz, Immissionsschutz, Energieeffizienz) – optimal ausgeschöpft werden; dabei sollen vorrangig solche energetischen Nutzungsformen gefördert werden, die unmittelbar immer knapper werdendes Öl und Gas ersetzen.

Nach vorsichtigen Schätzungen lassen sich im Saarland jährlich etwa 150 000 Raummeter Brennholz aus forstlicher Produktion (also ohne Flurholz und Holzmassen aus der Landschaftspflege) nachhaltig nutzen. Dies entspricht einer Energiemenge von 27 000 000 Litern Öl (Ein Raummeter (Laub)Hartholz hat etwa den Energiewert von 220 Litern Heizöl, ein Raummeter (Nadel)Weichholz entspricht etwa 150 Litern Heizöl. Als Mittelwert wurde daher für das laubholzreiche Saarland ein Wert von 180 Litern Öl/Raummeter angesetzt). Demnach kann Holz etwa zehn Prozent des für private Heizzwecke verbrauchten Heizöls im Saarland ersetzen.

Zur Erreichung der oben genannten Ziele sind eine Reihe von Einzelmaßnahmen vorgesehen (Schulung, Beratung, Investitionsförderung, Errichtung eines Kompetenzzentrums Energieholz, Förderung des Wissenstransfers etc.).

Um die energetische Holznutzung zu fördern, hat das Saarland durch ein eigenes Förderprogramm die Anschaffung von Hackschnitzelheizungen, Scheitholzfeuerungen und Pelletöfen und –heizungen unterstützt.

Das Saarland unterstützt das Vorhaben des Bundes, die Schadstoffemissionen, die bei der Verbrennung von Holz entstehen, durch gesetzliche Vorgaben weiter zu reduzieren. Das gilt insbesondere für Feinstaub.

## **VII. Erneuerbare Energien**

Der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch des Saarlandes betrug 2002 knapp 1,4%.

Erneuerbare Energien können zur Strom- (Photovoltaik, Wasserkraft, Windkraft) und Wärmeerzeugung (Wärmepumpen, Solarthermie) eingesetzt werden. Während Wasserkraft, Biomasse und Geothermie zur Deckung der Grundlast beitragen können, unterliegen die Beiträge der übrigen Energieträger zeitlichen und wetterbedingten Schwankungen.

### **1. Wasserkraft**

Die Nutzung der Wasserkraft beschränkt sich quantitativ vor allem auf die Staukraftwerke an der Saar und den Nonnweiler Stausee. Durch die bisher vorhandenen Kapazitäten werden jährlich CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 50.700 t/a vermieden. Wegen der geographischen Gegebenheiten besteht in diesem Bereich kein großes aktivierbares Potential.

### **2. Biomasse**

Die Biomasse ist den anderen regenerativen Energien mengenmäßig überlegen. Die energetische Verwertung steht dabei häufig in Konkurrenz zur stofflichen bzw. zur Verwendung im Nahrungsmittelsektor.

Durch den Einsatz fester Biomasse kann die dezentrale Versorgung gestärkt werden. Die Attraktivität von Heizungsanlagen auf Holzbasis (Stückholz, Hack-schnitzel, Pellets) hat in den letzten Jahren sehr stark zugenommen. Die Anla-gen kommen großen Teils in privaten Haushalten zum Einsatz. Die hohe Nach-frage für die thermische Verwertung kann durch Anpflanzung schnell wachsen-der Holzarten an dafür geeigneten Standorten mittelfristig bedient werden.

Möglichkeiten zur Stromerzeugung bieten sich durch Technologien wie den Stir-lingmotor bzw. die Holzvergasung an.

Die Errichtung von Biogasanlagen zur energetischen Verwertung hat im Saar-land mittlere Größenordnungen noch nicht überschritten. Mit einer Gesamtgrö-ße von 2,2 MW und einer CO<sub>2</sub>-Vermeidung von jährlich 2884 t fällt der Anteil an den regenerativen Energien relativ bescheiden aus. In der Projektierungsphase ist derzeit die Errichtung einer Großanlage zur Verwertung des im Saarland an-fallenden Biomülls aus der grünen Tonne. Weitere Projekte sind in der Planung.

Ein weiteres Anwendungsfeld bietet die Herstellung von Biokraftstoffen (Raps-methylester), hier sollte jedoch die Weiterentwicklung der Herstellungstechno-logien die Grundvoraussetzung für eine marktkonforme Ausweitung bilden.

### **3. Windkraft**

Die Etablierung weiterer Windkraftanlagen stößt im Land auf zunehmenden Wi-derstand verschiedener Interessengruppen, die gesundheitliche (Lärm, Schat-tenwurf), landschaftsästhetische und Bedenken aus dem Bereich des Natur-und Artenschutzes ins Feld führen. Dennoch sieht die Landesregierung über die bisher genutzten Standorte (etwa 65 MW installierte Leistung) hinaus Ausbaumöglichkeiten durch Nutzung weiterer Standorte in den Vorranggebie-ten, Repowering und die Errichtung von Windenergieanlagen an Waldstandor-ten.

### **4. Geothermie**

Die oberflächennahe Geothermie ist ein weiterer Baustein im Rahmen einer dezentralen Wärmeversorgung, der auf ein breites Interesse der privaten Haus-

halte trifft. Zur Attraktivierung und zur Beschleunigung der technologischen Entwicklung auf diesem Gebiet hat das Umweltministerium ein Förderprogramm aufgelegt, das die thermische Nutzung bei Bezug aus dem Boden mit 180 Euro/kW und bei Nutzung der Luftwärme mit 100 Euro pro kW fördert.

Die Tiefengeothermie hat im Saarland bisher noch keine Anwendung gefunden. Da die vorhandenen Verfahren sich noch in der Entwicklung befinden und mit hohen Risiken behaftet sind, ist auf diesem Gebiet ein eher abwartendes Verhalten angebracht.

Am Zukunftsstandort Reden wird derzeit eine Nutzung zur Anlage von Geothermie errichtet. Die Gebäude dort werden künftig mit Wärme aus gefördertem Grubenwasser versorgt.

## **5. Solarthermie**

Solarthermische Anlagen haben im privaten Sektor bereits weite Verbreitung gefunden und gehören zu den etablierten Technologien. Sie bedürfen keiner gesonderten Maßnahmen seitens des Landes.

## **6. Photovoltaik**

Nicht zuletzt wegen der Einspeisevergütung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz fand die Errichtung fotovoltaischer Kleinanlagen zeitweise bei den Bürgern großen Anklang. Mittlerweile erweisen sich bei zurückgehender Förderung wegen des Fixkostenanteils der Einspeisetechnologie Großanlagen als attraktiver. Bisher sind im Saarland 28,5 MW Leistung installiert, die pro Jahr ca. 10 600 t CO<sub>2</sub> vermeiden helfen. Mittels Bürgerbeteiligungsmodellen und Bereitstellung geeigneter Flächen durch das Land (Dächer öffentlicher Gebäude, Industriebrachen) kann eine weitere Nutzung vorangetrieben werden.

Wesentlicher Bestandteil einer Politik, die letztlich dem Klimaschutz dient und auch die technologische Entwicklung stärkt, ist das Saarländische Zukunftsenergieprogramm, das durch alternierende Förderschwerpunkte die Etablierung unterschiedlichster Anwendungsweisen Erneuerbarer Energien unterstützt und deren Bekanntheitsgrad erhöht.

Eine flankierende Maßnahme, die den Bürgern die gesamte Palette der Möglichkeiten energieeffizienter Modernisierungsmöglichkeiten aufzeigt, was natürlich auch die Nutzung Erneuerbarer Energien einschließt, ist das Beratungsprogramm „Clever saniert“. Hier erfahren die interessierten Bürgerinnen und Bürger auch alles über die aktuellen Fördermöglichkeiten aus den verschiedensten Töpfen.

### **VIII. Bildung für nachhaltige Entwicklung**

Klimaschutz ist eine globale Herausforderung, die die Menschheit noch viele Jahrzehnte beschäftigen wird. Auch die Klimaveränderungen werden aufgrund der Trägheit des Klimasystems noch sehr lange anhalten. Allein aufgrund dieser zeitlichen Dimension der Thematik kommt Schulen eine besondere Rolle und Verantwortung zu. Kinder und Jugendliche von heute werden morgen direkt und stärker vom Klimawandel betroffen sein, als dies für heutige Erwachsene gilt. Kinder haben aber auch einen nicht unwesentlichen Einfluss auf ihre Eltern und deren „Klimaverhalten“. Schon aus diesen Gründen hat Umweltbildung in der Klimaschutzdiskussion eine große Bedeutung.

Seit den 1990er Jahren hat die Umweltbildung ihre Perspektive erweitert und verfolgt den ganzheitlichen Ansatz einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Dieser integriert ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Aspekte und trägt so zu einem besseren Verständnis komplexer Zusammenhänge, wie sie auch die Klimathematik auszeichnet, bei.

Das Saarland hat sich diesen Ansatz zu Eigen gemacht und ein entsprechendes Konzept für eine Bildung zu nachhaltiger Entwicklung aufgestellt. Im Vordergrund steht der Zukunfts- und Gestaltungsgedanke. Übergreifendes Bildungsziel ist die Gestaltungskompetenz. Diese Fähigkeit wird an Sachverhalten entwickelt, die wesentlich für die Zukunft sind. Als Kernthemen für die Bildung für nachhaltige Entwicklung kommen deshalb Ernährung, Land- und Forstwirtschaft, Konsum, Energie, Mobilität und Wohnen infrage. Sie werden in Bezug gesetzt zu Querschnittsthemen wie insbesondere Klimaschutz, der Umgang mit der Natur und den natürlichen Ressourcen. An diesem Konzept orientieren sich die Beiträge, die das Saarland zur UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwick-

lung 2005 bis 2014 entwickelt hat. An diesem Programm beteiligen sich zahlreiche schulische und außerschulische Bildungseinrichtungen mit anspruchsvollen und zugleich erlebnisreichen Projekten und Programmen.

Das Saarland unterstützt die vorbildliche Arbeit der engagierten Erzieher, Lehrer und pädagogischen Fachkräfte.

Ein herausragendes Beispiel hierfür ist das Projekt Klasseschule. Die Landesregierung startete „KlasseSchule“ 2001 im Rahmen des Programms „21“ der Bund-Länder-Kommission (BLK) mit dem Ziel, Bildung für eine nachhaltige Entwicklung an allgemein bildenden Schulen durch spezifische Unterrichtskonzepte systematisch zu verankern. Dieser pädagogische Anspruch wurde gekoppelt mit einem Förderprogramm des Umweltministeriums zur ökologischen Sanierung von Schulen mit einer Förderquote von bis zu 40 Prozent. Bedingungen: 1. Der Umbau muss nach ökologischen Kriterien erfolgen. 2. Die Umweltaspekte und –themen der Baumaßnahmen sind pädagogisch im Unterricht umzusetzen.

Die Verbindung von Klimaschutz und Umweltbildung hat das Land bisher mit 2,4 Mio. Euro gefördert und damit kommunale Investitionen von mehr als 7 Mio. Euro angestoßen. Die Ergebnisse sind betriebswirtschaftlich und ökotechnisch beachtlich: u. a. wurden Energie- und Wassereinsparungen von bis zu 26% erzielt, die Schulträger sparen damit Ausgaben von mehreren Hunderttausend Euro. Das Förderprogramm wird weiterhin im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten des Landes fortgesetzt.

Weit wertvoller aber ist der ökopädagogische Gewinn. Die Kinder eignen sich nicht nur Umweltwissen an, sie lernen auch für ihr Leben: die Zusammenhänge zwischen eigenem Lebensstil und Umweltschäden, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit oder die Fähigkeit, eigene Handlungsmöglichkeiten zu erkennen und mit gestalten zu können. Innovative und interdisziplinäre Konzepte der Unterrichtsorganisation sowie neue Lernformen wurden hierbei entwickelt und erfolgreich erprobt. Entsprechende Materialien sind auf der CD-ROM „Lernen fürs Leben“ veröffentlicht. Besonders herauszuheben:

- 56 zum Teil neuartige und durch die Bund-Länder-Kommission (BLK) bundesweit vertriebene Unterrichtsideen und Werkstattmaterialien wurden entwickelt.
- Die Schulen lernten, ihre Projekte im Rahmen der Evaluierungen stetig zu verbessern und bewerten zu können.
- Das Fortbildungsangebot des LPM wurde stärker auf die didaktischen und methodischen Anforderungen der Bildung für nachhaltige Entwicklung hin profiliert.
- Durch Vernetzung von Aktivitäten innerhalb der Schulen und zwischen den Schulen sind Synergien geschaffen worden.
- Die ursprüngliche Anzahl von 14 teilnehmenden Schulen hat sich inzwischen im Folgeprogramm „Klassenschule Transfer 21“ auf 40 erhöht und damit das Ziel der BLK, in 10 % der Schulen jedes Bundeslandes Nachhaltigkeit programmatisch zu verankern, bereits übererfüllt.

Um die bundesweit gewonnenen Ergebnisse zu sichern und die erarbeiteten Materialien auch in der Breite wirksam werden zu lassen, wurde 2004 das BLK-Nachfolgeprogramm "Transfer-21" gestartet. Neu ist dabei die Ausweitung auf Grundschulen sowie den Bereich der Ganztagschulen. Insgesamt sollen bis 2008 in den "Transfer-21" Bundesländern zehn Prozent aller Schulen erreicht werden. Mit 40 Transfer-Schulen hat das Saarland dieses Ziel bereits 2006 erreicht.

Zur weiteren Verankerung des Klimaschutzes in der Umweltbildung soll die Gesamtschule Gersheim zur ersten Klimaschutz-Schule des Saarlandes entwickelt werden.

Folgende Schritte sind vorgesehen: Das Lehrerkollegium erarbeitet ein Schulprogramm mit Grundsätzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Für den Wahlpflichtbereich Natur und Umwelt werden spezielle Curricula zum Thema Klimaschutz für die Jahrgangsstufen 7 bis 10 als Leitfaden für alle Gesamtschulen des Landes entwickelt. Im Unterricht wird das Thema Klimaschutz umfassend und fächerübergreifend aufgearbeitet und praktisch umgesetzt: U.a. ermitteln die Schüler die CO<sub>2</sub>-Belastung, die durch den Energieverbrauch in der

Schule und durch den Schülertransport von und zur Schule entsteht, und sie pflanzen auf dem ausreichend großen Schulgelände ein kleines Wäldchen, das die Treibhausgase der Schule wieder bindet. Somit kann die Gesamtschule Gersheim zur Klimaschule Nummer eins mit null CO<sub>2</sub>-Emissionen werden. Projekte und Freizeitbeschäftigungen, die mit Klimaschutz zu tun haben, werden auch in der Nachmittagsbetreuung angeboten.

Für den Einsatz in allen Schulen werden derzeit umfangreiche Unterrichtsmaterialien zum Thema Klimaschutz vorbereitet.

## **IX. Landesplanung und Bauen**

Die Klimadiskussion stellt die Landes- und die Landschaftsplanung vor neue Herausforderungen. Dies betrifft sowohl Maßnahmen des Klimaschutzes als auch den Umgang mit den Klimafolgen. So werden etwa für die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien (Wind, Biomasse, Photovoltaik, Aufforstung) erhebliche Flächen in Anspruch genommen. Hierbei treten verstärkt Nutzungskonflikte mit anderen Nutzungsinteressen auf. Die Landesplanung hat die Aufgabe, entsprechende Flächenvorsorge zu betreiben, um derartige Konflikte im Vorfeld zu minimieren oder ganz zu vermeiden.

Diese neuen Herausforderungen wird der Landesentwicklungsplan (LEP) Saarland aufgreifen, der im Rahmen der Zusammenführung der bisherigen Landesentwicklungspläne „Umwelt“ und „Siedlung“ erarbeitet wird. Dabei wird es auch darum gehen, für die Anpassung an die Folgen der Klimaerwärmung die notwendigen landesplanerischen Vorgaben zu machen. Dazu gehört beispielsweise die Ausweisung und Freihaltung von Kaltluftentstehungsgebieten und Frischluftleitbahnen.

Das Landschaftsprogramm des Saarlandes, das derzeit in der Anhörung ist, berücksichtigt die Klimaproblematik bereits weitestgehend.

Die Landesregierung wird darüber hinaus die Landesbauordnung dahin überprüfen, ob darin Aspekte klimaangepassten Bauens stärker berücksichtigt werden müssen. Neben der Wärmedämmung wird schon in wenigen Jahren die Frage der Klimatisierung von Gebäuden in den Sommermonaten in den Vor-

dergrund rücken. Dabei sind Lösungen anzustreben, die ohne zusätzlichen, hohen Stromverbrauch auskommen. Fragen der innerstädtischen Begrünung (Dach- und Wandbegrünung, Hochgrün) gewinnen in diesem Zusammenhang ebenso an Bedeutung wie die Zufuhr von Luft, die im Erdreich und damit ohne Energieaufwand gekühlt worden ist.

## **X. Information, Kooperation, Dialog, Öffentlichkeitsarbeit**

Klimaschutz ist keine Aufgabe, die der Staat allein bewältigen kann. Es gilt vielmehr, möglichst viele Akteure und alle gesellschaftlichen Gruppen sowie jeden einzelnen Bürger für diese Aufgabe zu gewinnen. Gemeinden, Ingenieure, Architekten, Handwerker, Industriebetriebe, Energieberater, Landwirte, die Forstwirtschaft, Kindergärten und Schulen sowie die Umweltverbände – all diese Gruppen spielen hierbei eine wichtige Rolle. Entscheidend ist auch, dass die Medien immer wieder auf die Notwendigkeit von weit gehenden Klimaschutzmaßnahmen eingehen und gute Beispiele einer breiten Öffentlichkeit vorstellen.

Klimaschutz kann deshalb nur erfolgreich sein, wenn er auf vielen Ebenen den Dialog anstößt, zu Kooperationen führt, Informationen allgemein zugänglich macht und Bündnisse unterschiedlicher Art ermöglicht. Die Landesregierung sieht sich daher vor allem in der Funktion eines Moderators. Um die notwendigen Maßnahmen besser zu koordinieren, hat das Saarland eine Arbeitsgruppe Klimaschutz eingesetzt, der Mitarbeiter aus verschiedenen Ministerien angehören. Sie hat die Aufgabe, dieses Klimaschutzkonzept im gesellschaftlichen Dialog fortzuschreiben und der politischen Führung über hier bereits genannte Projekte hinaus weitere geeignete Maßnahmen vorzuschlagen. Es wird notwendig sein, das saarländische Klimaschutzkonzept ständig aktuellen Entwicklungen anzupassen, zumal entscheidende Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene (Energiekonzept) sowie international noch nicht vorliegen bzw. sich erheblich ändern werden.

Wertvolle Anregungen und Hinweise für besseren Klimaschutz erwartet die Landesregierung auch von dem neu gebildeten Rat für Nachhaltigkeit, der eine gesetzlich verankerte Beratungsaufgabe für die Regierung hat.

Bei der Öffentlichkeitsarbeit wird das Saarland seine Aktivitäten ausweiten. Anknüpfend an das kürzlich stattgefundenene Saarländische Klimaforum wird es weitere ähnliche Fachveranstaltungen geben. Daneben werden Broschüren, Wettbewerbe und die elektronischen Medien (Internet, Filme) gezielt eingesetzt.

Mit den Innungen des Heizungsbauer- und Schornsteinfegerhandwerks sowie Verbänden der Mineralölwirtschaft hat das Umweltministerium eine gemeinsame Erklärung verabschiedet, um die hoch effiziente Öl-Brennwerttechnik stärker im Markt zu etablieren. Weitere derartige Kooperationen werden angestrebt.

## **XI.      Forschung und Entwicklung**

Die internationalen wie national gesetzten Ziele im Klimaschutz lassen sich mit den herkömmlichen Technologien nur zu einem Teil erreichen. In vielen Bereichen, insbesondere bei der Energieversorgung, müssen dagegen neue und bessere technologische Lösungen erst noch erforscht, entwickelt und erprobt werden. Für einen wirksamen Klimaschutz sind breite und vielfältige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten daher unerlässlich. Die Landesregierung strebt daher eine noch intensivere Kooperation und Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen im Land an. Zu nennen sind hier vor allem das Institut für Zukunftsenergiesysteme (IZES), die Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) und die Universität des Saarlandes.

## **XII.     Klimafolgenbewältigung und Anpassungsstrategien**

Extremwetterereignisse wie etwa unlängst die Hitzeperiode im Juli 2006 oder der extrem milde Winter 2006/2007 führen dazu, dass die Probleme des Klimawandels in mehr oder minder zyklischen Zeitabschnitten zum Tagesthema avancieren.

Da das Klima sich unstreitig verändert und damit entsprechende Folgen und Anpassungsprozesse verknüpft sind, ist auch die Landesregierung nach dem Vorsorgeprinzip gefordert, den Klimafolgen Rechnung zu tragen. Die Klimafolgen betreffen die unterschiedlichen Bereiche der Daseinsfürsorge in unterschiedlichem Maße.

Für eine Abschätzung der Klimafolgen ist wichtig, die zu erwartenden Klimaänderungen möglichst genau zu prognostizieren. Hierfür sind in jüngster Zeit regionalisierte Klimamodelle erarbeitet worden, die bis auf eine Rasterweite von zehn auf zehn Kilometer herunter gehen. Ein solches Klimamodell ist das REMO-Modell des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg. Danach sind für den Klimatypus der links- und rechtsrheinischen Mittelgebirge, zu dem das Saarland zu rechnen ist, folgende Entwicklungen zu erwarten:

Die deutschen Mittelgebirge erweisen sich im Vergleich aktuell als „mäßig“ empfindlich gegenüber sich ändernden Umweltbedingungen. Hier ist das Klima eher kühl und feucht, so dass eine Veränderung zu einem wärmeren Klima für manche Bereiche (z.B. Landwirtschaft) sogar eher eine Chance darstellen kann.

„Hoch“ aber ist die aktuelle Verwundbarkeit im Bereich Hochwasser, speziell gegenüber lokalen Hochwasserereignissen, die von konvektiven Starkniederschlägen ausgelöst werden.

Eine in Zusammenarbeit von Umweltbundesamt und Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung mit Hilfe des Klimaregionalisierungsmodells WETTREG erstellte Studie ergibt für das Saarland bei Zugrundelegung verschiedener Szenarien das folgende Bild:

Gegenüber einem Referenzzeitraum von 1981 bis 1990 ergibt sich für den Zeitraum 2091 bis 2100 je nach Szenario eine hochgerechnete Abnahme der Eistage (Maximumtemperatur  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ) von 10,4 um 6,4 - 8,4 Tage; Frosttage (Minimumtemperatur  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ , Anzahl 56,6) nehmen zwischen 23,1 und 28,1 Tagen ab, Sommertage (Maximumtemperatur  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ , Anzahl 38,2) nehmen um 29 bis 33 Tage zu, heiße Tage (Maximumtemperatur  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ , Anzahl 5,6) um 9,3 bis 14,9 und Tropennächte (Minimumtemperatur  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ , Anzahl 0,4) um 1,5 bis 4,3 Tage.

Das Modell sagt auch eine von weiten Teilen Deutschlands abweichende Zunahme des Jahresniederschlags voraus, der aus einem geringeren Zurückgehen des Sommerniederschlags und einer überproportionalen Zunahme des

Winterniederschlags im Verhältnis zu anderen Regionen Deutschlands resultiert.

Beide Rechenmodelle, die auf den gleichen Klimaszenarien aus dem 3. UN-Klimabericht resultieren, führen also zu sehr ähnlichen Ergebnissen.

Um den regionalen Folgen des Klimawandels besser begegnen zu können, bedarf es Klimaprojektionen mit einer noch höheren räumlichen Auflösung als sie die bisherigen Modelle bieten. Grundlage dazu ist eine entsprechende zweckorientierte Ausweitung meteorologischer Messungen als Basis eines regionalen Klima-Monitorings sowie die Entwicklung geeigneter Indikatoren zur Klimafolgenabschätzung in den betroffenen Bereichen.

Allgemein lässt sich für die betroffenen Bereiche bereits jetzt Folgendes festhalten:

## **1. Wasserwirtschaft**

Die Niederschläge und Abflüsse der Wintermonate weisen in diesem Jahrhundert in einzelnen Einzugsgebieten einen steigenden Trend auf.

Mit Klimaveränderung wird derzeit in der gesellschaftlichen Diskussion in erster Linie die Gefährdungszunahme durch Hochwasserverschärfungen gesehen. Der Grund hierfür sind die in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten (scheinbar) gehäuft auftretenden großen Hochwasser, die entsprechende wirtschaftliche Schäden zur Folge hatten. Deshalb sollen Projekte dieses Bereichs zum Ziel haben, eine systematische Analyse der sozioökonomischen Konsequenzen durchzuführen, die Verwundbarkeit zu ermitteln und auf dieser Basis angepasste, längerfristige Handlungskonzepte zu entwickeln.

Dazu ist es notwendig, die Verfügbarkeit der gemessenen und berechneten Grundlagendaten zu gewährleisten und entsprechende Risikobetrachtungen und Grenzwertuntersuchungen unter den zu erwartenden veränderten Bedingungen durchzuführen. Insbesondere sind auch zu erwartende Schäden abzuschätzen, um ihnen frühzeitig mit geeigneten Maßnahmen begegnen zu können.

Beobachtet werden muss auch die Entwicklung der Gewässertemperatur, so vor allem bei der kanalisiert und aufgestauten Saar, deren Wasser zusätzlich zu Kühlzwecken Verwendung findet.

In der Siedlungswasserwirtschaft ist die Dimensionierung der Kanalnetze zu überprüfen, sowohl hinsichtlich von zu erwartenden Starkregenereignissen (vornehmlich im Winter) als auch Trockenperioden mit den daraus resultierenden Ablagerungen.

## **2. Landwirtschaft**

Die Landwirtschaft ist vor allem von Trockenheit im Sommer betroffen. Indirekt steigt durch den Klimawandel auch die Gefahr von Schädlingsbefall und Krankheiten. Nicht heimische Mückenarten können zu einer verstärkten Verbreitung von bisher wenig auftretenden Tierkrankheiten (bspw. Blauzungkrankheit) führen.

Allerdings kann sich die Landwirtschaft aufgrund der umfangreichen Auswahl an Fruchtarten und Sorten und der kurzen Umtriebszeiten relativ kurzfristig an veränderte Klima- und Wetterbedingungen anpassen. Sie hat dies in der Vergangenheit immer wieder getan. Folglich ist die Empfindlichkeit der Landwirtschaft gegenüber dem Klimawandel insgesamt als „mäßig“ zu bezeichnen.

Durch die Verlängerung der Vegetationsperiode können sich Drei- bis Vierschnittssysteme im Grünland etablieren, Wärme liebende Pflanzen wie etwa Mais, Leguminosen und Sonnenblumen kommen verstärkt zur Aussaat. Die erhöhte Produktion von Biomasse kann wiederum zur Energieherstellung genutzt werden.

Voran zu treiben sind Maßnahmen, die zu einer Verminderung der Bodenerosion beitragen, insbesondere die Entwicklung von entsprechenden Anbausystemen mit ganzjähriger Bodenbedeckung und Zweifruchtnutzungssystemen sowie eine bodenschonende Bewirtschaftung.

### **3. Forstwirtschaft**

Die Forstwirtschaft ist von Trockenheit und der zunehmenden Gefahr von Krankheiten und Schädlingsbefall betroffen. Hinzu kommen eine erhöhte Waldbrandgefahr sowie die Gefahr durch Extremereignisse. Die Anpassungsmöglichkeiten sind in der Forstwirtschaft aufgrund der langen Umtriebszeiten und hoher Kosten beschränkt. Als aktuell sehr verwundbar werden Regionen mit sehr hoher Erwärmung und einem hohen Anteil nicht standortangepasster Fichtenbestände (niedere Regionen in West- und Südwestdeutschland) eingestuft. Die naturnahe Waldwirtschaft kann einen wesentlichen Beitrag zur Klimaanpassung leisten. Aber ebenso notwendig ist eine präventive Baumartenanpassung, der verlässliche Prognosen über die Auswirkungen der Klimaveränderung zu Grunde liegen.

### **4. Energieerzeugung**

Wie die Trockenperiode im Sommer 2006 gezeigt hat, liegt eine besondere Verletzbarkeit bei Kraftwerken vor, die ihr Kühlwasser aus Flüssen beziehen. Umgekehrt können natürlich auch Hochwasserereignisse die Strom- und Wärmeproduktion gefährden. Da ein Großteil der Kraftwerkskapazitäten in den nächsten Jahrzehnten ersetzt werden muss, ist diesen Umständen dabei Rechnung zu tragen. Parallel hierzu ist der verstärkte Zubau dezentraler Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung anzustreben.

### **5. Biodiversität und Naturschutz**

Wärme liebende, gebietsfremde Arten (Neobiota) können sich z.T. erst durch die Temperaturerhöhung etablieren, expandieren und so die einheimischen Lebensgemeinschaften nachhaltig verändern. Unter bestimmten Umständen können Neobiota sich zu so genannten „invasiven Arten“ entwickeln, die die gewachsene heimische Biodiversität dauerhaft gefährden. Vor diesem Hintergrund ist künstliche Einbringung gebietsfremder Arten aus Sicht des Naturschutzes im Sinne einer vorbeugenden Risikoversorge kritisch zu sehen.

Deutliche Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich auch bei der Phänologie von Tieren, etwa beim Vogelzug. Hier hat sich bei einigen Arten eine Vorverlagerung des Frühjahrszuges und Verlegung des Herbstzuges nach hinten ergeben. Zudem kam es bei weiteren Arten zu einer Vorverlegung der Brutzeit und Änderung des Zugverhaltens bzw. der Überwinterungsstrategien. Bei einigen Amphibienarten wird der Klimawandel als Ursache für die Vorverlegung der Laichzeit angesehen.

Die Veränderungen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse sowie die zunehmende Häufigkeit von Extremereignissen werden sich auf Jahresrhythmus, Verhalten, Fortpflanzung, Konkurrenzfähigkeit und Nahrungsbeziehung von Arten auswirken. Dies wird Arealverschiebungen von Arten und Ökosystemen zur Folge haben, wobei solche mit einem engen ökologischen Toleranzbereich, insbesondere Kälte- und Feuchtigkeit liebende Arten, sowie Arten mit eingeschränkter Migrationsfähigkeit am stärksten betroffen sein werden, ebenso Gewässerökosysteme, Feuchtgebiete und Waldökosysteme.

Unter dem Aspekt der biologischen Vielfalt zählt das Saarland zumindest regional betrachtet derzeit noch zu den Klimagewinnern. Aus überregionalem Blickwinkel problematisch erscheint jedoch die Tatsache, dass Arten im nördlichen Skandinavien oder in Hochlagen von Gebirgen schon jetzt kaum Ausweichmöglichkeiten haben.

Nach Modellrechnungen können in Deutschland zwischen 5 und 30% der vorhandenen Arten vom Aussterben betroffen sein. Mittel- bis langfristig sind vom Klimawandel Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften und ein Rückgang der Biodiversität zu erwarten. Allerdings besteht für viele Problembereiche noch ein erheblicher Forschungs- und Monitoring-Bedarf.

Für den Naturschutz bedeutet dies, den Biotopverbund bzw. bestehende Schutzgebietsnetzen (NATURA 2000) unter Nachhaltigkeitsaspekten auch weiterhin zukunftsfähig zu dimensionieren. Die Klimaerwärmung führt dazu, dass der Naturschutz die „Umwelt“ nicht mehr als konstant ansehen kann. Flexiblere Leitbilder werden vielleicht in den Vordergrund rücken, um den globalen Entwicklungen gerecht zu werden und lokal neue Handlungsoptionen deutlich zu

machen. Grundsätzlich gilt jedoch, dass das Verhältnis von biologischer Vielfalt und Klimawandel wegen seiner Komplexität nicht isoliert betrachtet werden kann.

Das Saarland wird zur Beobachtung des weiteren Klimawandels einen phänologischen Garten einrichten. In phänologischen Gärten werden weltweit Vegetationsphasen an genetisch identischen Pflanzen beobachtet, um den Einfluss des Erbgutes auf den Eintritt der Entwicklungsstadien auszuschließen. Zudem werden bestimmte Anforderungen an Lage und Exposition der Versuchsflächen gelegt, um eine bessere Vergleichbarkeit der Beobachtungsergebnisse zu gewährleisten.

Der Arbeitskreis Bioindikation (ein Arbeitskreis im Auftrag der Landesämter und –anstalten für Umweltschutz), Unterarbeitskreis Monitoring von Klimaveränderungen durch Bioindikation (kurz UAK Klima-Bio-Monitoring), empfiehlt zur Bioindikation der Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Flora u.a. phänologische Erhebungen, die Fortführung und Pflege von phänologischen Gärten und Beobachtungspunkten und die einheitliche Auswertung der phänologischen Daten der letzten 50 Jahre für alle Bundesländer (Temperatur- und andere Klimaeffekte) zu achten.

## **6. Gesundheit und Wohlbefinden**

Im Bereich Gesundheit besteht ohne weitere Maßnahmen hinsichtlich der Auswirkungen von Hitzewellen regional eine „hohe“, deutschlandweit eine „mäßige“ Gefährdung.

Im Bereich vektorübertragener Krankheiten (Borreliose, Enzephalitis etc.) herrscht noch große Unsicherheit über die Klimawirkung. Aufgrund des potenziell hohen Risikos und des aktuellen Anpassungsdefizits ist dennoch von einer „hohen“ Belastung auszugehen.

Regionale Frühwarnsysteme gegen Hitzeeinbrüche und eine entsprechende Vorsorgeplanung in Verbindung mit Aufklärungsmaßnahmen für ein angepasstes Verhalten insbesondere für ältere Menschen sind notwendig.

Mittelfristig ist die Umsetzung von klimaorientierten Stadtplanungskomponenten mit angepasster „mediterraner“ Architektur anzustreben. Dabei spielen Begrü-  
nung, gegenseitige Verschattung von Gebäuden, eine ausreichende Frischluft-  
zufuhr, die Nutzung und Wahrung von Kälteinseln und Kälteschneisen sowie  
Isolationsmaßnahmen eine herausragende Rolle.

Schulungs- und Aufklärungsbedarf ist im Bereich der vektorübertragenen  
Krankheiten zu leisten. Das Vordringen möglicher Überträger in nördlichere Re-  
gionen ist ständig zu beobachten.

Die Versorgungssysteme müssen dem Eintreten von Extremwetterereignissen  
Stand halten. Der Katastrophenschutz muss auf das neue Problemfeld einge-  
stellt werden.

## **7. Verkehr**

Der Bereich Verkehr ist vor allem durch die potenzielle Zunahme klimatischer  
Extremereignisse (Stürme und Starkregenereignisse) sowie von extremer Hitze  
im Sommer gefährdet.

Betroffen ist sowohl der Verkehrsfluss als auch die Infrastruktur. Im Winter wird  
der Bereich Verkehr eher vom Klimawandel profitieren (weniger Frosttage). Ins-  
gesamt ist die Verwundbarkeit des Verkehrsbereiches als „mäßig“ einzustufen.  
Wahrscheinlich am stärksten betroffen ist die Schifffahrt, die durch stark  
schwankende Pegelstände der Flüsse beeinträchtigt sein kann.

Die Verwendung hitzebeständiger Materialien im Straßenbau sowie der Bau  
zusätzlicher Regenwasserrückhaltebecken sind flankierende Maßnahmen, die  
der Stärkung der Infrastruktur im Straßenverkehr dienen. Auch im Schienenbau  
ist auf die Hitzeresistenz der eingesetzten Materialien zu achten, ein verstärktes  
Augenmerk ist auf die Entwicklung der Waldschäden entlang der Schienen-  
stränge zu richten.

## **Teil 2: Maßnahmenpaket**

### **A. Die 48 Maßnahmen im Einzelnen**

#### **0. Vorbemerkung und Methodik**

Dieses Maßnahmenpaket enthält zentrale Maßnahmen, die die Landesregierung umsetzen will, um dadurch die Emissionen von Treibhausgasen deutlich zu reduzieren. Nicht alle diese Maßnahmen sind neu. Ein Teil der Maßnahmen wird schon seit Jahren umgesetzt. Im Sinne einer kontinuierlichen, nachhaltigen Politik sollen diese Maßnahmen auch in den kommenden Jahren fortgeführt werden.

Ein weiterer Teil von Maßnahmen beginnt, sobald der Ministerrat des Saarlandes dieses Konzept beschlossen hat. Diese Maßnahmen lassen sich in der Regel aus den im Haushaltsplan bereit gestellten Mitteln finanzieren.

In das Maßnahmenpaket wurden auch Maßnahmen aufgenommen, die für sinnvoll und wichtig gehalten werden, deren Realisierung aber noch geprüft werden muss bzw. die unter dem Vorbehalt stehen, dass die dafür notwendigen Haushaltsmittel durch den Landtag bewilligt werden.

Das Maßnahmenpaket ist thematisch gegliedert, wobei sich Überschneidungen zwischen den einzelnen Bereichen und Maßnahmen ergeben. Dies ist gewollt, da wirksamer Klimaschutz in hohem Maße eine Querschnittsaufgabe darstellt. Viele Maßnahmen haben einen direkten Bezug zum Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) der Bundesregierung und leiten sich daraus ab. In der Übersicht der Maßnahmen (Teil 2-B) ist dieser Bezug dargestellt.

Jede einzelne Maßnahme wurde darüber hinaus einer einschätzenden Bewertung hinsichtlich Status Quo, Wirksamkeit, Effizienz und Durchsetzbarkeit bzw. Transaktionskosten unterzogen. Hierbei wurde auf eine fünfstufige Skala zurück gegriffen: --, -, 0, +, ++.

Der Status Quo gibt dabei an, wie weit die Maßnahme im Hinblick auf das damit verfolgte Ziel bereits angegangen bzw. umgesetzt wurde oder wie der Zielerfüllungsgrad einzuschätzen ist.

Unter Wirksamkeit wird das absolute Reduktionspotenzial der Maßnahme bezogen auf Treibhausgase, vor allem CO<sub>2</sub>, aber je nach Maßnahme auch Methan und Lachgas, verstanden. Einige Maßnahmen wirken sich zwar positiv für den Klimaschutz aus, lassen sich aber kaum quantifizieren. Ein Beispiel hierfür ist die Umweltbildung. Deshalb wurde hier bei der Wirksamkeit eine qualitative statt eine quantifizierende Einschätzung der Wirksamkeit vorgenommen.

Die Effizienz als weiterer Indikator stellt das Kosten-Nutzen-Verhältnis dar. Hier erfolgt eine Einschätzung, zu welchen Kosten die Vermeidung einer bestimmten Menge Kohlendioxid erreicht werden kann. Als Maß für die Effizienz wird üblicherweise der Aufwand in Euro je eingesparter Tonne CO<sub>2</sub> verwendet. Eine rationale Klimaschutzpolitik sollte vorrangig die Maßnahmen angehen, die eine hohe Effizienz aufweisen. Mit diesem Vorgehen lassen sich die Ziele des Klimaschutzes zu den geringsten volkswirtschaftlichen Kosten erreichen.

Das vierte Bewertungskriterium versucht, die Durchsetzbarkeit, Akzeptanz und den administrativen Aufwand der jeweiligen Maßnahme einzuschätzen. Neue Standorte für Windräder beispielsweise lassen sich, obwohl die überwältigende Mehrheit der Bürgerinnen und Bürger in Umfragen für Erneuerbare Energien ist, nicht ohne weiteres durchsetzen. Entsprechend wird daher bei dieser Maßnahme (Nr. 28) die Durchsetzbarkeit mit einem „-“ versehen.

## **I. Energiewirtschaft/Industrie/Handwerk**

### **01 Erneuerung des Kraftwerksparks**

#### **Ziel**

Die Erneuerung des Kraftwerksparks in Deutschland gehört zu den wichtigsten und wirksamsten Maßnahmen, um zu einer deutlichen Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu kommen. Die Erhöhung des elektrischen Wirkungsgrades ist zugleich eine der effizientesten Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion, da die spezifischen CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten (€ je Tonne CO<sub>2</sub>) sehr niedrig sind. So liegen die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten durch neue Kohlekraftwerke bei 14 bis 26 €/t CO<sub>2</sub>, durch Windkraft dagegen bei 60 bis 70 €/t CO<sub>2</sub> und bei der Photovoltaik sogar bei 500 bis 600 €/t CO<sub>2</sub>.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat errechnet, dass durch die Erneuerung der Kohlekraftwerke sowie die Erhöhung des Erdgasanteils bei der Stromproduktion rund 30 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden können. Die Landesregierung unterstützt daher die Erneuerung der Kraftwerke der öffentlichen Versorgung (installierte Leistung derzeit: 2400 MW elektrisch) im Saarland durch geeignete politische, planerische und genehmigungsrechtliche Maßnahmen nachdrücklich.

Ob neue, effizientere Kraftwerke gebaut werden oder nicht, ist allerdings in erster Linie eine freie unternehmerische Entscheidung der Unternehmen der Energiewirtschaft. Hierbei spielen die von der Europäischen Union und der Bundesregierung abgesteckten Rahmenbedingungen des Emissionshandels eine entscheidende Rolle. Rund 70 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Saarland unterliegen dem Emissionshandel und sind damit landespolitischem Handeln entzogen.

Dennoch wird die Landesregierung den ihr zur Verfügung stehenden, begrenzten Handlungsrahmen ausschöpfen. Sie steht im ständigen Dialog mit den Unternehmen der Energiewirtschaft über die zukunftsfähige Weiterentwicklung und Erneuerung des Energie- und Kraftwerksstandortes Saarland. Sie wird darüber hinaus auch weiterhin durch eine vorausschauende Landesplanung die planerischen Voraussetzungen für die Erneuerung des Kraftwerksparks schaffen.

## Sachstand und weitere Maßnahmen

Im Saarland gibt es derzeit sieben Kraftwerke, die der öffentlichen Versorgung dienen.

Kraftwerk und Standort	Betreiber	Elektrische Bruttoleistung (MW)	Auskoppelbare Wärmeleistung (MW)	Volllaststunden	Elektrischer Wirkungsgrad (%)	CO <sub>2</sub> -Ausstoß (t)
Kraftwerk Bexbach	Evonik New Energies GmbH	772		4.253	38	2.858.736
MKV Völklingen - Fenne	Evonik New Energies GmbH	195	210	5.408	34	968.872
HKV Völklingen - Fenne	Evonik New Energies GmbH	230	185	5.703	35	1.093.746
Kraftwerk Weiher III	Evonik New Energies GmbH	724	30	3.099	36	1.853.706
Kraftwerk Ensdorf I	VSE AG	120	60	7.214	36	756.519
Kraftwerk Ensdorf III	VSE AG	310		4.344	34	1.202.867
Kraftwerk Römerbrücke Saarbrücken	Electrabel Saarland GmbH	118	230	4.541	34	422.606

Diese sieben Kraftwerke haben bei einer elektrischen Bruttogesamtleistung von 2 469 MW einen elektrischen Wirkungsgrad zwischen 34 und 38 Prozent. Kohlekondensationskraftwerke modernster Bauart erreichen dagegen einen elektrischen Wirkungsgrad von 46 %, gasbefeuerte Gas- und Dampf (GuD)-Kraftwerke sogar von 58 %. Gelänge es, den saarländischen Kraftwerkpark komplett zu erneuern, ließen sich allein durch diese Maßnahme bei in der Summe gleich bleibender Stromproduktion ca. drei Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen. Die Landesregierung hält daher trotz der kontroversen Diskussion um den ge-

planten Kraftwerks-Doppelblock in Ensdorf an dem Ziel fest, den Kraftwerkpark im Saarland in den nächsten Jahren Schritt für Schritt zu erneuern. Sie ist mit der Bundesregierung der Auffassung, dass vor dem Hintergrund des Atomsausstiegs und selbst bei einem sehr ambitionierten Ausbau der Erneuerbaren Energien der Einsatz fossiler Brennstoffe für die nächsten Jahrzehnte unverzichtbar sein wird. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Erdgas wird hierbei der Neubau auch von Kohlekraftwerken modernster Bauart unverzichtbar sein.

Gleichwohl unterstützt die Landesregierung den Bau von mit Erdgas betriebenen, hocheffizienten GuD-Kraftwerken. So wurde der Antrag für ein GuD-Kraftwerk am Standort Quierschied mit einer elektrischen Leistung von 400 MW innerhalb kürzester Zeit im Jahr 2006 positiv beschieden.

Positiv sieht die Landesregierung auch den Neubau eines Gichtgas-Heizkraftwerkes durch die ROGESA Roheisengesellschaft mbH am Standort der Dillinger Hütte mit einer elektrischen Nennleistung von 90 MW. Das Kraftwerk wurde am 21. September 2006 vom Ministerium für Umwelt rechtskräftig genehmigt. Die Anlage ist in Bau und wird im Frühjahr 2009 in Betrieb gehen. Allein durch dieses Kraftwerksprojekt werden Kohlendioxid-Emissionen in der Größenordnung von 400 000 t/Jahr vermieden, da dadurch der extern zu beziehende Strom (aktuell etwa 450 Mio. kWh/a) verringert werden kann. Legt man CO<sub>2</sub>-Emissionen von 900 g CO<sub>2</sub>/kWh zugrunde, errechnet sich daraus die oben angeführte CO<sub>2</sub>-Reduktion. Bei einer Investition von 100 Mio. € und einer angenommenen Betriebsdauer von 25 Jahren betragen die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten – rein bezogen auf die Investition – bei dieser Maßnahme lediglich etwa 10 €/t.

## **02 Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Nah- und Fernwärmenutzung**

### **Ziel**

Der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), also der Produktion von Strom bei gleichzeitiger Nutzung der Wärme, gilt unter Experten als eine entscheidende Maßnahme des Klimaschutzes und einer nachhaltigen Energieversorgung. Die Landesregierung unterstützt daher ausdrücklich das Ziel der Bundesregierung, den KWK-Anteil an der Stromerzeugung von derzeit 12 % auf 25 % im Jahr 2020 zu verdoppeln. Es bestehen allerdings erhebliche Zweifel, ob dieses Ziel mit dem von der Bundesregierung vorgelegten Entwurf zur Novellierung des KWK-Gesetzes erreicht werden kann. Dies ergibt sich aus der zu niedrigen Höhe des Strombonus für neue und modernisierte Anlagen, der zu kurzen Förderdauer und der Deckelung der Summe der Bonuszahlungen. Eine eher pessimistische Einschätzung ergibt sich auch bei der Förderung des Neu- und Ausbaus von Wärmenetzen, die auf 20 % der Investitionskosten begrenzt wurde und wie beim KWK-Strom höhenmäßig eng gedeckelt ist. Die Anreizwirkungen dieses Fördermodells erscheinen insgesamt betrachtet gering.

Im Saarland liegt der KWK-Anteil aktuell unter 10%, so dass zur Erreichung dieses Zieles mehr als eine Verdopplung dieses Anteils bis 2020 anzustreben ist.

### **Sachstand und einzelne Maßnahmen**

Bereits Mitte der 1980er Jahre ist eine große Studie (Planstudie Saar) unter Beteiligung aller Energieunternehmen und einschlägiger Experten erstellt worden, um das Potenzial für den Aufbau einer Fernwärmeversorgung sowie für den Ausbau von Gasversorgungsnetzen und der Nutzung Erneuerbarer Energien festzustellen. Dabei wurde für das gesamte Saarland ein Wärmeetlas erstellt, der zeigt, welche Wärmequellen und Wärmesenken es gibt und welche leitungsgebundenen Energieversorgungsstrukturen bereits existieren.

Zudem wurde mit erheblichen Fördermitteln (ca. 100 Mio. €) in vier Ausbausritten die Fernwärmeschiene Saar aufgebaut, beginnend in Völklingen 1976, der Anbindung von Saarbrücken 1984, dem 3. Bauabschnitt im Westen des Saarlandes (Dillingen und Saarlouis) und schließlich im 4. Schritt der Verbindung zu einer Fernwärmeschiene.

Im Jahr 2006 hatte die Fernwärmeschiene einen Anschlusswert von 678 MW und einen Absatz von rund 875 GWh Fernwärme. Gespeist wird die Fernwärmeschiene einerseits aus industrieller Abwärme (z. B. aus der Dillinger Hütte) und mit ausgekoppelter Wärme von Kraftwerken.

Im Rahmen des regionalen Klimaschutzkonzeptes strebt die saarländische Landesregierung einen weiteren Ausbau der Fernwärmeversorgung im Saarland an. Dies kann einerseits durch eine Verlängerung der Fernwärmeschiene nach Westen oder einen Ausbau und eine Vernetzung mit bestehenden Fernwärmeinseln im Osten des Saarlandes geschehen sowie durch eine Verdichtung der bestehenden Netze. Dazu müssen sowohl neue Wärmequellen als auch weitere Wärmesenken identifiziert werden. Die Landesregierung wird auf der Basis aktueller Daten eine Studie zum Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung sowie der Nah- und Fernwärme im Saarland in Auftrag geben. Die am sinnvollsten nutzbaren Potenziale sind hier nicht in der Fläche im Bereich der privaten Haushalte, sondern eher punktuell im industriellen bzw. kommunalen Bereich zu sehen.

Aus Klimaschutzgründen wären solche Quellen am interessantesten, bei denen Wärme mit relativ hoher Temperatur und in großer Menge ungenutzt entweicht. Dies ist vornehmlich in der Stahlindustrie der Fall, aber auch bei anderen wärmeintensiven Prozessen. Hier sind allerdings häufig technische Einschränkungen der Nutzungsmöglichkeiten zu beachten.

Es ist davon auszugehen, dass im neuen Jahrzehnt Großkraftwerke aufgrund ihres Alters schrittweise vom Netz gehen werden und somit auch als Quellen für die Fernwärmeschiene wegfallen. Sie müssen dann entweder durch moderne Großkraftwerke mit Wärmeauskopplung, durch Abwärmequellen der Industrie, oder durch dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in der Nähe der Fernwärmeschiene ersetzt werden.

Aus der nationalen KWK-Potenzialstudie [BEI/DLR 2006], die nach Vorgaben der EU-KWK-Richtlinie angefertigt worden ist, geht hervor, dass das größte wirtschaftliche KWK-Potenzial im Bereich der Fernwärmeversorgung existiert. Dabei ist die Wirtschaftlichkeit im Regelfall umso höher, je größer die Erzeugungseinheiten sind. Die Bündelung zu möglichst großen Einheiten ist aber nur denkbar, wenn es dauerhaft rege Fernwärmeausbauaktivitäten gibt.

So ist es folgerichtig, zukünftig den Ausbau der Wärmenetze, der in den letzten Jahren stark zurückgegangen ist, gezielt zu fördern. Im Rahmen der Novellierung des KWK-Gesetzes wird eine Förderung von Fernwärmenetzen vorgesehen, wobei als Bemessungsmaßstab für die Förderung der laufende Trassenmeter bei Ausbau- bzw. Neubau von Wärmenetzen sinnvoller erscheint als die Anschlussleistung.

Das IZES schlägt bei einer Förderquote von 20 % in Ausbaugebieten einen Förderbetrag pro Meter Neuverlegung von 60 € vor. Für Neubaugebiete ist ein Förderbetrag pro Meter Neuverlegung von 40 € anzusetzen. Bei Kapazitätserweiterungen in bestehenden Netzgebieten soll ab einem Zuwachs von 50 % gefördert werden.

Die Landesregierung wird prüfen, ob neben der geplanten Bundesförderung eine Landesförderung zum Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen erforderlich und sinnvoll ist.

Wichtig ist darüber hinaus eine vernünftige vorausschauende Wärmeplanung auf kommunaler Ebene. Hierbei geht es um die Frage, wo Wärmenetze verlegt werden sollten. Auch über einen – rechtlich möglichen – Anschluss- und Benutzungszwang für neue Nahwärmenetze kann nur auf kommunaler Ebene entschieden werden.

Die KWK-Anlagen selbst werden durch das KWK-Gesetz weiterhin gefördert. Dabei ist es wichtig, dass auch industrielle KWK-Anlagen gefördert werden. Eine zusätzliche Landesförderung ist damit nicht mehr notwendig. Eine Förderung einzelner innovativer Anlagen (Brennstoffzellen, Stirling-Motoren) erfolgt auch unter Nutzung von Erneuerbaren Energien weiterhin über das Zukunftsenergieprogramm Technik (ZEP tech).

### **03 Ausbau dezentraler Kraftwerke auf Basis fester Biomasse und Biogas**

#### **Ziel**

Die Nutzung der Biomasse ist ein wichtiger Baustein im saarländischen Energiemix der Zukunft. Deshalb soll der Ausbau von Biomasseanlagen vorangetrieben werden. Aufgrund von geografischen wie auch siedlungsstrukturellen Gegebenheiten stößt die Nutzung von Biomasse an Grenzen. Das Biomassepotenzial im dicht besiedelten Saarland ist naturgemäß geringer als in einem eher dünn besiedelten Flächenbundesland wie Mecklenburg-Vorpommern. Gerade deshalb sollen die bestehenden Potenziale ermittelt und bestmöglich genutzt werden. Ziel ist die Verwertung von Energiepflanzen und anderen Substraten mit positiver Öko- und Klimabilanz unter Beachtung von Belangen des Naturschutzes. Effizienzerhöhung und Produktentwicklung mit höherer Wertschöpfung sind weitere Ziele beim nachhaltigen Ausbau der energetischen Biomassenutzung.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Im Saarland sind zurzeit neun landwirtschaftliche Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 2 600 kW<sub>el</sub> (2,6 MW) installiert. Nach Schätzungen von Experten kann in den nächsten Jahren eine Kapazität von ca. 10 000 kW<sub>el</sub> (10 MW) erreicht werden. Entsprechende Aktivitäten hin zu Biogasanlagen mit Leistungen von 2,5 MW<sub>el</sub> äquivalent und direkter Gaseinspeisung ins Erdgasnetz haben bereits Erfolg versprechende Stadien erreicht. Hinzu kommen Planungen für ein 10 MW Holzheizkraftwerk.

Flankierend erarbeitet das Ministerium für Umwelt eine Biomasse-Strategie für das Saarland (siehe im Detail Maßnahme 28: Ausbau der Biogasproduktion). Dabei zeigt sich, dass die Biomassenutzung von saarländischem Holz in – allerdings begrenztem Umfang - weiter ausgebaut werden kann. Angestoßen durch eine Förderung aus dem Zukunftsenergieprogramm (ZEP Holz von 2005-2006) wurden etliche holzbefeuerte Kleinfeuerungsanlagen installiert, die heute eine Gesamtleistung von 23 000 kW (23 MW) aufweisen. Die durch Biogas- und Holzfeuerungsanlagen erreichte CO<sub>2</sub>-Reduktion liegt bei ca. 11 000 t CO<sub>2</sub>/Jahr.

Hierbei sind Kachelöfen und Kaminöfen nicht eingerechnet, da über deren Anzahl und Nutzung keine verlässlichen Zahlen verfügbar sind.

Eingebunden in die Erarbeitung einer Biomasse-Strategie ist über einen Arbeitskreis Biomasse (angesiedelt beim Umweltministerium) auch die Landwirtschaft.

## **04 Effizienzinitiative für Industrie und Handwerk**

### **Ziel**

Die Steigerung der Energieproduktivität, also die Erhöhung der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung je eingesetzter Energieeinheit, gehört neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien zu den wirksamsten und wichtigsten Maßnahmen des Klimaschutzes. Dies unterstreicht auch die Bundesregierung in ihrem Integrierten Energie- und Klimaprogramm. Effizienzmaßnahmen weisen in der Regel geringere CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten auf als andere Maßnahmen, etwa der Ausbau Erneuerbarer Energien.

Besonders im Strombereich gibt es bei industriellen Querschnittstechniken nach verschiedenen Studien sehr große, auch betriebswirtschaftlich rentable Strom-einsparpotenziale. Im Rahmen einer effektiven Klimaschutzpolitik sind diese Potenziale bestmöglich auszuschöpfen.

Die Landesregierung wird daher gemeinsam mit der saarländischen Industrie und dem Handwerk geeignete Maßnahmen auf den Weg bringen mit dem Ziel, die Energieproduktivität analog dem Effizienzziel der Bundesregierung deutlich zu steigern.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Nach verschiedenen Schätzungen, etwa der Deutschen Energieagentur (DE-NA) oder des Umweltbundesamtes (UBA), kann der Stromverbrauch in Deutschland bis 2020 gegenüber 2005 um gut zehn Prozent gesenkt werden. Ein Drittel des Stromverbrauchs in Deutschland entfällt auf industrielle und gewerbliche Querschnittstechniken mit elektrischen Antrieben. Dort liegt ein erhebliches Stromeinsparpotenzial, das bislang aufgrund von Informationsdefiziten, finanziellen Restriktionen oder hohen Transaktionskosten nicht genutzt worden ist. Besonders groß sind die Einsparpotenziale bei Druckluft (33 %), Pumpen und Ventilatoren (15 %) und Beleuchtung (24 %), aber auch bei Prozesskälte und Prozesswärme.

Die Bundesregierung hat für diesen Bereich daher ein Förderpaket aufgelegt, das über entsprechende Zuschüsse und zinsgünstige Kredite der Kreditanstalt

für Wiederaufbau (KfW) abgewickelt wird. Die Landesregierung begrüßt diese Förderung für mehr Energieeffizienz und wird das Förderprogramm mit geeigneten Landesmaßnahmen flankieren. So ist gemeinsam mit der Industrie- und Handelskammer des Saarlandes (IHK) sowie der Saarländischen Investitionskreditbank (SIKB) eine Informationskampagne für kleinere und mittlere Unternehmen in Vorbereitung. Bei der IHK ist eine Arbeitsgruppe Energieeffizienz eingerichtet worden mit dem Ziel, das Thema Energieeffizienz in die saarländischen Unternehmen hinein zu tragen und voran zu bringen.

Es ist zu überlegen, inwieweit es sinnvoll ist, so genannte Energieeffizienzclubs für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nach dem Modell Hohenlohe im Saarland einzurichten.

Im Bereich des Handwerks wird bereits ein Energieaudit für Betriebe des Bäcker- und des Metzgerhandwerks durchgeführt. Auch in Handwerksbetrieben soll auf einen rationelleren Umgang mit Energie und eine damit einhergehende Reduzierung des Kohlendioxid ausstoßes hingewirkt werden. Zu diesem Zweck wurde im Auftrag der Landesregierung ein Leitfaden zur Durchführung so genannter Energieaudits entwickelt. Dieser Leitfaden wird nach seiner praktischen Erprobung in energieintensiven Gewerbebetrieben (wie Fleischereien, Bäckereien, Kfz-Betrieben und Friseursalons) den saarländischen Handwerksbetrieben zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen der Durchführung von Energieaudits sollen die energetische Ist-Situation im Betrieb erfasst, der festgestellte Energiebedarf analysiert, eine Prioritätenliste mit Maßnahmen zur rationelleren Energienutzung abgeleitet sowie die in der genannten Liste festgelegten Maßnahmen umgesetzt, überprüft und bewertet werden.

Darüber hinaus sind zu dem Thema „Energieeffizienz in Handwerksbetrieben“ Informationsveranstaltungen geplant, die gemeinsam mit den Innungen der Handwerkskammer durchgeführt werden.

Demonstrations- und Pilotvorhaben zur rationellen Energienutzung, die von kleinen und mittelständigen Unternehmen durchgeführt werden, können im Rahmen des Zukunftsenergieprogramms Technik (ZEP tech) gefördert werden.

## **05 Ausbau des Umweltpaktes Saar zu einem Klimaschutzbündnis**

### **Ziel**

Der Umweltpakt Saar als Vereinbarung zwischen Landesregierung und saarländischer Wirtschaft hat sich zur Aufgabe gemacht, einen Beitrag zur umweltverträglichen Entwicklung der saarländischen Wirtschaft zu leisten.

Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes strebt die Landesregierung an, verstärkt Firmen für den Umweltpakt zu gewinnen, die sich vorbildlich im Bereich Energieeffizienz, Energieeinsparung und Klimaschutz verhalten.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Über 100 Unternehmen aus dem Saarland – vom Kleinbetrieb bis hin zu großen Industrieunternehmen – haben bisher ihren Beitritt zum Umweltpakt Saar erklärt. Alle diese Unternehmen zeichnen sich durch besondere freiwillige Leistungen im Umweltbereich, vor allem beim Ressourcenschutz, bei der effizienten Energienutzung und der Nutzung erneuerbarer Energien aus.

Bei der Fortschreibung des Umweltpaktes Saar 2007 bis 2011 sind die Themen Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Klimaschutz in den Mittelpunkt der gemeinsamen Vorhaben und Leitziele gerückt. Als Ziel ist dabei formuliert, die Bemühungen um den Schutz des Klimas durch Verbesserung der Energieeffizienz und Vermeidung von Treibhausgasemissionen, insbesondere CO<sub>2</sub>, zu unterstützen.

Besonders innovative Projekte zur Verbesserung der Energieeffizienz und des Klimaschutzes sollen 2009 mit dem neu ausgelobten Saarländischen Klimaschutzpreis ausgezeichnet werden (siehe Maßnahme 41).

## **II. Verkehr**

### **06 Ausbau und Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs („Allianz im ÖPNV“)**

#### **Ziel**

In Deutschland wird etwa ein Fünftel der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Verkehr verursacht. 98 Prozent dieser Emissionen stammen aus dem Straßenverkehr. Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) weist gegenüber dem motorisierten Individualverkehr deutlich geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen je zurückgelegtem Kilometer auf. Die Förderung des ÖPNV und die Steigerung seiner Attraktivität ist daher eine zentrale verkehrspolitische Zielsetzung der saarländischen Landesregierung im Hinblick auf den Klimaschutz. Wichtigstes Instrument zur Erreichung dieses Zieles ist die „Allianz im ÖPNV“. Sie geht weit über den zum 1. August 2005 gestarteten Verkehrsverbund hinaus.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

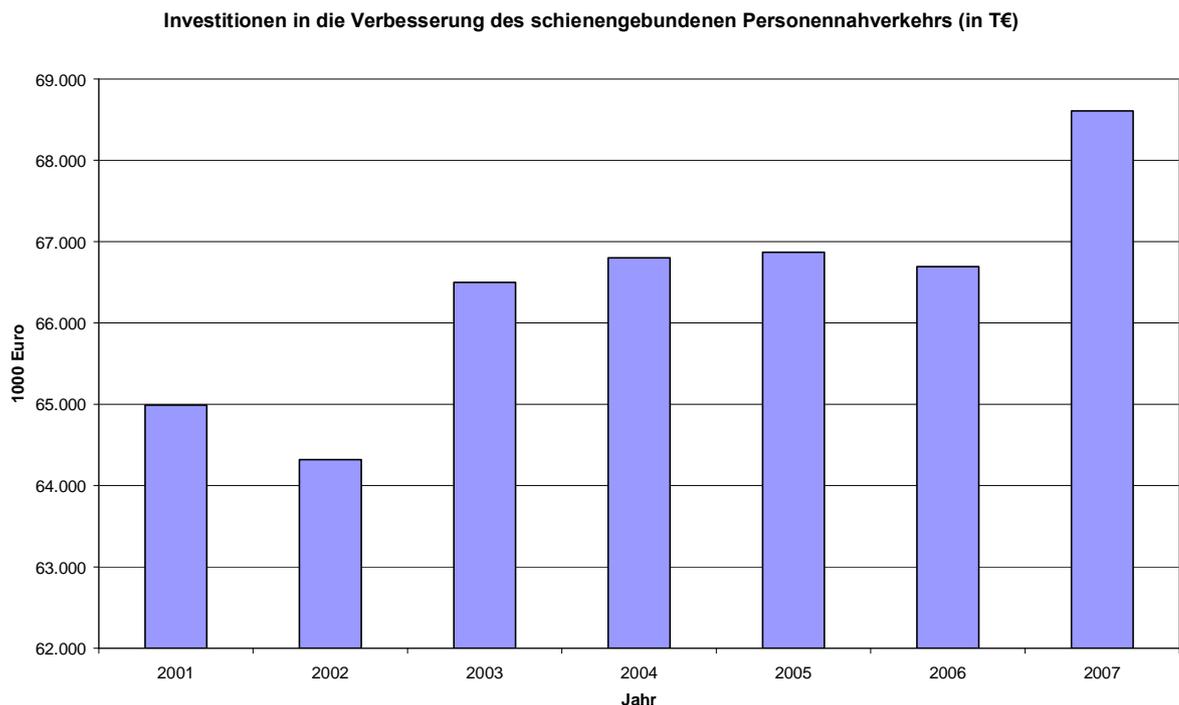
Das Saarland gewährt im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel nach dem Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (GVFG) Zuwendungen für Haltestellen, Zentrale Omnibusbahnhöfe (ZOB), Umsteigeparkplätze, Omnibusbetriebshöfe und zentrale Werkstätten, Busbeschleunigungsanlagen sowie die Beschaffung von Omnibussen. Mit diesem bewährten Instrumentarium wurde seit 1999 die ÖPNV-Infrastruktur weiter verbessert; insgesamt wurden in diesem Zeitraum rund 79 Mio. € für derartige Maßnahmen bewilligt.

#### **Verkehrsverbund Saar (saarVV)**

Zum 1. August 2005 startete im Saarland der Verkehrsverbund im ÖPNV (saarVV). Die Vertragspartner vereinbarten, zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Nahverkehrsunternehmen insbesondere darauf hinzuwirken, folgende Ziele zu erreichen:

- die Einführung eines saarlandweit einheitlichen Preissystems für die Nutzung von Bus, Bahn und Saarbahn (saarVV) zum 1. August 2005,

- die Aufhebung der bestehenden Bedienverbote im saarländischen ÖPNV zum 1. August 2005,
- die kundenorientierte Optimierung des bestehenden Liniennetzes und Service-Angebotes,
- die Schaffung von Synergien im Werkstattbereich der Nahverkehrsunternehmen durch Prozessoptimierungen,
- die Modernisierung der eingesetzten Busflotte,
- die Einführung einer modernen Vertriebstechnik im Busbereich.

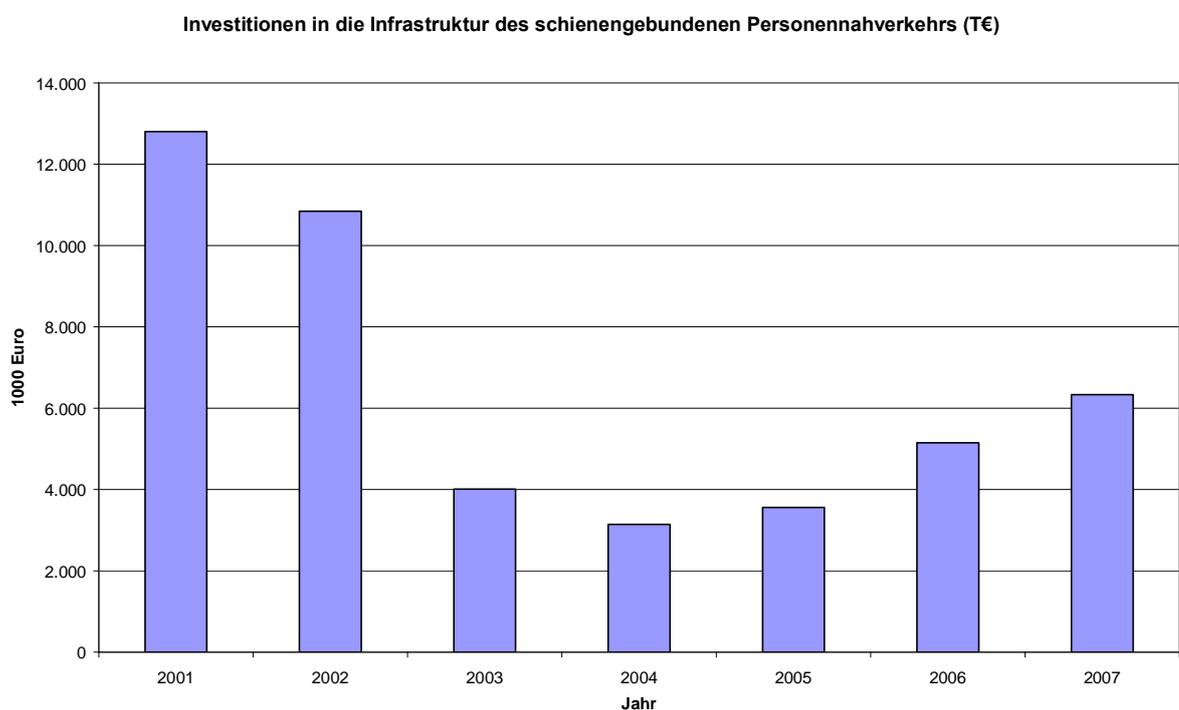


## **Allianz im ÖPNV**

Busse und Bahnen entlasten nicht nur Ballungsräume vom Individualverkehr und gewährleisten gleiche Lebensverhältnisse in den Regionen. Sie leisten auch wichtige Beiträge zur Entlastung der Umwelt und zur Reduzierung klimarelevanter Emissionen. Damit ein kundenfreundlicher und effizienter ÖPNV im Wettbewerb mit seinem Hauptkonkurrenten PKW sein Marktpotential noch vergrößern kann, sind verlässliche finanzielle Rahmenbedingungen erforderlich. Die saarländische Landesregierung investiert deshalb in die Qualität des Öffentlichen Personennahverkehrs zur Sicherung einer nachhaltigen Mobilität, denn ÖPNV als Aufgabe der staatlichen Daseinsvorsorge kann sich nicht ausschließlich aus Fahrgeldeinnahmen finanzieren.

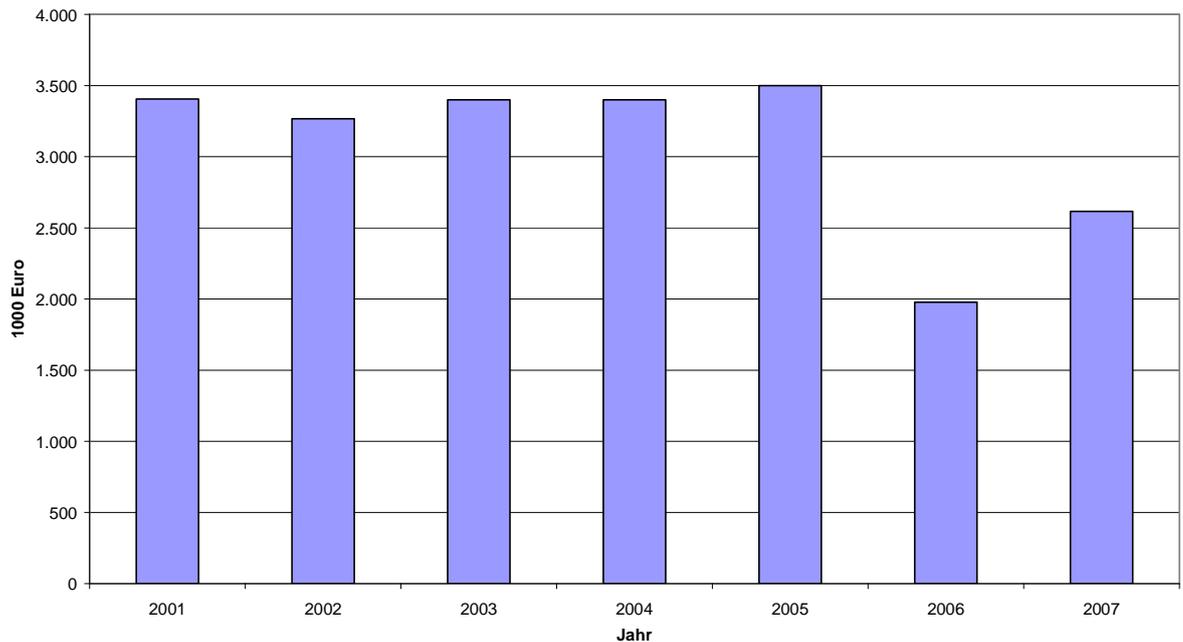
Zur Umsetzung der in der "Allianz im ÖPNV" festgelegten Ziele wurde deshalb

ein Maßnahmen begleitendes Finanzierungsinstrumentarium der öffentlichen Hand vereinbart. Die vertraglich auf fünf Jahre bis 2010 festgeschriebenen Leistungen des Landes für die Allianz betreffen den Ausgleich der Durchtarifierungs- und Harmonisierungsverluste (5,5 Mio. €/Jahr), die Erneuerung der Busflotte der Unternehmen (mindestens 2,5 Mio. €/Jahr), die Fortführung des Semestertickets (1,6 Mio. €/Jahr) sowie den auf Basis des Jahres 2002 festgeschriebenen Ausgleich im Ausbildungsverkehr (17,3 Mio. €/Jahr). Die Landesregierung schafft damit verlässliche finanzielle Rahmenbedingungen für die Unternehmen und den ÖPNV für die kommenden Jahre.



Neben seinen Leistungen für den Verkehrsverbund und die Allianz bezuschusst das Land auch die Verbesserung der kommunalen Verkehrsinfrastruktur beim Bau von Busbahnhöfen, Park & Ride-Plätzen und Haltestellen des ÖPNV mit einem Fördervolumen von rund 3,5 Mio. € pro Jahr.

Investitionen in die Verbesserung der Verkehrsangebote im ländlichen Raum (T€)



Die Entwicklung der Zusammenarbeit der Nahverkehrsunternehmen im Rahmen der „Allianz im ÖPNV“ zeigt, dass sich die gemeinsamen Anstrengungen und der finanzielle Kraftakt des Landes gelohnt haben. Tarifangebote, äußeres Erscheinungsbild und Marketing werden unter dem Dach der Saarländischen Nahverkehrs-Servicegesellschaft SNS vereinheitlicht, um den saarVV als homogenes Produkt zu platzieren.

So haben die Unternehmen im saarVV mit der Weiterentwicklung und Vereinfachung von Tarifangeboten die Nutzung des ÖPNV erleichtert und neue Kundengruppen erschlossen; zu nennen sind z. B. die „saarVV Card“ als Rabattkarte, das „AboFun-Ticket“ als Zusatzkarte zur Schüler-Abo-Karte oder das „Landkreis/Stadtverband Schüler-Ticket“ für Fahrten mit allen Nahverkehrsunternehmen im gewählten Landkreis.

Die Saarländischen Verkehrsunternehmen haben ihre Liniennummern umgestellt und eine Saarland weite, dreistellige Nummerierung eingeführt, so dass im gesamten Saarland ein einheitliches Nummerierungssystem entstanden ist. Diese durchgängige Liniennummerierung ist auch Grundlage für den einheitlichen Fahrplan und das Abrechnungssystem im saarVV.

Die Verknüpfung von ÖPNV und Tourismus im Rahmen unseres Masterplanes „Vernetzung von ÖPNV und Tourismus“ soll das wichtige Entwicklungspotential des Freizeitverkehrs ausschöpfen.

## **Barrierefreiheit**

Mobilitätschancen bestimmen entscheidend die gesellschaftliche Teilhabe und damit die persönliche, soziale und berufliche Entwicklung jedes Einzelnen. Dies gilt insbesondere auch für behinderte und mobilitätseingeschränkte Menschen. Für viele behinderte Menschen, die über kein eigenes Kraftfahrzeug verfügen, ist die Nutzung des öffentlichen Personenverkehrs mit Eisenbahnen, Omnibussen und Straßenbahnen eine wichtige Grundlage, um am öffentlichen Leben teilnehmen zu können. Ältere Menschen, aber auch Kinder und Personen mit Kinderwagen oder schwerem Gepäck haben in der Regel dieselben Nutzungsschwierigkeiten wie behinderte Menschen. Die Barrierefreiheit ist damit ein wichtiges Qualitätsmerkmal im ÖPNV. Die Entwicklung der vergangenen Jahre und unsere älter werdende Gesellschaft machen deutlich, dass die Herstellung einer möglichst weit reichenden Barrierefreiheit heute und in Zukunft notwendiger Bestandteil unserer Verkehrspolitik ist. Mit hochmodernen Niederflurbussen und fahrgastfreundlich und insbesondere alten- und behindertengerecht angepassten Haltestellen gehen die Nahverkehrsunternehmen und die Kommunen auf diese Erfordernisse ein. Dem Bau niederflurgerechter Haltepunkte gilt deshalb unser besonderes Augenmerk.

## **Grenzüberschreitende Fahrplanauskunft [www.saarfahrplan.de](http://www.saarfahrplan.de)**

Durch die zentrale Lage des Saarlandes in Europa mit über 25 000 Einpendlern täglich aus Lothringen und Luxembourg ist in dieser europäischen Großregion naturgemäß ein grenzüberschreitender Ansatz erforderlich. Das Saarland wird seiner besonderen Lage im Dreiländereck mit zahlreichen grenzüberschreitenden Bus- und Bahnverbindungen sowie spezieller Ticketangebote gerecht. In der saarländischen Online-Fahrplanauskunft sind neben allen saarländischen Bus- und Bahnverbindungen auch alle grenzüberschreitenden Bus- und Bahnverbindungen integriert. Darüber hinaus gibt der Saarfahrplan Auskunft über alle Bahnverbindungen in der SaarLorLux-Region, dem Elsass und der belgischen Wallonie.

Über 350 000 Fahrplanabfragen von 120 000 Besuchern werden mittlerweile monatlich über die Fahrplanauskunft des Saarlandes realisiert. Stetige Weiter-

entwicklungen und Qualitätsverbesserungen sowie verlässliche Fahrplaninformationen sind die Grundlage für die starke Nutzung der Internet-Fahrplanauskunft des Saarlandes. So wurde beispielsweise im letzten Jahr die Fahrplanauskunft um eine Adress- und Preisauskunft im Verkehrsverbund ergänzt und für Sehbehinderte und Blinde ein barrierefreier Modus eingerichtet. Das Auskunftssystem wird von der VGS Verkehrsverbund-Gesellschaft Saar mbH im Auftrag des Saarlandes betrieben und weiterentwickelt.

Wer über die Grenzen des Saarlandes hinaus verreisen möchte, hat mit der neuen Version des „Bus&Bahn-Plan“ die Möglichkeit, die deutschlandweite, elektronische Fahrplaninformation DELFI mit nur einem Klick zu aktivieren. Damit steht dem Fahrgast auch eine adressgenaue Fahrplanauskunft zur Verfügung.

### **EU-SPIRIT: Grenzenloses Europa**

Das Saarland bereitet in intensiver Abstimmung mit Luxemburg die Teilnahme und Integration am EU-SPIRIT Netzwerk vor. Das Projekt EU-SPIRIT ist ein im Aufbau befindliches europäisches Reiseinformationssystem, das eine verteilte Verbindungssuche zwischen europäischen Städten oder Regionen anbietet. Diese Technologie ist mit relativ wenig Aufwand zu implementieren und bietet Zugang zu einer europäischen Tür-zu-Tür-Reisekette einschließlich Flugverbindungen der Teilnehmerregionen.

### **Fahrgastinfosysteme „light“: Weniger Aufwand, geringere Kosten**

Die universelle Verfügbarkeit des Internets sowie günstige, großformatige Anzeigesysteme erlauben heutzutage auch eine einfache und um Größenordnungen günstigere Einrichtung von stationären Fahrgastinformationssystemen als in der Vergangenheit.

Die Steuerung erfolgt dabei direkt aus dem Landes-Auskunftssystem und kann dabei mit jedem PC-Browser/TFT-Anzeigemonitor dargestellt werden. Eine Datenversorgung/-pflege vor Ort entfällt, die Abfahrtszeiten entsprechen exakt dem aktuell gepflegten Fahrplandatenbestand. Weiterhin werden zusätzlich zum

derzeitigen Soll-Fahrplan automatisch Ist-Abfahrtszeiten angezeigt, sobald diese Informationen aus den Leitsystemen der Verkehrsunternehmen im System verfügbar sind.

Bereits zur WM 2006 wurde am Internationalen Verkehrsflughafen Saarbrücken im Rahmen eines Pilotprojektes ein erstes Anzeigesystem im Ankunftsbereich der Fluggäste in Betrieb genommen. Zwischenzeitlich wurden weitere Fahrgastinformationssysteme am Knotenpunktbahnhof Illingen und im Kundenzentrum der Neunkircher Verkehrsgesellschaft erfolgreich installiert. Auf dieser Erfahrungsbasis wird ein landesweites Investitionsprojekt entwickelt.

### **Saarland-in-time**

Im Rahmen des Projektes „Saarland in time“ fördert das Land die Einführung einer kompatiblen Leit- und Kommunikationstechnik, die eine landesweite Fahrgastinformation mit Echtzeitdaten, Fahrplaninfos über Mobilfunk oder Internet, eine Steuerung von Fahrgastinfotafeln an Haltestellen mit Ist-Informationen und eine betriebsübergreifende Anschlusssicherung zwischen allen saarVV-Unternehmen ermöglichen wird.

Grundsätzlich ist eine kompatible Leit- und Kommunikationstechnik im ÖPNV unverzichtbar zur Verbesserung der Kundenfreundlichkeit des Systems sowie zur unternehmensinternen Rationalisierung der Betriebsabläufe (gemeinsame Einsatzzentrale, Umlaufoptimierung; Personaleinsparung etc.). Unter dem Gesichtspunkt Kosteneffizienz ist jedoch stets zu klären, welche Systemleistungen für den ÖPNV tatsächlich erforderlich sind und welche Kosten hierfür entstehen im Vergleich zu anderen bereits bestehenden Techniken.

### **Weiterer Ausbau der Saarbahn**

Die Saarbahn ist das wichtigste und größte Nahverkehrsprojekt der letzten Jahrzehnte im Saarland. Es beinhaltet die Schaffung einer durchgehenden Schienenverbindung in Zweisystemtechnik Stadtbahn/Eisenbahn analog dem Karlsruher Modell von der oberen Saarstrecke (Saargemünd – Brebach) durch

die Innenstadt von Saarbrücken und durch Riegelsberg über die Trasse der Köllertalbahn bis nach Lebach.

1995 wurde mit dem Bau begonnen, 1997 konnte das erste Teilstück in Saarbrücken in Betrieb genommen werden. 2001 wurde die heutige Endhaltestelle Riegelsberg Süd erreicht. Infolge einer notwendig gewordenen gerichtlichen Klärung konnte erst 2004 mit dem Weiterbau in Riegelsberg begonnen werden. Dieser Bauabschnitt bis ausgangs Riegelsberg wurde 2007 fertig gestellt. Derzeit befindet sich der Folgeabschnitt von Etzenhofen/Walpershofen bis nach Lebach (Köllertalstrecke) in der Planfeststellung, die in Kürze abgeschlossen werden soll.

Mit dem Weiterbau soll dann umgehend begonnen werden, sobald ein rechtskräftiger Planfeststellungsbeschluss vorliegt.

Die Planungen, die Saarbahn auch bis Völklingen zu führen, wurde nach der erfolgten Kürzung der Regionalisierungsmittel durch den Bund zurück gestellt. Die Option wird aber von der Landesregierung aufrechterhalten. Nach dem Ergebnis der standardisierten Bewertung weist dieser Streckenabschnitt mit einem Nutzen-Kosten-Faktor von 2,39 einen hohen verkehrlichen Wert auf. Daher ist zu prüfen, ob die Realisierung nicht doch möglich sein wird.

Die Saarbahn hat sich schon in ihrem bisherigen Teilbetrieb als sehr leistungsfähiges und attraktives Nahverkehrssystem erwiesen. Jahr für Jahr werden ca. 10 Mio. Fahrgäste befördert, davon knapp 2 Mio. Fahrgäste auf der oberen Saarstrecke, was eine Verdreifachung der Fahrgastzahlen gegenüber dem früheren Betreiber auf diesem Streckenabschnitt der DB bedeutet.

### **Eurobahnhof Saarbrücken und ICE-Strecke Paris-Frankfurt**

Der Hochgeschwindigkeitsverkehr mit dem ICE 3 hat Saarbrücken im vergangenen Jahr einen erheblichen Schub verliehen. Der Hauptbahnhof Saarbrücken (Eurobahnhof) zeigt gegenüber früher schon ein wesentlich freundlicheres Gesicht. Noch geplant ist ein neues Vordach am südlichen Empfangsgebäude. Baubeginn soll noch im Frühjahr sein, die Bauzeit wird auf etwa ein Jahr veranschlagt.

Die Gesamtkosten für das Bahnprojekts betragen 31 Mio. €, hiervon übernimmt das Saarland 16 Mio. €, der Rest wird von der DB AG finanziert.

Die Fläche nördlich davon wird zum einen über die heutige Lützelbachbrücke erschlossen, über die derzeit 90 Parkplätze am neuen Nordeingang angefahren werden können.

Später soll noch eine weitere Erschließung in das Gelände über eine neue Brücke vom Rodenhof her erstellt werden. Die GIU ist mit vier Ansiedlungsinteressenten einig, damit ist ca. ein Viertel der verfügbaren Fläche bereits vermarktet.

Im Dezember 2007 wurde der ICE-Regelbetrieb mit fünf Zugpaaren täglich aufgenommen. Nach Auskunft der DB AG hat der Zuspruch bisher die Erwartungen übertroffen. Es wurden in den ersten sechs Monaten seit Beginn im Juni 2007 über Saarbrücken und über Straßburg mehr als 500 000 Reisende transportiert. Die Auslastung der Züge bei Grenzübertritt liegt im Schnitt über der durchschnittlichen Auslastung der national verkehrenden ICE, d. h. über rund 45 Prozent.

Um den Hochgeschwindigkeitsverkehr zwischen Deutschland und Frankreich zu einem dauerhaften Erfolg zu machen, müssen beide Äste der POS (Verbindung Paris – Ostfrankreich – Südwestdeutschland) im Sinne der Vereinbarung von La Rochelle als gleichwertige Verbindungen gleichermaßen ausgebaut und attraktiv gemacht werden.

Für den Nordast heißt dies: zügige Fertigstellung der bereits begonnenen Ausbaustufe, Vorziehen der für 2010 geplanten nächsten Ausbaustufe sowie Weiterentwicklung der Planungen zu weiteren Ausbaustufen.

Darüber hinaus könnten durch den Ausbau der Strecke auf französischer Seite zwischen Baudrecourt und Forbach weitere Fahrzeitgewinne generiert werden. Die Landesregierung sieht hierbei die deutsche und die französische Regierung in der Pflicht, die Vereinbarung von La Rochelle umzusetzen, nach der zwischen Paris und Mannheim eine Fahrzeit von 2 Stunden 52 Minuten erreicht werden soll.

So erfreulich die Entwicklung im internationalen Fernverkehr ist, so gibt es im Hinblick auf den nationalen Fernverkehr auf der Strecke Saarbrücken-Mannheim noch Verbesserungsbedarf.

So verfügt die Kreis- und Universitätsstadt Homburg seit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2007 über erheblich weniger Anschlüsse im Fernverkehr. Noch im ersten Halbjahr 2007 hielten in Homburg täglich elf Fernverkehrszüge, darunter vier ICE. Heute hat sich das Fernverkehrsangebot auf sechs Züge, darunter lediglich ein ICE, reduziert. Es liegt im Interesse des Saarlandes, sowohl die Zahl der Halte im nationalen Fernverkehr in Homburg als auch die Qualität des Angebotes zu steigern, d.h. IC-Züge durch schnelle ICE-T zu ersetzen, wie es uns auch seitens der DB AG versprochen wurde.

### **Schiene allgemein**

Mit zahlreichen Verbesserungen des Fahrplanangebotes konnte die Attraktivität des Schienenpersonennahverkehrs deutlich verbessert werden. Insbesondere sind hier die Einführung des Stundentakts auf den Strecken Saarbrücken - Lebach, Saarbrücken - Pirmasens und Saarbrücken - Türkismühle sowie des Zweistundentakts auf den Strecken Saarbrücken - Frankfurt, Saarbrücken - Trier - Köln und Perl - Trier wie auch die Anbindung an die S-Bahn Rhein-Neckar zu nennen.

Mit Verbesserung der grenzüberschreitenden Fahrplanangebote Saarbrücken - Metz, Saarbrücken - Straßburg, die Einrichtung einer Schienendirektverbindung Trier - Perl - Metz an Wochenenden wurden interessante Alternativen zum Individualverkehr geschaffen. Daneben wurden den Fahrgästen zahlreiche Tarifvergünstigungen für den regelmäßigen wie auch den touristischen Verkehr angeboten. Beispielhaft sind Semesterticket, SaarLorLux-Ticket, Saar-Elsass-Ticket und Saar-Lorraine-Ticket zu nennen.

Weitere Angebotsverbesserungen werden angestrebt. So ist derzeit die Taktverdichtung Saarlouis - St. Ingbert in Planung.

Die realisierten Angebotserweiterungen waren mit dem vorhandenen Fahrzeugbestand der DB Regio AG nicht zu bewerkstelligen, aus diesem Grund hat

das Saarland die Beschaffung von 4 Diesel- und 24 elektrischen Triebzügen mit 18,8 Mio. € gefördert.

Die Verknüpfung zwischen Individualverkehr und Schienenpersonennahverkehr konnte durch den Bau von 19 Park&Ride-Anlagen mit rund 1000 Stellplätzen an Schienenhaltepunkten verbessert werden.

Neben dem Eurobahnhof wurde der Aus-, Um- und Neubau von Haltepunkten durch Zuschüsse in Höhe von 17,3 Mio. € gefördert und damit die Erreichbarkeit, Zustand und Ausstattung der Haltepunkte verbessert, an wichtigen Bahnhöfen wurde begonnen die barrierefreie Erreichbarkeit der Bahnsteige sicherzustellen.

3,9 Mio. € wurden in Streckenbaumaßnahmen investiert und damit Fahrzeitgewinne realisiert.

Durch die Planung von 6 weiteren Haltepunktumbauten wird kontinuierlich an der Verbesserung der Attraktivität des Schienenpersonennahverkehrs gearbeitet.

Auch für die Zukunft sind hohe Finanzierungsbeiträge aus dem saarländischen Landeshaushalt zur Finanzierung der Verkehrsangebote und zur Verbesserung der Schienenpersonennahverkehr-Infrastruktur eingeplant.

### **Pendlerportal Saarland**

Zur Förderung von Fahrgemeinschaften richtet das Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft im Internet ein Pendlerportal ein, unter dem sich insbesondere Berufspendler umfassend über Fahrgemeinschaften, Mitfahrerparkplätze, Fahrmodelle, Fahrtkosten sowie weitere wichtige Informationen rund um das Thema Mobilität und ÖPNV informieren können.

Das Pendlerportal als neuer Bürgerdienst startet im Frühjahr 2008; derzeit befindet es sich in der internen Testphase. Räumlich umfasst das Portal nicht nur

alle Landkreise des Saarlandes, sondern auch Suchmöglichkeiten in Luxemburg und Lothringen, da täglich rund 25.000 Personen ins Saarland einpendeln.

Beim Pendlerportal handelt es sich um eine internetbasierte Mitfahrerbörse, auf der Anbieter und Nachfrager, vor allem im Berufspendlerverkehr, zum Zusammenfinden miteinander kommunizieren können. Damit soll der motorisierte Individualverkehr mit seinen Umweltbelastungen reduziert werden; zudem wird für jede eingegebene Fahrtrelation auch obligatorisch das ÖPNV-Angebot angezeigt und so der Nahverkehr gefördert. Durch eine dynamische Verlinkung über den Server der VGS wird dem Nutzer eine automatische Suche nach geeigneten ÖPNV-Verbindungen ermöglicht. Soweit Relationen innerhalb des Saarlandes eingestellt werden, werden zum ÖPNV-Angebot zusätzlich noch die Tarife angezeigt.

### **Verkehrsmanagement Saar - Masterplan für ein integriertes Mobilitäts- und Verkehrsmanagement**

Das Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft und seine Kooperationspartner (Landeshauptstadt Saarbrücken, Saarbahn, Verkehrsverbund Gesellschaft Saar, Landesbetrieb für Straßenbau) haben es sich zum Ziel gesetzt, ein Verkehrsmanagementsystem aufzubauen, das in einer ganzheitlichen Betrachtung des öffentlichen und privaten Personen- und Güterverkehrs eine Vernetzung der derzeit unabhängig voneinander arbeitenden Verkehrsbeeinflussungs- und Betriebsleitsysteme des Saarlandes und der angrenzenden Regionen ermöglicht. Es geht insbesondere darum,

- den fließenden Verkehr auf den Fern- und Regionalverkehrsstraßen durch frühzeitige Information aufrecht zu erhalten,
- das Angebot des ÖPNV transparent darzustellen, von Störungen des motorisierten Individualverkehrs freizuhalten und die Zugänglichkeit zu erleichtern,
- den fließenden Personen- und Wirtschaftsverkehr in der Region mittels schneller Störfallreaktionen zu entzerren und

- den Parksuchverkehr störungsfrei in das Verkehrsgeschehen zu integrieren.

Hierzu wurde ein Masterplan Verkehrsmanagement Saar (VMSaar) erarbeitet, dessen Ziel es ist, durch eine Vernetzung und Koordinierung von Einzelaktivitäten die Grundlage für eine effiziente und sichere Nutzung der Verkehrsinfrastruktur zu schaffen. Vorhandene telematische Vorhaben und Ansätze sollen unter einem gemeinsamen Dach integriert und durch eine umfassende Vernetzung aller Maßnahmen zu einem Gesamtsystem zusammengeführt werden.

In einem ersten Schritt erfolgte eine Bestandsaufnahme, die Erstellung eines Leitbilds und eines Handlungsrahmens sowie die Durchführung von drei projektbegleitenden Workshops mit allen beteiligten Partnern.

Die Bestandsanalyse beinhaltet eine Status-Quo-Aufnahme der verkehrsmangementrelevanten Systeme, die Erfassung vorhandener Problemsituationen und die Aufnahme von partnerseitigen Anforderungen an ein integriertes Verkehrsmanagement. Hierfür wurden zahlreiche Expertengespräche mit verschiedenen Institutionen im Saarland durchgeführt. Als Ergebnis lassen sich im Wesentlichen die folgenden Punkte zusammenfassen:

- Vorhandene verkehrstelematische Systeme bündeln sich bei den einzelnen Institutionen; übergreifende Systeme sind derzeit mit Ausnahme der Fahrplanauskunft im ÖPNV nicht im Einsatz.

Ein Stauschwerpunkt ist die „Stadtautobahn Saarbrücken“ (BAB A620). Weiterhin gibt es erhebliche Engpässe im Stellplatzangebot für Lkw auf den Autobahnen und es kommt dadurch auch zu Verdrängungen ins nachgeordnete Netz.

Derzeit gibt es keine bzw. nur eine unzureichende und nicht flächendeckende dynamische Anschlusssicherung und dynamische Fahrgastinformationen (Ist-Information) im ÖPNV.

Es gibt kein umfassendes Informationsmanagement zwischen den Aufgabenträgern und keine umfassende Informationsbereitstellung für die Öffentlichkeit.

Aufbauend auf Bestandsanalyse sowie weiteren rahmenpolitischen Vorgaben wurde das „Leitbild VMSaar“ entwickelt. Im diesem Leitbild wurden Zielvorgaben für die strategische Ausrichtung des intermodalen Verkehrsmanagements festgelegt. Neben einem gestuften Zielsystem sind hier auch die Strategie-

zur Zielerreichung als Leitsätze für die Aktivitäten eines integrierten Verkehrsmanagement formuliert. Dies beinhaltet beispielsweise die „Belassung der Verantwortlichkeit für den Betrieb und die Umsetzung von Maßnahmen bei den zuständigen Partnern“, die „Vermeidung von Insellösungen“ und die Forderung nach einem „modularen Aufbau komplexer Systeme“.

Im Anschluss an die Entwicklung des Leitbilds VMSaar wurde ein Handlungsrahmen definiert. Dieser Handlungsrahmen umfasst die Themengebiete Handlungsfelder, Organisationsstruktur und Rahmenarchitektur. Als Handlungsfelder wurden dabei auf Basis der Bestandsanalyse mehrere Themenbereiche abgeleitet. Bezogen auf die Realisierungsmöglichkeiten werden die folgenden Handlungsfelder priorisiert betrachtet:

- Meldungsmanagement

Steuerung Stadtraum Saarbrücken / Verkehrslage im Stadtgebiet / Verkehrslage auf den Bundesautobahnen

Anschlusssicherung und Ist-Fahrgastinformation



Entsprechende Projekte, z.B. „Saarland in time – Ist Fahrgastinformation und Anschlussicherung“, sind bereits in Bearbeitung.

Das „zentrale“ Thema im Rahmen des Aufbaus eines integrierten Verkehrsmanagements im Saarland ist die Kommunikation, d.h. ein Informationsaustausch zwischen allen beteiligten Partnern. Die wesentlichen Anforderungen dabei sind:

- Für alle Partner nutzbare Kommunikationsstruktur

Dezentrale Versorgung und Pflege der Informationen

Bereitstellung ausgewählter Informationen für die Öffentlichkeit

Reduzierung erforderlicher Schnittstellen

Als Lösungsansatz soll ein „Meldungsmanagement VMSaar“ für einen umfassenden und institutionsübergreifenden Austausch von verkehrsrelevanten Informationen (Baustellen, Störungen, Verkehrsmeldungen, Veranstaltungen, Steuerungsstrategien etc) im Saarland aufgebaut werden. In einem nächsten Schritt ist das „Meldungsmanagement VMSaar“ zu spezifizieren.

## **07 Klimafreundlicher Tourismus durch Ausbau des Rad- und Wanderwegenetzes**

### **Ziel**

Schwerpunkte in der Entwicklung des Tourismus im Saarland wurden in den vergangenen Jahren verstärkt in die weitgehend PKW-unabhängigen und somit umwelt- und klimafreundlichen Bereiche der Aktivsportarten Radfahren und Wandern gelegt. Ziel ist es, die erreichten hohen Qualitätsstandards im umweltfreundlichen Rad- und Wandertourismus zu halten und in Einzelfällen weiter zu verbessern. Ergänzend wird die Landesregierung auch das Alltagsradwegenetz sukzessive weiter ausbauen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

#### **Radtourismus**

Das touristische Radwegenetz „SaarRadland“ wurde vom Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft mit einer Investition von bisher rd. 10 Mio. € voll finanziert. Das Streckennetz umfasst einen Rundkurs um das Saarland sowie verbindende Querstrecken. Fertig gestellt sind bisher über 700 Radwegkilometer.

Ergänzt und abgeschlossen wird das Streckennetz durch den familienfreundlichen Primstal-Radweg. Der Baubeginn ist für Frühjahr 2008 geplant. Die Investitionen für den etwa 68 km langen neuen Radweg belaufen sich auf ca. 2,4 Mio. €.

Die Beschilderung des „SaarRadlandes“ wurde vom Allgemeinen Deutschen Fahrrad Club (ADFC) als vorbildlich bewertet und in die „TOP-Ten“ in Deutschland eingestuft. Die wegweisende Beschilderung wird ergänzt durch bisher 83 dreisprachige Informationstafeln, die mit einer geografischen Karte die Streckenführung erklären und Auskünfte über Sehenswürdigkeiten enthalten. Seitliche Einschubtafeln bieten Hinweise auf Gastronomie- und Unternehmensebetriebe.

Auf Initiative des Saarlandes wurde die 340 km lange VéloRoute SaarLorLux realisiert, ein Radweg, der bisher die Städte Saargemünd, Saarbrücken, Trier

und Luxemburg miteinander verbindet. Geplant ist jetzt die Anbindung von Metz und die Lothringer Seenplatte.

Eine Untersuchung des Sparkassen-Tourismusbarometers hat gezeigt, dass sich das Engagement in den Radtourismus gelohnt hat: Über 22 Mio. € Umsatz pro Jahr beweisen dies.

### **Ausbau und Vernetzung des Alltagsradwegenetzes**

Zur Förderung und Entwicklung des umweltfreundlichen Radverkehrs im Alltag bedarf es eines attraktiven und ausreichend engmaschigen, landesweiten Radwegenetzes, das wiederum mit Bussen und Bahnen im Verbund steht. Neue Radwege entlang der Bundes- und Landstraßen sind teuer, erfordern einen hohen Planungs- und Plangenehmigungsaufwand, sind oft mit Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden und bilden zunächst nur linienhafte Verbindungen.

Andererseits bestehen bereits zahlreiche fahrradtaugliche Feld- und Waldwege sowie Gemeindestraßen, die die Radwege an Bundes- und Landstraßen wirksam ergänzen können. Oftmals fehlen nur kurze Strecken, um einen ausgewiesenen Radweg mit radverkehrstauglichen Wegen zu verbinden und damit Lücken zu schließen.

Deshalb wurde eine landesweite Vernetzungsinitiative gestartet, um innerhalb weniger Jahre ein attraktives, landesweites Radwegenetz zu schaffen. Die Maxime lautet: mit relativ geringem Investitionsaufwand einen möglichst großen Verkehrswert erreichen! Die Investitionen beschränken sich auf die Herrichtung vorhandener Wege, auf einzelne Neubaumaßnahmen, die sich noch als erforderlich erweisen und auf eine einheitliche Beschilderung. Für dieses Radwegenetzmodell wird das Land die Kosten der erstmaligen Herstellung übernehmen, während die Erhaltung den jeweiligen Wegebaulastträgern obliegt. Die Neubaumaßnahmen werden die zuständigen Straßenbaulastträger übernehmen.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, das Netzmodell landkreisweise zu bearbeiten, denn die Mitwirkung der Städte und Gemeinden ist Voraussetzung für das Gelingen dieses Vorhabens.

Zunächst wurde das Netzmodell für den Saarpfalz-Kreis bearbeitet, bis auf die Neubaumaßnahmen abgeschlossen und für den Radverkehr freigegeben. Inzwischen ist für die Landkreise Merzig-Wadern, St. Wendel, Neunkirchen und Saarlouis sowie für den Stadtverband die planerische Bearbeitung abgeschlossen. Es liegt somit die Konzeption eines landesweiten Alltagsradwegenetzes vor. Es wird angestrebt, 2008 die Sanierungs- und Beschilderungsmaßnahmen an den vorhandenen Radwegen landesweit – mit Ausnahme der Neubaustrecken – komplett fertig zu stellen.

#### Radwege an Bundes- und Landstrassen (Stand: Juli 2007)

##### Bundesstraßen:

Freie Strecken:	48,856 km
Ortsdurchfahrten	28,549 km

##### Landstraßen I. Ordnung:

Freie Strecken:	131,366 km
Ortsdurchfahrten :	47,648 km

##### Landstraßen II. Ordnung:

Freie Strecken :	50,881 km
Ortsdurchfahrten :	10,046 km

##### Zusammenstellung:

Freie Strecken:	241,149 km
Ortsdurchfahrten :	86,243 km
Gesamtkilometer	317,346 km

(Im Vergleich zu 1990, mit einem Bestand von 255,00 km, ein Zuwachs von 62,346 km.)

Mit den kommunalen Radwegen im Rahmen der kreisweisen Ausweisung beträgt die Gesamtlänge des Alltagsradwegenetz im Saarland inzwischen knapp 700 km.

Weiterer Bedarf:

An Bundesstraßen: 9,8 km mit einem Investitionsvolumen von 2,5 Mio. €

An Landstraßen: 20,9 km mit einem Investitionsvolumen von 4,5 Mio. €

Gemäß Bauprogramm der Straßenbauverwaltung sind 2008 folgende Radwegemaßnahmen an Bundes- und Landstraßen zum Bau vorgesehen:

B 269, Nalbach-Körprich	3,600 km
L 111, Niederwürzbach-Lautzkirchen	1,100 km
L 131, St. Wendel-Werschweiler	1,000 km
L 141, Saarwellingen-Schwarzenholz	2,900 km
L 156, Hargarter Kehr	0,960 km
Gesamtkilometer	9,560 km

### **Wanderwegenetz**

Ausgangspunkt zum Ausbau der Wanderinfrastruktur im Saarland war die Entwicklung einer einheitlichen Ausschilderung im Rahmen des Handbuches zur touristischen Beschilderung im Saarland. Investitionen in Beschilderungen von überregionalen Wanderwegen nach den Vorgaben des Handbuches konnten vom Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft (MWW) mit bis zu 70 % bezuschusst werden.

Um dem Gast attraktive Routen zu bieten, wurde mit dem Wanderexperten Dr. Rainer Brämer vom Deutschen Wanderinstitut sowie der TZS das Konzept der „Saarland-Tafeltouren“ entwickelt. Bisher sind acht dieser Rundwanderwege entstanden, die auf der Basis von wissenschaftlichen Untersuchungen auf die Bedürfnisse der Wandertouristen abgestimmt sind und das Qualitätssiegel des Deutschen Wanderinstituts erreichen konnten. Mit den Rundwanderwegen sind Gastronomiebetriebe verknüpft, die dem Wanderer ein hochwertiges kulinarisches Angebot anbieten und auf die Bedürfnisse des Wanderers (z. B. Literatur über Wanderwege) eingehen können.

Nach dem Vorbild der Saarland-Tafeltouren wurden mit finanzieller Unterstützung des Ministeriums für Wirtschaft und Wissenschaft (MWW) weitere 13 Premiumwanderwege eingerichtet, die ebenfalls den hohen Ansprüchen der Qualitätskriterien des Deutschen Wanderinstitutes entsprechen und mit dem Deutschen Wandersiegel ausgezeichnet wurden.

Bereits im dritten Jahr in Folge konnte 2007 ein saarländischer Wanderweg den begehrten 1. Platz in der Kategorie „Touren“ anlässlich der Messe „TourNatur“ in Düsseldorf erreichen:

2005: Felsenweg, Losheim, 2006: Schluchtenpfad, Losheim, 2007: Litermont-Gipfel-Tour, Nalbach.

Das Wanderangebot wird durch den 2007 fertig gestellten Langstreckenwanderweg „Saar-Hunsrück-Steig“ ergänzt, der nach der Wertung des Deutschen Wanderinstituts der beste Fernwanderweg Deutschlands ist. Er verläuft vom Aussichtspunkt Cloef in Mettlach-Orscholz bis in die Edelsteinmetropole Idar-Oberstein und die Römerstadt Trier. Der mit dem Wandersiegel ausgezeichnete Weg hat eine Länge von 180 km und wurde auf saarländischem Terrain mit 70 % der zuschussfähigen Kosten gefördert.

### **Verknüpfung ÖPNV und Tourismus**

Zur besseren Nutzung der touristischen Angebote mit dem ÖPNV wurde in Zusammenarbeit mit der VGS mbH, der Tourismuszentrale Saarland (TZS) und dem MWW ein Masterplan zur Vernetzung von ÖPNV und Tourismus erstellt. Die wichtigsten Ergebnisse:

Bisher ist mit Unterstützung der VGS mbH und der RSW GmbH ab Mai 2007 ein Radbus zwischen Merzig und St. Wendel eingesetzt worden, der umweltbewusste Radtouristen von Bahnhöfen bzw. Bushaltestellen zu den Radwegen bzw. wieder zurück bringt. Insgesamt elf Touren wurden mit der Anbindung des neuen Radbusses für das Sommerhalbjahr 2007 zusammengestellt. Darüber hinaus wurden an den Info-Tafeln des Radwegenetzes Einschubtafeln mit Hinweisen zu den Bus- und Bahnhalttestellen angebracht.

Für Wandertouristen sind acht Wandertouren rund um die Linien R1 und R2 entwickelt worden, die – ebenso wie die Radtouren – in einer übersichtlichen Broschüre mit den Bus- und Bahnverbindungen beschrieben sind.

Zum deutschen Wandertag im August 2007 gab es bundesweit erstmals eine eigene Broschüre, in der die angebotenen Wandertouren mit ÖPNV-Anschluss aufgeführt wurden.

Zurzeit wird eine Karte mit den wichtigsten Sehenswürdigkeiten des Saarlandes erstellt, in der die ÖPNV-Anbindungen abgebildet werden.

Das Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft wird auch weiterhin einzelne Premiumwanderwege finanziell fördern.

### **III. Private Haushalte**

#### **08 Fortführung der Kampagne Clever saniert**

##### **Ziel**

Hausbesitzer können durch die energetische Sanierung ihrer Gebäude einen wesentlichen Beitrag zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz leisten. Beim

Energieverbrauch privater Haushalte spielt der Anteil der Wärmeenergie eine entscheidende Rolle. Jährlich werden bundesweit etwa 20 Mrd. Liter Heizöl und 28 Mrd. Kubikmeter Gas verbrannt. Diese hohen Verbrauchswerte lassen ein enormes Energieeinsparpotenzial und somit Möglichkeiten zur Reduzierung der Kohlendioxid-Emissionen erkennen. Der spezifische Öl- bzw. Gasverbrauch je Quadratmeter Wohnfläche schwankt je nach energetischem Standard der Gebäude sehr stark. Er reicht von sehr hohen Werten (30 Liter Öl je Quadratmeter Wohnfläche und Jahr) über durch Dämmmaßnahmen erreichbare, gute Werte (10 Liter Öl je Quadratmeter Wohnfläche und Jahr) bis hin zu Nullwerten in Passivhäusern.

Das Ziel der Bundesregierung, nämlich auf die Durchführung von Maßnahmen zur Gebäudesanierung hinzuwirken und somit einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung der Kohlendioxid-Emissionen privater Haushalte zu erreichen, wird von der Landesregierung nachdrücklich unterstützt.

##### **Sachverhalt**

Nach Angaben des Umweltbundesamtes betragen die bundesweiten Kohlendioxid-Emissionen der privaten Haushalte im Jahr 2005 ungefähr 113 Mio. Tonnen und sind damit gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig zurückgegangen. Um diese enormen Emissionen deutlich zu reduzieren, ist eine Vielzahl an Maßnahmen an der Gebäudehülle/Gebäudephysik und an der Haustechnik möglich und erforderlich. In zahlreichen Gebäuden geht immer noch zuviel Energie aufgrund mangelhafter oder nicht vorhandener Wärmedämmung und veralteter Heizungssysteme verloren. Alleine durch eine verbesserte Wärmedämmung der Außenwände, des Daches beziehungsweise des Dachbodens

und des Kellers sowie durch den Einbau wärmeschutzverglaster Fenster lassen sich erhebliche Einsparungen von Heizenergie erreichen. Der Austausch und die Anpassung ineffizienter Heizungsanlagen in bestehenden Gebäuden ermöglichen nach Schätzungen des Umweltbundesamtes eine Verbesserung des energetischen Nutzungsgrades der Anlagen um 10 bis 25 Prozent. Durch Heizungsmodernisierungsmaßnahmen lassen sich bundesweit demnach etwa 11 Mio. Tonnen Kohlendioxid einsparen. Zur Erreichung dieses Zieles wurde auf Bundesebene die Energieeinsparverordnung erlassen. Außerdem wurden finanzielle Mittel für verschiedene Förderprogramme u.a. für das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm der KfW-Bank bereitgestellt. Die bisherigen Erfahrungen zeigen jedoch, dass diese Maßnahmen alleine nicht ausreichen und durch Maßnahmen der Länder flankiert werden müssen.

Im Saarland wurden in den Jahren 2001 und 2002 mehr als 4 000 Sanierungsmaßnahmen zur Wärmedämmung durchgeführt und durch das Zukunftsenergieprogramm (ZEP) des Landes finanziell unterstützt. Alleine diese Maßnahmen führen zu einer dauerhaften jährlichen Kohlendioxid-Reduktion von etwa 12 000 Tonnen.

Seit 2002 erfolgt eine gezielte Förderung von Sanierungsmaßnahmen in und an kommunalen Gebäuden. Ansonsten konzentriert sich das Saarland im Hinblick auf Gebäudesanierungen seit dem Bestehen der zuvor genannten Förderprogramme des Bundes auf Öffentlichkeitsarbeit und Beratungstätigkeit. Voraussetzung für eine auch aus energetischer Sicht gelungene Sanierung ist eine neutrale und unabhängige Auskunftserteilung durch Fachleute, wie sie den privaten Haushalten im Rahmen der von der Landesregierung in Auftrag gegebenen Kampagne „Clever saniert“ kostenlos angeboten wird.

Ziel dieser Informationskampagne ist es u.a. Hausbesitzer durch gezielte Informationen insbesondere im Rahmen von Messen, Ausstellungen und Veranstaltungen auf das große Potenzial an Energiesparmaßnahmen hinzuweisen und bei der Maßnahmendurchführung durch fachliche Auskunft zu unterstützen. Von Seiten der Landesregierung werden aber auch kostenlose Einzelberatungen angeboten. Durch die Fortsetzung dieser Kampagnen soll der bisherige Erfolgskurs beibehalten und eine weitere Reduzierung des Kohlendioxid-Ausstoßes privater Haushalte erreicht werden.

Darüber hinaus hat das Ministerium für Umwelt mit Verbänden der Heizungs-  
technik und des Mineralölhandels sowie der Landesinnung der Schornsteinfe-  
ger eine Erklärung zur Öl-Brennwerttechnik unterzeichnet. Ziel dieser Initiative  
ist es dafür zu werben, alte ineffiziente Ölheizungen durch moderne Heizungen  
mit Brennwerttechnik zu ersetzen. Dadurch lassen sich bis zu zehn Prozent  
Heizöl einsparen.

## **09 Förderung von Wärmepumpen im Rahmen des ZEP tech**

### **Ziel**

Den Energiebedarf zu reduzieren, Energie rationell zu verwenden und verstärkt erneuerbare Energien zu nutzen, sind energiepolitische Ziele der Landesregierung. Dies zu realisieren, müssen einerseits neue Technologien entwickelt und demonstriert werden, andererseits müssen technisch bereits ausgereifte, aber oftmals noch nicht wirtschaftliche Techniken unterstützt werden.

Im Rahmen des Zukunftsenergieprogramms Technik (ZEP tech) werden – wie bereits in den entsprechenden Vorläuferprogrammen – Blockheizkraftwerke, Photovoltaikanlagen an Schulen sowie Entwicklungs-, Pilot- und Demonstrationsvorhaben gefördert. Mit der Richtlinien-Novelle vom 12. April 2007 ist die Förderung von Wärmepumpen neu hinzugekommen.

Der vermehrte Einsatz von ökologisch effizienten Wärmepumpen zu Gebäudeheizungen in dafür energetisch geeigneten Gebäuden ist eine wichtige Maßnahme zur Reduzierung des Energiebedarfs und der rationelleren Energienutzung.

Seit Aufnahme der Förderung wurden inzwischen Förderanträge für 215 Wärmepumpenanlagen mit einer elektrischen Leistung von etwa 820 kW gestellt. Als Ziel sollte angestrebt werden, bis Ende 2010 500 weitere Wärmepumpen in Betrieb zu haben.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Bezogen auf Deutschland hat sich die Zahl der Wärmepumpen von 5 700 im Jahr 2000 auf schätzungsweise 55 000 im Jahr 2007 erhöht. Inzwischen werden deutschlandweit 15 % der Neubauten mit Wärmepumpen beheizt. Aus 25 % eingesetzter elektrischer Energie entstehen bei optimaler Auslegung 100 % Wärmemenge. Bezogen auf die klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen die Wärmepumpen deutlich unter fossil beheizten Heizungsanlagen.

Auf das Saarland bezogen waren (Stand: Anfang 2005) etwa 120 meldepflichtige Anlagen, d. h. gekoppelt mit Sonden, Brunnen oder Erdreichabsorber in Betrieb. Nicht bekannt ist die Zahl der Luft-Wasser-Wärmepumpen.

Zwischen April 2007 und Ende Januar 2008, also seit Förderung der Wärmepumpen, hat sich die Zahl der gebauten bzw. beabsichtigten Anlagen um 215 erhöht; mit weiter stark ansteigender Tendenz.

Unter Klimagesichtspunkten besonders interessant, weil sehr effizient, sind mit Gas betriebene Wärmepumpen. Bei ihnen ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß je erzeugter Wärmeeinheit besonders niedrig. Daher ist anzustreben, die Zahl von mit Gas betriebenen Wärmepumpen zu erhöhen.

## **10 Vollzug der Energie-Einsparverordnung**

### **Ziel**

Die Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV) ist das wichtigste ordnungsrechtliche Instrument, um den Verbrauch an Heizenergie zu senken. Es ist daher das Ziel, die EnEV wirksamer als bisher in der Vollzugspraxis umzusetzen. Hierbei geht es zum einen um die Überprüfung der Anlagentechnik, zum anderen um die Überprüfung des baulichen Wärmeschutzes (Wärmedämmung, Isolierverglasung, Solaranlagen usw.). Mit der Überprüfung der Anlagentechnik sollten die Schornsteinfeger beauftragt werden; die Überprüfung des baulichen Wärmeschutzes ist dagegen Aufgabe der Unteren Bauaufsichtsbehörden.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

In der Bundesrepublik werden etwa ein Drittel des Energieverbrauches für das Beheizen von Gebäuden und die Warmwasserbereitung benötigt. Angesichts dieser durch Menschen insgesamt erzeugten Auswirkungen auf den Treibhauseffekt, hauptsächlich verursacht durch verbrennungsbedingte Kohlendioxid-Emissionen, und angesichts knapper werdender Ressourcen an Erdöl und Erdgas ist es ein Gebot der Stunde, den Heizenergieverbrauch von Gebäuden zu begrenzen.

Bereits in Folge der 1. Ölkrise hat der Gesetzgeber in den 1970er Jahren Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz formuliert und seitdem stetig erhöht. Zuletzt geschah dies mit der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV), mit der – nunmehr insbesondere unter dem Aspekt der Verwirklichung von Klimaschutzziele – der bauliche Wärmeschutz und die Anlagentechnik als Weiterentwicklung energiesparender Gebäudekonzepte zusammengeführt wurden.

Wesentliches Ziel der EnEV ist es, den Energiebedarf bei Neubauten im Durchschnitt um weitere 30 % auf den sog. Niedrigenergiehaus-Standard abzusenken. Während die Wärmeschutzverordnung auf den Heizwärmebedarf abstellte,

gibt die neue EnEV auf der Grundlage einer Gesamtbilanzierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik den höchstzulässigen Jahres-Primärenergiebedarf vor. Diese Änderung führt im Ergebnis zu einer ganzheitlichen Betrachtung des Einsatzes von Energie und ermöglicht damit eine flexible Planung von Gebäude und Anlagentechnik unter Einhaltung des baulichen Mindestwärmeschutzes.

Die wesentlichen Ergebnisse des Nachweises über den Energiebedarf sind – auch für den Gebäudebestand – in einem Energieausweis zu dokumentieren.

Die sog. Altbauten bieten das mit Abstand größte, wirtschaftlich nutzbare Energieeinsparpotenzial. Von daher enthält die EnEV erstmals auch Vorschriften bei der Modernisierung im Baubestand. Neben der nachträglichen Dämmung von Außenwänden und des Daches sind auch beim Austausch von Fenstern die erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz einzuhalten. Als wesentliche Nachrüstungsverpflichtungen beim unveränderten Gebäudebestand sind die Außerbetriebnahme von Heizkesseln mit Einbaudatum vor Oktober 1978, die Dämmung bisher ungedämmter Heizungsrohre und Warmwasserverteilungen und die Ausstattung von Zentralheizungen mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung von Wärmezufuhr zu beachten.

Für die Durchführung und den Vollzug der EnEV sind die Länder zuständig. Nach dem Beschluss der Bauministerkonferenz vom 8. November 2002 haben sich allerdings die materiellrechtlichen Anforderungen der Landesbauordnungen nur noch auf zwingende bausicherheitsrechtliche Vorschriften zu reduzieren. Auf Vorschriften, die anderen Rechtsbereichen zuzuordnen sind, soll verzichtet werden. Somit bliebe für die Umsetzung der EnEV und die Realisierung der Anliegen des Klimaschutzes derzeit allein der Bauherr verantwortlich. Die Landesregierung wird darauf hinwirken, dass sich diese aus Sicht des Klimaschutzes und der Ressourceneinsparung unbefriedigende Situation baldmöglichst ändert. Sie wird insbesondere prüfen, ob in der Landesbauordnung Regelungen eingeführt werden können mit dem Ziel, dem Klimaschutz stärker Rechnung zu tragen.

## **11 Umstellung des Heizens mit Strom auf klimafreundlichere Alternativen**

### **Ziel**

Heizsysteme, die mit Strom betrieben werden (Wärmepumpen ausgenommen), verursachen im Vergleich mit anderen Heizungen die höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Landesregierung unterstützt daher die Bemühungen der Bundesregierung, das Heizen mit Strom drastisch zurück zu führen. Als Ziel ist anzustreben, bis 2020 80 Prozent der aktuell vorhandenen Stromheizungen im Saarland zu ersetzen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

1,44 Mio. Wohneinheiten in Deutschland wurden 2004 vorwiegend elektrisch beheizt. Dabei kamen überwiegend Nachtspeicherheizungen, Blockspeicher oder Direktheizungen zum Einsatz (ca. 99 % des Gesamtverbrauchs). Nur ein geringer Teil wurde mit Wärmepumpensystemen versorgt. Darüber hinaus baute die Warmwasserbereitung in jeder 5. Wohneinheit auf elektrischen Systemen (Boiler, Durchlauferhitzer, Blockspeicher). Insgesamt betrug der Stromverbrauch für Raumwärme und elektrische Warmwasserbereitung 76 Mrd. kWh, d.h. rund 14 % des Stromverbrauchs 2004. Die elektrische Raumheizung, mit einem Stromverbrauch von ca. 35 Mrd. kWh, verursachte 3 % der gesamten deutschen Emissionen des Klimagases CO<sub>2</sub>.

Im Saarland gab es 2002 noch 12 000 Wohneinheiten (Mikrozensus 2002, Stat. Landesamt), die elektrisch beheizt wurden. Damit verbunden ist ein Stromverbrauch von ca. 174 Mio. kWh. Daraus folgt eine jährliche CO<sub>2</sub>-Emission von 143 000 t. Das entspricht 6,7 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) und übrige Verbraucher.

### **Wo liegen die Probleme bei der Umstellung?**

Die Problematik der Umstellung liegt vor allem in den hohen Kosten der Installation einer zentralen Pumpenwarmwasserheizung (Verrohrung, Heizkörper

etc.). Nachtspeicherheizungen befinden sich zum großen Teil in Einfamilien- und kleinen Mehrfamilienhäusern (bundesweit ca. 80 % in Gebäuden < 6 WE).

Untersuchungen haben gezeigt, dass Eigentümer kleiner Einfamilien- oder Reihenhäuser mit höheren Wärmekosten nach der Umstellung rechnen müssen. Bei vermieteten Gebäuden besteht ein Investitionshemmnis, weil Vermieter die Umstellkosten nicht oder nicht vollständig auf die Kaltmiete umlegen können. Wird nicht umgestellt, so besteht für Mieter ein wachsendes Problem durch ständig ansteigende Stromkosten, die besonders im sozialen Wohnungsbau zunehmend zu sozialen Härten führen.

### **Vorschlag für ein saarländisches Umstellprogramm**

Eine saarländische Umstellinitiative könnte zwei wesentliche Elemente beinhalten:

#### **1. Förderung der Umstellung durch Zuschüsse**

Der Bund plant im Zuge der Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaprogramms die Einrichtung eines eigenen Fördertatbestandes im CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm (Zuschuss) der KfW. Außerdem sollen mit einzelnen Eigentümern aus der Wohnungswirtschaft bundesweit Siedlungen identifiziert werden, um diese auf Nah- bzw. Fernwärmeversorgung umzustellen.

Ergebnisse hierzu liegen ebenfalls noch nicht vor.

In diesem Zusammenhang soll geprüft werden, inwieweit zusätzliche Mittel für ein Umstellprogramm bereitgestellt werden können. Ziel sollte eine Umstellung von 80 % der betroffenen Fälle bis 2020 sein. Eine Untersuchung hat gezeigt, dass ein Investitionszuschuss erforderlich ist, um die notwendigen Anreize zu setzen. Für das Saarland ergäbe sich ein gesamter Mittelbedarf von 44,5 Mio. €. Entsprechend der Zielsetzung folgt hieraus bis 2020 ein jährlicher Bedarf von ca. 2,74 Mio. €, davon müsste der Bundeszuschuss rausgerechnet werden.

Unter Annahme eines Bundeszuschusses in Höhe von 20 % der Investitionen, entfällt auf das Saarland ein Mittelbedarf von 1,37 Mio. € pro Jahr bis 2020. Das skizzierte Programm würde bis 2020 zu einer jährlichen Reduktion von ca. 88 000 t CO<sub>2</sub> führen.

## **2. Begleitung des Förderprogramms durch Information und Beratung**

Es ist zu empfehlen, das Förderprogramm durch Angebote an Informationen zur Umstellung und Beratungen zu begleiten, um es so effektiv zu machen. Das BMU plant in diesem Zusammenhang die Herausgabe einer Broschüre zur Motivation und Information der entsprechenden Zielgruppen. Eine Landesinitiative unter Einbeziehung unterschiedlicher Akteure, wie z. B. Verbraucherzentralen, ARGE Solar, Landesverband der erneuerbaren Energien, Energieunternehmen und HWK, könnte die Umsetzung und Mittelverteilung wesentlich befördern.

## **12 Grüne Hausnummer – Prädikat für klimafreundliches Bauen und Wohnen**

### **Ziel**

Die Grüne Hausnummer ist ein Öko-Prädikat für umweltbewusste Hauseigentümer. Erhalten können die Grüne Hausnummer alle Hauseigentümer, die umweltfreundliche Baustoffe eingesetzt haben, bewusst und sparsam mit Energie und Wasser umgehen und „in guter Nachbarschaft“ mit der Natur leben. Seit dem Start der Kampagne konnte die Grüne Hausnummer rund 450 Mal verliehen werden. Andere Bundesländer und Städte haben die Idee aufgegriffen und machen ähnliche Projekte.

Das Umweltministerium hat sich das Ziel gesetzt, die Grüne Hausnummer noch stärker als bisher als Prädikat für klimafreundliches Bauen und Wohnen herauszustellen und entsprechend zu bewerben. Dazu sollen die Kriterien, die erfüllt sein müssen, um eine Grüne Hausnummer zu bekommen, angepasst werden.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Bis dato wurde für 441 Häuser, Schulen und andere Gebäude im Saarland (Stand Oktober 2007) die Grüne Hausnummer verliehen. Die ausgezeichneten Häuser zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass viel Holz verbaut wurde (Konstruktion, Fassade, Innenausbau). Allein dadurch wird ein beachtlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet, da Holz der Baustoff mit der günstigsten Energie- und damit auch CO<sub>2</sub>-Bilanz ist. Verbautes Holz wirkt zudem als Speicher („Senke“) für Kohlenstoff, da der im Holz enthaltene Kohlenstoff in der Regel über mehrere Jahrzehnte in der organischen Substanz gebunden bleibt. Ein besonders schönes Beispiel für diese Senkenfunktion von Holzbauten ist der Neubau des Jägerheims der Vereinigung der Jäger des Saarlandes. In diesem Gebäude sind durch die Verwendung von massiven Rundholzstämmen langfristig rund 400 Tonnen CO<sub>2</sub> festgelegt.

Mit der Grünen Hausnummer prämierte Häuser sind auch bei der Deckung ihres Energieverbrauchs vorbildlich. Sie weisen eine überdurchschnittliche gute Wärmedämmung auf (bis hin zum Passivhausstandard) und decken ihren Energiebedarf zu einem erheblichen Teil aus erneuerbaren Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Holz, Erd- und Umweltwärme).

Die Erfahrungen der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass Häuser mit der Grünen Hausnummer in der Nachbarschaft, aber auch darüber hinaus großes Interesse und Neugier wecken. Auch die Medien berichten regelmäßig über Hausbesitzer, die stolz auf ihre Grüne Hausnummer sind und ihre Erfahrungen im Klima- und Umweltschutz gerne weitergeben.

Die Grüne Hausnummer ist daher in besonderem Maße geeignet, ein breites Bewusstsein für den effizienten Umgang mit Energie und die Nutzung Erneuerbarer Energien im Alltag zu wecken. Durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit wird die Landesregierung daher noch stärker für die Grüne Hausnummer werben. Die Kriterien, nach denen die Grüne Hausnummer vergeben wird, werden sich künftig noch stärker als bisher an Klimaschutzaspekten orientieren.

## **IV. Das Land als Vorbild**

### **13 Energetische Sanierung der Liegenschaften des Landes (Klimaschutzfonds)**

#### **Ziel**

Die Energiekosten für die Liegenschaften des Landes, die Universitätskliniken in Homburg und die Universität des Saarlandes in Saarbrücken sind in den vergangenen Jahren trotz gewisser Erfolge beim sparsamen Umgang mit Energie stetig gestiegen. Aus Gründen des Klimaschutzes, aber auch, um Energiekosten zu sparen bzw. bei steigenden Strom-, Öl- und Gaspreisen den Anstieg zu dämpfen, hat das Land einen Klimaschutzfonds aufgelegt. Er ist im Haushaltsjahr 2008 mit ca. 11 Mio. € ausgestattet.

Ziel des Programms ist es, bauliche und anlagentechnische Maßnahmen in Landesliegenschaften (außerhalb Universitätskliniken und Universität) zu finanzieren, durch die im Gebäudebetrieb eine Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erreicht wird, die deutlich über die Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) hinausgeht.

Es ist das Ziel, den Energieverbrauch der Landesliegenschaften bis 2013 um mindestens 35 % zu reduzieren.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Das Saarland betreibt seit den 70er Jahren ein zentrales Energiemanagement, dass bei der Hochbauverwaltung des Finanzministeriums angesiedelt ist. Seine Zuständigkeit bezieht sich auf die allgemeinen Landesliegenschaften, das sind alle Landesgebäude ausgenommen die Universität und die Universitätskliniken an den Standorten Saarbrücken und Homburg. 2003 wurden 123 Liegenschaften (mit ca. 280 Einzelgebäuden) und einer Gesamtfläche (Nettogrundfläche) von rund 536 000 m<sup>2</sup> betreut.

Insgesamt beläuft sich der jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß für alle Landesliegenschaften beim Strom auf rund 12 300 t (20 000 MWh x 616 kg/MWh) und bei der Fernwärme stabil bei rund 30 000 t pro Jahr. Die Fernwärme wird sowohl in Saar-

brücken (einschl. Fernwärmeschiene Saar) als auch in Homburg in großem Umfang in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt.

Bei den allgemeinen Landesbauten erfolgen die Investitionen in energiesparende Maßnahmen beim Einzelplan 20 (Baumaßnahmen) insbesondere bei den Titeln 7xx01 jeweils bei den verschiedenen Ressorts. Hier werden Investitionen in den baulichen Wärmeschutz sowie in energiesparende Anlagentechnik getätigt, die sich im Hinblick auf die Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauchs wirtschaftlich darstellen lassen. Im Zuge der Liberalisierung des Stromsektors wurde darüber hinaus im Jahre 2003 aufgrund von Strompreissenkungen ein Sonderprogramm aufgelegt, um gezielt energiesparende Maßnahmen zu realisieren. Dazu gehörte u.a. der Einbau einer solaren Warmwasserbereitung für das Schwimmbad an der Sehbehinderten und Blindenschule in Lebach.

### **Pilotanlagen**

Im Hinblick auf die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes sind in den vergangenen Jahren Pilotanlagen für die Beheizung mit Holzhackschnitzeln im Forstlichen Berufsbildungszentrum in Eppelborn sowie in einem kleineren Leistungsbereich beim Umbau und der Erweiterung des Forstgebäudes in Neuhaus (ehem. Jagdschloss Philippsborn) realisiert worden. Das Augenmerk bei solchen Anlagen ist insbesondere auf die Qualität und die trockene Lagerung der Hackschnitzel zu richten.

Im Rahmen einer öffentlichen Förderung haben die Stadtwerke St. Ingbert in Kooperation mit der Evonik New Energies GmbH (vormals STEAG Saarenergie) (Firma ESI) ein 1 MW Biomasse Heizwerk für eine Nahwärmeversorgung errichtet. Diese Maßnahme wird mit Mitteln des Landes und der Europäischen Union gefördert.

Photovoltaikanlagen wurden als Pilotanlagen auf dem Gebäude des früheren Amtes für Bau- und Liegenschaften in der Hardenbergstrasse errichtet (20 kW<sub>peak</sub>). Ebenso in Kombination mit einer Dachsanierung/Dachüberlassung beim Gebäude des Umweltministeriums in der Keplerstrasse. Zurzeit gibt es

Überlegungen, das Parkhaus des Flughafens mit einer Fassadenphotovoltaik zu versehen.

Das Land hat darüber hinaus mit dem Verein Bürgersolarkraftwerke Saar eine Vereinbarung getroffen, wonach dieser Verein Photovoltaikanlagen auf den Dächern landeseigener Gebäude errichten kann.

## **Klimaanlagen und Klimaschutz**

### **Universitätskliniken des Saarlandes**

Die Universitätskliniken des Saarlandes, Anstalt des öffentlichen Rechts, die sehr stark mit energieintensiven technischen Anlagen ausgestattet ist, betreiben bereits seit Mitte der 80er Jahre eine klinikweite zentrale Leittechnik, die auch der Optimierung der zahlreichen Heizungs-, Klima-, Lüftungs- und elektrischen Anlagen dient. Ebenso ein umfangreiches Notstromnetz, mit dem sich Spitzenlasten der Elektroversorgung abdecken lassen, um Kosten zu reduzieren. Aufgrund der Struktur des Klinikums als Eigenbetrieb und der Finanzierung der Betriebskosten überwiegend über Mittel der Krankenkassen besitzen wirtschaftliche und damit auch energiesparende Aspekte einen besonders hohen Stellenwert.

Die Universitätskliniken haben einen Bestand von rund 100 Gebäuden mit einer Gesamtfläche von rund 220 000 m<sup>2</sup>. Im Rahmen der Hochschulbauförderung, die mit einer Co-Finanzierung des Bundes durchgeführt wird, wurden und werden umfangreiche Sanierungs- und Neubaumaßnahmen in Homburg durchgeführt; insbesondere mit dem Ziel, den sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz zu verbessern.

Der jährliche Energieverbrauch des Klinikums in Homburg beläuft sich beim Strom auf ca. 50 000 MWh und bei der Fernwärme auf rund 58 000 MWh. Hier wird auch in einem größerem Umfang Gas zur Dampferzeugung in den Kliniken eingesetzt (920 000 m<sup>3</sup>/a). Die Energierechnung der Klinik beläuft sich auf 8,5 Mio. € (Stand 2006).

Sorge im Hinblick auf Energieeinsparung und Klimaschutz bereitet der zunehmende Ruf nach Kühlanlagen in öffentlichen Gebäuden, die insbesondere durch die gestiegenen Außentemperaturen im Sommer (Jahrhundertssommer 2003) ausgelöst worden sind. Unterstützt werden solche Forderungen durch das wachsende Komfortbedürfnis in Deutschland.

Bislang werden im Saarland Büro- und Verwaltungsgebäude außer in Sonderbereichen wie Serverräumen nicht mit Kühlanlagen versehen. Bei Labor- und Klinikgebäuden gehören solche Anlagen dagegen zum Standard.

Ansprüche der Arbeitnehmer auf eine Begrenzung der Raumtemperatur auf z.B. maximal 26° C lassen sich aus den Regeln der Technik und übergeordnet aus der Arbeitsstätten-Verordnung nicht ableiten. Die höhere Belastung des Körpers insbesondere in Verbindung mit den bei uns gekoppelten hohen Luftfeuchten ist unbestritten und kann zu einer Verminderung der Leistungsfähigkeit führen.

Soweit Kälteanlagen notwendig und erforderlich sind, ist ein besonderer Augenmerk auf die Klimaverträglichkeit der Anlage, des Kältemittels und insbesondere der Antriebsenergie zu legen. Konkrete Hinweise hierzu lassen sich der Broschüre „Kälte 2007“ des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) entnehmen, die zurzeit neu aufgelegt wird.

### **Verbrauchsmonitoring und -optimierung**

Die Nutzung von elektrischem Strom bzw. Wärme/Kälte, Gas und Wasser war bislang geprägt durch deren stets gegebene Verfügbarkeit sowie verhältnismäßig günstige Preise. Dieser Umstand prägt bis heute das Nutzerverhalten auch im öffentlichen Bereich. Strom verbrauchende Geräte sind zwar abschalt- bzw. regelbar, doch wird dies oft aus Unkenntnis oder Bequemlichkeit des Verbrauchers nicht genutzt.

Aktuelle Untersuchungen haben gezeigt, dass z.B. an Wochenenden oder Feiertagen und auch nachts Heizungsanlagen leere Gebäude aufheizen oder ein unkoordinierter Betrieb verschiedener Stromverbrauchsgeräte zu vermeidbaren und auch kostspieligen Leistungsspitzen beim Stromverbrauch führt. Dabei werden die Klimabelastungen durch unnötig erzeugtes CO<sub>2</sub> kaum wahrgenommen.

Zur nachhaltigen Optimierung ist zunächst die Verbrauchs-Ist-Situation in ausreichender Auflösung aufzunehmen und darzustellen (Messung und Monitoring). Danach beginnt das eigentliche Verbrauchsmanagement mit der fachlichen Interpretation der festgestellten und visualisierten Lastgänge. Aus den so bereitgestellten Daten können etwaige Defizite im Verbrauchsverlauf in der Regel relativ schnell herausgelesen und beseitigt werden. Durch die einfache Verfügbarkeit der Daten sind zeitnahe Vorher/Nachher-Betrachtungen mit relativ geringem Aufwand möglich.

Ebenso kann die Nachhaltigkeit der Maßnahmen durch eine regelmäßige Nachkontrolle der Lastgänge sichergestellt werden.

Die Landesregierung wird das Instrument des Verbrauchsmonitorings noch stärker als bisher nutzen, um zu einer Reduzierung des Verbrauchs von Strom und Heizenergie zu kommen.

## **14 Energieeffizienter Campus (Universität des Saarlandes)**

### **Ziel**

Die Universität des Saarlandes hat sich zum Ziel gesetzt, ihren Energieverbrauch deutlich zu reduzieren und zunehmend mit Erneuerbaren Energien zu decken.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Die Universität des Saarlandes als Großverbraucher für Strom und Fernwärme musste seit 2003 eine annähernde Verdopplung der Kosten für diese beiden Energiearten hinnehmen (über 2 Mio. €/Jahr Mehrkosten). Als Körperschaft des öffentlichen Rechts und Eigentümer der Gebäude und Liegenschaften nimmt sie einen Sonderstatus im Land ein.

Sie hat in den letzten Jahren ein eigenes Facility Management aufgebaut. Hier werden rund 100 Gebäude mit einer Gesamtfläche von rund 241 000 m<sup>2</sup> betreut. Im Rahmen der Hochschulbauförderung (Mittel des Bundes und des Landes) wurden und werden umfangreiche Sanierungs- und Neubaumaßnahmen auf dem Campus in Saarbrücken und in Homburg durchgeführt. Insbesondere auch mit dem Ziel den sommerlichen und winterlichen Wärmeschutzes zu verbessern. Der jährliche Verbrauch der Universität in Saarbrücken liegt bei rund 26 000 MWh beim Strom und 54 000 MWh bei der Fernwärme. Die Energierechnung beläuft sich auf 6,4 Mio. € (Stand 2006).

Dabei lassen sich in den letzten Jahren Einsparungen bei der Wärmeenergie verzeichnen. Dem stehen aber, entsprechend einem allgemeinen Trend, deutliche Steigerungen beim Stromverbrauch der Gebäude der Universität gegenüber.

Zurzeit befindet sich ein Bauvorhaben in der Durchführung, bei dem erstmals im größeren Umfang Erdreichkühlung bzw. Erdreicherwärmung in der Gebäudetechnik zum Einsatz kommt. Beim Neubau für die Bioinformatik mit einem Gesamtvolumen von 15,2 Mio. € (ausgenommen Ersteinrichtung) wurde 2004 das

Büro AV 1, Kaiserslautern im Rahmen eines europaweiten Wettbewerbs als Architekten für dieses Neubauvorhaben ausgewählt.

Der Entwurf sieht vor, das genehmigte Raumprogramm auf drei einzelne Baukörper aufzuteilen. Ein einzelner kompakter und damit energetisch günstigerer Baukörper wurde nicht realisiert (Institut, Hörsaal, Bibliothek).

Die geplante großflächige Ganzglasfassade führt dazu, dass die im Rahmen der Gebäudesimulationsberechnung ermittelten umfangreichen Kühllasten kompensiert werden müssen. Aus energetischer Sicht stellt sich der prämierte Entwurf also als eher ungünstig heraus. Um die Energiekosten dennoch in einem vertretbaren Rahmen zu halten, wurde insbesondere auf Erdreichkühlung zurückgegriffen.

Für den Institutsbereich bedeutet dies die Nutzung der Erdreichtemperaturen zur Kühlung der großen Halle über einen Erdwärmetauscher in Verbindung mit Kühlschlangen im Fußboden. Für die Bibliothek und das Hörsaalgebäude wird die Zuluft im Sommer über einen insgesamt 190 m langen Erdkanal vorgekühlt bzw. im Winter vorerwärmt (11 000 bzw. 15 000 m<sup>3</sup>/h Zuluft).

Aufgrund dieser Nutzung von Energiesenken (konstante Erdreichtemperatur) werden erhebliche Anteile an Energie zur Kälte- bzw. Wärmeerzeugung eingespart.

Bei einer weiteren Maßnahme – Sanierung und Erneuerung der technischen Infrastruktur – werden mit erheblichem Aufwand die Fernwärmeleitungen erneuert und optimiert. Die Vermeidung von Leckagen sowie eine deutliche Reduzierung der Wärmeverluste werden sich in den nächsten Jahren bezahlt machen. Hier werden bis zum Jahre 2011 rund fünf Mio. € in die Ertüchtigung des Rohrnetzes fließen.

Bei der jetzt abgeschlossenen Maßnahme – Zentrale Leittechnik zur Energieeinsparung – wurden in den vergangenen Jahren rund 6 Mio. € gezielt in Wärmerückgewinnung, energieeffiziente Antriebstechnik für Pumpen und Ventilatoren sowie optimierte Anlagentechnik investiert. Mit dem installierten Mess-, Steuer- und Leitsystem lassen sich sowohl im organisatorischen Bereich (Nutzungszeiten optimieren) als auch durch Benchmarks erstmals gezielt umfang-

reiche Energieeinsparpotenziale ermitteln und in entsprechende Maßnahmen umsetzen.

Zurzeit untersucht die Universität mit Unterstützung verschiedener Firmen Potenziale auf dem Sektor des Energiesparcontractings. Es ist geplant, auf einigen Gebäuden Photovoltaikanlagen zu errichten. Eine erste Anlage ist auf dem Dach der ehemaligen Aula vorgesehen. Mit der Denkmalpflege konnte hierbei eine Lösung gefunden werden, die in Einklang mit denkmalpflegerischen Anforderungen steht.

## 15 Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der Dienstfahrzeuge des Landes

### Ziel

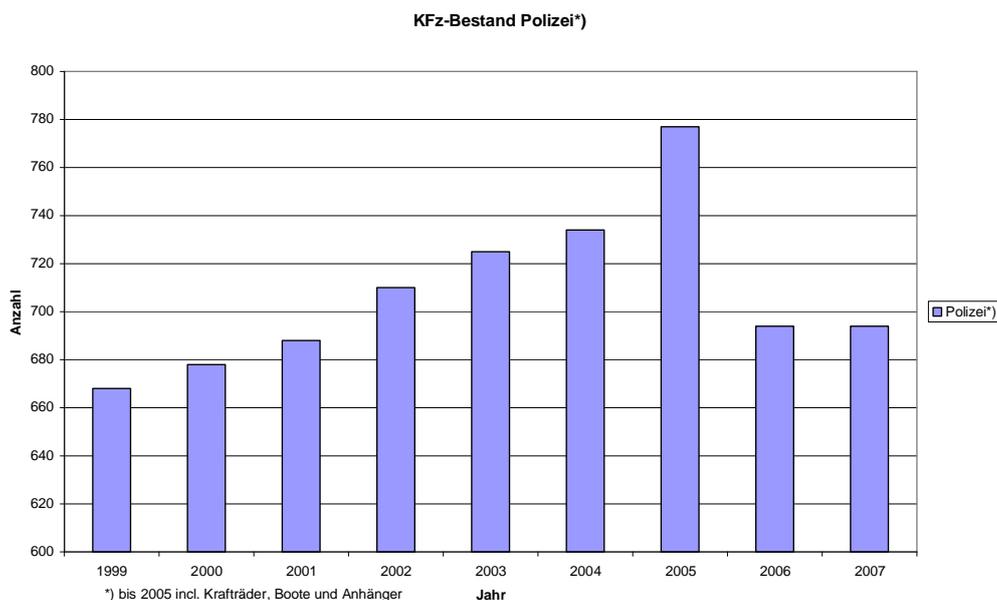
Im Rahmen seiner Vorbildfunktion beachtet das Saarland bei der Auswahl seiner Dienstfahrzeuge (Polizei, Justiz, Ministerien etc.) verstärkt Umweltkriterien.

So werden die Dieselfahrzeuge des Landes seit 2000 soweit möglich ausschließlich mit schwefelarmem City-Diesel betrieben. Sowohl beim Neuwagenkauf als auch bei der Nachrüstung wird auf die Verwendung lärmarmen, Kraftstoff sparender Reifen geachtet.

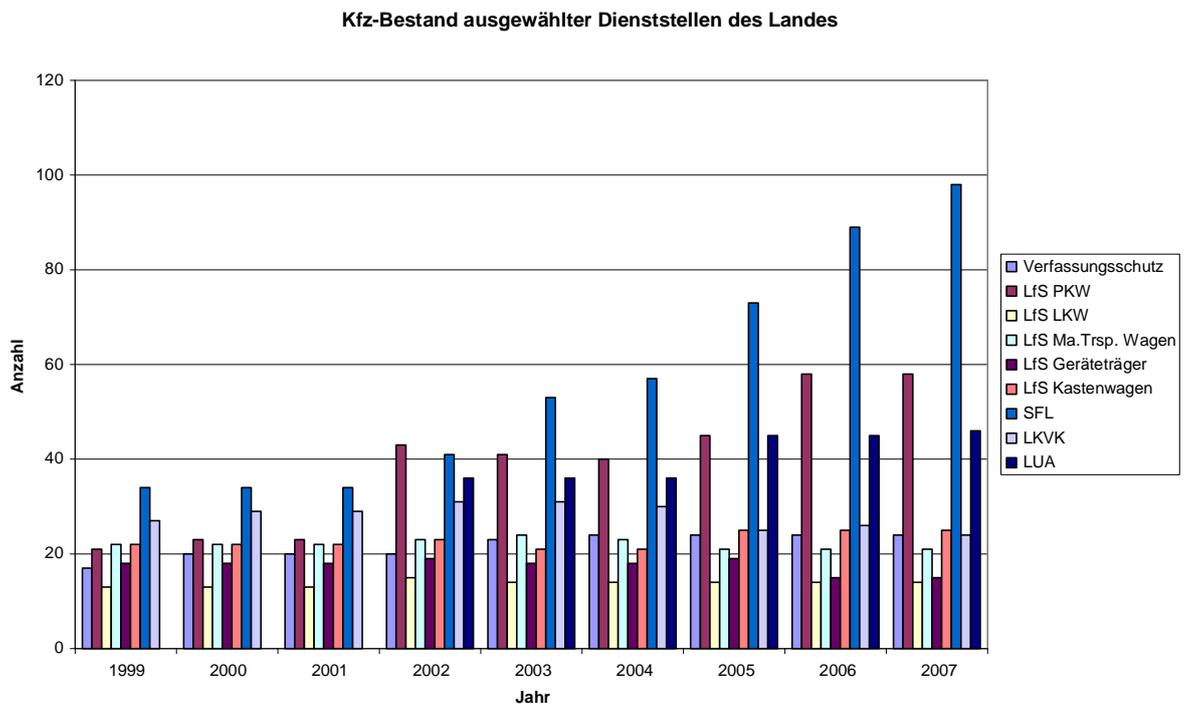
Ziel ist es – in Anlehnung an entsprechende Zielwerte der EU-Kommission – bis 2012 einen durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von weniger als 120 g/km zu erreichen. Dieser Zielwert ist ausgesprochen ambitioniert und bedeutet, dass der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Dienstfahrzeuge im Rahmen von Ersatzbeschaffungen jährlich um 15 g/km zu senken ist.

### Sachstand und weitere Maßnahmen

Die Dienstfahrzeugflotte besteht zurzeit aus etwa 1150 Kraftfahrzeugen, wobei der Großteil bei den Polizeibehörden angesiedelt ist:



Weitere Behörden und Landesbetriebe mit hohem Fahrzeugbestand sind das Landesamt für Verfassungsschutz, der Landesbetrieb für Straßenbau (LfS, mit erheblichem LKW-Anteil), das Landesamt für Kataster-, Vermessungs- und Kartenwesen (LKVK), der SaarForst Landesbetrieb (SFL) und das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA):



Der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß der landeseigenen Dienstfahrzeugflotte beträgt etwa 179 g/km, wobei hier die Polizeifahrzeuge nur zu einem geringen Teil (die relativ emissionsarmen Zivilstreifenfahrzeuge – 66 geleaste BMW 320 D Touring –) in die Berechnung mit eingehen. Daher ist für die Dienstfahrzeugflotte eher ein Durchschnittswert von 190 g/km anzusetzen (beim Ministerium für Umwelt betrug der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Dienstfahrzeuge im Jahr 2006 204 g/km).

Zu einer quantifizierten Bewertung der Entwicklung der Fahrzeugflotte bedarf es einer vollständigen Erfassung der Emissionswerte aller Fahrzeuge.

Dabei ist zu differenzieren, zu welchem Zweck die Fahrzeuge eingesetzt werden, ob sie im Nah- oder Fernbereich zum Einsatz gelangen und wie der Stand der Technik in den jeweiligen Fahrzeuggruppen ist.

Grundsätzlich sind ab sofort – soweit möglich – nur noch Fahrzeuge zu beschaffen, die die Euro5-Norm bereits erfüllen. Das Leasing, dessen man sich verstärkt bedient, bietet hier Möglichkeiten einer flexibleren Anpassung an den Stand der Technik. Die Fahrzeuge sollen sich an den neuesten, Kraftstoff sparenden Technologien orientieren, der Einsatz alternativer Kraftstoffe bzw. Antriebstechnologien soll durch entsprechende Anschaffungen unterstützt werden.

So hat der SaarForst Landesbetrieb 25 neuere Dienstfahrzeuge auf Autogas-Betrieb umgerüstet. Im Vergleich zu herkömmlichen Kraftfahrzeugen, die mit Benzin betrieben werden, wird dadurch eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 18 Prozent erreicht. Diese Einsparung summiert sich auf rund 15 t/Jahr. Die Maßnahme wird sich in zwei Jahren amortisiert haben.

Zur Gewährleistung der Qualitätsansprüche und der kostengünstigsten Umsetzung wird die Arbeitsgruppe Klimaschutz einen entsprechenden Kriterienkatalog entwickeln. Hauptkriterien sind hierbei Einsatzbereich, CO<sub>2</sub>-Ausstoß, Kraftstoffart und -verbrauch, Stand der Technik, innovative Entwicklung sowie Kosten-Nutzen-Vergleiche.

Der Einsatz alternativer Technologien und Kraftstoffe soll gleichzeitig die Alltagstauglichkeit der jeweiligen innovativen Modelle auf den Prüfstand stellen. Den Nutzern kommt hierbei eine Multiplikatorfunktion zu, da sie die gesammelten Erfahrungen in breitere Teile der Gesellschaft kommunizieren.

Das Öko-Fahrtraining, das bei den Polizeibehörden im zweiten Halbjahr 2007 begonnen wurde, soll insbesondere für Vielfahrer im Landesbereich ausgeweitet und fortgeführt werden.

Weitere Zielsetzungen bei der Fortentwicklung der Dienstfahrzeugflotte orientieren sich als Mindeststandard an den zukünftigen Vorgaben der EU. Vornehmlich sollte ein höherer Zielerreichungsgrad angestrebt werden.

## 16 Erweiterung des Jobtickets und der Nutzung des ÖPNV im Bereich der Landesverwaltung

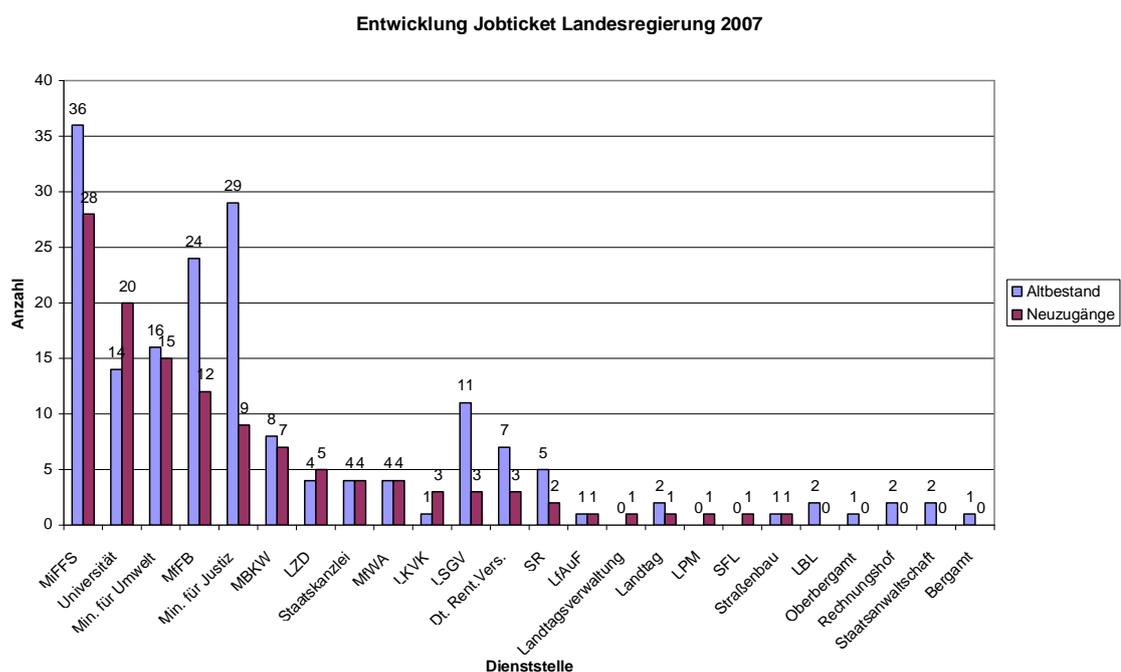
### Ziel

Der spezifische CO<sub>2</sub>-Ausstoß je zurückgelegtem Kilometer ist bei Nutzung Öffentlicher Verkehrsmittel (ÖPNV) in aller Regel deutlich niedriger als beim motorisierten Individualverkehr. Die Landesregierung strebt daher an, die Quote der ÖPNV-Nutzer innerhalb der Landesbediensteten von derzeit gut fünf Prozent auf 20 Prozent bis 2012 zu erhöhen.

### Sachstand und weitere Maßnahmen

Die Schaffung eines landesweiten Verkehrsverbundes im Jahr 2005 und die durch die damit verbundene Wabenstruktur erreichte einheitliche Preisgestaltung im ÖPNV bildeten die Voraussetzung zur Einführung eines landesweiten Jobtickets. In den Genuss dieses Tickets kommen seit 2007 auch die Landesbediensteten.

Dies führte zu einem deutlichen Anstieg der Nutzer des öffentlichen Personennahverkehrs, wie die nachfolgende Grafik verdeutlicht. Insgesamt stieg die Nutzeranzahl von 176 um 121 auf 297.



Betrachtet man jedoch die Gesamtzahl der in den ausgewiesenen Dienststellen beschäftigten Landesbediensteten (5 500 Personen ohne die im Schul- und Polizeivollzugsdienst Beschäftigten), so sind dies lediglich knapp 5,5 %.

Erhöhen ließe sich die Zahl noch durch die dem Umweltverbund zuzurechnenden Fußgänger und Radfahrer unter den Beschäftigten. Außerdem dürften einige Berechtigte auf das Jobticket verzichten, da es gleichzeitig auch die Übertragbarkeit der Karte ausschließt: Bei einem Preisnachlass von lediglich zehn Prozent rechnet sich diese Variante gerade für Familien mit mehreren Kindern unter Umständen nicht. Alles in allem dürfte der Personenkreis, der den Umweltverbund nutzt, somit höchstens zehn Prozent der betroffenen Bediensteten umfassen.

Daher wird geprüft, ob die Attraktivität des Jobtickets durch die Einführung eines Finanzpools, der sich aus der Bewirtschaftung der landeseigenen Parkplätze speist, ohne zusätzliche Haushaltsmittel gesteigert werden kann.

Eine weitere Stärkung der Nutzungsmöglichkeiten wird der Ausbau der Saarbahn nach Lebach mit sich bringen.

## **17 Klimafreundliche Beschaffung**

### **Ziel**

Die Nachfrage der öffentlichen Hand nach Gütern und Dienstleistungen hat nicht nur aufgrund ihres beträchtlichen Volumens eine erhebliche Steuerungs- und Vorbildfunktion. Bisher spielen bei der Beschaffung Energieverbrauch und Aspekte des Klimaschutzes eine eher untergeordnete Rolle. Bei stetig steigenden Energiekosten stellen die Betriebskosten, etwa von Computern, im Vergleich zu den Anschaffungskosten allerdings einen erheblichen Kostenfaktor dar bzw. überwiegen die Anschaffungskosten sogar.

Die Landesregierung wird daher bei der Beschaffung verstärkt auf energieeffiziente und klimafreundliche Produkte achten.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Die Landesregierung ist sich ihrer Vorbildfunktion bei der Beschaffung energieeffizienter Güter und Dienstleistungen bewusst. Ökologische Aspekte, etwa der vermehrte Einsatz von Recyclingpapier, sind daher schon seit Jahren integraler Teil der Vorschriften zur Beschaffung. Dennoch bedürfen diese Vorschriften der regelmäßigen Überprüfung und Anpassung, insbesondere unter Aspekten der Energieeffizienz und des Klimaschutzes. Auch die Europäische Union fordert mit einer Richtlinie zur Energieeffizienz die Berücksichtigung derartiger Kriterien.

Daher werden die derzeit geltenden Vorschriften zur Beschaffung entsprechend überprüft und angepasst. Bei der Frage der Wirtschaftlichkeit von Angeboten soll dabei das Lebenszykluskostenprinzip zugrunde gelegt werden. Danach spielen bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit nicht nur die Anschaffungskosten, sondern auch die voraussichtlichen Kosten über die gesamte Nutzungsdauer (wie etwa Energiekosten) eine Rolle.

## **Energieeffiziente IT-Lösungen im Umweltministerium**

Einen wesentlicher Beitrag zu mehr Energieeffizienz bei der Beschaffung leistet das im Umweltministerium seit vier Jahren verfolgte Konzept des Server Based Computing (SBC) durch den Einsatz von so genannten Thin Clients statt den herkömmlichen PCs. Auf Grund ihrer Bauweise erfordern Thin Clients kaum eine Betreuung durch IT-Personal, benötigen gegenüber PCs eine wesentlich geringere Standfläche und verursachen wegen fehlender beweglicher Teile keine Schallemissionen.

Einer Berechnung des Fraunhofer Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) zufolge liegt die Leistungsaufnahme eines Thin Clients bei durchschnittlich 16 Watt, ein PC kommt hingegen auf 85 Watt (80 % Ersparnis). Bei einem Strompreis von 15 Cent/kWh verursacht ein Thin Client somit im Jahr 4,22 € an Stromkosten, der PC kommt auf 22,44 €.

Durch den geringen Stromverbrauch fällt auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß beim Thin Client mit 17,64 kg gegenüber dem PC mit 93,87 kg pro Jahr deutlich niedriger aus.

Auch in Herstellung, Transport und Entsorgung sind Thin Clients deutlich im Vorteil. Weniger verbaute Komponenten bedeuten weniger Materialverbrauch in der Herstellung, ebenso deutlich weniger LKW-Ladungen bzw. Transportaufwand sowie am Ende des Lebenszyklus eine wesentlich geringere Müllmenge bei der Entsorgung. In einem Thin Client werden im Durchschnitt 2,43 kg Komponenten verbaut, bei einem PC beträgt das Gewicht der verbauten Teile 8,96 kg. Somit fallen beim Thin Client auch in der Verwertung 2/3 weniger Elektroschrott an.

Bei der Gegenüberstellung des „ökologischen Rucksacks“ (der besagt, welche Umweltbelastungen ein Gerät mit sich herumschleppt, die aber nicht offensichtlich sind) werden die Unterschiede besonders deutlich.

Für die Produktion eines gewöhnlichen PC's werden 1,5 Tonnen Rohmaterial verbraucht, beim Thin Client liegt der Bedarf unter 0,5 Tonnen.

Ein ähnliches Verhältnis von 3:1 dürfte sich beim Vergleich der Energiekosten bei der Produktion der Geräte einstellen. 3 000 Kilowattstunden schlagen bei der Herstellung eines PCs zu Buche. Das ist die Strommenge, die ein Zwei-Personenhaushalt in einem Jahr verbraucht.

In drei Jahren wurden im Umweltministerium durch die Einführung des Server Based Computing 117 PCs durch Thin Clients ersetzt. Die Energieeinsparung beträgt über diesen Zeitraum gerechnet ca. 13 000 kWh! Bei einem durchschnittlichen Strompreis von 15 Cent/kWh und einem CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 0,647 kg/kWh schlägt dies mit einer finanziellen Entlastung von 2 000 € und einer CO<sub>2</sub>-Reduzierung von 9 000 kg zu Buche.

Auch das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (300 PC-Arbeitsplätze) wurde Ende 2007 mit dieser sparsamen und umweltfreundlichen Technik ausgestattet, so dass dort nach einer kontinuierlichen Hardware-Konsolidierung über drei Jahre hinweg mit ähnlichen Einsparungen zu rechnen ist.

## **18 CO<sub>2</sub>-neutrale Dienstreisen**

### **Ziel**

Die Landesregierung beabsichtigt, Dienstreisen, die außerhalb des Umweltverbundes (Bus, Bahn, Fahrrad) stattfinden, emissionsneutral zu stellen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Weil nicht alle Emissionen, die aus Mobilität entstehen, vermieden werden können, gibt es die Möglichkeit, unvermeidbare Emissionen durch Dienstreisen „klimaneutral“ zu stellen. Sie werden also durch entsprechende Einsparungen an anderer Stelle kompensiert. Dies ist möglich, da Treibhausgase eine globale Schädigungswirkung haben. Für den Klimaschutz ist mithin völlig irrelevant, an welchem Ort Treibhausgase emittiert werden und an welchem Ort sie vermieden werden.

Die Umsetzung klimaneutraler Aktivitäten geschieht operativ durch den Ankauf und die Löschung/Stilllegung von ökologisch hochwertigen Emissionsminderungszertifikaten aus anerkannten Klimaschutzprojekten.

Dieser Mechanismus der Klimaneutralität ist inzwischen global anerkannt und wird von staatlichen Institutionen und Unternehmen weltweit als Möglichkeit genutzt, sich im Klimaschutz zu engagieren.

Klimaneutrale Mobilität – auch mit dem Auto – ist dabei ein wichtiger Baustein.

Pro Fahrzeug entstehen im Durchschnitt pro Kilometer 160 Gramm CO<sub>2</sub>. Bei 10 000 Kilometern Fahrleistung sind dies 1,6 Tonnen.

Mit der ClimatePartner-Vignette für klimaneutrales Autofahren werden diese Emissionen ausgeglichen, und zwar individuell berechnet für einzelne Fahrzeugtypen. Damit zahlt es sich aus, ein Auto mit weniger Emissionen zu fahren. ([www.climatepartner.com](http://www.climatepartner.com))

Ein ähnliches System kann auch für die Kompensation von Flugmeilen genutzt werden ([www.atmosfair.org](http://www.atmosfair.org)).

Wie derartige Instrumente konkret bei Dienstreisen der Landesverwaltung eingesetzt werden können, bedarf noch der näheren Prüfung. Insbesondere ist dabei auch zu prüfen, wie als Kompensation Klimaschutzprojekte in der Region gefördert werden können.

## 19 Erstellung einer aktuellen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

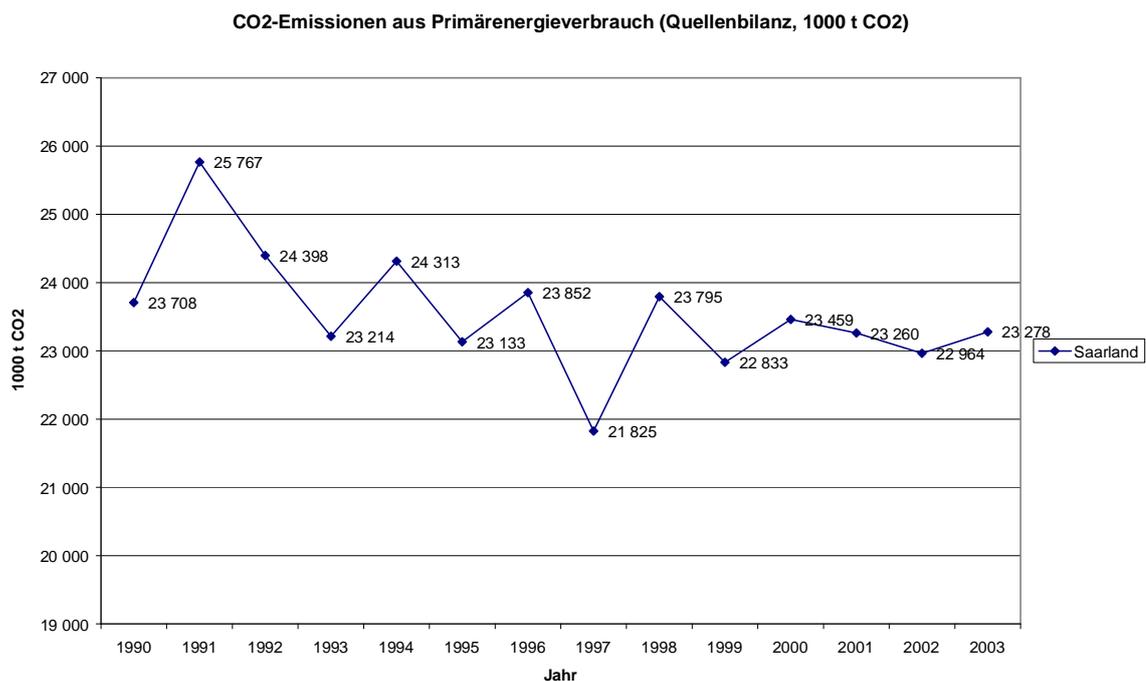
### Ziel

Erstellung einer detaillierten Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für das Saarland auf der Basis der aktuellsten verfügbaren Daten.

### Sachstand und weitere Maßnahmen

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen sind ein wesentliches Kontrollinstrument, um Aussagen über die Entwicklung der regionalen Treibhausgasemissionen zu treffen und somit auch die Grundlage für die Messung der Wirksamkeit der von der Landesregierung in Angriff genommenen Klimaschutzmaßnahmen.

Das Saarland (Landesamt für Zentrale Dienste, Abteilung A, Statistisches Amt) arbeitet im Länderarbeitskreis Energiebilanzen mit. Ende 2007 wurde die Energiebilanz für das Jahr 2003 erstellt, die CO<sub>2</sub>-Bilanz ist jeweils eine Folgebilanz der Energiebilanz. Daher existieren zurzeit Datenreihen über das saarländische CO<sub>2</sub>-Aufkommen bis zum Jahr 2003. Das Gesamtaufkommen für die Zeit von 1990 bis 2003 ist im folgenden Diagramm aufgezeigt:



Weitere spezifizierte Reihen zur Entwicklung in den Sektoren Verkehr, Energieerzeugung, Produktion sowie auf der Verursacherbilanz basierende Datenreihen werden kontinuierlich vom Arbeitskreis Energiebilanzen erstellt und gepflegt. Sie sind unter folgendem Link abrufbar:

<http://www.lak-energiebilanzen.de>

Ziel der Landesregierung ist es, die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz zeitnäher zu erstellen, um ein aussagekräftiges Monitoring der Wirksamkeit der im Klimaschutzkonzept aufgelisteten Maßnahmen zu ermöglichen.

Die Mehrzahl der deutschen Bundesländer hat bereits die Energiebilanzen für 2004 und 2005 erstellt. Diesen Stand gilt es zumindest zu erreichen und fortzuführen.

## **V. Kommunaler Klimaschutz**

### **20 Kommunales Energiemanagement und kommunale Energiekonzepte**

#### **Ziel**

Ziel der Landesregierung ist die Reduzierung des Energieverbrauches im kommunalen Bereich und die Unterstützung der Kommunen bei der Einführung intelligenter, innovativer Energiekonzepte bzw. Energiemanagementsysteme.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Bei einer Vielzahl von kommunalen Gebäuden und Liegenschaften besteht ein erheblicher Sanierungsbedarf. Im Rahmen der in diesem Zusammenhang durchzuführenden Modernisierungsarbeiten muss eine energetische Optimierung erfolgen. Dazu gehören sowohl die Reduzierung des Energiebedarfes durch Dämmmaßnahmen und Fenstererneuerungen als auch die Modernisierung der vorhandenen Heizungs- bzw. Kühlanlagen.

Insbesondere im Hinblick auf die Wärmeversorgung müssen neue Konzepte, durch deren Umsetzung ein rationeller Umgang mit Energie erreicht wird, in die Überlegungen einbezogen werden. Teil eines solchen kommunalen Energiekonzeptes können sowohl technische Realisierungen, wie beispielsweise der Aufbau von Nahwärmenetzen, als auch Optimierungen des Nutzerverhaltens und der Gebäudebeheizung sein. Idealerweise besitzt die Kommune selbst das erforderliche Knowhow und die finanziellen Mittel. Ist dies nicht der Fall, ist eine Unterstützung durch externe Fachleute erforderlich. Hierbei unterstützt die Landesregierung die Kommunen über das Förderprogramm ZEP kommunal bei der Erstellung von Machbarkeitsstudien. Des Weiteren wird durch die Informationskampagne „Clever saniert“ neben der Energieberatung auch die Vorgehensweise für die Inanspruchnahme von Fördermöglichkeiten vermittelt. Für diejenigen Kommunen, welche nicht über die finanziellen Mittel verfügen, wird über „Clever saniert“ versucht, interessante Contracting-Partner zu finden.

Im Rahmen der Genehmigung kommunaler Haushalte durch die Kommunalaufsicht (Landesverwaltungsamt) sollen rentierliche Investitionen, durch die Energie eingespart wird, künftig noch leichter als bisher möglich sein. Die Genehmigung derartiger Investitionen wird an den Nachweis eines Energiemanagements bzw. die Vorlage eines Energiekonzepts geknüpft sein.

## **21 Förderprogramm ZEP kommunal und Bund-Länder-Gemeinde- Investitionspakt Soziale Infrastruktur**

### **Ziel**

Wegen der Endlichkeit der fossilen Energieressourcen und aus Gründen des Umwelt- und Klimaschutzes ist es notwendig, zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigeren Energieversorgung zu finden. Daher ist es Ziel, den Energiebedarf auch in den Kommunen zu reduzieren, Energie rationell zu verwenden und verstärkt erneuerbare Energien zu nutzen. Hierfür müssen einerseits neue Techniken in diesem Bereich entwickelt und demonstriert und andererseits auch einige bereits ausgereifte Techniken noch gefördert werden. Dieses Ziel verfolgt das Ministerium für Umwelt mit seinem speziell auf Städte und Gemeinden zugeschnittenen Förderprogramm ZEP kommunal. Es wird in der laufenden Förderperiode 2007 – 2013 für alle saarländischen Kommunen angeboten.

Über die Mittel aus dem Programm ZEP kommunal hinaus stehen aus dem Bund-Länder-Gemeinden-Investitionspakt zur energetischen Sanierung sozialer Infrastruktur Mittel in einem Gesamtvolumen von 7,65 Mio. Euro zur Verfügung. Es ist das Ziel, beide Programme intelligent miteinander zu verknüpfen, um eine besonders effektive und effiziente Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen zu erreichen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

#### **ZEP kommunal**

Das Ministerium für Umwelt fördert nach Maßgabe der Richtlinie ZEP kommunal und den Verwaltungsvorschriften zu § 44 der Haushaltsordnung des Saarlandes (LHO) seit dem Jahr 2002 Vorhaben zur Energieeinsparung, zur rationellen Energienutzung und zur Marktdurchdringung mit Erneuerbaren Energien, die ohne Zuwendung nicht wirtschaftlich oder nicht finanzierbar wären.

Gefördert werden Wärmedämmmaßnahmen im Gebäudebestand, Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen, Nahwärmenetze, Thermische Solarkollektoranlagen, Photovoltaikanlagen an Schulen, Holz- und Strohfeuerungsanlagen, Entwicklungs-, Pilot- und Demonstrationsvorhaben sowie Energiekonzepte und Machbarkeitsstudien.

Zuwendungen können gewährt werden an kommunale Gebietskörperschaften des Saarlandes und deren Eigenbetriebe, kommunal beherrschte Beteiligungsgesellschaften des Saarlandes, sowie sonstige Körperschaften des öffentlichen Rechts und Kirchen.

Keine Zuwendung können Unternehmen erhalten, die nach der Definition der Europäischen Gemeinschaften nicht als kleine oder mittlere Unternehmen gelten.

Während für den Förderzeitraum von 2000 bis 2006 noch Finanzmittel in Höhe von 10 Mio. € an die Kommunen ausgezahlt wurden, stehen für die Förderperiode 2007 bis 2013 insgesamt Fördermittel in Höhe von 5 Mio. € zur Verfügung.

### **Investitionspakt Bund-Länder-Gemeinden**

Der Investitionspakt hat zum Ziel, unmittelbare oder mittelbare öffentliche Gebäude energetisch zu modernisieren. Er setzt den Schwerpunkt bei der sozialen Infrastruktur in Kommunen, weil dort ein großer Gebäudebestand mit hohem Energieeinsparpotenzial vorhanden ist.

Das Saarland erhält von den im Programmjahr 2008 zur Verfügung stehenden Bundesmitteln in Höhe von 200 Mio. € 2,55 Mio. €. Diese Bundesmittel sind laut Verwaltungsvereinbarung in gleicher Höhe durch Länder und Kommunen zu ergänzen. Somit ergibt sich ein Gesamtvolumen von 7,65 Mio. €.

Gefördert werden können Gebiete, die zurzeit in die Städtebauförderung von Bund und Ländern aufgenommen sind, sowie Untersuchungsgebiete, die die Länder in die Städtebauförderung aufnehmen, um zu untersuchen, ob und welche städtebaulichen Erneuerungsmaßnahmen durchgeführt werden sollen. Die Gebäude sind energetisch mindestens auf das Niveau eines Neubaus nach EnEV/DIN 18599 zu sanieren. Dieser Nachweis ist anhand eines Energiebe-

darfsausweises zu führen. Fördergegenstand sind die Kosten von Maßnahmen zur Minderung des Primärenergiebedarfes, insbesondere zur Minderung des Bedarfs an fossiler Energie einschließlich des Einsatzes Erneuerbarer Energien.

## **22 Beseitigung von Klimaschutz-Hemmnissen im Ordnungs- und Planungsrecht**

### **Ziel**

Klimaschutz ist in hohem Maße eine Querschnittsaufgabe, die in fast alle gesellschaftlichen Bereiche hineinreicht. Aktuelle Erfahrungen zeigen jedoch, dass bei Umsetzung von Maßnahmen, die dem Klimaschutz dienen, etwa Projekten zur Nutzung erneuerbarer Energien, aber auch der Energieeinsparung, nicht selten Hindernisse und Hemmnisse auftauchen, die in ordnungsrechtlichen Bestimmungen oder planerischen Vorgaben begründet sind. Vielfach stammen diese rechtlichen Vorgaben aus einer Zeit, in der dem Schutz des Klimas und der Einsparung von Energie ein geringerer Stellenwert zukam als dies aktuell der Fall ist.

Auf den für den Klimaschutz wichtigen Gebieten der Erneuerbaren Energien und des Energie- und Baurechts liegen die Gesetzgebungskompetenzen weitgehend beim Bund bzw. der Europäischen Union. Den Ländern kommt insofern keine Schlüsselstellung in diesem Bereich zu. Dennoch haben die Länder verschiedene Möglichkeiten zu einer eigenständigen Rechtssetzung.

Die Landesregierung verfolgt das Ziel, diese Möglichkeiten sowohl auf der gesetzlichen wie auch auf der untergesetzlichen Ebene optimal auszuschöpfen, um Hemmnisse und Hindernisse für einen effektiven Klimaschutz zu beseitigen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Handlungsfelder einer eigenständigen Rechtssetzung durch das Saarland sieht die Landesregierung auf folgenden Gebieten:

- dem Raumordnungs- und Landesplanungsrecht
- dem Baurecht
- dem Kommunalrecht und Kommunalwirtschaftsrecht sowie der Kommunalaufsicht

– dem Denkmalschutzrecht

– dem Abfallrecht

### **Raumordnung und Landesplanung**

Erneuerbare Energien sind Flächenenergien, d.h. für ihre Nutzung werden immer mehr oder weniger große Flächen benötigt. Die Flächenvorsorge spielt daher für den Ausbau dieser Energieträger eine wichtige Rolle. Wegen dieser großen Bedeutung der Landesplanung ist dieser Punkt als eigene Maßnahme (Nr. 38 Klimagerechte Landesplanung) ausgeführt.

### **Baurecht und Bauordnungsrecht**

Im Rahmen der Kompetenzverteilung zwischen Bund und Ländern kommt den Ländern die Ausgestaltung des Bauordnungsrechtes zu. Die Länder können also konkrete Anforderung an Gebäudeneubauten im Hinblick auf die Energieeinsparung und den Klimaschutz stellen. Daraus ergibt sich etwa die Möglichkeit, einen bestimmten Anteil Erneuerbarer Energien bei der Deckung des Wärmebedarfs verbindlich einzufordern. Einige Bundesländer wie Baden-Württemberg haben von dieser Möglichkeit bereits Gebrauch gemacht. So hat Baden-Württemberg ein eigenes Gesetz zur verpflichtenden Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich verabschiedet. Die Landesregierung sieht eine analoge gesetzliche Regelung für das Saarland allerdings nicht als sinnvoll an, da die Bundesregierung nun ein entsprechendes Gesetz auf den Weg gebracht hat. Es soll noch in 2008 vom Bundestag verabschiedet werden.

Die Landesregierung wird allerdings prüfen, ob in die Landesbauordnung (LBO) weitere Vorschriften im Hinblick auf den Klimaschutz aufgenommen werden sollten. Im Rahmen der letzten Novelle der LBO wurde beispielsweise das Bauen mit dem besonders klimaverträglichen Baustoff Holz erleichtert.

## **Kommunalrecht und Kommunalwirtschaftsrecht sowie Kommunalaufsicht**

Das Kommunalrecht ist unterhalb der Ebene verfassungsrechtlicher Vorgaben (Art. 28 Abs. 2 GG) originäres Landesrecht. Bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass die Länder hier sowohl im Hinblick auf die Nutzung erneuerbarer Energien als auch den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung Gestaltungsspielräume haben.

Dies betrifft beispielsweise die wirtschaftliche Betätigung von Kommunen in Zusammenhang mit der Nutzung Erneuerbarer Energien. Deutlich wurde dies bei dem Projekt einer großen Aquakulturanlage zur Zucht von Meeresfischen, die in Völklingen mit Beteiligung der Stadtwerke geplant ist. Integriert in die Anlage ist eine Anlage zur Produktion und Nutzung von Biogas.

Um derartige Projekte in Zukunft einfacher zu ermöglichen, wird die Landesregierung den Landtag bitten, die entsprechenden Vorschriften im Kommunalen Selbstverwaltungsgesetz (KSVG) zu ändern. Der Gesetzentwurf dazu befindet sich derzeit in der Anhörung.

Bezüglich rentierlicher Investitionen in energiesparende Maßnahmen auch in Gemeinden mit defizitären Haushalten wird auf Maßnahme Nr. 20 verwiesen.

## **Denkmalschutzrecht**

Denkmäler machen nur einen verschwindend geringen Anteil am gesamten Gebäudebestand aus. Im Saarland beträgt dieser Anteil nur etwa gut ein Prozent. Betrachtet man dagegen nur öffentliche Gebäude, ergibt sich ein sehr viel höherer Anteil.

Sollen derartige Gebäude energetisch saniert werden, sind Auflagen des Denkmalschutzes zu beachten. Dies kann dazu führen, dass aus Sicht der Energieeinsparung und des Klimaschutzes wünschenswerte Standards, etwa bei der Dämmung von Fenstern oder Wänden, nicht erreicht werden. Dies gilt beispielsweise besonders bei Gebäuden aus den 1950er, 1960er und 1970er Jahren, die in aller Regel nicht oder nur unzureichend wärme gedämmt sind. Gerade im Saarland und im Bereich öffentlicher Gebäude nimmt der Bestand von denkmalgeschützten Bauten der Nachkriegszeit einen erheblichen Anteil ein.

Konflikte treten auch auf bei der Nutzung erneuerbaren Energien, wenn etwa Photovoltaikanlagen auf denkmalgeschützten Dächern errichtet werden sollen. Der Denkmalstatus schließt allerdings die Installation von Solarmodulen nicht notwendigerweise aus: So konnte bei der geplanten Errichtung einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der alten Aula auf dem Unicampus in Saarbrücken eine einvernehmliche Lösung mit der Denkmalpflege erzielt werden.

Die Landesregierung wird prüfen, ob im Zielkonflikt Denkmalpflege – Klimaschutz Anpassungen im Sinne des Schutzgutes Klima im Vollzug denkmalrechtlicher Vorschriften oder im Saarländischen Denkmalgesetz notwendig sind.

### **Abfallrecht**

Derzeit sind die Kommunen im Saarland nach § 5 Abs. 2 des Saarländischen Abfallwirtschaftsgesetzes (SAWG) verpflichtet, kommunalen Grünschnitt zu kompostieren. Neben der Kompostierung sind in der jüngsten Zeit energetische Verwertungsverfahren in den Blickpunkt gerückt, da kommunaler Grünschnitt ein beträchtliches Biomassepotenzial darstellt. Die Landesregierung strebt daher eine Öffnung der Regelungen im § 5 Abs. 2 SAWG an und wird dem Landtag des Saarlandes einen entsprechenden Vorschlag unterbreiten.

## **23 Null-Emissions-Gemeinde**

### **Ziel**

Das Konzept „Null-Emissions-Kommune“ verfolgt die Vision, Kommunen durch konsequente Nutzung aller intern vorhandenen Energien und Stoffströme im Idealfall energieautark zu machen. Dieses ehrgeizige Ziel soll in drei saarländischen Kommunen modellhaft umgesetzt werden.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Das Ministerium für Umwelt hat im September 2007 mit dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) am Umweltcampus Birkenfeld eine Informationsveranstaltung zum Thema Null-Emissions-Kommune durchgeführt. Eingeladen waren alle saarländischen Kommunen.

Im Wesentlichen wird ein Null-Emissions-Projekt über drei Jahre angelegt. Auf der Grundlage einer Bedarfsanalyse für Wärme- und Stromenergie für den privaten wie auch öffentlichen Bereich werden Gesamtenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Gemeinde ermittelt. Parallel dazu werden Potenzialanalysen zur Biomasse, zur Photovoltaik, zur Solarthermie und zur Windkraft durchgeführt. Der auf dieser Basis erstellte Masterplan „Null-Emissions-Kommune“ beschreibt die Ausgangslage, die Szenarien zur Zielerreichung sowie den Rahmen-Geschäftsplan für die Kommune. Schließlich folgen Entwicklung, Planung und Umsetzung von konkreten kurz-, mittel- und langfristig angelegten Projekten. Wichtig für den Erfolg des Projektes ist eine intensive Öffentlichkeitsarbeit, die auch Vor-Ort-Beratungen für die Bürgerinnen und Bürger vorsieht. Es muss sichergestellt werden, dass die gesamte Gemeinde über den Entwicklungsstand des Vorhabens stets zeitnah und umfassend informiert ist.

Für das Konzept einer Null-Emissions-Gemeinde interessieren sich aktuell mehrere saarländischen Gemeinden. Dabei wird dieses Ziel in einigen Gemeinden für die gesamte Gemeinde angestrebt, in anderen Fällen soll zunächst ein Ortsteil mit besonders günstigen Voraussetzungen „energieautark“ werden. Es ist den Beteiligten durchaus klar, dass sich ein solches ambitioniertes Ziel nicht von heute auf morgen erreichen lässt. Als Vision für einen konsequenten Umbau der Energieversorgung hat das Konzept allerdings eine hohe Attraktivität.

## **VI. Land- und Forstwirtschaft**

### **24 Programm zur Waldvermehrung und Erhöhung der biologischen CO<sub>2</sub>-Bindung**

#### **Ziel**

Wälder binden in erheblichem Maße Kohlendioxid, in dem sie es in Biomasse umwandeln, Kohlenstoff biologisch festlegen und dadurch für mehrere Jahrzehnte bis Jahrhunderte der Atmosphäre entziehen. Neben der notwendigen Reduzierung der Emissionen von Treibhausgasen (technischer Klimaschutz) rückt diese große Bedeutung von Wäldern als CO<sub>2</sub>-Senke in der jüngsten Zeit zunehmend in den Blickpunkt der internationalen Klimadiskussion. Die biologische Festlegung von Kohlenstoff in langlebiger Biomasse (Holz) ist bislang die einzige Möglichkeit, der Atmosphäre durch Energieprozesse zugeführtes CO<sub>2</sub> wieder in nennenswerten Mengen zu entziehen. Bereits im Kyoto-Protokoll wurde dieser wichtigen Senkenleistung der Wälder Rechnung getragen. Demnach können Veränderungen der biologischen Kohlenstoffspeicher eines Landes (Wälder) auf die Reduktionsverpflichtungen angerechnet werden. Für Deutschland ist hierbei eine nationale Obergrenze von 4,55 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr festgelegt worden. Es zeichnet sich ab, dass die Bedeutung, die dem Wald als biologische CO<sub>2</sub>-Senke beigemessen wird, bei den Kyoto-Nachfolgeverhandlungen eher noch steigen wird.

Die Landesregierung sieht daher die Vermehrung der Waldfläche des Saarlandes als eine zwar in ihrer Wirkung begrenzte, gleichwohl aber sinnvolle Maßnahme des Klimaschutzes an. Es ist das Ziel, die Waldfläche des Saarlandes bis 2020 um mindestens 3 000 Hektar zu vergrößern. Diese Waldvermehrung soll zum Teil durch aktive Aufforstung erfolgen; zum Teil wird sie sich dadurch ergeben, dass Flächen auf Grenzertragsböden infolge aufgebener Nutzung durch natürliche Sukzession zu Wald werden.

#### **Sachstand und einzelne Maßnahmen**

In den Wäldern des Saarlandes sind bei einer Waldfläche von 93 000 Hektar etwa 22 Mio. Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Da der Holzvorrat, also die auf

einem Hektar stehende Holzbiomasse, in den saarländischen Wäldern nach wie vor wächst, entzieht der Wald der Atmosphäre Jahr für Jahr erhebliche Mengen Kohlendioxid. Allein für den Staatswald kann für die nächsten zwölf Jahre aufgrund der Ergebnisse eines Kurzgutachtens von einer jährlichen Speicherleistung von 205 000 Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr ausgegangen werden, wenn man eine jährliche Holznutzung von sechs Festmetern pro Hektar berücksichtigt. Diese Senkenleistung des Waldes kann durch eine Vermehrung der Waldfläche erhöht werden.

Im Landschaftsprogramm des Saarlandes, das sich derzeit in der Anhörung befindet, sind daher Waldentwicklungsräume definiert worden, in denen in besonderem Maße durch Aufforstung, aber auch durch natürliche Sukzession neue Wälder entstehen sollen. Bei anhaltender Verbrachung landwirtschaftlicher Nutzflächen sind insbesondere im nördlichen Saarland Brachenmosaiken entstanden, die aus Vorwäldern, zusammen gewachsenen Hecken und Wiesenbrachen im Gemenge mit eingestreuten Ackerflächen zusammengesetzt sind. Eine Offenhaltung dieser Flächen wäre bei fortgeschrittener Verbuschung mit einem sehr hohen Aufwand verbunden. Diese Flächen werden daher im Landschaftsprogramm meist als Sukzessionsflächen für eine natürliche Entwicklung dargestellt. Hierbei kann die Pflege von Einzelflächen aus Naturschutzgründen durchaus sinnvoll sein. Ansonsten sind diese Flächen auch unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes als Waldflächen weiter zu entwickeln.

Als besondere Schwerpunktaufgabe ist bei aktiven Aufforstungsmaßnahmen die Neubegründung und Entwicklung von Auwäldern, Gewässer begleitenden Erlen- und Eschenwäldern sowie Bruchwäldern zu sehen. Entsprechende Räume für solche Wälder sind im Landschaftsprogramm unter Aspekten des Naturschutzes, der Hochwasservorsorge und im Hinblick auf konkurrierende Nutzungen ausgewählt worden.

Das Ministerium für Umwelt und der SaarForst Landesbetrieb bereiten zurzeit unter Berücksichtigung der Vorgaben des Landschaftsprogramms ein Aufforstungsprogramm für das Saarland vor. Das Programm ist langfristig angelegt und sieht eine Laufzeit von 15 bis 20 Jahren vor. Die Umsetzung soll bereits 2008 beginnen. Im ersten Jahr wird eine Erstaufforstungsfläche von etwa 100

ha angestrebt. Im ersten Schritt ist hierbei vor allem die Aufforstung sich bereits in Landesbesitz befindender Flächen (SaarForst Landesbetrieb) vorgesehen. Aus laufenden Flurbereinigungsverfahren werden voraussichtlich nennenswerte Flächen für die Erstaufforstung zur Verfügung stehen. Durch entsprechende Information und Schaffung von Anreizen soll darüber hinaus die Bereitschaft zur Erstaufforstung bei kommunalen und privaten Grundeigentümern gefördert werden.

Eine Konkurrenzsituation des Aufforstungsprogramms zur landwirtschaftlichen Nutzung – besonders zur Nahrungsmittelproduktion – soll ausdrücklich vermieden werden. Unter dieser Prämisse und der Tatsache eines eher zu- als abnehmenden Bedarfs an landwirtschaftlicher Produktionsfläche ist eine exakte Aussage über die tatsächliche Aufforstungsfläche im Saarland für die nächsten 15 bis 20 Jahre nur schwer möglich. Unter Annahme der derzeitigen Rahmenbedingungen kann jedoch für die nächsten Jahre von einer erreichbaren Aufforstungsfläche für „aktive“ Aufforstung in einer Größenordnung von ca. 100 Hektar und Jahr ausgegangen werden.

Bei Beibehalten der derzeit üblichen forstlichen Bewirtschaftungsmethoden ist davon auszugehen, dass in den ersten 30 bis 50 Jahren nach der Neubegründung einer Waldfläche i.d.R. keine Nutzung erfolgt, so dass in diesem Zeitraum eine durchschnittliche jährliche Fixierung von 10 t/ha CO<sub>2</sub> anzunehmen ist.

Im darauf folgenden Zeitraum (mit Beginn der Durchforstung) entspricht die CO<sub>2</sub>-Bindung der Höhe des anschließenden Vorrataufbaus.

Bei der Auswahl der Baumarten sind sowohl die aktuellen standörtlichen Gegebenheiten als auch deren wahrscheinliche Veränderung infolge des Klimawandels zu berücksichtigen. Die prognostizierte Klimaentwicklung tendiert deutlich in Richtung längere, wärmere und niederschlagsärmere Vegetationsperioden bei mehr Niederschlägen und weniger Temperaturveränderung außerhalb der Vegetationsperioden. Das hat zum Beispiel zur Folge, dass die Baumart Fichte auf vielen Standorten im Saarland auf die Dauer nicht zu halten sein wird.

Bei der Neubegründung von Waldflächen sollten somit eher Wärme liebende und Sommertrockenheit ertragende Baumarten bevorzugt werden. Neben den

klassischen forstlichen Laubbaumarten mit entsprechender Klimaamplitude (z.B. den Baumarten der Eichenwaldgesellschaften) kommen hierbei auch bewährte andere Laubhölzer mit dem entsprechenden Klimaprofil wie z.B. Esskastanie, Robinie oder Walnuss, in Frage. Bei den Nadelhölzern bietet sich vor allem die Verwendung von Wald-, Schwarzkiefer und Douglasie an. Die Kiefernarten besitzen jedoch eine relativ geringe Massenleistung und sind mit dem Risiko einer erhöhten Waldbrandhäufigkeit – besonders bei der prognostizierten vermehrten Sommertrocknis – behaftet. Die Douglasie mit einer deutlich höheren Toleranz gegenüber Sommertrocknis als die Fichte besitzt darüber hinaus noch eine deutlich höhere Massenleistung als diese und damit auch ein höheres Potential zur CO<sub>2</sub>-Fixierung.

## **25 Förderung einer klimaverträglichen Landwirtschaft**

### **Ziel**

Der Landwirtschaft kommt beim Klimaschutz eine Schlüsselrolle in mehrfacher Hinsicht zu. Über die Emission von Methangasen aus der Tierhaltung sowie von Lachgas aus der Düngung gehört die Landwirtschaft zu den bedeutenden Emittenten von nicht-energiebedingten Treibhausgasen (Methan, Lachgas, Ammoniak). Der klimarelevante Anteil dieser anderen Treibhausgase neben Kohlendioxid beträgt in Deutschland etwa 20 Prozent der gesamten Treibhausgas-Emissionen. Global gesehen ist der Anteil der Landwirtschaft an den Treibhausgas-Emissionen sogar noch höher anzusetzen. Nach dem Energie- und Klimaschutzkonzept der Bundesregierung müssen die energiebedingten Treibhausgasemissionen bis 2020 um etwa 230 Mio. Tonnen Kohlendioxid reduziert werden; die anderen Treibhausgase (vor allem Methan und Lachgas) um etwa 40 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Die Landesregierung verfolgt das Ziel, im Rahmen ihrer Handlungsmöglichkeiten durch die Förderung einer klimaverträglichen Landwirtschaft die Emissionen von Lachgas und Methan aus der Landwirtschaft im Saarland signifikant zu verringern.

Hinweis: Der Erzeugung und Nutzung von Biomasse kommt im Kontext einer klimaverträglichen Landwirtschaft ein besonderer Stellenwert zu. Nähere Ausführungen zu Maßnahmen, die dieses Klimaschutz-Potenzial aufgreifen, enthält das Maßnahmenpaket 28 Ausbau der Biogasproduktion und Einspeisung in zentrale Netze.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Die durch die Landwirtschaft verursachten Treibhausgas-Emissionen sind fast alle systembedingt, d.h. die landwirtschaftliche Produktion bewirkt zwangsläufig die Freisetzung entsprechender Emissionen. Dabei ist zu beachten, dass bewirtschaftungsbezogene Aktivitäten der landwirtschaftlichen Betriebe kaum von natürlichen Einflüssen und Prozessen getrennt betrachtet werden können. So-

mit wirken sich emissionsreduzierende Maßnahmen meistens auch produktionsreduzierend aus. Die meisten Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgase sind deshalb mit mehr oder weniger hohen Kosten für die Landwirtschaft verbunden, so dass die wirtschaftlichen Emissionsminderungspotenziale in der Landwirtschaft eher gering sind. Nur durch erhöhte finanzielle Aufwendungen bei hohem technologischem Standard können nennenswerte Emissionsminderungspotenziale realisiert werden. Dabei sind Überschneidungen mit anderen gesellschaftlichen Zielen wie preiswerte Lebensmittelversorgung, Umwelteffekte, Tierschutz zu beachten.

Trotz dieser grundsätzlichen Einschränkungen gibt es eine Reihe von Maßnahmen, die als Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz zu verstehen sind. Im Vordergrund stehen im Saarland dabei die Unterstützung umweltgerechter Produktionsverfahren, die Optimierung von Düngeverfahren und Lagerung von Gülle, die Produktivitätssteigerung in der Tierhaltung und die regionale Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Darüber hinaus lässt sich auch durch die Verbraucherinnen und Verbraucher selbst ein nicht unerheblicher Beitrag zum Klimaschutz erbringen, nämlich durch die Veränderung des Ernährungsverhaltens (weniger tierische Produkte).

### **Förderung umweltgerechter Produktionsverfahren**

Die Unterstützung umweltgerechter Produktionsverfahren dient vornehmlich der Extensivierung sprich einer umweltschonenderen Nutzung landwirtschaftlicher Produktionsflächen. Entsprechende Maßnahmen werden auch zukünftig im Rahmen der saarländischen Agrarumweltmaßnahmen (kurz: SAUM) angeboten.

Durch das SAUM-Programm werden Landwirtschaftsbetriebe finanziell gefördert, die nachweislich Anbauverfahren einführen oder beibehalten, die den Erfordernissen des Schutzes der Umwelt und der natürlichen Ressourcen in besonderer Weise Rechnung tragen und über das gesetzlich vorgeschriebene Maß der guten fachlichen Praxis hinausgehen. Hierzu gehören beispielsweise die Beibehaltung einer extensiven Grünlandnutzung (incl. der Umwandlung von Ackerland) und der ökologische Landbau.

Extensive Landbewirtschaftungsverfahren zeichnen sich gegenüber der konventionellen Landwirtschaft durch einen erheblich niedrigeren Energieeinsatz aus. Aufgrund vielseitiger Fruchtfolgen, flächengebundener Tierhaltung mit geringen Besatzdichten, weitgehend geschlossener Nährstoffkreisläufe durch betriebseigene Dünger und Futtermittel sowie des Verzichts auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und mineralische Stickstoffdünger verursachen die extensiven Bewirtschaftungsformen flächenbezogen deutlich weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als die konventionelle Landwirtschaft. Die geringeren Erträge im Öko-Landbau von 10 bis 30 % stehen einem deutlich höheren Energieeinsatz im konventionellen Landbau von 40 bis 60 % gegenüber. Dies bedeutet einen Unterschied im CO<sub>2</sub>-Ausstoß zwischen extensivem und intensivem Landbau von annäherungsweise 0,6 Tonnen je Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche. Da der Tierbesatz bei extensiven Anbauverfahren in der Regel nur halb so hoch ist als im konventionellen Landbau ( 0,63 Vieheinheiten/ha gegenüber 1,33 Vieheinheiten/ha), sind auch die Emissionen von CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O flächenbezogen wesentlich geringer.

Der ökologische Landbau hat bereits Tradition im Saarland und belegt bundesweit mit etwa 9,5 % Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche eine Spitzenposition (Stand: 2007). Die saarländische Landesregierung wird auch zukünftig die Einführung und Beibehaltung des ökologischen Landbaus unterstützen.

### **Optimierung von Düngeverfahren**

Im Saarland werden Maßnahmen zur Minimierung des Düngemittelüberschusses und der fachgerechten Ausbringung von Düngemitteln unterstützt. Beispielsweise erhalten Landwirte eine finanzielle Förderung, wenn sie auf ihren Flächen mit entsprechendem Technologieeinsatz (z.B. abtriftarme Geräte) für eine umweltfreundliche bodennahe Gülleausbringung sorgen.

Erhebliche Methanemissionen resultieren aus der Güllelagerung in offenen Behältnissen. Hier sind Lösungen zu entwickeln, um zu einer deutlichen Emissionsreduktion zu kommen.

Des Weiteren wird im Rahmen des saarländischen Nitratinformationsdienstes ein Nitratkataster erstellt, indem an 72 Standorten im Saarland regelmäßig Bodenproben zur Feststellung des Stickstoffgehaltes entnommen und untersucht werden. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse werden für die verschiedenen Ackerbaukulturen Düngeempfehlungen erarbeitet und der landwirtschaftlichen Praxis zugänglich gemacht. Dadurch lässt sich eine bedarfsgerechte – und somit emissionsmindernde – Düngung landwirtschaftlicher Kulturen erreichen.

## **Produktivitätssteigerung in der Tierhaltung**

Die Emissionen aus der Tierhaltung an klimarelevanten Gasen betreffen CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (Methan) und N<sub>2</sub>O (Lachgas) sowie NH<sub>3</sub> (Ammoniak). Als Hauptquellen tierhaltungsbedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen sind der Stromverbrauch und der Futtermittelzukauf (energetische Aufwendungen Dritter für Anbau, Ernte, Aufbereitung und Vertrieb von Futtermitteln) zu nennen.

Einsparpotenziale liegen vor allem in einem optimierten Einsatz der vorhandenen Produktionsfaktoren – insbesondere hinsichtlich der Fütterung – und lassen sich über betriebliche Kontrollen des Energie- und Futtermitteleinsatzes darstellen. Hierzu übernimmt die Landwirtschaftskammer in ihrer Funktion als Berufsvertretung der saarländischen Landwirte wichtige Beratungsaufgaben. Beispielsweise können über die Landwirtschaftskammer Futtermitteluntersuchungen für alle Tierarten organisiert werden (in Zusammenarbeit mit dem Futtermittel Prüfring Saar).

Auf Basis der Untersuchung von Futtermitteln erfolgt auf Wunsch eine Futterberatung durch die Landwirtschaftskammer. Im Mittelpunkt der Beratung steht die Zusammenstellung von Futterrationen, so dass eine tierartgerechte, leistungsbezogene und umweltverträgliche Fütterung gewährleistet werden kann.

Eine Effizienzsteigerung bei der Fütterung lässt sich nach neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen u.a. durch eine kraftfutterreiche Rationsgestaltung, den Einsatz von Futterfetten oder Fettsäuren, die Zugabe von Futterzusatzstoffen mit methansenkendem Potenzial und den Einsatz wasserstoffbindender Substanzen mit Energielieferungspotenzial für Wiederkäuer erreichen. Insgesamt ist eine Leistungserhöhung je Tier (incl. einer Verlängerung der Lebens- und Nutzungsdauer von Kühen) anzustreben.

Als Hauptquellen der NH<sub>3</sub>-Emissionen sind Wirtschaftsdüngerlagerung (Stallmist) und -ausbringung (Gülle) zu nennen. Direkte klimarelevante Auswirkungen gehen von den NH<sub>3</sub>-Emissionen nicht aus. Da aber NH<sub>3</sub> als wesentlicher Auslöser unkontrollierter N<sub>2</sub>O-Emissionen gilt, ist eine Minimierung auch unter Klimaschutzaspekten anzustreben. Beispielsweise stellt die Abdeckung von Lagerstätten eine einfache aber sehr wirksame Maßnahme zur Emissionsmin-

derung im Bereich der Güllelagerung dar. Somit wäre neben der bereits erwähnten Unterstützung einer optimierten Wirtschaftsdünger-Ausbringung die Förderung von baulichen Anlagen zur umweltgerechten Lagerung von Wirtschaftsdüngern (insbesondere Gülle) zu prüfen.

## **Regionale Vermarktung**

Die Förderung der regionalen Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse hat indirekt Auswirkungen auf den Klimaschutz. Kurze Stoffkreisläufe, d.h. Erzeugung und Vermarktung der Produkte in der Region, führen zu einer Minimierung von Transportwege-Emissionen aufgrund von nationalen und internationalen Lebensmitteltransporten (zumeist per LKW).

Die Landesregierung unterstützt die Vermarktung von regional erzeugten Produkten der Landwirtschaft in vielfältiger Weise. Im Mittelpunkt steht die Landesrichtlinie zur Förderung der Vermarktung von ökologisch und regional erzeugten Produkten. Die nachhaltige Wirtschaftsweise vieler Direktvermarkter führt dazu, dass sie nur geringe Mengen an Nahrungsmitteln produzieren können. Häufig werden die erzeugten Produkte noch handwerklich und traditionell weiterverarbeitet, wie z.B. Wurst und Käse. Die saarländische Vermarktungsrichtlinie unterstützt beispielsweise die Direktvermarkter bei der Erstellung von Informationsbroschüren, bei der Durchführung von Marktforschungstätigkeiten oder bei der Zertifizierung für Qualitätssicherungssysteme. Zudem gibt die Landesregierung übergreifende Informationen zur Direktvermarktung heraus, wie die kürzlich erschienene Broschüre Regionale Produkte – landwirtschaftliche Direktvermarktung im Saarland (1. Auflage im Januar 2008).

Für das Jahr 2008 ist zudem geplant, ein Qualitätszeichen für landwirtschaftliche Produkte aus dem Saarland einzuführen. Dabei dürfen nur Produkte mit dem Qualitätszeichen gekennzeichnet werden, die objektiv in den obersten Handels- bzw. Qualitätsklassen angesiedelt sind, die nachweislich aus dem Saarland stammen und die nach strengen, in umfangreichen Pflichtenheften festgelegten Kriterien erzeugt worden sind. Die öffentlich zugänglichen Qualitätskriterien bzw. Anforderungen liegen dabei deutlich über den gesetzlich festgelegten allgemeinen Anforderungen der guten fachlichen Praxis und wurden

von Erzeugern und Verarbeitern gemeinsam festgelegt. Im pflanzlichen Bereich entsprechen sie den Anforderungen des integrierten Anbaus, im tierischen Bereich denen der tierartgerechten Haltung.

### **Veränderung des Ernährungsverhaltens**

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2007) empfiehlt, aus gesundheitlichen Gründen vorwiegend pflanzliche Erzeugnisse für die Ernährung zu verwenden (75 % der Lebensmittelmenge). Tierische Nahrungsmittel sollten rund 25 Prozent der Lebensmittelmenge umfassen: Fleisch, Wurstwaren sowie Eier in Maßen (zusammen mit Fisch 7 %), außerdem Milchprodukte (18 %). Diese ernährungsphysiologische Schwerpunktsetzung würde bei konsequenter Umsetzung aufgrund der oben aufgezeigten Emissionsproblematik im Futterpflanzenbau und in der Tierhaltung automatisch auch zu einer erheblichen Klimaentlastung führen.

Eine zentrale Ursache für die stärkere Klimabelastung durch die Erzeugung tierischer Lebensmittel ist der höhere Energieverbrauch meist aus fossilen Energieträgern. Zum einen erfordert die Produktion der Futterpflanzen Energie, vor allem für die Herstellung der mineralischen Stickstoffdünger, zum anderen wird Energie bei der Tierhaltung verbraucht.

Die in den Futterpflanzen enthaltene Nahrungsenergie findet sich jedoch nur zu einem geringen Teil in den tierischen Lebensmitteln wieder, da die Tiere sie größtenteils für ihren Erhaltungsstoffwechsel verwenden. Durch die „Veredlungsverluste“ gehen zwei Drittel oder mehr der Futterenergie verloren, so dass ein Vielfaches an Futterpflanzen – und daher deutlich mehr fossile Energie – für die Erzeugung tierischer Lebensmittel notwendig ist. Damit führt der regelmäßige Kauf von mehr pflanzlichen und weniger tierischen Lebensmitteln zu einer deutlichen Minderung der Treibhausgase (mit Ausnahme des Nassreisbaus, bei dem beträchtliche Mengen Methan entstehen).

Auch im Hinblick auf eine konsequente Erreichung der ehrgeizigen Klimaschutzziele der Bundesregierung ist es notwendig, verstärkt die Diskussion über eine gesunde Ernährung in der Gesellschaft zu führen.

## **26 Ökologische Optimierung der Energieversorgung im Gartenbau (Saargärtner)**

### **Ziel**

Das übergeordnete Ziel der Saargärtner-Projekte ist die ökologische und ökonomische Optimierung der Energieversorgung für die saarländischen Gärtnerreien.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

In kaum einer anderen Branche sind die Potentiale für die Optimierung der Energieversorgung so groß wie im Gartenbau.

Den Pflanzen muss nämlich soviel Licht wie möglich zur Verfügung gestellt werden. Die Wärmedämmung von Gewächshäusern ist dadurch fast unmöglich; übliche Dämmmaterialien würden die Anbauflächen verschatten. Doppelverglasung ist für die meisten Gärtnerreien fast unbezahlbar und beeinträchtigt die Lichtdurchlässigkeit der Gewächshäuser bereits negativ, so dass sie sich insgesamt kaum lohnt.

Die Konsequenz ist ein durchschnittlicher Wärmeverbrauch von 230 kWh pro Jahr und Quadratmeter Glashausfläche. (Zum Vergleich: Ein Wohnhaus verbraucht bei moderner, konventioneller Technik ca. 50 - 100 kWh Wärme pro Jahr und Quadratmeter).

Sowohl ökonomische als auch ökologische Gründe sprechen für eine energetische Optimierung:

#### **1. Ökonomische Gründe**

Der Gartenbau in Gewächshäusern ist wie kaum eine andere Branche massiv vom Anstieg der Energiepreise betroffen. Der durchschnittliche Energiekostenanteil aller Gärtnerreien wird in unseren Breitengraden für das Anbaujahr 2008 auf zwölf Prozent geschätzt. In diesem Durchschnittswert sind Kaltgewächs-

häuser inbegriffen; bei Warmhauskulturen kann der Energiekostenanteil an den Gesamtkosten bis zu 18 % und mehr betragen.

Vor dem Hintergrund, dass weiterhin ein steter Anstieg der Energiekosten zu erwarten ist, wird klar, dass das Überleben der heimischen Gewächshauskulturen wesentlich mit der Verbesserung der Energieversorgungstechnik zusammenhängt.

## 2. Ökologische Gründe

Die Verbrennung von fossilen Brennstoffen für den Wärmebedarf ist eine der größten Treibhausgasverursacher. Durch den hohen Wärmeenergiebedarf der Gewächshäuser wird hier besonders viel CO<sub>2</sub> ausgestoßen:

Eine Gärtnerei (Familienbetrieb) mit 0,75 ha (= 7 500 qm) Kulturfläche unter Glas verursacht beim Einsatz einer Kohlenheizung pro Jahr einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von ca. 550 - 600 t! Dies entspricht dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß von ca. 300 sparsamen, energetisch optimierten Vier-Personen Haushalten (bei 100 qm Wohnfläche und 7 l Heizölverbrauch pro Jahr und qm).

## **Die Saargärtner-Projekte im Überblick**

Das von der Landesregierung geförderte Institut für Zukunftssysteme (IZES gGmbH) ist mit saarländischen Gärtnereien eine Kooperation eingegangen.

Nachfolgend seien die Projekte der IZES gGmbH in Kooperation mit den Saargärtnereien im Überblick aufgeführt:

### **1. Konzeption und Testbetrieb eines neu entwickelten Solargewächshaus-systems**

Ziel des Projektes ist der Testbetrieb eines neuartigen Solargewächshauses. Durch den Testbetrieb soll der ökonomische und ökologische Nutzen der neuen Technik festgestellt und die Marktreife des Systems erzielt werden.

Das so genannte Envelope Power Greenhouse (EPG) ist ein neuartiges Gewächshauskonzept, das in mehrfacher Weise Sonnenenergie nutzt. Das EPG erzeugt Strom und Wärme und schützt die Pflanzen im Sommer vor hohen Temperaturen. Über einen Saisonspeicher wird die im Sommer erzeugte Wärme für den Winter nutzbar gemacht; der erzeugte Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist.

Die technische Basis für das Envelope Power Greenhouse (EPG) ist das Solar-system SunRay der Firma Sunvention.

Die geplante Treibhausgas-Einsparung liegt bei 18-60 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr und qm Gewächshausfläche, je nachdem, ob das Gewächshaus bisher durch eine Gas-, Öl-, oder Kohlenheizung beheizt wurde. Dies entspricht einer Verringerung des CO<sub>2</sub>- Ausstoßes um ca. 40-80 % gegenüber der bisher eingesetzten Technik. Die Stromerzeugung des Solarsystems erzielt zusätzlich eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 10-16 kg pro Jahr und qm Gewächshausfläche.

Projektleitung: IZES gGmbH

Projektpartner:

Gärtnerei Storb

Sunvention GmbH

Forschungsanstalt Geisenheim

Laufzeit: bis 31.12.2010

Gesamtvolumen: ca. 420.000 €

## **2. Konzeption eines gemeinsamen Produktionsstandortes für die Saar-Gärtnereien**

Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Konzeption eines gemeinsamen Produktionsstandortes für die Saar-Gärtnereien. Das gemeinsame Produktionsgewächshaus soll gegenüber der aktuellen Erzeugung die Kosten- und Energieeffizienz des saarländischen Gartenbaus entscheidend verbessern.

Im ersten Schritt wird durch eine Befragung der Saar-Gärtnereien ermittelt, welche Kulturen in welchem Umfang in das neue Produktionsgewächshaus ausgelagert werden sollen und welche bisher zugekauften Warmhauskulturen in Zukunft durch die neue Anlage selbst produziert werden können.

Im zweiten und dritten Schritt werden technische und wirtschaftliche Konzepte für das Gemeinschaftsproduktionsgewächshaus entwickelt und geeignete Standorte ermittelt.

Projektleitung: IFAS, Umweltcampus Birkenfeld

Projektpartner:

CoConcept, Luxemburg

IZES gGmbH

Saar-Gärtner

Laufzeit: Voraussichtlich bis 31.12.2008

Projektvolumen: ca. 100 000 €

### **3. Entwicklung eines Saisonspeichers für Großverbraucher und Nahwärmenetze auf Kies-Wasser-Basis (in der Akquise)**

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines möglichst einfach aufgebauten und kostengünstigen Saisonspeichers für große Wärmemengen auf Kies-Wasser-Basis.

Sowohl beim Betrieb von BHKW als auch bei der solaren Wärmeerzeugung stellt sich das Problem, dass die im Sommerhalbjahr erzeugte Wärme auf eine geringe Wärmenachfrage trifft. Über den neu zu konzipierenden Saisonspeicher soll die im Sommer durch Solarthermie oder BHKW erzeugte Wärme für den Winter nutzbar gemacht werden. Da die Kosten pro gespeicherte kWh Wärmeenergie mit der Gesamtgröße des Saisonspeichers abnehmen, wird in diesem Projekt auf ein sehr großes Speichervolumen gesetzt, das beispielsweise für große BHKW, Solarthermieanlagen, Gärtnereien oder Nahwärmenetze geeignet ist. Dieses Projekt soll die bereits laufenden Projekte für die Saargärtner und die geplanten Bioenergiedörfer in technischer Hinsicht ergänzen.

Projektleitung: IZES gGmbH

Projektlaufzeit: voraussichtlich von Herbst 2008 bis Frühjahr 2010

## **VII. Erneuerbare Energien**

### **27 Energieholz-Aktionsprogramm und Anlage von Energiewäldern**

#### **Ziel**

Neben der Windkraft ist die Biomasse weltweit, aber auch im Saarland, mittelfristig der wichtigste erneuerbare Energieträger. Innerhalb der Biomasse spielt Holz eine besondere Rolle, da es nachhaltig hohe Energieerträge je Hektar unter Wahrung hoher ökologischer Standards ermöglicht.

Daher ist es das Ziel, im Rahmen das heimische Potenzial an holzartiger Biomasse („Energieholz“) optimal auszuschöpfen. Dazu gehören neben Holz aus klassischer Forstwirtschaft auch Flurholz und Holz aus speziell angelegten Energiewäldern. Dazu ist eine saarländische Aktionsstrategie Energieholz erarbeitet worden, innerhalb derer bis 2009 vier Modellprojekte zur Produktion von Energieholz umgesetzt werden sollen.

Die saarländische Aktionsstrategie Energieholz verfolgt zwei Unterziele, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

Das nachhaltig nutzbare Energiepotenzial von Holz aus heimischer Produktion soll

1. unter Gewährleistung anspruchsvoller ökologischer Standards (Naturschutz, Arbeitsschutz, Emissionsschutz, Energieeffizienz) – optimal ausgeschöpft werden; dabei sollen
2. vorrangig solche energetischen Nutzungsformen gefördert werden, die unmittelbar immer knapper werdendes Öl und Gas ersetzen.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Innerhalb der erneuerbaren Energieträger kommt der Biomasse eine herausragende Bedeutung zu: Biomasse nimmt am Gesamteinsatz erneuerbarer Energiequellen in der Europäischen Union den größten Anteil ein und liegt damit deutlich vor der Wasserkraft. In Deutschland liefert Biomasse aktuell fast zwei Drittel der aus Erneuerbaren Energien gewonnenen Endenergie, was etwa 3 % des Primärenergieverbrauchs entspricht.

Biomasse und damit auch Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der sowohl bei der Schonung fossiler Ressourcen wie auch für den Klimaschutz eine bedeutende Rolle spielt. Wird Holz zur Energieerzeugung verbrannt, wird nur so viel für das Klima schädliches Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) freigesetzt, wie der Baum zuvor bei seinem Wachstum aus der Atmosphäre aufgenommen hat.

Für die energetische Nutzung von Biomasse und insbesondere Holz wird weltweit, aber auch im dicht besiedelten Deutschland noch ein erhebliches Potenzial gesehen. Nach eher konservativen Schätzungen entspricht das technische Potenzial der Biomasse etwa 5 % des Primärenergieverbrauchs, was eine Steigerung der derzeitigen Nutzung um knapp 70 % bedeuten würde. Die Reserven liegen dabei zu etwa einem Drittel im forst- und holzwirtschaftlichen Bereich (Waldrestholz, Industrierestholz, Altholz) und zu zwei Dritteln im landwirtschaftlichen Anbau von Energiepflanzen (Mais, Schilf, Gras, schnell wachsende Baumarten).

### **Zur Notwendigkeit einer ökologisch nachhaltigen Nutzungsstrategie**

Unter landschafts- und kulturhistorischen Gesichtspunkten bedeutet die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger den Eintritt in eine neue Ära. Nach einer Phase der Gewinnung fossiler, sehr energiereicher Energieträger an wenigen Förderstandorten und anschließender Verteilung in die Fläche geht es im anbrechenden Zeitalter der Erneuerbaren Energien darum, diffus über eine große Fläche verteilte Energie geringer Dichte einzusammeln und an wenigen Punkten zu konzentrieren.

Ein derartiges Einsammeln von Energie aus der Fläche ist historisch gesehen kein neues Phänomen: Das Gleiche geschah bereits unter anderen technologischen Voraussetzungen im so genannten Hölzernen Zeitalter, als tierische und menschliche Muskelkraft, Wind- und Wasserkraft sowie vor allem Holz die einzig verfügbaren, letztlich aus der Landschaft stammenden Energieträger waren. Man kann also das kommende Zeitalter der Erneuerbaren Energien mit einiger Berechtigung nicht nur als das solare, sondern auch als das zweite hölzerne Zeitalter bezeichnen.

Eine Reflexion auf die Zeit vor Steinkohle und Erdöl ist keine rein akademische Spielerei. Sie ist allein schon deshalb interessant und aufschlussreich, als sie deutlich macht, dass die stofflich-energetischen Ressourcen der Landschaft – im Gegensatz zur nichtstofflichen Solarenergie – begrenzt sind.

Schon der – gemessen am heutigen Energiebedarf – verschwindend geringe Energieverbrauch der damaligen Gesellschaften hatte schließlich dazu geführt, dass die Wälder Europas Ende des 19. Jahrhunderts in weiten Gegenden verwüstet, die Waldfläche zurückgedrängt und die Holzvorräte drastisch abgebaut worden waren.

Auch wenn das Wachstums- und damit Nutzungspotenzial der heutigen Wälder sehr viel höher ist (vor allem bedingt durch geregelte Forstwirtschaft, bessere Nährstoffversorgung, längere Vegetationsperiode), zeigt der historische Rückblick, dass und wie begrenzt die Ressourcen der Landschaft an holzartiger Biomasse letztlich sind. Dies ist kein Widerspruch zur verstärkten Nutzung von Energieholz, sondern unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequent an Nachhaltigkeit ausgerichteten Nutzungsstrategie.

### **Wirtschaftliche und ökologische Aspekte**

Biomasse weist im Vergleich zu anderen, nicht stofflichen erneuerbaren Energieträgern (Wind, Wasser, Sonne, Erdwärme) eine Reihe von Besonderheiten auf. So kann Biomasse fossile Ressourcen nicht nur bei der energetischen Nutzung, sondern auch bei der stofflichen Verwertung ersetzen. Anders als Photovoltaik oder Windenergie kann Biomasse unmittelbar dazu genutzt werden, knapper werdende fossile Energieträger wie Öl und Gas für Heiz- und Antriebszwecke zu substituieren. Dies ist ein besonders interessanter Aspekt, da Öl unter den fossilen Energieträgern derjenige Energieträger ist, der am schnellsten erschöpft sein wird. Biomasse ist daher für eine Strategie, die das Ziel hat, die Abhängigkeit von internationalen Öl- und Gaslieferungen zu verringern und den Ausstoß an Kohlendioxid zu senken, in besonderem Maße geeignet.

Innerhalb der erneuerbaren Energiequellen ist Biomasse neben der Wasserkraft mit die wirtschaftlichste Energieform und hat mit die geringsten CO<sub>2</sub>-

Vermeidungskosten. Die reinen Brennstoffkosten für eine Kilowattstunde Wärmeenergie liegen bei Brennholz nur etwa bei 50 % der Kosten, die bei Verwendung von Öl oder Gas entstehen! Selbst Pellets sind bezogen auf die Kosten je Energieeinheit noch erheblich billiger als Öl oder Gas. Anders als erneuerbare Energieträger wie Windenergie oder Photovoltaik, die beträchtlich subventioniert werden, ist die Nutzung von Energieholz zur Wärmeengewinnung auch ohne staatliche Förderung beim derzeitigen Energiepreisniveau wirtschaftlich.

Im Vergleich zu fossilen Brennstoffen hat Holz neben der ausgeglichenen CO<sub>2</sub>-Bilanz eine Reihe weiterer Vorteile aufzuweisen. An Pluspunkten einer solchen Ökobilanz sind der sehr geringe Aufwand an Hilfsenergie für Gewinnung und Transport (kurze Wege) im Vergleich zu Öl und der sehr geringe Schwefelgehalt zu nennen.

Als Negativpunkt einer ökologischen Bilanzierung für Energieholz ist neben vergleichsweise hohen Stickoxidemissionen in der jüngsten Zeit der Feinstaubausstoß bei der Holzverbrennung ins Blickfeld geraten. Nach Untersuchungen des Umweltbundesamtes liegen die Emissionen an gesundheitsschädlichem Feinstaub aus Holzfeuerungsanlagen in Haushalten etwa auf der gleichen Höhe wie die aus den Motoren der Kraftfahrzeuge (ohne Feinstäube aus dem Reifenabrieb). Hauptverursacher sind dabei vor allem Einzelraumfeuerungen. Diese verursachen bei gleichem Energieumsatz um ein Vielfaches höhere Feinstaubemissionen als moderne Holzfeuerungsanlagen, die dem Stand der Technik entsprechen.

## **Prioritäten und Ziele der saarländischen Energieholz-Strategie**

### **1. Energieholz-Potenzial ausschöpfen**

Während sich die öffentliche Diskussion einer verstärkten Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung vor allem auf speziell angebaute Energiepflanzen wie etwa Raps fokussiert, ergibt sich in ökologischer Hinsicht eine andere Prioritätenbildung. Danach sind mit erster Priorität ohnehin anfallende Abfallstoffe wie Altholz oder Biomüll zu nutzen, in zweiter Priorität Ernterückstände (wie etwa Stroh) und Durchforstungs- und Landschaftspflegeholz und erst in dritter Priorität eigenständig auf Ackerflächen angebaute Energiepflanzen. Der Anbau spe-

zieller Energiepflanzen bringt eine Reihe von Nachteilen mit sich, wie etwa den zusätzlichen Einsatz von Mineraldünger oder die Konkurrenz um Flächen, die auch zur Nahrungsmittelproduktion geeignet sind.

Das vorliegende Strategiepapier hat, basierend auf den angeführten Überlegungen, daher zum Ziel, zunächst einmal das technische Potenzial von Biomasse im Saarland im forstwirtschaftlichen Bereich optimal auszuschöpfen. Die unterschiedlichen Segmente energetisch nutzbarer Holzmasse (ohne Altholz und spezielle holzige Energiepflanzen!) werden in diesem Papier unter dem Begriff **Energieholz** zusammengefasst. Energieholz umfasst daher Waldholz, Straßenbegleitgrün, Garten-, Park- und Landschaftspflegeholz und Sägerestholz sowie aus derartigen Hölzern produzierte Hackschnitzel und Holzpellets.

Altholz unterliegt besonderen immissionsrechtlichen Bestimmungen und bleibt daher, aber auch aus anderen Gründen (Aufkommen ist praktisch schon vollständig verteilt und geht vorwiegend in die Strom- und Wärmeproduktion) außerhalb der Betrachtung.

## **2. Substitution von Öl und Gas durch Energieholz**

Zweites Ziel und Leitprinzip der saarländischen Energieholz-Strategie ist, dass insbesondere solche Verwendungsformen von Energieholz gefördert und vorangetrieben werden, bei denen durch Energieholz unmittelbar Öl und Gas ersetzt werden.

Der Erzeugung von Strom aus Biomasse wird demgegenüber aus mehreren Gründen ein geringerer Stellenwert eingeräumt. (Gründe: geringerer Einspareffekt an CO<sub>2</sub>, höhere CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten, geringere regionale Wertschöpfung, keine unmittelbare Einsparung von knappem Öl und Gas, da Strom in Deutschland vorwiegend aus – weltweit reichlich vorhandener – Braun- und Steinkohle sowie Atomkraft erzeugt wird; geringer Wirkungsgrad selbst bei Kraft-Wärme-Kopplung). Hinzu kommt, dass sich Strom auch aus anderen erneuerbaren Energieträgern wie Wind und Photovoltaik erzeugen lässt; Wind- und Solarenergie andererseits aber Öl und Gas nicht direkt substituieren können.

### **3. Einhaltung und Sicherung von Nachhaltigkeitsstandards (Qualitätsoffensive)**

Eine Ausschöpfung des energetischen Potenzials von Energieholz muss einhergehen mit einer Qualitätsoffensive in den Bereichen der Holzproduktion und Holzgewinnung (Einhaltung waldbaulicher und naturschutzfachlicher Standards sowie des Arbeitsschutzes), der Transportlogistik, der Energieholzaufarbeitung (Lagerung, Trocknung) und der Holzverbrennung (Heiztechnik, Wirkungsgrad, Luftbelastung etwa durch Feinstäube).

Das Umweltbundesamt sieht es als vordringlich an, insbesondere den Ausstoß von Feinstaub aus kleinen Holzfeuerungsanlagen drastisch zu senken.

Da zentrale Heizkessel gegenüber Einzelöfen einen erheblich geringeren Feinstaubausstoß haben, sind sie unter dem Gesichtspunkt des Emissionsschutzes zu bevorzugen. Sehr geringe Feinstaubwerte und geringe sonstige Schademissionen weisen Pellets-Einzelöfen auf, da bei ihnen der Verbrennungsvorgang kontrolliert abläuft (Regelung der Verbrennungsluft) und ein sehr homogener Brennstoff eingesetzt wird. Besonders emissionsarme Pelletsöfen und –heizkessel werden deshalb mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ ausgezeichnet.

Technische Lösungen zur Reduktion von Feinstäuben bei kleinen, mit Scheitholz befeuerten Einzelöfen sind derzeit noch nicht auf dem Markt; das Umweltbundesamt prüft momentan, ob der Einsatz von Staubabscheidern auch in solchen kleinen Anlagen möglich ist.

### **Energieholzaufkommen und Potenzial im Saarland**

Bei der energetischen Nutzung von Holz dominiert im Saarland derzeit noch die klassische Form der Energieerzeugung aus Holz, nämlich die Scheitholzverbrennung. Moderne Formen der energetischen Holznutzung wie Hackschnitzel und Holzpellets spielen demgegenüber eine geringere, aber rasch wachsende Rolle. Während es bereits Hackschnitzel aus saarländischer Produktion gibt, wird der Pelletsbedarf hiesiger Verbraucher derzeit noch komplett durch

außersaarländische Produzenten abgedeckt. Es sind allerdings einige Vorhaben in Planung, um Pellets auch im Saarland zu produzieren.

### **Brennholzaufkommen**

Die (klassische) Brennholznutzung hat in den vergangenen Jahren im Saarland einen regelrechten Boom erlebt. Landesweite, belastbare Zahlen über das Brennholzaufkommen liegen nicht vor, da Brennholz bislang als Nebenprodukt der Forstwirtschaft gilt oder bei der Landschaftspflege anfällt und statistisch nicht erfasst wird.

Gutes Indiz für die vor allem seit dem Ölpreisanstieg seit Anfang 2004 stark gestiegene Brennholznachfrage ist der stark steigende Brennholzverkauf durch den SaarForst Landesbetrieb, der gut 40 Prozent der gesamten Waldfläche bewirtschaftet. Im Jahr 2005 stieg der Brennholzabsatz beim SaarForst Landesbetrieb gegenüber 2004 um 50 (!) Prozent und erreichte mit 75 000 Raummetern einen Rekordwert. In einigen Forstrevieren überstieg die Nachfrage nach Brennholz im Winter 2005/2006 das kurzfristig verfügbare Angebot, so dass sich Interessenten in Wartelisten eintragen müssen.

Die in 2005 vom SaarForst Landesbetrieb verkauften 75 000 Raummeter Holz entsprechen einem Brennholzaufkommen von etwa zwei Raummeter pro Hektar. Für den planmäßig beförsterten kommunalen Waldbesitz (28 000 ha) kann ein ähnlich hohes Brennholzaufkommen angenommen werden. Deutlich niedriger dürfte die Brennholzproduktion im Privatwald (26 000 ha) sein, da dieser nach der jüngsten Privatwaldinventur nur zur Hälfte bewirtschaftet wird. Grob geschätzt dürfte der Privatwald im Saarland daher aktuell mit etwa 15 000 Raummeter/Jahr zum Brennholzaufkommen beitragen.

Daraus ergibt sich eine jährliche Brennholzproduktion aus der Waldnutzung im Saarland von etwa 150 000 Raummetern. Dies entspricht – vorsichtig gerechnet – einer Energiemenge von 27 000 000 Litern Öl (ein Raummeter (Laub)Hartholz hat etwa den Energiewert von 220 Litern Heizöl, ein Raummeter (Nadel)Weichholz entspricht etwa 150 Litern Heizöl. Als Mittelwert wurde daher

für das laubholzreiche Saarland ein Wert von 180 Litern Öl/Raummeter angesetzt).

Holzige Massen aus der Landschafts-, Park- und Gartenpflege werden im Saarland derzeit nur ansatzweise und nicht systematisch für die Energieproduktion eingesetzt. Holz beispielsweise, das bei der Gehölzpflege entlang von Straßen anfällt, wird entweder vor Ort gehäckselt und dann auf die Straßenböschung verblasen oder wird als Brenn- und Grillholz im häuslichen Bereich eingesetzt. Auch auf kommunale Kompostieranlagen gelangen große Menge holziger Massen (Heckenschnitt, einzelne Stämme, Stuben und Baumwurzeln), die nicht energetisch verwertet werden.

### **Energieholzpotenzial**

Das zur Energieerzeugung potenziell nutzbare Holzaufkommen (außerhalb des Altholzsegments) setzt sich aus vier Fraktionen zusammen: Waldholz, Holz aus der Straßenrandpflege, Holz aus der Garten-, Park- und Landschaftspflege sowie Sägewerksrestholz.

#### ***Waldholz***

Das zusätzliche nachhaltig nutzbare Energieholzpotenzial forstlicher Herkunft wird für das Saarland auf etwa 60 000 Raummeter geschätzt.

Diese Menge ergibt sich aus folgender Abschätzung: Der durchschnittliche Zuwachs je Hektar Waldfläche liegt deutlich über dem derzeitigen Hiebsatz. Das heißt, dass der Vorrat an Holz in den saarländischen Wäldern Jahr für Jahr wächst. Selbst wenn man das waldbauliche Ziel berücksichtigt, die (unterdurchschnittlichen) Holzvorräte je Hektar stetig zu erhöhen, bleibt ein ausschöpfbares Potenzial für Energieholz, das bei gut einem halben Raummeter je Hektar anzusetzen ist. Dies gilt umso mehr, als dass sich die Holzvorräte des saarländischen Waldes auf die unteren Stärkeklassen verteilen. Dadurch fallen noch über viele Jahre im Zuge der Pflege- und Auslesedurchforstung Hölzer im Industrieholzsegment (also potenzielles Brennholz) an.

Die zusätzlich erschließbare Menge von 60 000 Raummetern variiert jedoch in erheblichem Maße, da das Marktsegment Brennholz immer stärker in Konkurrenz zum Industrieholz-Segment tritt. Steigt der für Brennholz erzielbare Preis spürbar an, wird sich das Brennholzsegment zu Lasten des Industrieholzsegmentes weiter ausdehnen können. Dann dürfte das zusätzlich erschließbare Brennholzpotenzial erheblich über 60 000 Raummetern/Jahr liegen. Für den forstlichen Bereich ergibt sich ein rechnerisches Gesamtpotenzial von etwa 210 000 Raummetern, das aktuell zu etwa zwei Dritteln ausgeschöpft ist.

### ***Straßenbegleitgrün***

Das Potenzial dieses Energieholzsegments lässt sich nur sehr grob schätzen. Überträgt man entsprechende Zahlen aus anderen Bundesländern auf das hiesige Straßennetz, so ergibt sich für das Saarland ein Aufkommen von etwa 5 000 Tonnen Frischmasse. Aus Naturschutzsicht ist es durchaus wünschenswert, dass dieses Material verstärkt energetisch genutzt wird. Das Verblasen von Häckselgut auf Böschungen und Bankette führt nämlich zu einer Anreicherung von Nährstoffen. Würde man das Material dagegen abtransportieren und verbrennen, käme es zu einer naturschutzfachlich durchaus wünschenswerten Ausmagerung der entsprechenden Standorte.

Entlang von Gewässern 1. und 2. Ordnung kann mit einer Menge von etwa 2 000 Tonnen Frischmasse/Jahr gerechnet werden.

Daraus resultiert ein Gesamtpotenzial von grob geschätzt 7 000 Raummetern, das praktisch noch nicht ausgeschöpft ist.

### ***Landschaftspflegeholz***

Bundesweit belegte Erfahrungswerte gehen von einem Holzanfall aus der Garten-, Park- und Landschaftspflege von 50 Kilogramm pro Einwohner und Jahr aus. Bei einer Bevölkerung von 1,05 Mio. resultiert daraus für das Saarland ein Aufkommen von 50 000 Tonnen Holzfrischmasse/Jahr. Grob geschätzt entspricht dies etwa dem Energiewert von 50 000 Raummetern Waldholz.

Holzige Masse aus der Garten-, Park- und Landschaftspflege sind äußerst inhomogen. Das Spektrum reicht von dünnen Zweigen und Ästen bis hin zu starken Einzelstämmen (wie z. B. Pappeln), Stubben und sogar ausgegrabenen Wurzelstöcken. Ein Großteil dieser Massen verrottet vor Ort oder wird kompostiert, so dass der Energiegehalt verpufft.

Gerade beim Landschaftspflegeholz dürfte das nachhaltig nutzbare Potenzial noch längst nicht ausgeschöpft sein. Gerade Kommunen haben oftmals große Probleme, den enormen Anfall an Kompost sinnvoll zu verwerten. Es wäre daher wünschenswert, wenn mehr holziges Material in diesem Segment in die Energienutzung statt in die Kompostierung ginge.

### ***Sägewerksrestholz***

Sägewerksrestholz bleibt in diesem Papier bei der Abschätzung des zusätzlichen Energieholz-Potenzials aus mehreren Gründen außer Betrachtung. So spielt die Sägeindustrie im Saarland nur noch eine untergeordnete Rolle; es gibt lediglich einige kleinere Sägewerke. Entsprechend gering ist der Anfall an Sägewerksrestholz.

Holzartige Abfälle wie Schwarten, Spreisel und Späne gelangen zum größten Teil in die Holzwerkstoffindustrie, so dass die (verstärkte) energetische Nutzung dieses Holzsegments in Konkurrenz zur stofflichen Nutzung gerät.

Weitere holzartige Abfälle (Späne, Sägemehl) fallen in Schreinereien ab. Diese Abfälle werden zum überwiegenden Teil bereits jetzt für den Eigenbedarf an Wärme und Warmwasser genutzt; zusätzliches Potenzial in nennenswerter Größenordnung dürfte es kaum geben. Zahlen über das Aufkommen liegen nicht vor.

<b>Segment</b>	<b>Nutzungsmenge</b>	<b>Zusätzliches Potenzial</b>
Waldholz Staat	76 000	30 000
Gemeinde	56 000	14 000
Privat	15 000	16 000
Straßenbegleitgrün	0	7 000
Landschaftspflegeholz	?	50 000
	147 000	117 000

**Derzeitig genutzte Energieholzmengen und Potenzial im Saarland** (teilweise geschätzt, verschiedene Quellen)

Wie Tabelle 1 deutlich macht, ergibt sich ein rechnerisches Gesamtpotenzial für Energieholz ohne den Anbau spezieller schnell wachsender Hölzer von 264 000 Raummeter/Jahr. Rein rechnerisch könnten bei einer vollständigen Ausschöpfung dieses Potenzials 47 000 000 Liter Öl substituiert werden! Dies entspricht etwa zehn Prozent des gesamten Ölverbrauchs der privaten Haushalte im Saarland.

**Verwendungsformen von Energieholz und deren ökologische Bewertung**

Bei der energetischen Nutzung von Holz hat in den vergangenen Jahren eine enorme technologische Entwicklung stattgefunden, durch die sowohl Komfort, Wirkungsgrad (Effizienz) und ökologische Verträglichkeit der Holzverbrennung erheblich gesteigert werden konnten. Vorläufiger Höhepunkt dieser Entwicklung sind technologisch hochentwickelte Pelletsöfen und –heizungen, moderne Holzheizkessel für Stückholz, Hackschnitzel oder Holzpellets sowie kompakte, mit Holz betriebene Blockheizkraftwerke zur Strom- und Wärmeproduktion.

Auch bei der Brennstoffbeschaffenheit geht der Trend hin zu einer stärkeren Standardisierung und Maßnahmen der Qualitätssicherung. Letztere betrifft beim Scheitholz vor allem Menge und Trocknungsgrad, während der moderne

Brennstoff Pellets hohen Qualitätsstandards bei Zusammensetzung, Wassergehalt etc. unterliegt.

In der Praxis sind noch alle Arten von traditionellen und modernen Feuerungsstätten für die Holzverbrennung im Einsatz; angefangen von – wenig effizienten – offenen Kaminen über Kaminöfen bis hin zu Kachelöfen, Pelletsöfen und zentralen holzbefeuerten Heizkesseln.

Entsprechend weit ist die Streuung bei Indikatoren wie Wirkungsgrad und Luftbelastung. So ist die Energieausbeute in Pelletsöfen modernster Bauart um den Faktor drei höher als bei der Holzverbrennung in offenen Kaminen; gleichzeitig liegt die Belastung der Luft mit Feinstäuben und unverbrannten Kohlenstoffverbindungen bei diesen High-Tech-Feuerungsstätten um den Faktor zehn niedriger als bei den primitivsten Verbrennungstechniken.

Ähnlich krass sind die Unterschiede von Wirkungsgrad und Luftbelastung im Übrigen auch dann, wenn man die bei der Verbrennung gut abgelagerten, trockenen Scheitholzes gemessenen Werte mit denen noch zu feuchten Brennholzes vergleicht.

Diese Beispiele machen deutlich, wie wichtig Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Holzverbrennung sind. Sie spielen daher im saarländischen Aktionsprogramm Energieholz eine zentrale Rolle.

### **Weitere Maßnahmen**

Noch vor wenigen Jahren musste die Verwendung von Holz als Energieträger aktiv durch Marketing- und Werbemaßnahmen für Brennholz gefördert werden. Mit dem steilen Anstieg der Energiepreise seit etwa Anfang 2005 ist eine Werbung für Brennholz nicht mehr erforderlich, da die Nachfrage regional bereits auf Verfügbarkeitsgrenzen stößt. Angesichts anhaltend hoher Ölpreise von über 100 US-Dollar/Fass, des hohen Behaglichkeitsfaktors moderner Kaminöfen und Kachelöfen und weiter wachsender Beliebtheit der umweltfreundlich erzeugten Holzwärme ist nicht zu erwarten, dass sich an dieser völlig gewandelten Marktsituation für Energieholz in der nächsten Zeit Grundlegendes ändern wird.

## **Investitionsförderung**

Privatwaldbesitzer sind geneigt, großen Holzeinschlagsunternehmen ihren Wald zum Holzeinschlag zu Verfügung zu stellen. Für die entnommene Holzmasse wird ihnen ein relativ geringer Betrag gezahlt; die Einschlagsunternehmer (die in der Regel mit Harvester arbeiten) bestimmen den Waldbau.

Um den Waldbesitzer in die Lage zu versetzen, zum einen die Kontrolle über den Waldbau zu behalten und zum anderen die Wertschöpfung des Produktes Holz im eigenen Betrieb zu belassen, wird vorgeschlagen, in folgenden Bereichen Investitionsförderungen zu gewähren:

- Bereitstellung des Holzes (Rückemaschinen)
- Bearbeitung des Holzes (Kapp- und Spaltgeräte)
- Vermarktung des Holzes (Anlagen, Fahrzeuge; Maschinen und Geräte)

## **Schulung**

Arbeit im Wald ist gefährliche Arbeit.

Fäll- und Schneidetechnik, Arbeitssicherheitsbestimmungen, persönliche Schutzausrüstung etc. sind Bereiche, in denen jeder der im Wald arbeitet, geschult werden sollte.

## **Verstärkter Einsatz der Mobilen Waldbauernschule – auch im Sommer**

Waldbesitzer werden in die Lage versetzt, anfallende Arbeiten in ihrem Wald ordnungsgemäß und sicher durchzuführen.

## **Schulungsangebot für Käufer von Motorsägen.**

In allen Baumärkten (Globus, Hela, Praktiker etc.) sowie bei allen Motorsägenvertretungen (Stihl, Dolmar, Husqvarna etc.) wird für Motorsägenkurse geworben, die in Eppelborn (Forstliches Dienstleistungszentrum) angeboten werden.

## **Kundenberatung**

Die Umstellung auf den Festbrennstoff Holz ist für den Verbraucher mit einigen Hürden verbunden:

- Rohstoffversorgung (abzuklären mit Waldbesitzer)
- Kamin (Schornsteinfeger)
- Umstellung Heizung (mit Heizungsbaufirmen abzuklären, die in der Regel keine Erfahrung mit Holz haben)

Es ist daher eine Kooperation anzustreben zwischen:

- Waldbesitzern
- Schornsteinfegerinnung
- Heizungsbauerinnung

mit dem Ziel einer fachlich qualifizierten Kundenberatung aus einer Hand.

Die Brennholzfibel (Richtig heizen mit Holz) wird derzeit aktualisiert und neu aufgelegt.

## **Energieholzkompetenzzentrum**

An einem zentralen Ort könnte – in Zusammenarbeit mit Firmen – eine

Dauerausstellung präsentiert werden.

*Themen:*

- Brennholzaufbereitung (Motorsägen, Spaltgeräte, Wippsägen etc.)

- Lagertechniken (Brennholzschuppen, Rundholzlagerung etc.)
- Sicherheitsausrüstung (Schutzanzug, Helm, Handschuhe etc.)
- Öfen (Kaminöfen, Kachelöfen, zentrale Heizanlagen etc.)
- Verkaufsmaße (Fm, Rm, Schütt-Rm etc.)

Bei der Ausstellung steht ein Fachberater als Ansprechpartner zur Verfügung.

### **Steigerung des energetisch nutzbaren Biomassepotenzials**

Brennholzwerber im Saarland haben eine deutliche Vorliebe für Laubholz. Nadelholz wird dagegen noch kaum für Brennholzzwecke genutzt; entsprechendes Potenzial (etwa Käferholz) wird nicht vollständig ausgeschöpft. Daher ist eine Informationskampagne zu starten, um die Akzeptanz für Nadelholz-Brennholz zu fördern.

Neben den unter Punkt 3 dargestellten Bereichen (Waldholz, Straßenbegleitgrün) ist es aus ökologischen wie auch ökonomischen Gründen sinnvoll, mittel- und langfristig Energieholz aus folgenden Bereichen zu erschließen:

- Bachbegleitgrün
- Landschaftsgehölze
- Streuobstwiesen (aus der Baumpflege)
- niederwald- bzw. mittelwaldartige Nutzungsformen
- Energieholzplantagen

### **Wissenstransfer**

Die Erfahrungen anderer Bundesländer z. B. Bayern, C.A.R.M.E.N. (Centrales Agrar Rohstoff Marketing und Entwicklungs-Netzwerk) über Anlage von Energieholzplantagen, Nutzbarmachung von Biomasse, Logistik, Beurteilung und

Förderung von Einzelöfen und Heizkesseln, Erstellung von dezentralen Holz-schnitzelfeuerungsanlagen bis hin zum Bau von Kraftwerken auf Basis Biomasse müssen auf das Saarland übertragen werden.

### **Veranstaltungen**

Teilnahme an landesweiten und lokalen Messen mit dem Ziel, die oben genannten Ziele einer saarländischen Energieholz-Strategie bekannt zu machen und für die entsprechenden Maßnahmen zu werben.

### **Beispiele, die Schule machen könnten: Wettbewerbe auf kommunaler Ebene**

Gedacht ist an einen Brennholzlagerungs-Wettbewerb in Gemeinden, bei dem deutlich wird, wie entscheidend richtige Holz Trocknung und Heiztechnik sind. Den Wettbewerbssiegern werden als so genannte Premiumkunden Liefergarantien aus dem Gemeindewald für fünf Jahre gegeben. Ein solcher Wettbewerb wurde im Landkreis St. Wendel bereits mit Erfolg durchgeführt.

## **28 Ausbau der Biogasproduktion und Einspeisung in zentrale Netze**

### **Ziel**

Im Rahmen möglicher Maßnahmen zur Klimagasminderung im Saarland stellt die Erzeugung von Energiepflanzen und deren Verwertung eine wichtige Option dar. Der Biomasse kommt eine Schlüsselrolle zu, da sie allen anderen regenerativen Energiequellen mengenmäßig überlegen ist, eine vergleichsweise gute Lager- und Speicherfähigkeit aufweist und zudem an traditionelle Nutzungsformen anknüpfen kann.

Als Zielgröße strebt die Landesregierung an, mittelfristig zehn Prozent des derzeitigen Gasverbrauchs für Heizungszwecke mit Bio-Erdgas abzudecken.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Bevor im Folgenden Maßnahmenvorschläge abgegeben werden, soll ein kurzer Exkurs die gegenwärtigen Rahmenbedingungen des Energiepflanzenanbaus beleuchten.

### **Konkurrenzsituation zwischen Nahrungsmittel- und Energiepflanzenerzeugung**

Der Anbau von Energiepflanzen zur energetischen Verwertung ist aufgrund seiner flächenmäßig deutlichen Ausweitung in den letzten Jahren nicht unumstritten (allein von 2006 auf 2007 gab es in Deutschland eine Steigerung um knapp 450 000 auf insgesamt 1,75 Mio. Hektar Energiepflanzenfläche). Einerseits stehen Energiepflanzen im Wettbewerb zu einer stofflichen Verwertung und andererseits – was sich ungleich schwerwiegender auswirkt – stehen sie in Konkurrenz zur Verwertung im Nahrungsmittelsektor.

Internationale Entwicklungen haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass es zu einer spürbaren Verknappung von Getreide auf dem Weltmarkt gekommen ist. Hierfür sind mehrere Gründe ausschlaggebend, wie z. B. die mittlerweile feststellbaren Auswirkungen der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union, die u. a. zum Abbau der ehemals produzierten Überschüsse

geführt haben, die massive Umstellung der US-amerikanischen Produktion auf den Rapsanbau zur Biokraftstofferzeugung und einer damit einhergehenden Einschränkung des Getreideexports, Dürrekatastrophen in großen Getreideexportländern (wie Australien) und wachsende Bedürfnisse nach Nahrungsmittelimporten von Schwellenländern wie China und Indien.

Durch die genannten Entwicklungen sind die Erzeugerpreise für Getreide in Deutschland im Jahr 2007 um ca. 80 Prozent gestiegen. Dadurch ergibt sich für die landwirtschaftlichen Betriebe die Situation, dass es nunmehr wieder attraktiv ist, Getreide für Ernährungszwecke anzubauen. Die hierfür zukünftig veranschlagten Flächen werden sicherlich Auswirkungen auf die Höhe der Energiepflanzenfläche haben. Es ist davon auszugehen – wenn sich die finanzielle Förderung von Energiepflanzen und deren Verwertung nicht drastisch verändert -, dass aufgrund marktwirtschaftlicher Mechanismen die Energiepflanzenfläche nicht mehr die Zuwächse der letzten Jahre erreichen wird und mittelfristig sogar die Umstellung der Flächenutzung zu rückläufigen Zahlen führt.

Demgegenüber stehen die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung, bis 2020 einen Anteil der erneuerbaren Energien von 20 Prozent am Primärenergieverbrauch in Deutschland zu erreichen. Dabei spielt die Biomasse mit derzeit etwa 70 Prozent Anteil an den erneuerbaren Energien eine maßgebliche Rolle.

Zudem findet derzeit eine gesellschaftliche Debatte darüber statt, ob es aus ethisch-moralischen Gründen überhaupt zulässig ist, den Energiepflanzenanbau staatlich zu fördern. Dies gilt insbesondere für die Verbrennung von Getreide zur Energiegewinnung. Das saarländische Umweltministerium hat sich in dieser Frage in verschiedenen Gremien wiederholt dagegen ausgesprochen, Brotgetreide als Brennstoff einzusetzen.

Durch das aufgezeigte Spannungsfeld zwischen staatlich gewünschter Ausweitung des Energiepflanzenanbaus, internationalen Weltmarktentwicklungen und marktwirtschaftlichen Mechanismen der Agrarwirtschaft sowie der ethisch-moralischen Kritik aus bestimmten gesellschaftlichen Kreisen bezüglich der Verwendung von Nahrungsmitteln für Energiezwecke ergibt sich in der Konsequenz folgende Schlussfolgerung: Aufgrund der für andere Verwertungszwecke günstigen Rahmenbedingungen (z. B. Getreideanbau) hängt die Zukunft des

Energiepflanzenanbaus entscheidend davon ab, in wie weit die Politik bereit ist, die Förderung von Energiepflanzen deutlich auszuweiten. Diesem Entschluss muss ein gesellschaftlicher Diskurs über die grundsätzliche Vorzüglichkeit des Energiepflanzenanbaus vorangestellt werden, der auch dazu dienen soll, Informationslücken bei weiten Teilen der Bevölkerung zu schließen.

Die saarländische Landesregierung möchte in ihrem Bestreben nach einem optimal ausgestalteten und klimaschonenden Energiemix die vorhandenen Biomasse-Potenziale effizient und nachhaltig nutzen. Im Mittelpunkt einer zukünftigen Förderung stehen deshalb weitere finanzielle Anreize für die Erzeugung und Verwertung von Biomasse, die Erstellung eines abgestimmten Biomasse-Aktionsplanes für das gesamte Saarland, eine breit angelegte Informationsinitiative (incl. gesellschaftlicher Diskurs), Forschungsprojekte zur Sicherstellung des positiven Klimaschutzeffekts beim Energiepflanzenanbau sowie der weitere Ausbau der Biogasproduktion und die Einspeisung von Biogas in zentrale Netze.

### **Finanzielle Anreize**

Die Förderung des Energiepflanzenanbaus in Deutschland erfolgt direkt über die Energiepflanzenprämie und indirekt über die landwirtschaftlichen Direktzahlungen, die Möglichkeit der Stromeinspeisung auf Basis des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes sowie die Steuervergünstigungen für Biokraftstoffe auf Basis des Energiesteuergesetzes.

Durch die im Jahr 2003 beschlossene Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik in Europa werden Direktzahlungen an die Landwirte seit 2005 entkoppelt, d. h. unabhängig von der Flächennutzung werden einheitliche Hektarbeträge für Ackerland und Grünland ausgezahlt. Damit steht die landwirtschaftliche Nutzfläche prinzipiell dem Energiepflanzenanbau zur Verfügung. Im Saarland erhalten die Landwirte etwa 260 € pro Hektar Ackerfläche (Stand: 2007). Der Landwirt muss im Gegenzug neben der guten fachlichen Praxis bestimmte Bewirtschaftungsauflagen einhalten (sog. Überkreuzverpflichtungen bzw. Cross Compliance), wie etwa das Umbruchverbot von Dauergrünland zu ackerbaulichen Zwecken über fünf Prozent der Nutzfläche.

Zudem wird seit 2004 eine Energiepflanzenprämie für die EU-Landwirte gewährt. Die Beihilfe von 45 € pro Hektar wird europaweit für eine Garantiehöchstfläche von 2 Mio. Hektar gewährt (Stand: 2008). Aufgrund der massiven Ausdehnung der Energiepflanzenfläche in Europa können im Jahr 2008 nur noch etwa 30 € pro Hektar ausgezahlt werden. Die Prämie wird für alle Basisflächen bewilligt, die der Produktion von Pflanzen für energetische Zwecke (Wärme, Strom, Treibstoff) dienen. Der Anbau von Energiepflanzen auf Stilllegungsflächen ist ebenfalls möglich, auch wenn hierfür keine Energiepflanzenprämie gezahlt wird. Es ist davon auszugehen, dass die europäische Stilllegungsflächen-Regelung kurzfristig abgeschafft wird, da ihr ursprüngliches Ziel, die Überproduktion in der EU einzudämmen, heute nicht mehr relevant ist. Bereits für das Jahr 2008 wurde sie auf null Prozent heruntergefahren.

Auf Bundesebene wird Betreibern von Biomasseanlagen zur Stromerzeugung bereits seit Jahren eine auf 20 Jahre gesicherte Stromvergütung und ein gesicherter Netzzugang durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) garantiert. Das EEG stellt das wichtigste und erfolgreichste Instrument zum Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strombereich dar. Ihr Anteil am Bruttostromverbrauch konnte von 6,3 % im Jahr 2000 auf ca. 12,0 % im Jahr 2006 fast verdoppelt werden (das entspricht rund 73 TWh = Mrd. kWh). Seit 2004 gibt es darüber hinaus noch den Bonus für Strom aus nachwachsenden Rohstoffen (sog. Nawaro-Bonus, 6 Cent/kWh), neben Pflanzen auch für Gülle und Schlempe. Daneben gibt es zusätzlich noch den Kraft-Wärme-Kopplungs-Bonus sowie den Technologie-Bonus.

Die Landesregierung unterstützt die energetische Verwertung von Biomasse im Rahmen des Zukunftsenergieprogramms (kurz: ZEP). Zuwendungsfähig ist dabei die Errichtung und die Erweiterung von Blockheizkraftwerken (BHKW) auch in Verbindung mit Nahwärmenetzen, sofern das BHKW bestimmte Emissionswerte einhält. Derzeit sind im Saarland in sechs landwirtschaftlichen und zwei gewerblichen Anlagen Biogasmotoren mit einer elektrischen Leistung von insgesamt etwa 2 600 kW in Betrieb. Weitere Biogasanlagen sind in Planung.

Ebenfalls im saarländischen ZEP sind Investitionen zugunsten von Energieeinsparung und erneuerbaren Energieträgern förderfähig, soweit sie Entwicklungs-

, Pilot- und Demonstrationscharakter haben. Hierzu gehören beispielsweise auch Modellvorhaben zur energetischen Nutzung von Biomasse.

### **Erarbeitung eines Biomasse-Aktionsplanes für das Saarland**

Derzeit erarbeitet das Ministerium für Umwelt zusammen mit dem Institut für Zukunftssysteme (IZES) einen Biomasse-Aktionsplan (BAP) für das Saarland. Dieser hat das Ziel, die effiziente und umweltverträgliche Nutzung von Biomasse im Saarland insbesondere durch Koordination und Vernetzung weiter voranzutreiben. Dabei stellt sich grundsätzlich die Frage, wie unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise die vorhandenen Ressourcen im Saarland langfristig genutzt werden sollen und welche Instrumente hinsichtlich lenkender Einflüsse zur Verfügung stehen. Unter Einbeziehung der wichtigsten Verbände und Akteure sollen konkrete Handlungsempfehlungen einer Biomasse-Strategie entwickelt werden.

### **Informationsinitiative und gesellschaftlicher Diskurs**

Die äußerst kontrovers geführte Diskussion in den Medien, aber auch bei verschiedenen Veranstaltungen im Saarland, über Vor- und Nachteile des Energiepflanzenanbaus hat gezeigt, dass hier noch dringender Informations- und Klärungsbedarf besteht. Bei weiten Teilen der Bevölkerung besteht beispielsweise eine große Unsicherheit darüber, ob die anfänglich euphorisch proklamierte Bioenergie auch tatsächlich den Erwartungen an Energieversorgung, Klimaschutz und Nachhaltigkeit gerecht wird. Eine breit angelegte Informationsinitiative über die Erzeugung von Energiepflanzen und die Verwertung von Biomasse soll die Akzeptanz für Biomasse-Projekte (z. B. in den Kommunen) deutlich erhöhen.

### **Forschung für einen umweltverträglichen Energiepflanzenanbau**

Obwohl das bei der Verbrennung von Biomasse freigesetzte CO<sub>2</sub> als klimaneutral gilt, da es zuvor von der Biomasse beim Wachstum der Atmosphäre entzogen wurde, ist die Biomassenutzung nicht gänzlich ohne die Freisetzung von

Klimagasen möglich. So ist zum Beispiel mit dem Biomasseanbau selbst (Maschineneinsatz, Mineraldüngung, Pflanzenschutzmittel u. a.) und den notwendigen Transportaufwendungen, aber auch dem entsprechenden Bau der Nutzungstechnologien die Freisetzung von Klimagasen verbunden. Die sich daraus ergebenden Klimagasemissionen unterscheiden sich zwischen den unterschiedlichen Biomassearten und der jeweils gewählten Nutzungsform (Wärme-, Strom- oder Kraftstoffbereitstellung) teilweise ganz erheblich.

Um den Aspekt des Klimaschutzes im Rahmen des Energiepflanzenanbaus entsprechend Rechnung zu tragen, ist es erforderlich, die unterschiedlichen Produktionsverfahren hinsichtlich Treibhausgas-Minderungspotenzial, CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten sowie Energieeffizienz zu analysieren. Insgesamt sind für die Beurteilung von Produktionsverfahren genau definierte Lebenszyklusanalysen notwendig, die die vollständige Produktionskette einschließlich der jeweiligen Vorkette berücksichtigen. Dies lässt sich aber derzeit – und das auch nur annäherungsweise – nur auf betrieblicher Ebene realisieren.

Für eine Gesamtschau der zur Emissionsminderung geeigneten Maßnahmen, wie von der saarländischen Landesregierung bei der Agrarministerkonferenz im Jahr 2007 gefordert, besteht noch erheblicher Forschungsbedarf.

Im Hinblick auf eine zukünftige Förderung wird es von Bedeutung sein, welche konkreten Kulturen oder Produktionsverfahren im Hinblick auf den Klimaschutz zu bevorzugen sind. Hierfür könnte eine Art Index für positive Klimaschutzleistungen erstellt werden, der eine schnelle Vergleichbarkeit von Bewirtschaftungsoptionen herstellen kann.

Derzeit steht beispielsweise beim Institut für Zukunftsenergiesysteme (IZES) ein INTERREG-Projekt in der Beantragung, welches die Identifizierung von optimierten und integrierten Verfahren zur Biogaserzeugung in der Landwirtschaft zum Ziel hat. Mit den erzielten Ergebnissen zu unterschiedlichen Anbaumethoden, Substratmischungen und Prozessabläufen (Biomassegewinnung, Logistik, Konversion, Rückstandsentsorgung) lassen sich für die regionalen Akteure wichtige Beratungsgrundlagen bereitstellen, so dass Betriebsrisiken vermindert werden können. Dadurch lassen sich klimafreundliche und nachhaltige – d. h. auch ökonomisch langfristig tragfähige – Biogasprojekte initiieren.

## **Kurzumtriebspflanzen**

Die Bewirtschaftung schnell wachsender Baumarten, i. d. R. Pappel oder Weide, in kurzen Umtriebszeiten stellt eine extensive Form der Landnutzung dar, die mit Blick auf den Klimaschutz und die aktuelle Entwicklung der Preise für fossile Energieträger zunehmend interessant erscheint. Derartige Kulturen bringen hohe Erträge und weisen daher ein interessantes CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial auf.

Der Anpflanzung von Pappel-Kurzumtriebsplantagen und der emissionsarmen Verfeuerung von Pappel-Hackschnitzeln werden nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen durchweg positive Auswirkungen zugeschrieben. Grund dafür sind die hohen Beiträge dieses Verfahrens zur Schonung der Energieresourcen und Reduktion von Klimagasen sowie die vergleichsweise gute Bilanz bei den im Vergleich zur fossilen Referenz geringeren Emissionen an belastenden bzw. schädigenden Verbindungen.

In Relation zu Pappeln schneidet laut einer aktuellen Studie des Forschungszentrums Karlsruhe (2007) die Umwandlung von Grünland in Silomais in fast allen Kategorien schlechter ab. Daraus lässt sich ableiten, dass im Falle eines Grünlandumbruchs die Anpflanzung von Kurzumtriebspappeln dem Maisanbau aus Gründen der Nachhaltigkeit vorzuziehen ist, da hierdurch auf relativ umweltverträgliche Weise ein vergleichsweise großer Energieertrag erzeugt werden kann. Andererseits muss beachtet werden, dass sich die Kurzumtriebsplantagen gut in das bestehende Landschaftsbild integrieren lassen, weil es sonst zu Akzeptanzproblemen kommen kann.

Um diesen Nutzungspfad der Biomasse zu entwickeln, erscheint jedenfalls anfänglich – zumindest zur Überbrückung der einkommenslosen Zeit bis zur ersten Biomasseernte – eine Förderung der Landwirtschaft sinnvoll.

## **Ausbau der Biogasproduktion und Einspeisung in zentrale Netze**

Mit dem Erfahrungsbericht zum EEG vom Juli 2007 hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit das wichtigste und erfolgreichs-

te Instrument zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich evaluiert und Handlungsempfehlungen zur Novellierung erarbeitet. Die Novellierung des EEG sieht vor, die Förderung der erneuerbaren Energien noch zielgerichteter und effizienter zu gestalten. Zum einen sollen Überförderungen vermieden werden und zum anderen soll dort nachgesteuert werden, wo der erwünschte Ausbauschub bisher ausgeblieben ist.

Durch die Novellierung des Erneuerbare Energien-Gesetzes (EEG) muss die Biogasbranche mit leicht veränderten Rahmenbedingungen rechnen. Nach dem Entwurf des BMU wird empfohlen für Biomasseanlagen mit einer Leistung bis 5 MW, die ab 2009 in Betrieb genommen werden, die Grundvergütung um 0,5 Cent abzusenken. Für größere Anlagen soll eine Vergütung von 5,79 Cent festgesetzt werden, das sind 2 Cent weniger als bisher. Die Leistungsobergrenze von 20 MW soll wegfallen. Im Gegenzug soll der Bonus für die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) um ein Cent auf drei Cent je kWh steigen. Durch diesen Anreiz verspricht sich das BMU deutliche Effizienzgewinne.

Der Kraft-Wärme-Kopplungs (KWK)-Bonus soll künftig auch für Altanlagen gelten, die vor dem 1. Januar 2004 ans Netz gegangen sind. Darüber hinaus sollen die Einspeisevergütungen für neue Biomasseanlagen weniger stark abnehmen als bisher, indem die jährliche Degression von aktuell 1,5 % auf 1 % sinkt. Dies hat aber auch zur Folge, dass der Biomassestrom voraussichtlich weniger schnell wettbewerbsfähig wird als bisher allgemein angenommen. Die geplante Absenkung des Degressionssatzes wird mit dem weltweiten Anstieg der Rohstoffpreise, insbesondere für Metalle (höhere Anlagenkosten) begründet.

Bei vielen Biogasanlagen kann die in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) anfallende Wärme aufgrund fehlender Nachfrage am Ort der Biogasgewinnung – außer für die Aufrechterhaltung des eigentlichen Gärprozesses – oftmals kaum genutzt werden. Durch die räumliche Trennung von Biogaserzeugung und Strom- und Wärmeproduktion entsteht aus Energieeffizienzgründen keine optimale Situation. Vor diesem Hintergrund ist im Zuge der Novellierung des EEG eine Öffnung der Gasnetze für die Einspeisung von Biogas vorgesehen (Gaseinspeisungsbonus), da Gasaufbereitung und Druckerhöhung noch technisch aufwendig und kostenintensiv sind. Ziel ist es, eine bessere Primärenergieausnutzung und damit einen besseren Gesamtwirkungsgrad zu erreichen.

Die Landesregierung unterstützt diesen Ansatz ausdrücklich. In Gesprächen mit Energieversorgern (Saarferngas, EON) werden derzeit Projekte diskutiert und entwickelt mit dem Ziel, im Saarland in naher Zukunft Bio-Erdgas in das öffentliche Gasnetz einzuspeisen.

## **29 Ausschöpfung des Potenzials der Windkraft**

### **Ziel**

Die Windkraft ist bei der Stromerzeugung neben der Wasserkraft derzeit der wichtigste erneuerbare Energieträger. Strom aus Wind gehört neben Wasserkraftstrom zu den erneuerbaren Energieträgern mit den günstigsten Gesteungskosten. Solarstrom dagegen ist in der Erzeugung derzeit gegenüber Windstrom noch etwa fünf Mal so teuer.

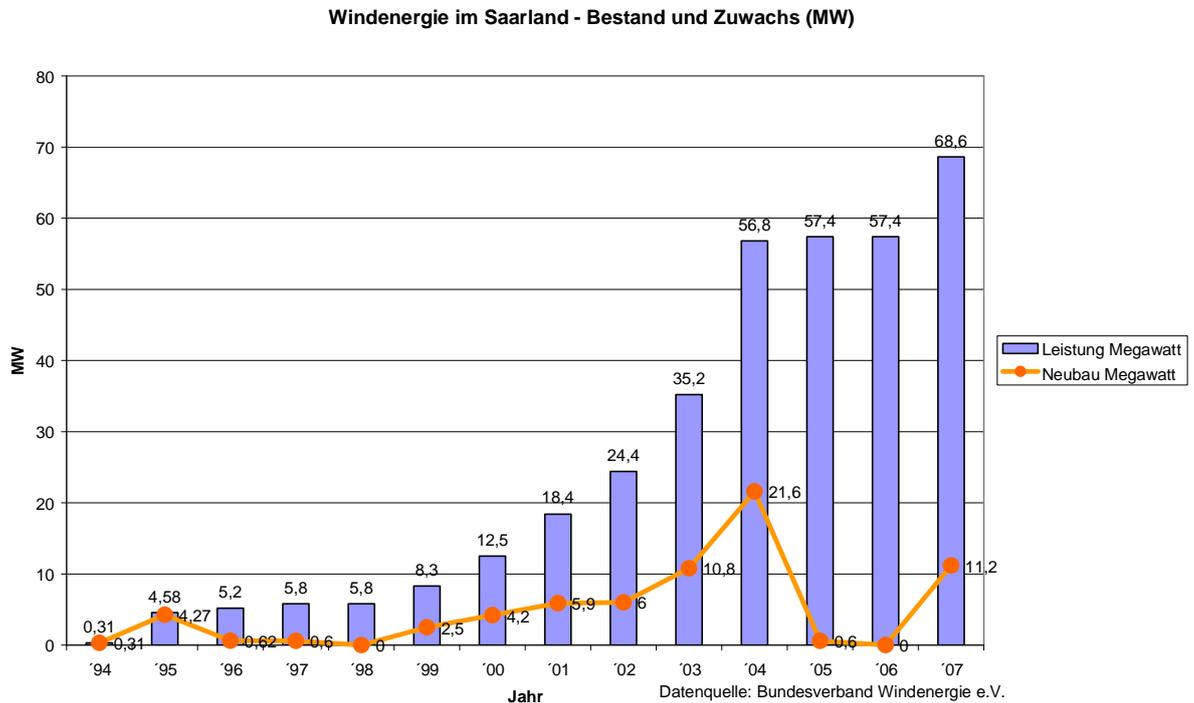
Das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept der Bundesregierung sieht einen weiteren, massiven Ausbau der Windenergie vor, um das Ziel zu erreichen, bis 2020 mindestens 30 % des Strombedarfs aus Erneuerbaren Energien zu decken (derzeit 14 %). Der überwiegende Teil dieses Ausbaus soll offshore, also an Standorten vor der Küste erfolgen. Aber auch onshore, also im Binnenland, hat die Windenergie noch erhebliches Potenzial. Es resultiert zum einen aus dem Bau zusätzlicher Windkraftanlagen an dafür geeigneten, windreichen Standorten, zum anderen aus dem so genannten Repowering. Unter Repowering (Ertüchtigung) versteht man den Ersatz alter, weniger leistungsfähiger Windräder durch neue, leistungsfähigere Windturbinen.

Die Landesregierung ist der Auffassung, dass die Nutzung der Windenergie auch im Saarland noch ein beträchtliches Ausbaupotenzial hat. Sie sieht es als realistisch an, die Windkraftnutzung bis 2020 auf eine installierte Leistung von mindestens 200 MW auszubauen. Bei der Errichtung von neuen Windrädern müssen aber die Belange des Landschaftsbildes und des Naturschutzes genauso berücksichtigt werden wie der Schutz vor Lärm und anderen Störungen, die von den Anlagen ausgehen können.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Im Saarland sind aktuell (Stand: März 2008) 56 Windräder mit einer Gesamtleistung von 65 Megawatt (MW) errichtet und in Betrieb. Diese Anlagen vermeiden pro Jahr den Ausstoß von 42 000 Tonnen Kohlendioxid. Für weitere 16 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 31 MW läuft das Genehmigungsverfahren bzw. diese Anlagen sind bereits genehmigt, aber noch nicht

errichtet. Darunter sind auch Windräder, um deren Genehmigung vor Gericht gestritten wird.



Das Saarland hat den Ausbau der Windkraft mit der Ausweisung von Vorranggebieten für die Windenergie im Landesentwicklungsplan (LEP) Umwelt gesteuert. Hierdurch konnten in vielen Fällen Zielkonflikte der verschiedenen Schutzgüter (Landschaftsbild, Naturschutz, Lärmschutz, Schutz der Gesundheit u. a.) wirksam im Vorhinein vermieden werden.

Nach Einschätzung des Landesamtes für Umwelt- und Arbeitsschutz bieten die bereits bestehenden Vorranggebiete das Potenzial, weitere Windkraftanlagen mit einer zusätzlichen Leistung von 90 MW zu errichten.

Da die Ausweisung von Vorranggebieten für Windenergie kürzlich vom Verwaltungsgericht des Saarlandes in Frage gestellt worden ist, wird derzeit geprüft, wie der weitere Ausbau der Windkraft gesteuert werden sollte. Es gibt dabei Überlegungen, künftig auch Standorte im Wald für die Errichtung von Windrädern zu nutzen, wie dies im Nachbarland Rheinland-Pfalz bereits Praxis ist. Hierbei ist allerdings sorgfältig zu prüfen, ob derartige Anlagen mit dem deutschen und europäischen Artenschutzrecht (insbesondere Fledermausschutz) vereinbar sind. Bei Nutzung von Waldstandorten böte sich ein erhebliches zusätzliches Potenzial für die Windkraftnutzung.

## **30 Aufbau von Biomasse-Nahwärmenetzen**

### **Ziel**

Aufbau von mindestens 2 Nahwärmenetzen auf der Basis von Biomasse bis 2010.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Im Rahmen des momentan laufenden Leader+ -Projekts „Machbarkeitsstudie zur Nutzung der regionalen Bioenergie- und Biomasse-Potenziale im St. Wendeler Land“ wurden die Möglichkeiten zur Nutzung der Abwärme der Biogasanlage der Terra Bio AG zur Nahwärmeversorgung des Ortes Dörrenbach untersucht.

Die Wärme der Biogasanlage „Sonnenhof“ wurde bislang zur Beheizung der betriebseigenen Gebäude verwendet. Mit dem Ausbau der Anlage wird nun ein deutlicher Wärmeüberschuss produziert. Hier besteht eine freie Leistung von 500 kW<sub>th</sub> und freie Arbeit von ca. 4 000 MWh/a (dies entspricht ca. 400 000 l Heizöl). Diese Wärme könnte zur Beheizung der Gebäude des Ortes Dörrenbach genutzt werden. Durch den Einbau von Abgaswärmetauschern ist eine Wärmeauskopplung von 1 000 kW möglich. Hiermit können, bei Anschluss aller Häuser, 40 % der erforderlichen Leistung und fast 85 % der in Dörrenbach benötigten Energie geliefert werden. Geplant ist weiterhin ein Ausbau der Anlage, wodurch 1 500 kW zur Verfügung stehen könnten. Die Firma Terra Bio hat sich bereit erklärt, die Abwärme über 20 Jahre kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Im ersten Schritt wurde eine grobe Berechnung zur Überprüfung der wirtschaftlichen Machbarkeit für Dörrenbach durchgeführt. Nachdem diese zu einem positiven Ergebnis führte, wurden alle Bürger des Ortes zu einer ersten Informationsveranstaltung eingeladen. Im Nachgang zu diesem Termin formierten sich zwei Arbeitsgruppen (Technik und Öffentlichkeitsarbeit).

Die Arbeitsgruppe Öffentlichkeitsarbeit führte anhand eines Fragebogens eine Bürgerbefragung zur prinzipiellen Bereitschaft, sich an ein Nahwärmenetz an-

zuschließen, durch. Bis zum jetzigen Zeitpunkt haben 97 Haushalte den Fragebogen ausgefüllt. 85 Haushalte sind bereit, sich unter bestimmten Voraussetzungen (vornehmlich Kostenersparnis und Versorgungssicherheit) an ein solches Nahwärmenetz anzuschließen, fünf Haushalte machten keine Angaben, lediglich sieben Haushalte lehnen einen Anschluss an das Nahwärmenetz ab.

Das zu installierende Nahwärmenetz in Dörrenbach hätte ersten Vorplanungen zu Folge eine Länge von ca. 3 400 Metern. Neben dem eigentlichen Netz müssen die einzelnen Hausanschlüsse inkl. Wärmetauscher installiert werden. Um eine Versorgungssicherheit zu gewährleisten und Spitzenlasten abfahren zu können, ist zudem die Installation eines zusätzlichen Heizkessels zu tätigen.

Dieses Vorhaben wird von der Landesregierung nachdrücklich begrüßt. Wie weit eine Förderung aus Mitteln des Landes erforderlich oder möglich sein wird, bedarf noch der Prüfung.

Auch andere Gemeinden und Ortsteile haben Interesse bekundet, ein Nahwärmenetz auf der Basis von Biomasse aufzubauen. Das Umweltministerium bietet derartigen Initiativen in jedem Fall seine fachliche Unterstützung an.

## **31 Ausbau der Geothermie durch Nutzung von Grubenwasser**

### **Ziel**

Die saarländische Landesregierung vertritt die Auffassung, dass alle wirtschaftlich und technisch sinnvollen Möglichkeiten zur Beheizung von Gebäuden aus geothermischen Wärmequellen genutzt werden sollten. Demzufolge motiviert und unterstützt sie potentielle Investoren bei der praktischen Anwendung.

Der Ausbau des Standortes Reden hin zu einer möglichst weitgehenden geothermischen Wärmeversorgung sowie die Realisierung weiterer Projekte in der Umgebung noch vorhandener Grubenwasserförderstandorte sind Ziele der Landesregierung.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Die Möglichkeiten zur energetischen Nutzung der Geothermie sind von den lokalen geologischen Gegebenheiten abhängig. Nach heutiger Definition wird zwischen oberflächennaher Geothermie bis ungefähr 400 Meter Tiefe und Tiefengeothermie unterschieden. Im Saarland ist die Nutzung von Tiefengeothermie aufgrund der geologischen Gegebenheiten (Kohlelagerstätten) offensichtlich nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen möglich.

Das im Zuge der notwendigen Wasserhaltung in den saarländischen Kohlegruben an sieben Förderstandorten kontinuierlich anfallende Grubenwasser könnte jedoch bei entsprechender Nutzung eine geeignete geothermische Wärmequelle sein. Auf eigens vorgesehenen Sohlen sammelt sich Grubenwasser mit einem Temperaturniveau von bis zu 35 ° Celsius und kommt somit als Wärmequelle in Zusammenhang mit Wärmepumpen in Frage. Das sehr salzhaltige beziehungsweise mineraliengesättigte Grubenwasser kann jedoch beim Betrieb zu Problemen in den Anlagen führen.

Am ehemaligen Grubenstandort Reden im Saarland ist derzeit eine Anlage zur thermischen Nutzung von Grubenwasser im Bau. Aus einer Tiefe von ca. 850 Metern werden täglich etwa 25 000 Kubikmeter Wasser an die Erdoberfläche gefördert. Die Temperatur des Wassers liegt derzeit bei ungefähr 30 Grad Cel-

sus. In einer ersten Ausbaustufe sollen zur Beheizung eines Gebäudekomplexes 450 kWth aus 50 Kubikmeter Grubenwasser pro Stunde über eine Wärmepumpe in ein Nahwärmenetz eingespeist werden. Der Gesamtwärmebedarf lässt sich allerdings nur in Verbindung mit einem Holzhackschnitzelkessel und einem Heizöl-Spitzenlastkessel abdecken. Die Wärmepumpenanlage soll dazu dienen, die untere Grundlast abzudecken.

## **32 Flächenvorsorge für die großflächige Nutzung der Photovoltaik**

### **Ziel**

Die Photovoltaik, also die Umwandlung der solaren Strahlungsenergie in Strom, hat sich im Saarland in den vergangenen Jahren sehr dynamisch entwickelt. Dazu hat vor allem die Realisierung von leistungsstarken Photovoltaik-Großflächenanlagen beigetragen. Auf derartige Anlagen (über 500 kW<sub>el</sub>) entfallen derzeit zwei Drittel der gesamten solaren Kraftwerksleistung in Höhe von 28,5 MW. Auch in Deutschland insgesamt und in anderen Ländern wird der weitere Ausbau der Photovoltaik maßgeblich durch große Solarkraftwerke bestimmt werden. Nur so lässt sich der Anteil des solar erzeugten Stromes, der derzeit nur bei etwa 0,3 % der gesamten Stromproduktion liegt, nennenswert steigern.

Mittelfristiges Ziel (bis 2020) ist es, Photovoltaikanlagen mit 100 MW Leistung im Saarland zu errichten. Geht man davon aus, dass ein großer Anteil dieser Kraftwerksleistung in Solarparks erzeugt werden muss, so errechnet sich ein für die Anlagen notwendiger Flächenbedarf von etwa 300 Hektar.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Anders als Windenergieanlagen spielen bei der Photovoltaik die Standortbedingungen eine geringere Rolle. So ist bei der Windkraft die Windhöffigkeit ein entscheidendes Standortmerkmal, während die Sonneneinstrahlung prinzipiell überall für die Stromproduktion mit geringen regionalen Unterschieden zur Verfügung steht.

Dennoch gibt es „gute“ und „weniger gute“ Standorte für Solarkraftwerke. Kriterien hierfür sind beispielsweise die Ausrichtung, die Höhenlage, Windverhältnisse, das vorhandene Stromnetz, die Bodenverhältnisse usw. Auch Eigentumsverhältnisse und bisherige Nutzung der Fläche sind von Bedeutung.

Während die Nutzung der Photovoltaik bei allgemeiner Betrachtung ausgesprochen positiv besetzt ist, ergeben sich bei konkreten Kraftwerksprojekten durchaus Vorbehalte gegen diese Form der erneuerbaren Energie. Bestes Beispiel

hierfür ist die lebhafte und kontroverse Diskussion um ein Freiflächen-Solarkraftwerk in der Gemeinde Kleinblittersdorf.

Um derartige Konflikte künftig zu entschärfen, wird das Umweltministerium die Städte und Gemeinden des Saarlandes bitten, aus ihrer Sicht geeignete Freiflächen für die Errichtung von Photovoltaikanlagen auszuwählen und ggf. planerisch abzusichern. Inwieweit derartige Flächen dann sinnvoller Weise in landesplanerische Festlegungen einfließen, ist noch nicht entschieden.

### **33 Förderung Photovoltaik auf Schulen**

#### **Ziel**

Ziel der Landesregierung ist es, möglichst frühzeitig ein klimabewusstes Verhalten junger Menschen zu wecken und sie für die Nutzung von Erneuerbaren Energien zu sensibilisieren.

PV-Anlagen an Schulen kommt in diesem Zusammenhang auch aus pädagogischen Gesichtspunkten eine besondere Bedeutung zu. Auf Basis solcher Projekte können die Themen „Klimaschutz“ und „Erneuerbare Energien“ im Unterricht anschaulich vermittelt und praktisch erfahrbar gemacht werden.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Photovoltaikanlagen sind für jedermann erkennbare technische Apparate zur Erzeugung klimafreundlichen Stroms aus Sonnenenergie mit hohem Symbolcharakter. Sie stehen als Synonym für Erneuerbare Energien schlechthin. Die Projekte verändern die Schülerinnen und Schüler nachhaltig hin zu einem energiesparenden, energieeffizienten und klimaschützenden Verhalten in der Schule und zu Hause. Schülerinnen und Schüler werden dadurch zu Klimabotschaftern, die auch aktiven Klimaschutz einfordern.

Deshalb fördert die Landesregierung im Rahmen des Förderprogramms ZEP tech unter einem besonderen Titel den Zubau von Photovoltaikanlagen an Schulen. Die bisherige Bilanz ist beeindruckend. Seit dem Jahr 2000 wurden mit Förderung der Landesregierung etwa 100 Photovoltaikanlagen an Schulen errichtet.

## **34 Ausschöpfung des Potenzials der Wasserkraft**

### **Ziel**

Hinter der Windkraft ist die Wasserkraft in Deutschland bei der Stromerzeugung der bedeutendste erneuerbare Energieträger. 2006 wurden in Deutschland 73 Mrd. Kilowattstunden (kWh) Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt; davon 22 Mrd. kWh (30 %) durch Wasserkraft. Im Saarland beträgt die installierte elektrische Leistung von Wasserkraftanlagen 18 MW. Zwar ist die installierte elektrische Leistung bei der Windkraft mit gut 60 MW deutlich höher, doch in Bezug auf die Stromproduktion ist die Wasserkraft im Saarland derzeit (noch) der wichtigste erneuerbare Energieträger. Den größten Teil des Wasserkraftstroms im Saarland liefern die Wasserkraftwerke an den Staustufen Mettlach, Rehlingen und Lisdorf.

Allerdings ist bei der Wasserkraft das nutzbare Potenzial in Deutschland wie auch im Saarland bereits in einem hohen Maße ausgeschöpft. Nach verschiedenen Studien beträgt das zusätzlich nutzbare Potenzial im Saarland noch maximal 1 MW, entspricht also von der Stromproduktion her etwa zwei großen Windrädern.

Wasserkraft ist (neben Biomasse und Geothermie) die einzige grundlastfähige erneuerbare Energiequelle. Daher ist es das Ziel der Landesregierung, das noch vorhandene – wenn auch sehr begrenzte – zusätzliche Wasserkraftpotenzial im Saarland auszuschöpfen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Wasserkraftanlagen stellen seit Jahrhunderten eine wichtige regenerative Energiequelle dar. Sie haben innerhalb der Erneuerbaren Energien den höchsten Erntefaktor, d.h. sie liefern im Laufe ihrer langen Lebensdauer bis zu 200 Mal mehr Energie als zu ihrer Herstellung benötigt wurde. Zum Vergleich: Bei der Photovoltaik beträgt dieser Erntefaktor lediglich sieben.

Bei ausreichendem Wasserzulauf sind Wasserkraftanlagen schon bei geringem Gefälle fast unabhängig von der lokalen Wetterlage einsatzbereit. Es ist deshalb mit einer sehr hohen Vollbenutzungsstundenzahl zu rechnen.

Die Anlage und Nutzung von Laufwasserkraftwerken stellt einen Eingriff in den Naturhaushalt dar, dies gilt besonders für Neuanlagen. Durch die Aufstauung der Fließgewässer ändert sich die Fließgeschwindigkeit. Damit werden im Oberlauf Wasserinhaltsstoffe sedimentiert und der Sauerstoffgehalt reduziert. Auch können bei Neuanlagen Verschiebungen des Grundwasserspiegels eintreten. Für die Wassertiere stellen Wehre und Turbinen Hindernisse und Gefahren dar, die durch technische Maßnahmen nur gemindert, nicht aber völlig vermieden werden können.

Daher werden an die Genehmigung von neuen Wasserkraftanlagen hohe Anforderungen gestellt.

Wasserkraftanlagen werden nach dem Erneuerbare-EnergienGesetz (EEG) gefördert. Für Strom aus Wasserkraft wird nach dem derzeit geltenden EEG bei Anlagen bis 500 kW elektrischer Leistung („Kleine Wasserkraft“) eine Vergütung von 9,67 Cent/kWh gezahlt. Diese Vergütung soll im neuen EEG, das Anfang 2009 in Kraft treten soll, deutlich auf 12,67 Cent/kWh angehoben werden.

Wasserkraftnutzung im Saarland (Auflistung nicht vollständig)

<b>Anlage</b>	<b>Installierte Leistung KW</b>
Bettinger Mühle, Schmelz15	
Bliesmühle, Blieskastel300	
Fa. Pallmann, Gersheim	500
Gronig	500
Limbacher Mühle, Limbach	26
Mühle Betz, Urweiler	12
Mühle Conrad, Siersburg	40
Mühle Eckert, Bergweiler	27
Mühle Ham, Nalbach	414
Mühle Hamm, Wittersheim	6
Mühle Heck, Kostenbach	7
Mühle Rupp, Bisten	30
Mühle Schneider, Lockweiler	14
Mühle Zenner, Honzrath	9
Neumühle, Büschdorf	10
Stausee Nonnweiler	300
Staustufe Lisdorf1.	500

Staustufe Mettlach	6.600
Staustufe Rehlingen	4.800
Wackenmühle, Siersburg	15
Waldmühle, Nonnweiler	40
<b>Summe</b>	<b>15.265</b>

Eine Nutzung der Wasserkraft ist im Saarland in erster Linie im Zuge des Saarausbaus realisiert worden. Des Weiteren existieren nur zwei private Großanlagen (Staustufen Mettlach und Rehlingen). Beim Bau des Stausees Nonnweiler und bei dem Ausbau der Wasserversorgung um den Stausee Nonnweiler wurden zwei weitere Anlagen montiert. Die restlichen Anlagen werden von ehemaligen Müllern betrieben und besitzen nur geringe elektrische Leistungen.

Weitere Potenziale, allerdings nur für Turbinen geringer Leistung, bestehen an vielen alten Mühlenstandorten.

Am interessantesten erscheinen derzeit das bislang noch nicht genutzte Wasserkraftpotenzial an der Staustufe Güdingen (max. 500 kW) und an der Talsperre Nonnweiler (max. 500 kW). Die Landesregierung sieht sich bei der Ausschöpfung des Wasserkraftpotenzials in erster Linie in der Rolle eines Moderators. Sie wird Initiativen, deren Ziel die Nutzung noch vorhandener Wasserkraftpotenziale ist, fachlich begleiten und unterstützen.

## **35 Photovoltaik-Nutzung auf Parkplätzen**

### **Ziel**

Dem Ausbau der Photovoltaik kommt im Rahmen des EEG eine besondere Bedeutung zu, zumal es sich, abgesehen von der zu realisierenden Stromerzeugung um eine inzwischen sehr erfolgreiche exportorientierte Technologie handelt.

Von Bedeutung sind Flächenanlagen wegen ihrer konzentrierten Leistungsdichte bei überschaubaren spezifischen Investitionen. Deshalb unterstützt die Landesregierung entsprechende Aktivitäten ideell, vertritt jedoch die Auffassung, dass die Inanspruchnahme unverbrauchter Flächen soweit als möglich vermieden werden muss. Ziel der Landesregierung ist es demzufolge, großflächige PV-Anlagen auf bereits in Anspruch genommene Areale, wie beispielsweise Industriebrachen, Konversionsflächen oder Parkplätze für Kraftfahrzeuge zu konzentrieren.

Im Rahmen eines Pilotvorhabens werden noch in 2008 sieben Parkplätze für PKW im Hof des Umweltministeriums mit Photovoltaik-Modulen überdacht. Bis 2009 sollen zwei weitere Modellprojekte umgesetzt werden.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Parkplätze für Kraftfahrzeuge (Stellplätze) werden heute praktisch ausschließlich nur als Abstellflächen benutzt und sind in aller Regel versiegelt. Diese alleinige Nutzung ist ineffektiv, zumal durch eine entsprechende Überdachung mit Photovoltaik-Modulen problemlos ohne Inanspruchnahme neuer Freilandflächen zusätzlich elektrische Energie auf bereits genutzter Fläche gewonnen werden kann.

Insbesondere große Parkplätze – beispielsweise an Einkaufszentren, Industriebetrieben oder Behörden – eignen sich von der Lage und Größe oft sehr gut für eine energetische Nutzung. Um Anreize für entsprechende Investitionen zu schaffen, sollen Photovoltaik-Anlagen, die der Überdachung von Parkplätzen dienen, den Anlagen an oder auf Gebäuden oder Wärmeschutzwänden gleich-

gestellt werden. Die Landesregierung hat eine entsprechende Änderung des EEG im Rahmen der Gesetzesnovellierung vorgeschlagen und fand dafür im Bundesrat breite Unterstützung.

## **VIII. Bildung für nachhaltige Entwicklung**

### **36 Klimaschutz als Schwerpunkt in der Bildung für nachhaltige Entwicklung**

#### **Ziel**

Fachinformationen zu allen Aspekten des Klimaschutzes und des zukunftsfähigen Umgangs mit Energie und auch didaktische Materialien sind vorhanden.

Deshalb kommt es darauf an

1. die Lehrer, Lehrplankommissionen, Lehreraus- und -fortbildungseinrichtungen und Schulen zu informieren und zu sensibilisieren, um eine systematische Aufnahme des Klimaschutzes in Lehrpläne, Programme und Projekte zu erreichen; die Überarbeitung der Lehrpläne im Zusammenhang mit G8 bieten dazu einen guten Anlass;
2. in den Schulen Muster-Projekte durchzuführen, bei denen die vorliegenden Unterrichtsmodule und die neue Unterrichtshilfe des Landes „Klimaschutz“ erprobt und angepasst werden, um das Knowhow in alle Schulen transferieren zu können;
3. die an Schulen und Schulträger adressierten Förderprogramme des Landes mit der Verpflichtung zu verknüpfen, Klimaschutz dauerhaft in das Schulprogramm und in den Unterricht aufzunehmen;
4. im Ökologischen Schullandheim Gersheim, der Schnittstelle zwischen schulischer und außerschulischer Bildung, ein Schwerpunktangebot Klimaschutz und Energie zu entwickeln.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Wie kein anderes Ökologie-Thema bestimmen Klimawandel und Ressourcenverbrauch Zukunft und Lebensqualität der Menschen. Wie kein anderes Ökologie-Thema hängen CO<sub>2</sub>-Problematik, Energieerzeugung und -verbrauch direkt mit dem Lebensalltag der Schüler und Lehrer zusammen. Die Zukunftsfrage „Wie gehe ich mit meiner Energie um?“ eignet sich wie wenig andere Themen für die Realisierung der Bildungsaufgabe, den jungen Menschen nicht nur lebensnotwendiges Wissen, sondern auch Kompetenzen für eine verantwortungsbewusste, aktive Teilhabe an der Gesellschaft und zur Selbstverwirkli-

chung zu vermitteln. Das Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung hat zum Ziel, Schülerinnen und Schüler zur aktiven Gestaltung einer ökologisch verträglichen, wirtschaftlich leistungsfähigen und sozial gerechten Umwelt unter Berücksichtigung globaler Aspekte, demokratischer Grundprinzipien und kultureller Vielfalt zu befähigen, so die Vorgabe der Kultusministerkonferenz aus 2007.

Das Thema Klima und Energie ist vielschichtig und facettenreich. Es betrifft Fragen der Technik, der Landschaft, der Gesellschaft, der Ethik und kann deshalb in allen Unterrichtsfächern behandelt werden. Klimaschutz ist das Thema für die Zukunft der Gesellschaft und deshalb das Leitthema der nachhaltigen Entwicklung in der schulischen (und auch außerschulischen) Umweltbildung.

Seit 2001 führt das MfU das Förderprogramm Klasseschule durch. Die Verbindung von Umweltschutz und Umweltbildung hat das Land in Klasseschule mit 2,5 Mio. € gefördert und damit kommunale Investitionen von mehr als 6 Mio. € angestoßen. Die Ergebnisse sind beachtlich: betriebswirtschaftlich und ökonomisch u. a. Energie- und Wasser(kosten)einsparungen von bis zu 80 Prozent (Evaluierung durch IZES). Weit wertvoller aber ist der öko-pädagogische Gewinn (Evaluierung durch Saar-Uni). Die Kinder eignen sich nicht nur Umweltwissen an, sie lernen auch für ihr Leben: die Zusammenhänge zwischen eigenem Lebensstil und Umweltschäden, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit oder die Fähigkeit, ihre Handlungsmöglichkeiten zu erkennen und mit gestalten zu können.

Klasseschule wird im Rahmen der haushaltsmäßigen Möglichkeiten mit dem Schwerpunkt Klimaschutz fortgeführt

### **Teilprojekte und Entwicklungsschritte von Klasseschule-Klimaschule Lehreraus- und fortbildung**

Die Ausgestaltung der Lehrpläne, Lehreraus- und Fortbildung liegen in der Zuständigkeit des MBFFK.

## **Musterprojekte Klimaschutz**

mit folgenden Schulen sind in der Konzeptionsphase:

- Albert-Weißgerber-Grundschule St. Ingbert,
- Grundschule Kirkel,
- ERS Rehlingen,
- Gesamtschule Gersheim und
- Wirtschaftsgymnasium Saarbrücken (bereits durchgeführt).

Folgende Elemente sind vorgesehen: Das Lehrerkollegium erarbeitet ein Schulprogramm mit Grundsätzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Im Unterricht wird das Thema Klimaschutz umfassend und fächerübergreifend aufgearbeitet und praktisch umgesetzt: U.a. ermitteln die Schüler die CO<sub>2</sub>-Belastung, die durch den Energieverbrauch in der Schule und durch den Schülertransport von und zur Schule entsteht, machen eine Bestandsaufnahme der Erneuerbare-Energien-Anlagen in ihrem Heimatort, experimentieren mit Dampfmaschine, Solarzellen, Brennstoffzellen und Stirling-Motor, etc. In Gersheim sollen für den Wahlpflichtbereich Natur und Umwelt spezielle Curricula zum Thema Klimaschutz für die Jahrgangsstufen sieben bis zehn als Leitfaden für alle Gesamtschulen des Landes entwickelt werden. Vorgesehen ist auch die Beteiligung von drei Schulen an der Aktion „Plant for Planet“: Schüler pflanzen ein kleines Wäldchen als CO<sub>2</sub>-Speicher. Schüler und Lehrer führen gemeinsame Projektwochen durch, z. B. „Stromversorgung geht nicht – gibt´s nicht! Grameen Shakti: Solarstrom für die Ärmsten“ und Mohammad Yunus: Ein Protagonist gegen die Ungerechtigkeit.

Teilweise werden die Klimaschutz-Projekte auch in der Nachmittagsbetreuung angeboten. Es kommt auch darauf an, dass das Thema Klimaschutz keine Eintagsfliege bleibt, sondern dauerhaft in Schulprogramm und Unterrichtsalltag integriert wird. Die intensive Beschäftigung mit dem Klimaschutz soll ein herausragendes Merkmal der Schule sein.

## **Verbesserung der Förder-Effizienz**

Anlagen der erneuerbaren Energien oder umweltschonende Energieanlagen sind ideale Anschauungsobjekte für nachhaltiges Lernen. Die einschlägigen Förderrichtlinien zu erneuerbaren Energien werden deshalb bei der nächsten Aktualisierung dahingehend weiter entwickelt, dass die Nutznießer von Förderung im Bildungsbereich sich verpflichten, Klimaschutz und Energie dauerhaft im Unterricht verstärkt zu behandeln.

## **Schwerpunktangebot im Ökologischen Schullandheim in Gersheim**

Das Ökologische Schullandheim Spohns Haus in Gersheim ist durch § 3 des Saarländischen Naturschutzgesetzes zur Klimaschutz-Pädagogik prädestiniert: „Als eine zentrale Einrichtung für die schulische Umweltbildung und –erziehung ... [hat Spohns Haus] insbesondere Kenntnisse über eine nachhaltige Konsum- und Lebensweise zu vermitteln, im Rahmen der Lehrerfortbildung neue Lehrkonzepte und -methoden im Bereich der Umweltbildung und -erziehung zu erproben und zu vermitteln, in Zusammenarbeit mit den Landnutzenden, dem Handwerk und Sozialeinrichtungen die durch Umweltbildung vermittelten Kenntnisse in der Praxis anzuwenden sowie durch seine Ausrichtung als Einrichtung interkulturellen Lernens zur europäischen Integration beizutragen.“ Aus diesem Grund ist das Haus vorbildlich mit den modernsten Lehrmaterialien und Geräten zum Thema Klimaschutz ausgestattet, z.B. Stirling-Motoren, Brennstoffzellen und einem BHKW, das Strom und Wärme für den Betrieb liefert.

Wochenmodule werden sowohl für Grundschulen als auch für die Sekundarstufe 1 entwickelt. Erprobt ist ein Klimaschutz-Modul für Sekundarstufe 2, und zwar im Rahmen der alljährlichen Europawoche im Schullandheim. Am Thema Klimawandel und nachhaltige Entwicklung lassen sich eine Reihe grundsätzlicher Fragen über die Entwicklung Europas und das Zusammenwachsen der Regionen deutlich machen. In der Europawoche treffen sich Jugendliche aus europäischen Ländern (2008 aus Polen, Frankreich, Ukraine, Weißrussland und Deutschland, Von der Leyen-Gymnasium Blieskastel), um in einem praxisorientierten Klimaschutz-Workshop europäischen Perspektiven untereinander und mit Europapolitikern zu diskutieren.

## **Bisherige Partner der Klimaschulen**

Zu den Partnern, die für das Klaseschule-Klimaschule-Projekt gewonnen werden konnten, zählen neben dem Ministerium für Bildung, Familie, Frauen und Kultur und dem Ministerium für Umwelt das Landesinstitut für Pädagogik und Medien, der Klaseschule-Transfer 21, die Agentur Ganztägig Lernen, die Asko-Europa-Stiftung, das Forum für Verantwortung, die Albert-Weißgerber-Grundschule St. Ingbert, die Grundschule Kirkel, die Erweiterte Realschule Rehlingen, die Gesamtschule Gersheim, das Wirtschaftsgymnasium Saarbrücken, die jeweiligen Schulträger, die Energieversorger, das Ökologisches Schullandheim Gersheim und der Biosphärenzweckverband Bliesgau.

## **37 Erarbeitung eines didaktischen Konzeptes zum Thema Klimaschutz und Energie für die Schule und außerschulische Lernorte**

### **Ziel**

Klimaschutz ist eine Herausforderung, die allein mit technischen Maßnahmen nicht zu bewältigen ist. Ein effektiver Schutz der Atmosphäre vor einem übermäßigen Anstieg der Treibhausgase setzt vielmehr einen Paradigmenwechsel auf vielen Ebenen menschlichen Handelns voraus. Nachhaltigkeit in allen Bereichen und in ihren verschiedenen Dimensionen ist hierbei ein Schlüsselbegriff.

Die Grundlagen für solcherart nachhaltiges Handeln sollten möglichst früh, im Elternhaus, aber vor allem in Kindergarten, Schule und an außerschulischen Lernorten vermittelt werden. Mit einem didaktischen Konzept und Praxismodulen für die Schule, aber auch für außerschulische Lernorte, wird die Landesregierung Materialien für Lehrerinnen und Lehrer der Sekundarstufe 1 erarbeiten und zur Verfügung stellen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Im Umweltministerium ist bereits seit 1999 ein eigenes Referat Umweltbildung eingerichtet. In enger Abstimmung mit dem Ministerium für Bildung, Familie, Frauen und Kultur koordiniert dieses Referat die Umweltbildungsaktivitäten im Saarland. Mit dem Ökologischen Schullandheim in Gersheim ist ein innovativer, außerschulischer Lehr- und Lernort und gleichzeitig ein Zentrum der Begegnung junger Europäer entstanden. Im Rahmen der Edition Gersheim wurden bereits eine Reihe von Modulen zur Didaktik von Nachhaltigkeit in der schulischen und außerschulischen Praxis entwickelt. Mit einem Modul „Klimaschutz und Energie“ wird diese Reihe fortgesetzt. Mit der Erarbeitung hat das Ministerium für Umwelt den Bundesverband TuWas e. V. beauftragt. Die vorgestellten praktischen Unterrichtsideen und Unterrichtsmethoden sind im Schulalltag einsetzbar und beziehen sich auf die Lehrpläne des Saarlandes für die Sekundarstufe 1. Die Module sind außerdem für außerschulische Lernorte der Jugendarbeit und Umweltbildung geeignet. Das Modul Klimaschutz wird im Sommer 2008 vorliegen.

## **IX. Landesplanung und Bauen**

### **38 Klimagerechte Landesplanung**

#### **Ziel**

Landesplanerische Entscheidungen können dazu beitragen, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren (Mitigation). Sie sind andererseits aber auch wichtig, um die Folgen des Klimawandels regional und lokal abzumildern bzw. die Anpassung zu erleichtern (Adaption). Die Landesplanung wird daher künftig verstärkt Raumordnungsstrategien entwickeln und umsetzen, die im Sinne einer Doppelstrategie beiden Aspekten gerecht werden, also sowohl den Klimaschutz fördern als auch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels unterstützen.

#### **Sachstand und einzelne Maßnahmen**

Die Raumordnung im Saarland verfolgt schon seit Jahren das Ziel, die Siedlungstätigkeit im Sinne einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung entlang der Trassen des schienengebundenen Öffentlichen Personennahverkehrs zu konzentrieren. Diese Leitlinie liegt folglich dem Landesentwicklungsplan (LEP) Siedlung zugrunde.

Landesplanerisch wird an diesem Grundsatz festgehalten, weil schienengebundene Mobilität im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr in aller Regel mit deutlich geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden ist.

Der Landesplanung kommt aber auch für den dringend notwendigen Ausbau der Erneuerbaren Energien eine erhebliche Bedeutung zu. Erneuerbare Energien sind Flächenenergien, das heißt sie haben zwar ein sehr hohes technisches Potenzial, stehen aber bezogen auf die Fläche anders als fossile Energieträger nur in sehr geringer Energiedichte zur Verfügung. Daher muss es das Ziel von Raumordnungsstrategien sein, ausreichend Flächen und Standorte für die Nutzung und Produktion Erneuerbarer Energien (Wind, Solar, Biomasse) zu sichern. Das kann insbesondere in Form von Vorranggebieten geschehen.

Im saarländischen Landschaftsprogramm, das derzeit in der Anhörung ist, wurden bereits Entwicklungsflächen für eine sinnvolle Waldvermehrung ausge-

grenzt. Dies sind Flächen, die bei Abwägung mit Belangen des Naturschutzes, der Landwirtschaft und des Landschaftsbildes in besonderem Maße für aktive (Aufforstung) oder passive (natürliche Sukzession) Waldvermehrung geeignet sind.

Im Bereich der Anpassung an die Folgen eines veränderten Klimas sind folgende wichtige Aktionsfelder zu nennen:

- Erfassung und kartographische Aufarbeitung von Verwundbarkeit („Vulnerabilität“) im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels;
- Schaffung bzw. Sicherung regionaler und lokaler Kaltluftschneisen (z.B. durch Schaffung von diesbezüglichen Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten);
- Prüfung landesplanerischer Möglichkeiten zur Verringerung der Folgen von Waldbränden (z. B. Siedlungs-Wald-Abstände);
- Verbesserung der bioklimatischen Situation durch stärkere Durchgrünung der Siedlungen;
- verstärkte Berücksichtigung klimatischer Belange (Besonnung, Sturmfolgengefährdung, Düsen- und Eckeneffekte in der Bauleitplanung);
- Anpassung der Vorranggebiete für Hochwasserschutz und Grundwasserschutz (möglicherweise Ausweitung);
- Anpassung der Vorranggebiete für Landwirtschaft, Naturschutz und Freiraumschutz infolge veränderter klimatischer und biotischer Rahmenbedingungen;
- Moderation und Abwägung neuer Raumnutzungskonflikte (z. B. (Energie)Landwirtschaft und Naturschutz).

## **39 Fortführung MELANIE und LENA**

### **Ziel**

Eine Siedlungsentwicklung, die durch Schaffung kompakter Siedlungseinheiten Verkehr reduziert und die Inanspruchnahme und Versiegelung neuer Flächen auf das absolut notwendige Maß reduziert und bestehende innerörtliche Bausubstanz nach entsprechender energetischer Sanierung weiter nutzt, leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Mit den Programmen MELANIE (Modellvorhaben zur Eindämmung des Landschaftsverbrauchs durch innerörtliche Entwicklung) und LENA (Landschaft entsiegeln – Natur aktivieren) hat die Landesregierung zwei wirksame Instrumente entwickelt, um den durch Siedlungstätigkeit und Wohnen und der damit verbundenen Mobilität erzeugten Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren sowie den Flächenverbrauch zu verringern. Beide Programme werden daher fortgeführt und zukünftig noch stärker auf die Belange des Klimaschutzes und der Energieeinsparung ausgerichtet.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

MELANIE ist das ältere der beiden Programme. Es ist entstanden als eine Antwort auf die Herausforderung, die die demografische Entwicklung für das Saarland bedeutet. Ziel von MELANIE ist es, in Modellprojekten und –maßnahmen Impulse für eine Stärkung der Dorf- und Ortszentren zu geben. Dazu gehört insbesondere die Neu- und Wiedernutzung von leer stehender innerörtlicher Bausubstanz. Im Rahmen von MELANIE konnten bislang unter Federführung der Agentur Ländlicher Raum mehr als ein Dutzend Modellprojekte umgesetzt werden. Dazu gehörte beispielsweise

- eine Handlungsanleitung zum Umgang mit leer stehenden Wohngebäuden;
- die Nutzung von Leerständen und Baulücken für eine innovative Siedlungsentwicklung;
  
- die Umnutzung vorhandener kommunaler Infrastruktur;
  
- die Schaffung von Starterwohnungen in einer leer stehenden Grundschule;

– die Herausgabe eines Leerstandsleitfadens für öffentliche Gebäude (weitere Beispiele in der Broschüre „MELANIE entfaltet sich“).

Kernpunkt des Programms LENA ist ebenfalls die Reduktion der Flächeninanspruchnahme. Während MELANIE auf den Innenbereich zielt, ist LENA auf den Außenbereich der Siedlungen, also die freie Landschaft, ausgerichtet. LENA ist ein Förderprogramm, um nicht mehr benötigte Bauten und Straßen in der Landschaft zu beseitigen. LENA ist wie MELANIE eine Reaktion der Politik auf den demografischen Wandel. Bevölkerungsrückgang und veränderte gesellschaftliche Rahmenbedingungen führen dazu, dass mehr und mehr bauliche Anlagen in der freien Landschaft nicht mehr benutzt werden. In Kombination mit der Ökokontoregelung (regelt die Kompensation bei Eingriffen in Natur und Landschaft) soll LENA es ermöglichen, dass solche Objekte rückgebaut werden können. Während versiegelte Flächen praktisch keine Funktion im Naturhaushalt mehr wahrnehmen, könnten die entsiegelten Flächen wieder CO<sub>2</sub> in Bodenhumus und Aufwuchs binden oder zur Produktion von Biomasse genutzt werden. Auch das Vermögen der Landschaft, Grundwasser neu zu bilden, steigt ebenso wie der Erholungswert.

## **X. Information, Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit**

### **40 Landesweite Kampagne für Klimaschutz, Energiesparen und erneuerbare Energien**

#### **Ziel**

Der Staat kann beim Klimaschutz vor allem den rechtlichen Rahmen für Klimaschutzmaßnahmen abstecken und versuchen, durch fiskalische Entscheidungen wünschenswerte Entwicklungen zu steuern. Letztlich hängt die Wirksamkeit von Maßnahmen des Klimaschutzes und der Energieeinsparung aber vom Handeln der einzelnen gesellschaftlichen Akteure ab. Verschiedene Kampagnen der Landesregierung haben in der Vergangenheit gezeigt, dass Bürgerinnen und Bürger in hohem Maße bereit sind, sich für das Gemeinwohl zu engagieren. Beispielhaft genannt seien die Aktionen „pro Ehrenamt“, „Unser Dorf hat Zukunft“ und „saarland picobello“. Auch bei Unternehmen ist diese Bereitschaft vorhanden, was sich beispielsweise in der Teilnahme am Umweltpakt Saar widerspiegelt.

Mit einer landesweiten Kampagne soll bei möglichst viele Bürgerinnen und Bürgern, aber auch bei der Wirtschaft und anderen gesellschaftlichen Gruppen das Bewusstsein geweckt werden, dass Klimaschutz eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und Herausforderung darstellt. Die Klimaschutz-Kampagne ist somit als wirkungsvolle Ergänzung der Kampagne clever saniert gedacht.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Eine entsprechende Kampagne ist in Vorbereitung für 2009. Die Realisierung steht allerdings unter dem Vorbehalt, dass die dafür benötigten Haushaltsmittel (200 000 Euro) durch den Landtag zur Verfügung gestellt werden.

## **41 Auslobung eines Saarländischen Klimaschutzpreises**

### **Ziel**

Preise und Wettbewerbe sind in besonderem Maße geeignet, vorbildliche Initiativen Einzelner oder von Gruppen öffentlich herauszustellen und ihnen so öffentliche Anerkennung zukommen zu lassen. Es ist vorgesehen, vorbildliches Engagement in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz, Energiesparen oder erneuerbare Energien in 2009 erstmals mit einem Saarländischen Klimaschutzpreis auszuzeichnen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Die verschiedenen Ressorts der Landesregierung führen eine Reihe von Wettbewerben und Preisverleihungen durch. Im Umweltressort sind das beispielsweise der Staatspreis Architektur, der Saarländische Bauernhauswettbewerb oder auch die Grüne Hausnummer für besonders umweltfreundliche Bauherren. Für besonderes Engagement gegen den Klimawandel oder für sparsamen Energie- und Ressourceneinsatz gibt es bislang noch keinen eigenen Wettbewerb. Diese Lücke soll der Saarländische Klimaschutzpreis schließen.

Im Rahmen der Wettbewerbskonzeption ist zu klären, ob der Klimaschutzpreis jährlich zu einem bestimmten Thema (Energieeffizienz, erneuerbare Energien etc.) und/oder für eine bestimmte Zielgruppe (Bürger, Unternehmen, Vereine, Verbände etc.) ausgelobt wird oder ob die Ausschreibung bewusst offen gehalten werden soll. Bei der Ausgestaltung des Wettbewerbs soll der Landesbeirat für Nachhaltigkeit mit einbezogen werden.

Für die Durchführung des Wettbewerbes und das Preisgeld sind im Haushaltsplan 2009 entsprechende Mittel einzustellen.

## **42 Energiesparlampen-Tauschaktion**

### **Ziel**

Maßnahmen zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bzw. des Energieverbrauchs sind unterschiedlich effizient. Das bedeutet, dass der Kostenaufwand, den man erbringen muss, um eine definierte Menge CO<sub>2</sub> zu vermeiden, stark differiert. Zu den effizientesten Klimaschutzmaßnahmen gehört der Austausch von herkömmlichen Glühlampen durch moderne Energiesparlampen. Ein derartiger Austausch amortisiert sich in der Regel innerhalb kurzer Zeit; die Mehrkosten einer Energiesparlampe gegenüber einer herkömmlichen Glühbirne werden also durch einen geringeren Verbrauch von Strom rasch wieder eingespielt. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten durch diesen Austausch sind gegenüber anderen Maßnahmen sehr gering bzw. sogar negativ, erbringen also eine Rendite.

Energiesparlampen haben aber auch eine hohe Symbolwirkung und stehen beispielhaft und besonders anschaulich für das bei anderen Anwendungen deutlich schwieriger zu vermittelnde, aber sehr bedeutsame Thema Energieeffizienz. So spart eine Energiesparlampe bis zu 80 % Strom gegenüber einer Glühbirne ein.

Daher ist es sinnvoll, das wichtige Thema Steigerung der Energieeffizienz über das Instrument Energiesparlampe zu vermitteln.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Das Umweltministerium hat mit der Aktion „Sei helle – tausch die Alte!“ bereits in drei saarländischen Städten gemeinsam mit Energieversorgern bzw. Stadtwerken eine Energiesparlampen-Tauschaktion durchgeführt. Hierbei wurden kostenlos Energiesparlampen ausgegeben, wenn im Gegenzug eine herkömmliche Glühbirne als Tauschobjekt abgegeben oder eine Quizfrage zum Thema Energiesparen richtig beantwortet wurde. Die Aktionen fanden einen guten Zuspruch und stießen auf eine positive Resonanz. Sie sollen nun in anderen Städten und Gemeinden des Saarlandes fortgesetzt werden. Hierbei wird wieder eine Kooperation mit lokalen Stadtwerken bzw. Energieversorgern angestrebt.

## **43 Saarländisches Klimaforum**

### **Ziel**

Regionale Betrachtung und Diskussion von wichtigen Fragen und Themen des Klimaschutzes und des Klimawandels sowie der Klimapolitik.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Das Saarländische Klimaforum ist eine Veranstaltung die der (Fach)öffentlichkeit als Austausch- und Diskussionsforum für aktuelle Fragen des Klimaschutzes dienen soll.

Diese Veranstaltung wird jährlich vom Ministerium für Umwelt organisiert. Sie soll den Blick insbesondere auch auf die regionalen Auswirkungen des Klimawandels und die regionale Umsetzung von Klimaschutzprogrammen der EU und des Bundes werfen.

Ausgewiesene Fachleute nehmen dabei zum jeweiligen Themenkomplex Stellung und diskutieren ihre Aussagen auf dem Podium und mit dem Publikum.

Das Klimaforum versteht sich auch als Ideenbörse und bietet Unternehmen und Gruppierungen, die lösungsorientiert im Themenumfeld tätig sind, Möglichkeiten, sich dem Fachpublikum zu präsentieren.

Standen voriges Jahr eher allgemeine Auswirkungen des Klimawandels auf die Region und die Herausforderungen des Klimaschutzes im Vordergrund der Betrachtung, so wird dieses Jahr dem erstmals erstellten saarländischen Klimaschutzkonzept ein breites Spektrum eingeräumt.

## **XI. Forschung und Entwicklung**

### **44 Förderung und Weiterentwicklung des Instituts für Zukunftssysteme (IZES)**

#### **Ziel**

Förderung und Weiterentwicklung des Instituts für Zukunftssysteme (IZES) insbesondere im Hinblick auf die Anforderungen des Klimaschutzes.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Die IZES gGmbH arbeitet auf dem Gebiet der Erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz und im Bereich des regionalen Stoffstrom- und Ressourcenmanagements und damit in zentralen Bereichen für den Klimaschutz im Saarland. Die IZES gGmbH wird aus Mitteln des Landes jährlich mit derzeit 450 000 € gefördert.

Ein Schwerpunkt der IZES-Aktivitäten liegt in Anwendung und Integration nachhaltiger Energie- und Stoffstromsysteme in die vorhandenen Wirtschafts- und Regionalstrukturen. Die derzeit rund 30 Wissenschaftler aus dem Ingenieurwesen, aus Naturwissenschaft und Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften erzielten 2006 einen Umsatz in Höhe von 2,1 Mio. €. Hierin sind die Förderung des Saarlandes und Sonderzuwendungen aus der Privatwirtschaft enthalten.

Das Institut arbeitet in folgenden Kernarbeitsbereichen an drei Standorten in Saarbrücken:

- Energiewirtschaft/Zukunftsmärkte
- Energiesystemtechnik
- Stoffstrommanagement/Biomassenutzung
- Entwicklungsunterstützung für Solaranlagen sowie Energiewandler anderer Art wie KWK- Aggregate, Wärmeüberträger, Pumpen etc. an zwei Technikumsstandorten.

Das Institut für Zukunftssysteme wurde im Jahre 1999 gegründet. 2005 wurde es mit der Energieagentur des Saarlandes (AZES GmbH) verschmolzen und in eine gemeinnützige Gesellschaft (gGmbH) überführt. Es ist ein An-Institut der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (HTW). Mit einem Anteil von knapp zwei Dritteln am Stammkapital ist das Land Saarland Hauptträger des Instituts. Des Weiteren sind Energieunternehmen, die Hochschule für Technik und Wirtschaft und die Universität des Saarlandes beteiligt.

Die wissenschaftliche Arbeit in den Arbeitsbereichen wird überwiegend von Professoren der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes geleitet.

Arbeiten des IZES mit Bezug zum Klimaschutz

Das IZES hat seit seiner Gründung immer in europäischen, nationalen und regionalen Projekten mit starkem Bezug zum Klimaschutz gearbeitet und wird diese Aktivitäten in Zukunft noch verstärken.

Im 6. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union bearbeitet das IZES derzeit zwei neue Projekte im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung mit Biomasse. Dabei geht es zum einen darum, die technischen Eigenschaften eines Stirlingmotors zu verbessern, so dass dieser problemlos auch mit Biogas arbeiten kann (Nanostir). Im zweiten Projekt TRIG (Trigeneration) handelt es sich um die Erprobung einer neuartigen Kraft-Wärme-Kälte Kopplungsanlage, die mit fester Biomasse betrieben werden und dabei in der Lage sein soll, Biomasse zu verwerten, die bislang nur in geringem Umfang oder gar nicht genutzt werden konnte, z. B. Biomasse mit hohem Feuchtigkeitsgehalt.

In einem weiteren Projekt zu einem „Decentralized Energy Management System“ (DEMS) werden Möglichkeiten untersucht, einen Paradigmenwechsel in der Energieversorgung voranzutreiben. Dabei sollen erneuerbare Energien nicht mehr länger nur als Unterstützung des bestehenden Versorgungssystems angesehen werden, sondern in Zukunft die Basis einer ökologisch sinnvollen und wirtschaftlich darstellbaren Energieversorgung bilden. Dazu wird ein Managementsystem für die Vernetzung von kleinen, dezentralen KWK-Anlagen auf der Basis von erneuerbaren Energieträgern entwickelt.

Im Projekt Keep Cool II schließlich werden im Verbund mit 11 Partnern aus neun europäischen Ländern Lösungsansätze, Verbreitungsstrategien und Informationsmaterialien für einen nachhaltigen Sommerkomfort in Bürogebäuden voran gebracht.

Auch auf nationaler Ebene ist das IZES in zahlreiche Forschungsprojekte und Projekte zur Politikberatung mit Bezug zum Klimaschutz involviert. Hierzu gehört z.B. eine Studie im Auftrag des BMU zum Ersatz der aus klimaschutzpolitischer Sicht problematischen Nachtspeicherheizungen. Diese kann von der Homepage heruntergeladen werden: [www.izes.de](http://www.izes.de), Startseite unter Presse und Publikationen. Auch die Beratung zur Novellierung des EEG, für ein Erneuerbare-Wärme-Gesetz und zum Ausbau von KWK-Anlagen unter gesetzlichen und Förderaspekten begleitet von einer Broschüre – gleichfalls im Auftrag des BMU – gehört in diesen Rahmen. Außerdem untersucht das IZES im Projekt OPTAN Möglichkeiten aktiver Netzbetreiber beim weiteren Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung. Das Projekt SEEKEr beschäftigt sich mit dem deutschen und europäischen Energiewirtschaftsrecht im Kontext Erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung. Auch dieses Projekt wurde vom BMU beauftragt und entwickelt Lösungsansätze und konkrete Vorschläge zur Überwindung von in einem ersten Teil identifizierten Integrationshemmnissen von Erneuerbaren Energien in den liberalisierten Strommarkt. In den sehr umsetzungsorientierten Projekten RUBIN und BioRegio werden Biomasseaufkommen im Saarland, Lothringen und der Westpfalz sowie in anderen deutschen Modellregionen auf ihre Verwertbarkeit, die hierdurch zu erwartenden Arbeitplatzeffekte und CO<sub>2</sub>-Einsparungseffekte untersucht. Dabei wird in unterschiedlichen Szenarien gezeigt, dass Biomasse in allen betrachteten Regionen noch ein erhebliches Ausbaupotenzial aufweist.

Weitere Arbeiten mit besonderer Relevanz für den Klimaschutz im Saarland:

- Untersuchung innovativer Kraft-Wärme-Kopplungstechnologien: messtechnische Begleitung einer Scheitholzessel-Stirling-Kombination im Forsthaus in Sulzbach (2007, FNR)
- Energiekonzept 2020 St. Ingbert (Stadtwerke St. Ingbert 2007)
- energetische Sanierungskonzepte für eine saarländische Wohnungsbaugesellschaft und Umsetzungsbegleitung (2006, 2007)

- Realisierung einer erdwärmegekoppelten Solaranlage zur Wärme- und Stromerzeugung für Gewächshäuser (BMELV 2007) mit einer Demonstrationsanlage in einer saarländischen Gärtnerei
- Energieland St. Wendel (Leader + 2006): Umsetzungsbegleitung eines Nahwärmenetzes auf der Basis von Biogas für den Ortsteil Dörrenbach
- Klasse Schule (Ministerium für Umwelt 2002-2006) Sanierungsvorschläge und –begleitung von 16 Schulen im Saarland. Diese sparen seither zusammen jährlich rund 500 t CO<sub>2</sub> ein.
- BioRegio: Biomasseaufkommen im ländlichen Raum (BMU 2005) mit Untersuchung des Aufkommens und der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse im Naturpark Saar-Hunsrück
- Vorbereitungs- und Machbarkeitsstudie zur Realisierung einer Vergärungsanlage für Grünschnitt, Energiepflanzen und Landschaftspflegematerialien im Saarpfalz-Kreis (2007)

### **Die zukünftige Rolle des IZES**

In den Jahren seit seiner Gründung hat sich das IZES zu einem der führenden deutschen Forschungsinstitute in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien entwickelt. Die Anzahl der europäischen Projekte zeigt, dass dies auch auf internationalem Niveau gilt. Das IZES wird diesen Weg auch in Zukunft noch verstärkt weiter gehen und stets neue, innovative Projekte akquirieren und bearbeiten.

Auch im Saarland arbeitet das Institut an Projekten, deren Ergebnisse durchaus „Leuchtturmcharakter“ besitzen werden, wie z.B. die Umsetzung des Nahwärmenetzes in Dörrenbach oder das völlig neuartige Solargewächshaus (s.o.). Einige vom IZES begleitete Leuchtturmprojekte existieren bereits in der Region, wie z.B. die umsetzungsreifen Ergebnisse der BioRegio-Studie für den Naturpark Saar-Hunsrück, die Biogasanlage mit Nahwärmenetz auf dem Wendelinushof, die Feldtests an kleinen KWK-Anlagen mit Stirlingmotoren und die beispielhafte energetische Sanierung von großen Wohnanlagen.

Für die saarländische Landesregierung ist IZES ein unverzichtbarer Partner zur Entwicklung und Begleitung eines saarländischen Klimaschutzkonzepts einschließlich Förderprogrammen und Leuchtturmprojekten. Als eine der vorrangi-

gen Aktivitäten kann in diesem Zusammenhang sicher die energetische Optimierung der landeseigenen Gebäude und deren „Leuchtturmcharakter“ genannt werden (vergleiche Maßnahme Nr. 13 Klimaschutzfonds). Denn es sind immer die guten Beispiele eines anerkannten Akteurs, die viele andere, noch zögernde Akteure zur Nachahmung animieren.

## **45 Kooperation mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) und der Universität des Saarlandes**

### **Ziel**

Die Reduzierung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen kann nur gelingen, wenn neue, effizientere Ingenieurlösungen beim Einsatz, der Verteilung und der Umwandlung von Energie sowie bei der Nutzung erneuerbarer Energienquellen entwickelt und umgesetzt werden. Mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) und der Universität verfügt das Saarland neben dem IZES über zwei herausragende Forschungs- und Bildungseinrichtungen, deren Kompetenzen für einen effektiven Klimaschutz unverzichtbar sind. Durch einen Forschungsverbund Saar zu Klimaschutz und Energieeffizienz sollen diese Kompetenzen in enger Kooperation mit der Landesregierung noch besser genutzt werden.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Insbesondere an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW), University of Applied Sciences, beschäftigen sich eine Reihe von Instituten mit Fragen und Themenstellungen, die in direktem Zusammenhang mit der Klimaproblematik zu sehen sind. Themenfelder sind – hier nur exemplarisch angeführt – die Wärmedämmung in Gebäuden, die Konzeption von Energiesparhäusern, regenerative Energien, Energieeffizienz in der elektrischen Energieversorgung, die Stabilität von Stromnetzen, die Optimierung elektrischer Antriebstechnik sowie innovative Logistikkonzepte zur Reduzierung von Verkehr und Transport.

Die HTW hat vorgeschlagen, die folgenden Netzwerke zu bilden, um Synergien bei Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten optimal zu nutzen:

## **1. Wärmedämmung an Altbauten**

### Zweck

Entwicklung von Methoden zur wirtschaftlichen Sanierung von Altbauten im Hinblick auf Wärmedämmung zur Energieeinsparung durch Organisation, neue Techniken und neue Materialien

### Gruppenmitglieder

IIE Bau, Institut für innovative Entwicklungen im Bauwesen, HTW

Prof. Dr. Peter Böttcher, HTW

Prof. Dr. Jürgen Schneider, HTW

Prof. Dr. Günter Schmidt-Gönner, HTW

Prof. Dr. Schäfer, H-KL Pirmasens

Prof. Dr. Peetz, H-KL Pirmasens

### Netzwerkstatus

- in Arbeit -

Eine erste Sitzung des Netzwerkes war am 2. November 2007 in Pirmasens

## **2. Transport- und Lagerlogistik**

### Zweck

Entwicklung von neuen Konzepten zur Transport- und Lagerlogistik im Hinblick auf eine Reduzierung der Transportwege zur Energieeinsparung

### Gruppenmitglieder

IPL, Institut für Produktions- und Logistiksysteme

Prof. Dr. K.-J. Schmidt, HTW

Peter Zeilinger, Logistik BMW

(Fachbereich Logistik HTW)

(Fachbereich Logistik FH-KL Pirmasens)

(Fachbereich Logistik IUT Moselle Est)

### Netzwerkstatus

- in Planung -

Erste Gespräche wurden mit Herrn Prof. Dr. Schmidt geführt.

### **3. Bionische Konzepte zur Energieeinsparung**

Entwicklung von neuen Konzepten aus der Natur zur Einsparung von Energie im Bereich Wärmedämmung, Bewegung und Transport

#### Gruppenmitglieder

InPeO, Institut für Produktentwicklung und –optimierung

Prof. Dr. Walter Calles, HTW

Prof. Dr. Helge Frick, HTW

Prof. Dr. Bernd Heidemann, HTW

Prof. Dr. H.-J. Weber, HTW

Wolfgang Pfeifer, HTW

Göran Pohl, HTW

Knut Braun, UdS

#### Netzwerkstatus

- in Planung -

Erste Gespräche wurden mit Herrn Prof. Dr. Weber geführt.

### **4. Effektivitätsverbesserung von Pumpen**

Entwicklung von neuen Konzepten zur Effektivitätsverbesserung von Pumpen zur Einsparung von Energie in der Massenanwendung

#### Gruppenmitglieder

Prof. Dr. Vlado Ostovic  
InPeO, Institut für Produktentwicklung und –optimierung  
Prof. Dr. Walter Calles, HTW  
Prof. Dr. Helge Frick, HTW  
Prof. Dr. Bernd Heidemann, HTW  
Prof. Dr. H.-J. Weber, HTW  
Wolfgang Pfeifer, HTW

### Netzwerkstatus

- in Planung -

Erste Gespräche wurden mit Herrn Prof. Dr. Ostovic geführt.

### **Weitere Kooperation geplant**

Mit dem Gabriel Lippmann Institut in Luxemburg hat eine erste Kontaktaufnahme stattgefunden. Das Institut erstellt mit Hilfe der bekannten Klimaszenarien, die das IPCC verwendet hat und dem dazugehörigen Datenpool eine Studie zur Klimaentwicklung in der Region.

Eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit dem Institut ist angedacht, um Grundlagendaten zu den prognostizierten regionalen Auswirkungen des Klimawandels verfügbar zu machen.

## **XII. Klimafolgen/Anpassungsstrategien**

### **46 Den Wald fit machen für den Klimawandel**

#### **Ziel**

Anpassung der Waldbaurichtlinien für den Staatswald des Saarlandes an die sich ändernden klimatischen Bedingungen.

#### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Die Veränderung des Klimas im Saarland ist anhand von Klimadaten und Veränderungen in der Natur deutlich nachzuweisen. Nach Messdaten des Deutschen Wetterdienstes ist die Durchschnittstemperatur im Saarland seit 1901 um 1,2 Grad angestiegen. Demnach liegt die Temperaturerhöhung um 20% über dem Durchschnitt der Bundesrepublik. Der Anstieg der Temperatur ist in den letzten 100 Jahren nicht gleichmäßig erfolgt, sondern hat sich in den letzten 20 Jahren beschleunigt. Der Temperaturanstieg ist auch nicht gleichmäßig über die Jahreszeiten verteilt eingetreten. Im Saarland sind die Sommer wärmer geworden, während sich die durchschnittlichen Wintertemperaturen kaum verändert haben. Die Vegetationsperiode hat sich in den vergangenen 40 Jahren im Saarland um knapp drei Wochen verlängert.

Anzeichen für einen Klimawandel zeigen sich auch in der Tier- und Pflanzenwelt. So treten vermehrt Wärme liebende Arten auf, die Baumbüte erfolgt früher, der Laubabwurf später, die Zugzeiten einiger Vogelarten haben sich verschoben usw.. Dieser Klimawandel wird sich nach Auffassung von Klimaforschern in den nächsten Jahrzehnten fortsetzen. Die Ergebnisse der Simulation regionaler Klimaszenarien (z.B. WETTREG) prognostizieren für das Saarland einen weiteren Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen sowie eine Zunahme von Extremereignissen. Dabei werden die Temperaturen im Sommer stark ansteigen, während für den Frühling und Winter ein eher moderater Anstieg erwartet wird. Die Niederschläge werden im Saarland nur leicht zunehmen. Die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge wird sich jedoch verändern. Danach werden die Sommer im Saarland trockener und die Winter eher feuchter.

## **Auswirkungen des Klimawandels auf die Waldstandorte**

Die für das Wachstum der Waldbäume wichtigen Faktoren werden mit dem Begriff des forstlichen Standorts beschrieben. Diese Faktoren sind Geologie, Klima, Exposition, Boden und eventuelle anthropogene Einflüsse. Die Ausprägung der jeweiligen Standortfaktoren bestimmt entscheidend das Wachstum der Bäume und damit auch die Baumartenzusammensetzung, d. h. die Ausformung der entsprechenden Waldtypen/Waldgesellschaften. Die Forstwirtschaft – aber auch der Naturschutz – sind in der Vergangenheit von einer relativen Konstanz dieser Faktoren ausgegangen. Die Veränderung des Faktors Klima, d.h. die zu erwartende Erhöhung der Jahresmitteltemperatur sowie die zu erwartende Entwicklung der jahreszeitlichen Verteilung von Temperatur und Niederschlag werden zu einer deutlichen Veränderung der forstlichen Standorte führen. Dies gilt selbst dann, wenn es gelingt, den Anstieg der globalen Mitteltemperatur auf maximal zwei Grad zu begrenzen.

In Folge dieser Klimadynamik muss die in den Waldbaurichtlinien für den Staatswald des Saarlandes (1. Teil: Standortökologische Grundlagen) beschriebene zonale Gliederung der Wuchsgebiete mit der Zuordnung der entsprechenden ökologischen Artengruppen, Waldgesellschaften und Wuchsleistungen der Waldbäume mehr oder weniger modifiziert werden, da sie eine wesentliche Grundlage für das forstliche Planen und Handeln darstellt. So werden sich die standörtlichen Bedingungen der submontanen Buchenmischwälder des Wuchsgebietes II (Hunsrück und Hunsrückvorland) voraussichtlich in Richtung der standörtlichen Bedingungen der kollinen Laubwälder des Wuchsgebietes I (Saar Hügel- und Bergland) entwickeln. Die zu erwartende Entwicklung der forstlichen Standorte im Wuchsgebiet I führt zu Waldwachstumsbedingungen, wie sie in forstgeschichtlicher Zeit im Saarland noch nicht aufgetreten sind. Vorstellbar ist in diesem Wuchsbezirk eine Waldentwicklung in Richtung thermophiler Eichenwaldgesellschaften, wie man sie z. B. im westlichen und südwestlichen Frankreich vorfindet.

Das genaue Ausmaß des Klimawandels und der daraus folgernde Umfang der Veränderung der Wuchsbedingungen für den Wald sind nicht abzusehen. Die Entwicklungstendenz ist jedoch weitgehend unumstritten. Die Anfälligkeit der Wälder gegenüber dem Klimawandel hängen von dessen Stärke und der Emp-

findlichkeit der jeweiligen Baumart ab. Der Klimawandel wird auch beim Umsetzen der erklärten aktiven Klimaschutzmaßnahmen nicht aufzuhalten sein. Daraus ergibt sich die Verpflichtung, Strategien zu entwickeln, die die Wälder widerstandsfähiger gegen die kommende Klimaentwicklung machen. Dazu zählen folgende Maßnahmen zur Risikoverteilung, Risikominimierung und Erhöhung der Anpassungsfähigkeit der Wälder an den durch den Klimawandel zu erwartenden Selektionsdruck:

- Erhalt und Förderung der Baumartenvielfalt
- Erhalt der genetischen Vielfalt
- Erhalt und Förderung strukturreicher Mischbestände
- Anwendung unterschiedlicher Verjüngungsverfahren und –methoden
- Aufbau von „Verjüngungsvorräten“

## **47 Optimierung der Hochwasservorhersage und –modellierung**

### **Ziel**

Die durch Hochwässer verursachten Schäden können erheblich reduziert werden, wenn die Betroffenen frühzeitig und möglichst präzise vor einem drohenden Hochwasserereignis gewarnt werden können. Der Vorhersage von Hochwasser kommt daher eine hohe Bedeutung zu.

Der Klimawandel stellt die Hochwasservorhersage vor neue Herausforderungen. Die verschiedenen Klimamodelle kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass in Zukunft für unsere Region die jährliche Niederschlagssumme in etwa gleich bleiben wird, dass aber mit einer anderen Verteilung und Änderungen in der Intensität der Niederschläge zu rechnen ist. Die Sommer werden eher trockener werden, die Winter dagegen feuchter. Zu erwarten ist, dass mehr Niederschläge als bisher in Form von Starkregen hoher Intensität, aber kurzer Dauer, fallen werden.

Es ist daher eine wichtige Zielsetzung, die Hochwasservorhersage, aber auch die immer besser möglich werdende Hochwassermodellierung dem als Folge des Klimawandels sich ändernden Niederschlagsregime kontinuierlich anzupassen.

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz betreibt ein landesweites, hydrologisches Messnetz mit automatisierten Pegeln. Zusammen mit den Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes bildet dieses Messnetz die Basis für den Hochwasser-Vorhersagedienst des LUA. Bereits in den vergangenen zehn Jahren ist zu beobachten, dass Starkregenereignisse offenbar zunehmen. Für eine genaue Hochwasserprognose sind derartige, plötzlich und mit hoher Ergiebigkeit auftretende Niederschläge ein Problem, da sie mit den herkömmlichen Rechenmodellen kaum berücksichtigt werden können. Das LUA ist deshalb darauf angewiesen, künftig numerische Wettervorhersagen in kürzeren Abständen zu erhalten als das bislang der Fall war.

Mit der Verfügbarkeit digitaler Geländemodelle in hoher Auflösung sind Experten heute erstmals in der Lage, Hochwasserstände an verschiedenen Flächenpunkten dreidimensional zu modellieren. Das Saarland besitzt durch die jüngste Befliegung (2007) digitale Höhendaten (Digitales Geländemodell) sehr hoher Güte und Aktualität. Mit Hilfe dieser Daten sowie die durch den Saarausbau in großer Zahl zur Verfügung stehendes Profile des Saartals wird versucht, für die von Hochwasser potenziell betroffenen Gebiete im Saartal eine dreidimensionale Darstellung der Hochwasserstände zu entwickeln. Diese Hochwassermodellierung soll den betroffenen Bürgern über das Internet zugänglich gemacht werden. Die Vorbereitungen dazu sind angelaufen.

## **48 Entwicklung neuer Leitbilder für den Naturschutz**

### **Ziel**

Anpassung der Leitbilder des Naturschutzes an die Folgen des Klimawandels und der zunehmenden Erzeugung Erneuerbarer Energien („Energie aus der Landschaft“)

### **Sachstand und weitere Maßnahmen**

Der Naturschutz im europäischen Kontext basiert auf drei Säulen: der Ausweisung eines Schutzgebietsnetzes Natura 2000, den Artenschutzregelungen sowie der Förderung von Landschaftselementen zur Schaffung der Kohärenz zwischen den Schutzgebieten (Art. 10, FFH-RL).

Das Schutzgebietsnetz Natura 2000 ist EU-weit ein wichtiges Instrument zum Erhalt der biologischen Vielfalt. Im Saarland umfassen die Natura 2000-Gebiete rund 11,6 Prozent der Landesfläche. Um die erforderlichen Maßnahmen zur Bewahrung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der in den Gebieten geschützten Lebensraumtypen und Arten ergreifen zu können, kommt dem Management dieser Gebiete eine herausragende Bedeutung zu.

Durch den Klimawandel ergeben sich zusätzliche Anforderungen an Schutzgebiete, insbesondere auch das Schutzgebietsnetz Natura 2000, sowohl was die Ausgestaltung und Verwirklichung der Schutzziele als auch die Sicherung der Ausbreitungsfähigkeit der Arten angeht und damit auch Anforderungen an die künftige funktionale und räumliche Kohärenz des Schutzgebietssystems.

Welche Rolle in einer sich absehbar dynamisch verändernden Landschaft Schutzgebiete des Systems Natura 2000 im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel spielen können, ist eine für die zukünftige Ausrichtung des Naturschutzes bedeutende Frage. Denkbar ist, dass die europäischen Schutzgebiete über ihre heutigen Erhaltungsziele hinaus als Knotenpunkte Arten und Lebensgemeinschaften Rückzugsmöglichkeiten bieten. Nicht zuletzt deshalb wird es wesentlich sein, die Landschaftselemente nach Art. 10 FFH-RL gezielt so ein-

zusetzen, dass sie zur Durchlässigkeit der Landschaft beitragen und damit die Ausbreitungsfähigkeit der Arten unterstützen.

Die Natura 2000-Gebiete beinhalten neben den Biotopen und Arten der Kulturlandschaft auch Lebensräume mit Moorcharakter und Wälder (im Saarland über 60 Prozent) und liefern damit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz (in ihrer Funktion als Kohlendioxid-Senken). Die volle Funktionsfähigkeit der Lebensräume ist nicht nur der entscheidende Faktor zur Kohlenstoffspeicherung, sondern eine wesentliche Voraussetzung für ihre Anpassungsfähigkeit an sich wandelnde Klimabedingungen.

Stellt man die Art in den Mittelpunkt der Betrachtung, so kommt es nicht nur zu autökologischen, also ausschließlich auf diese bezogenen, sondern auch

zu demökologischen, also auch andere Spezies betreffende Reaktionen. Arealverschiebungen und in deren Folge Änderungen synökologischer Parameter im Hinblick auf z.B. Nahrungsnetze sind bereits heute zu erkennen. Extremereignisse, wie das Aussterben einzelner Arten oder der Rückgang innerartlicher Diversität sowie das vermehrte Auftreten von Neophyten und Neozoen sind zu erwarten. In der Summe ist von einer zunehmenden Dynamik auszugehen, allerdings abhängig vom jeweils betrachteten zeitlichen Horizont.

Eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel sollte folgende Maßnahmen beinhalten, die näher zu überprüfen wären:

- die Vernetzung und Dynamik der Habitate von Arten und Lebensräumen – einschließlich der Evaluierung des an den aktuellen Vorkommen der Arten und Lebensraumtypen orientierten Schutzgebietssystems vor dem Hintergrund des Klimawandels hinsichtlich seiner Habitatverbundfunktion,
- die Schaffung bzw. Ergänzung von Schutzgebietssystemen mit abgestuften Nutzungsintensitäten und Pufferzonen,
- die Förderung von Landschaftselementen außerhalb der Schutzgebiete, die als stepping stones die Durchlässigkeit der Landschaft und damit die Ausbreitungsfähigkeit von Arten unterstützt,
- Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts bzw. allgemein Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Klimaeinflüssen durch entsprechend angepasstes Gebietsmanagement, sowie

- integriertes Management von Aktivitäten, die den nicht klimatisch bedingten Stress auf die Ökosysteme (und Arten reduzieren) und damit die Systeme weniger anfällig gegen Klimaveränderungen machen.

Darüber hinaus ergeben sich folgende Fragen und Erfordernisse:

- Wie gehen FFH- und Vogelschutz-Richtlinie mit der zu erwartenden Neuordnung von Lebensgemeinschaften in Folge der Klimaänderung um, bzw. inwieweit können z.B. definitorische Anpassungen oder Novellierungen des Anhangs I der FFH-RL vorgenommen werden?
- verstärkte Forschung zur Populationsentwicklung der Arten bzw. des Einflusses des Klimawandels auf die Populationsentwicklung, zu Klimaeffekten auf Lebensraumtypen und Arten, auch in Wechselwirkung mit anderen Faktoren. Wissenschaftlich abgesichertes Wissen über das Reaktionsverhalten der Arten und Lebensraumtypen dürfte vor allem zu einem neuen präventiven Verständnis im Gebietsmanagement führen.
- Erhaltung der genetischen Diversität von Populationen der Arten und der Variabilität der Lebensraumtypen als Voraussetzung für deren Adaption an Klimaveränderungen.
- Konsistente Raum-/Landnutzungsplanung über Ländergrenzen hinweg (national – europäisch) unter Einbindung der Schutzgebietssysteme als Vorrangflächen.

Ein wesentliches Instrument zur Steuerung angepasster Optimierungs- und Verminderungsmaßnahmen vor dem Hintergrund der Klimaveränderung sind die Management- und Bewirtschaftungspläne der Natura 2000-Gebiete. Die Finanzierbarkeit dieser Maßnahmen ist u.a. über den europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) oder LIFE+ grundsätzlich gegeben, wenngleich die spezifische Zielstellung des Klimawandels bei der aktuellen Programmplanung zu ELER in Deutschland noch kaum eine Rolle spielte.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass Schutzgebiete in Deutschland in den kommenden Jahrzehnten durch den Klimawandel erheblichen Veränderungen ihres naturräumlichen Potentials unterworfen sein werden. Dies stellt die Naturschutz- und Biodiversitätsstrategien einschließlich der Einhaltung internationaler Abkommen, vor neue Herausforderungen. In der regionalen Biodiversi-

tätsstrategie hat das Saarland bereits darauf reagiert und die zu erwartenden Entwicklungen auf der Grundlage der bestehenden Szenarien und Modelle berücksichtigt und implementiert.

Der Naturschutz der Zukunft wird ausgehend von der Annahme einer zunehmenden ökosystemaren Dynamik für die Erhaltung der biologischen Vielfalt vor allem auf vier Säulen setzen müssen:

- ein Netz von möglichst großflächigen Schutzgebieten
- die Förderung von Faktoren, die eine hohe Resilienz d.h. Flexibilität und Belastbarkeit von Ökosystemen kennzeichnen (z.B. Struktureichtum)
- Möglichkeiten der Wanderung für Arten (Migration auf Arealebene) als Reaktion auf den Klimawandel
  
- die Verbreiterung der Wissensbasis.

## B. Die Maßnahmen im Überblick

Lfd. Nr.	Maßnahme	Ziel	IEKP Bund	Verantwortlich	Status Quo	Wirk-samk.	Effi-zienz	Durch-setzb.
<b>Energiewirtschaft/Industrie/Handwerk</b>								
01	Erneuerung Kraftwerkspark	Erneuerung 2400 MW Kapazität	5	Wirtschaft	--	++	++	--
02	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	(Verdoppl. KWK auf 25% bis 2020)	1	Wirtschaft	+	++	++	--
03	Dezentrale Kraftwerke Biomasse	weitere 10 MW bis 2010	1, 7, 9	Umwelt	-	+	+	-
04	Effizienzinitiative Industrie und Handwerk	Steigerung d. Energieproduktivität	6, 7	Um-welt/Wirtschaft	--	+	++	0
05	Ausbau Umweltpakt Saar	Steigerung d. Energieproduktivität	6, 7	Umwelt	+	+	+	+

<b>Verkehr</b>								
06	Steigerung Attraktivität ÖPNV	Anteil der ÖPNV-Nutzer	7	Wirtschaft	+	+	0	+
07	Klimafreundlicher Tourismus	Stärkung Umweltverbund		Wirtschaft	+	+	++	0

<b>Private Haushalte</b>								
08	Kampagne clever saniert	Energetische Sanierung Gebäudeb.	7, 12, 14	Umwelt	+	+	++	++
09	Förderung von Wärmepumpen	Förderung 250 Wärmepumpen	14	Umwelt	+	0	-	++
10	Vollzug Energieeinsparverordnung	Reduzierung Heizenergieverbrauch	10, 11, 12	Umwelt	--	++	++	--
11	Austausch Stromheizungen	Ersatz von 80% bis 2020	7, 12	Umwelt	--	++	++	+
12	Grüne Hausnummer	500 Grüne Hausn. bis 12/2009	12	Umwelt	+	+	+	++

<b>Das Land als Vorbild</b>								
13	Klimaschutzfonds	Reduz. Energieverbrauch Gebäude	10, 15	Finanzen/LZD	+	++	++	-
14	Energieeffizienter Campus	Reduz. Energieverbrauch Campus	12, 13	Universität	0	+	++	0
15	Verringerung CO <sub>2</sub> -Ausstoß Dienstfahrzeuge	130g/km bis 2012	16, (17), 18, 24	Regierung	--	+	+	--
16	Erweiterung Jobticket	Verdoppl. ÖPNV-Nutzer auf 20%		Regierung	0	+	++	--
17	Klimafreundliche Beschaffung	nur energieeffiziente Produkte	24	Regierung	0	0	+	0
18	CO <sub>2</sub> -Kompensation von Dienstreisen	klimaneutrale Dienstreisen		Regierung	--	0	0	-
19	Energie-/CO <sub>2</sub> -Bilanz	valide Datenbasis schaffen		Finanzen/LZD	--	--	--	--

<b>Kommunaler Klimaschutz</b>								
20	Energiemanagement/Energiekonzepte	alle Gem. mit EM bis 2012	6, 7	Innen/Umwelt	--	++	++	--

Lfd. Nr.	Maßnahme	Ziel	IEKP Bund	Verantwortlich	Status Quo	Wirk-samk.	Effi-zienz	Durch-setzb.
21	ZEP kommunal/Invest.-pakt Soz. Infrastruktur	energetische Sanierung	13	Innen/Umwelt	++	++	++	+
22	Anpassung Kommunal- und Ordnungsrecht	Abbau Hindernisse für Klimaschutz	1, 9	Innen/Umwelt	--	+	++	--
23	Null-Emissions-Gemeinde	3 Orte bis 2009	7	Umwelt	+	0	+	0

Land- und Forstwirtschaft								
24	Waldvermehrung	3000 ha neue Waldfläche bis 2020		Umwelt	--	0	+	+
25	Klimaverträgliche Landwirtschaft	Verringerung Emiss. CH <sub>4</sub> u. N <sub>2</sub> O	7, 9	Umwelt	-	+	+	++
26	Saargärtnerprojekte	Red. Öl- und Gasverbrauch	7	Umwelt	+	++	++	+

Erneuerbare Energien								
27	Energieholz-Aktionsprogramm	4 Modellprojekte in 2008/2009	10, 14	Umwelt	0	+	++	+
28	Ausbau Biogasproduktion	10% Anteil am Gasverbrauch	2, 9	Umwelt	+	++	++	+
29	Ausschöpfung Potential Windkraft	Ausbau auf 200 MW (60 MW akt.)	2	Umwelt	0	++	++	--
30	Biomasse Nahwärmenetze	2 Nahwärmenetze bis 2009	2, 9	Umwelt	+	0	+	+
31	Ausbau Geothermie in Reden	Wärmeversorgung 100% geotherm.	7, 14	Umwelt	++	-	-	++
32	Flächenvorsorge Photovoltaik	Flächen für 100 MW Fotovolt.	2	Umwelt	--	0	-	+
33	Photovoltaik auf Schulen	Bildung für nachhaltige Entwicklung	2	Umwelt	++	-	-	++
34	Ausschöpfung Potenzial Wasserkraft	2 neue Turbinen Prims u. Güding.	2	Umwelt	+	-	--	-
35	Photovoltaik-Nutzung auf Parkplätzen	3 Modellprojekte bis 2010	2	Umwelt	--	0	--	++

Bildung für nachhaltige Entwicklung								
36	Bildung für nachhaltige Entwicklung			Umwelt/Bildung	+	+	-	++
37	Praxismodul Klimaschutz	Fertigstellung bis Sommer 2008		Umwelt	+	0	-	+

Landesplanung und Bauen								
38	Klimagerechte Landesplanung	Red. Energieverbr. Mobilität/Wohnen	2	Umwelt	--	+	++	--
39	Fortführung MELANIE und LENA	Red. Energieverbr. Mobilität/Wohnen		Umwelt	++	0	-	++

Information, Kommunikation, ÖA								
40	Klimaschutz-Kampagne	Bewusstseinsbildung/Sensib.		Regierung/SÖ	--	0	+	+
41	Saarländischer Klimaschutzpreis	Öffentl. Anerkennung Engagement		Umwelt	--	-	?	++

Lfd. Nr.	Maßnahme	Ziel	IEKP Bund	Verantwortlich	Status Quo	Wirk-samk.	Effi-zienz	Durch-setzb.
42	Energiesparlampen (ESL)-Tauschaktion	Vert. ESL in Städten über 25 000 EW		Umwelt	+	0	++	++
43	Saarländisches Klimaforum	jährliche Durchführung		Umwelt	+	+	+	+

<b>Forschung und Entwicklung</b>								
44	Institut für Zukunftssysteme (IZES)	Verbesserung Energieforschung	25, 26	Umwelt	++	+	+	++
45	Kooperation mit HTW u. Uni	Verbesserung Energieforschung	25, 26	Um-welt/Wirtschaft	+	?	+	+

<b>Klimafolgen/Anpassungsstrategien</b>								
46	Wald fit machen für Klimawandel	Anpassung Waldbau an Klimawandel		Umwelt	0	+	+	+
47	Optimierung Hochwasservorhersage	Anpassung bis 2008		Umwelt	+	++	++	++
48	Neue Leitbilder im Naturschutz	Anpassung Naturschutz an Klimawandel		Umwelt	0	+	+	0

## **C. Monitoring**

Die Evaluation von Klimaschutzkonzepten ist derzeit bundesweit ein Thema, das in Fachkreisen intensiv diskutiert wird. Die Landesregierung hält es für sinnvoll und wichtig, politische Programme und Konzepte zu evaluieren. Daher wird für dieses Klimaschutzkonzept auch ein Monitoring aufgebaut. Auf der Basis eines solchen Monitorings soll das vorliegende Konzept dann evaluiert werden. Es ist daran gedacht, hierbei mit dem Institut für Zukunftsenergiesysteme (IZES) zusammen zu arbeiten.

## D. Anhang

### Verzeichnis der Abkürzungen

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
AMEV	Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen
ARGE Solar	Arbeitsgemeinschaft Solar, Beratung für Energie und Umwelt e. V.
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CH <sub>4</sub>	Methan, hoch wirksames Treibhausgas
CO <sub>2</sub>	Kohlen(stoff)dioxid, wichtigstes Treibhausgas
DB	Deutsche Bahn AG
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
GuD	„Gas- und Dampfturbine“, Gaskraftwerk mit sehr hohem Wirkungsgrad
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungs-Gesetz
HWK	Handwerkskammer
ICE	Intercity-Express
IHK	Industrie- und Handelskammer
IZES	Institut für Zukunftssysteme gGmbH
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW <sub>el</sub>	Kilowatt elektrisch, physikalisches Maß (Einheit) für Leistung
kWh	Kilowattstunde, physikalisches Maß (Einheit) für Arbeit (Energie)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung

kW <sub>peak</sub>	Nennleistung in Kilowatt (bei Solarmodulen)
LENA	Landschaft entsiegeln – Natur aktivieren; Förderprogramm des Umweltministeriums
MELANIE	Modellvorhaben zur Eindämmung des Landschaftsverbrauchs durch Innerörtliche Entwicklung, Förderprogramm des Umweltministeriums
MWW	Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft
N <sub>2</sub> O	Lachgas, wichtiges Treibhausgas
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
POS	Paris-Ostfrankreich-Süddeutschland, Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnstrecke
RSW GmbH	Regionalbus Saar-Westpfalz GmbH
SaarVV	Saarländischer Verkehrsverbund
SAUM	Saarländische Agrarumweltmaßnahme
SIKB	Saarländische Investitions- und Kreditbank
t	Tonne
TWh	Terawattstunde (eine Milliarde Kilowattstunden)
TZS	Tourismus Zentrale Saarland
VGS	Verkehrsverbund-Gesellschaft Saar mbH
ZEP tech	Zukunftsenergieprogramm Technik
ZOB	Zentraler Omnibusbahnhof

# Stichwortverzeichnis

## A

Abfallrecht ..... 132, 134  
Abkühlung..... 13  
Adaption..... 197, 221  
Agrarreform..... 38  
Aktionsprogramm Energieholz..... 26, 41, 163  
Albert-Weißgerber-Grundschule St. Ingbert ..... 193, 195  
Allianz im ÖPNV ..... 71, 72, 74  
Altbauten..... 99, 211  
Apfelblüte..... 16  
Aquakulturanlage..... 133  
Arbeitsgruppe Klimaschutz..... 49, 116  
Arbeitskreis Bioindikation ..... 56  
Arbeitskreis Biomasse..... 67  
Arbeitskreis Energiebilanzen..... 125  
ARGE Solar ..... 33, 35, 37, 227  
Asko-Europa-Stiftung ..... 195  
Atomkraft..... 156  
Aufforstung ..... 40, 48, 136, 137, 138, 198  
Ausbreitungsfähigkeit ..... 219, 220  
Aussterben..... 55, 220  
Australien..... 169  
Autogas-Betrieb..... 116

## B

Baden-Württemberg..... 14, 132  
Bahn..... 31, 32, 71, 77, 81, 122  
Bali ..... 7  
Baudrecourt ..... 80  
Bauleitplanung..... 198  
Baumart..... 138, 216  
Baumartenvielfalt ..... 216  
Baumblüte ..... 214  
Bauordnungsrecht..... 132  
Baurecht ..... 131, 132  
Bayern..... 14, 166  
Beratung..... 33, 35, 37, 41, 42, 102, 144, 207, 227  
Bergweiler ..... 187  
Bevölkerungsrückgang..... 200  
BHKW ..... 151, 171, 194, 227  
Bildung... 25, 26, 37, 45, 46, 47, 191, 192, 193, 195, 196, 224  
Biodiesel ..... 39  
Biodiversität ..... 54, 55  
Bioenergie ..... 172, 179  
Bio-Erdgas ..... 168, 176  
Bioethanol ..... 39  
Biogas ..... 26, 39, 66, 133, 170, 175, 206, 208  
Biogasanlage ..... 179, 208  
Biogasproduktion..... 66, 140, 168, 170, 174, 224  
Bioinformatik ..... 111  
Biokraftstoffherzeugung ..... 169  
Biomasse..... 26, 38, 39, 42, 43, 48, 53, 66, 67, 106, 135, 136, 140, 152, 153, 154, 155, 156, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 179, 180, 186, 197, 200, 206, 207, 208, 223, 224  
Biomasse-Aktionsplan (BAP) ..... 172  
Biomasseaufkommen..... 207, 208  
Biomassenutzung..... 66, 172, 205  
Biomassepotenzial ..... 66, 134  
Biomüll ..... 155

BioRegio ..... 207, 208  
Biosphärenzweckverband Bliesgau..... 195  
Bisten ..... 187  
Blauzungenkrankheit..... 53  
Blieskastel ..... 194  
Bliesmühle..... 187  
Böden ..... 37  
Bodenhumus..... 200  
Borreliose ..... 56  
Brebach ..... 78  
Brennholz ..... 40, 41, 155, 158, 159, 160, 163, 166  
Bruttostromverbrauch..... 171  
BTL-Technologie..... 39  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)..... 174, 227  
Bundesrat..... 22, 190  
Bundesregierung .. 18, 22, 23, 28, 29, 33, 39, 58, 60, 62, 63, 68, 93, 100, 132, 140, 146, 169, 177  
Bundesverband TuWas e. V. .... 196  
Bund-Länder-Gemeinde-Investitionspakt Soziale Infrastruktur ..... 128  
Bus ..... 31, 71, 76, 77, 92, 122  
Büschdorf ..... 187

## C

China..... 169  
City-Diesel..... 114  
Clean Development Mechanism (CDM)..... 24  
Clever saniert..... 45, 93, 94, 126  
ClimatePartner-Vignette..... 122  
Cloef..... 91  
CO<sub>2</sub>-Aufkommen ..... 124  
CO<sub>2</sub>-Ausstoß.. 12, 20, 28, 32, 35, 97, 105, 114, 115, 116, 117, 120, 142, 199, 203, 223  
CO<sub>2</sub>-Belastung ..... 47, 193  
CO<sub>2</sub>-Bilanz ..... 19, 30, 103, 124, 125, 135, 155, 223  
CO<sub>2</sub>-Bindung ..... 40, 136  
CO<sub>2</sub>-Einsparungseffekt..... 207  
CO<sub>2</sub>-Emission .. 3, 19, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 42, 48, 60, 62, 71, 96, 100, 142, 144, 197, 210  
CO<sub>2</sub>-Handel ..... 40  
CO<sub>2</sub>-Problematik..... 191  
CO<sub>2</sub>-Reduktion ..... 33, 60, 62, 66  
CO<sub>2</sub>-Reduzierung..... 33, 121  
CO<sub>2</sub>-Speicher ..... 193  
CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten ..... 24, 29, 60, 62, 68, 155, 156, 173, 203  
Contracting-Modell..... 35, 37  
Cross Compliance ..... 170

## D

Dämmmaßnahmen ..... 93, 126  
Dampfmaschine ..... 193  
Degression ..... 175  
DELFI ..... 77  
Denkmalpflege..... 113, 134  
Deutsche Bahn (DB AG)..... 80, 81, 227  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung..... 146  
Deutschland... 12, 13, 14, 18, 19, 20, 23, 25, 28, 29, 55, 60, 68, 71, 80, 87, 96, 100, 108, 136, 140, 152, 153, 156, 168, 169, 170, 183, 186, 194, 221  
Dillingen..... 29, 64

Dillinger Hütte.....	29, 62, 64
Distickstoffoxid .....	38
Dörrenbach.....	179, 180, 208
Douglasie .....	139
Dreiländereck .....	76
Durchforstung.....	138

## **E**

Effizienzinitiative .....	68, 223
Eistage.....	51
ELER .....	221
Elsass .....	76
EMAS .....	35
Emission.....	9, 38, 100, 140
Emissionshandel .....	3, 19, 23, 24, 28, 32, 60
Emissionsminderung.....	18, 173
Emissionsschutz .....	152
Energie, elektrische, erneuerbare, regenerative ...	27,
29, 96, 128, 152, 155, 177, 186, 189, 201, 202,	206, 210
Energieaudit .....	69
Energieausweis.....	99
Energiebedarf ....	9, 27, 33, 69, 96, 98, 99, 104, 128,
154	
Energiebilanz.....	124
Energieeffizienter Campus .....	111, 223
Energieeffizienz. 19, 22, 27, 28, 34, 41, 69, 70, 119,	
120, 149, 152, 173, 202, 203, 205, 208, 210	
Energieeinsparpotenzial .....	30, 93, 99, 129
Energieeinsparung ...	34, 70, 93, 108, 112, 121, 128,
131, 132, 133, 171, 199, 201, 211, 212	
Energieeinsparverordnung.....	20, 94, 105, 223, 227
Energieeinsparverordnung (EnEV)...	20, 94, 98, 99,
105, 129, 223, 227	
Energieerzeugung .....	54, 125, 153, 157, 159, 191
Energieholz .	42, 152, 154, 155, 156, 157, 159, 161,
162, 163, 166, 167, 224	
Energiekosten .....	37, 105, 112, 119, 121, 148
Energiemais.....	38
Energiemanagementsysteme .....	126
Energiepolitik .....	18
Energiepotenzial .....	41, 152
Energiesparen .....	27, 36, 201, 202, 203
Energiesparlampe (ESL) .....	203, 225
Energieträger, fossiler .....	6, 10, 18, 39
Energieumwandlung .....	18, 27
Energieunternehmen .....	63, 102, 206
Energieverbrauch	26, 36, 47, 93, 105, 108, 111, 119,
146, 154, 193, 199, 223	
Energiewirtschaft.....	25, 28, 60, 205, 223
Ensdorf.....	29, 62
Envelope Power Greenhouse (EPG) .....	149
Enzephalitis .....	56
EON.....	176
Eppelborn.....	106, 165
Erdgas .....	39, 62, 98
Erdöl .....	98, 154
Ernährung.....	45, 146
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).....	20, 22, 44,
171, 174, 175, 187, 189, 190, 207, 227	
Erneuerbare-Wärme-Gesetz .....	34
Erntefaktor .....	39, 186
ESI.....	106
EU-Kommission .....	19, 30, 32, 114
EU-KWK-Richtlinie .....	65

Eurobahnhof Saarbrücken .....	79
Europa .....	10, 11, 76, 77, 170, 171
Europawoche .....	194
EU-SPIRIT .....	77
Evonik New Energies GmbH.....	106
Exposition.....	56, 215

## **F**

Fachhochschule Trier .....	37
Facility Management.....	111
Feinstaub .....	42, 155, 157
Fernwärme.....	64, 105, 108, 111
Fernwärmeschiene Saar.....	64, 106
Fernwärmeversorgung.....	63, 64, 65, 101
FFH- und Vogelschutz-Richtlinie .....	221
FH-KL Pirmasens .....	211
Fichte.....	138, 139
Flugbenzin.....	32
Flugverkehr .....	32
Flugzeug.....	31, 32
Forbach.....	80
Förderprogramm ....	24, 36, 42, 44, 46, 69, 102, 126,
128, 192, 200, 228	
Forschung.....	50, 172, 205, 221, 225
Forschungsverbund Saar .....	210
Forstbewirtschaftung.....	40
Forstliches Dienstleistungszentrum.....	165
Forstwirtschaft ...	22, 37, 38, 39, 40, 45, 49, 54, 136,
152, 154, 158, 215, 224	
Forum für Verantwortung.....	195
Frankfurt.....	79, 81
Frankreich.....	80, 194, 215
Freiflächen-Solarkraftwerk.....	184
Freiraumschutz .....	198
Frühling .....	18, 214

## **G**

G8 .....	191
Gebäudeheizung.....	27
Gebäudemanagement .....	35
Gebäudesanierung.....	20, 33, 36, 93
Gebäudetechnik .....	111
Geologie .....	215
Geothermie .....	24, 34, 42, 43, 44, 181, 186, 224
Gersheim ....	22, 26, 28, 47, 48, 187, 191, 193, 194,
195, 196	
Gewächshäuser .....	147, 148, 208
Gichtgas.....	62
Gichtgas-Heizkraftwerk .....	62
Gichtgaskraftwerk.....	29
GIU .....	80
Gletscher .....	11
Glühbirne.....	203
Gronig .....	187
Großbritannien .....	32
Grubenwasser .....	44, 181
Grundschule Kirkel .....	193, 195
Grundwasserschutz .....	198
Grüne Hausnummer .....	34, 103, 104, 202, 223
Grünschnitt, kommunaler .....	134
GVFG.....	71, 227

## **H**

Hackschnitzeln.....	34, 174
Handwerkskammer des Saarlandes .....	33

Haushaltsordnung des Saarlandes (LHO).....	128
Heizenergie .....	33, 36, 94, 98, 110
Heiztechnik .....	35, 157, 167
Heizung .....	35, 165
Heizwärmebedarf.....	98
Hitze.....	57
Hitzeperiode .....	50
Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) .	50, 210
Hochwasser .....	51, 52, 217, 218
Hochwassergefahr.....	18
Hochwassermodellierung.....	217, 218
Hochwasserschutz.....	198
Hochwasservorhersage.....	22, 217, 225
Holz .	26, 33, 39, 40, 41, 42, 66, 103, 104, 106, 129, 132, 136, 152, 153, 155, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165
Holzheizkraftwerk .....	66
Holzpellets .....	156, 157, 162
Holzvergasung.....	43
Homburg .....	81, 105, 106, 108, 111
Honzrath.....	187
Hunsrück .....	215
HWK.....	102, 227
<b>I</b>	
ICE.....	79, 80, 81, 227
Idar-Oberstein.....	91
IFAS.....	150
Illingen .....	78
Indien .....	169
Insekten.....	17
Insellösungen.....	85
Institut für Zukunftssysteme (IZES gGmbH) .....	148
INTERREG-Projekt.....	173
IPCC .....	6, 7, 213
Isolierverglasung .....	98
IUT Moselle Est .....	211
<b>J</b>	
Jahresdurchschnittstemperatur.....	16
Jahresmitteltemperatur .....	12, 215
Jobticket .....	118, 223
<b>K</b>	
Kaiserslautern.....	112
Kaltluftschneisen .....	198
Kampagne ....	26, 33, 34, 93, 94, 103, 201, 223, 224
Karlsruhe.....	174
Katastrophenschutz.....	57
Keep Cool II.....	207
Kernenergie.....	18
Kerosin.....	32
Klasseschule-Transfer 21 .....	195
Kleinblittersdorf .....	184
Kleine Wasserkraft .....	187
Klimaänderung .....	221
Klimabilanz .....	66
Klimadiskussion .....	48, 136
Klimadynamik .....	215
Klimaentwicklung.....	138, 213, 216
Klimaerwärmung .....	48, 55
Klimafolgen.....	1, 3, 22, 25, 48, 50, 51, 214, 225
Klimafolgenabschätzung .....	52
Klimaforscher .....	18
Klimamodell .....	51
Klima-Monitoring.....	52
Klimaneutralität .....	122
Klimapolitik.....	7, 204
Klimaproblematik .....	48, 210
Klimaschutzbündnis.....	70
Klimaschutzfonds .....	105, 209, 223
Klimaschutzkonzept....	3, 23, 24, 49, 125, 140, 177, 204, 226
Klimaschutz-Schule .....	47
Klimaschutzziele.....	30, 146
Klimaszenarien .....	52, 213, 214
Klimatypus .....	51
Klimaveränderung.....	52, 54, 221
Klimaverhalten .....	45
Klimawandel	3, 6, 12, 16, 17, 22, 24, 38, 45, 53, 55, 56, 57, 191, 194, 202, 214, 215, 217, 219, 220, 221, 222, 225
Kohlekraftwerk .....	29
Kohlelagerstätten .....	181
Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) .....	9, 153
Kohlendioxid-Emission.....	62, 93, 98
Kohlendioxid-Reduktion .....	94
Kohlendioxid-Senken.....	220
Kohlenstoff.....	37, 40, 41, 103, 136
Köllertalbahn .....	79
Köln .....	81
Kommunalaufsicht .....	127, 131, 133
Kommunalrecht .....	131, 133
Kommunalwirtschaftsrecht.....	131, 133
Kosten-Nutzen-Verhältnis .....	59
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).....	63, 175, 223
Kraftwerkspark .....	29, 223
Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).....	37, 69
Kulturlandschaft.....	220
KWK-Gesetz .....	63, 65
KWK-Potenzialstudie.....	65
Kyoto-Instrument.....	25
Kyoto-Protokoll .....	7, 24, 136
Kyoto-Prozess.....	7
Kyoto-Ziel .....	18, 20
<b>L</b>	
Lachgas (N <sub>2</sub> O) .....	9
Landesamt für Kataster-, Vermessungs- und Kartenwesen (LKVK).....	115
Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) .....	115
Landesamt für Verfassungsschutz.....	115
Landesamt für Zentrale Dienste.....	124
Landesbauordnung (LBO).....	132
Landesbeirat für Nachhaltigkeit.....	37, 202
Landesentwicklungsplan (LEP).....	48, 178, 197
Landesinnung der Schornsteinfeger .....	95
Landesplanungsrecht.....	131
Landesverwaltungsamt.....	127
Landnutzungsplanung .....	221
Landschaftsbild.....	174, 178
Landschaftspflegeholz..	39, 155, 156, 160, 161, 162
Landschaftsplanung.....	48
Landschaftsprogramm.....	48, 137, 197
Landtag.....	58, 133, 134, 201
Landwirt .....	170

Landwirtschaft	38, 39, 40, 51, 53, 67, 140, 141, 142, 145, 173, 174, 198, 224
Landwirtschaftskammer	144
Lärmschutz	178
Lautzkirchen	90
Leader-Initiative	41
Lebach	31, 79, 81, 106, 118
Lebenszykluskostenprinzip	119
LENA	199, 200, 224, 228
Lernen fürs Leben	46
Licht	27, 147
Liegenschaften	34, 35, 36, 37, 105, 106, 111, 126
LIFE+	221
Limbach	187
Lisdorf	186
Lockweiler	187
Losheim	91
Lothringen	76, 83, 207
Luftwärme	44
Luxemburger Beschlüsse	38
<b>M</b>	
Mannheim	80, 81
Masterplan Verkehrsmanagement Saar (VMSaar)	84
MELANIE	199, 200, 224, 228
Merzig	89, 92
Merzig-Wadern	89
Meseberg-Beschluss	23
Messnetz	217
Methan (CH <sub>4</sub> )	9
Mettlach	91, 186, 188
Metz	81, 88
Migration	222
Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft (MWW)	90
Ministerrat	58
Mitigation	197
Mittelmeerraum	11, 17, 22
Modell Hohenlohe	69
Modernisierung	72, 99, 126
Modul	196
<b>N</b>	
Nachhaltigkeit	22, 47, 110, 154, 172, 174, 196
Nahrungsmittel	146, 168
Nahwärmenetz	179, 180, 182, 208
Nalbach	90, 91, 187
Nanostir	206
Nassreis	38
NATURA 2000	55
Naturpark Saar-Hunsrück	208
Naturschutz	22, 40, 41, 54, 55, 152, 178, 198, 215, 219, 221, 222, 225
Nawaro-Bonus	171
Neunkirchen	89
Niederschlag	8, 14, 215
Niederwürzbach	90
Niedrigenergiehaus-Standard	98
Nonnweiler	42, 188
Nonnweiler Stausee	42
Nordhemisphäre	8
Null-Emissions-Gemeinde	135, 224
Null-Emissions-Kommune	135
Nutzenergie	27

## O

Ökobilanz	155
Öko-Fahrtraining	116
Öko-Landbau	142
Ökologisches Schullandheim	195
Öl	41, 50, 93, 95, 105, 149, 152, 154, 155, 156, 158, 162, 224
Öläquivalente	39
Öl-Brennwerttechnik	50, 95
Ölkrise	98
OPTAN	207
Ordnungsrecht	224
Orscholz	91

## P

Palmöl	22
Pappeln	161, 174
Park&Ride	82
Pellets	34, 43, 155, 157, 158, 163
Pendlerportal	82, 83
Perl	81
Pflichtquote	20
Phänologie	55
Photovoltaik-Anlagen	24, 189
Pirmasens	81, 211
Pkw	30, 228
Plant for Planet	193
Primärenergie	27, 28
Primärenergieverbrauch	19, 42, 169
Primstal-Radweg	87
Private Haushalte	25, 32, 93, 223

## Q

Quierschied	29, 62
-------------	--------

## R

Radfahren	87
Radtourismus	87, 88
Radwegenetz	31, 87, 88
Raps	155
Rapsmethylester	43
Rat für Nachhaltigkeit	49
Raumwärmebedarf	33
Reden	44, 181, 224
Reduktionsziel	23
Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik	168, 170
Rehlingen	186, 188, 193, 195
Repowering	43, 177
Resilienz	222
Ressourceneinsparung	99
Ressourcenschonung	70
Ressourcenschutz	70
Ressourcenverbrauch	191
Rheinland-Pfalz	178
Riegelsberg	79
Robinie	139
Rodenhof	80
ROGESA Roheisengesellschaft mbH	62
Rohstoffversorgung	165
RSW GmbH	92, 228
RUBIN	207

## S

Saarbahn	31, 71, 78, 79, 83, 118
----------	-------------------------

Saarbrücken	64, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 105, 111, 134, 193, 195, 205
Saarbrücker Hauptbahnhof	31
Saar-Elsass-Ticket	81
Saarferngas	176
SaarForst Landesbetrieb (SFL)	115
Saargärtner	147, 148, 151
Saargemünd	78, 87
Saar-Hunsrück-Steig	91
Saarland	16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 69, 70, 71, 74, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 90, 91, 94, 97, 100, 101, 102, 103, 105, 109, 114, 124, 129, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 145, 152, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 176, 177, 178, 181, 183, 186, 187, 188, 196, 197, 199, 205, 206, 207, 208, 210, 214, 215, 218, 219, 220, 222, 228
Saarländischer Klimaschutzpreis	224
Saarländisches Klimaschutzkonzept	1
SaarLorLux-Ticket	81
Saar-Lorraine-Ticket	81
Saarlouis	64, 81, 89
Saarpfalz-Kreis	89, 208
Saartal	218
SaarVV	228
Saarwellingen	90
Sanierungsbedarf	126
Scheitholz	34, 157, 162
Scheitholzkessel-Stirling-Kombination	207
Schiffahrt	57
Schneefall	14
Schwarzenholz	90
Schwarzkiefer	139
Schwefeldioxid	29
Semesterticket	81
Server Based Computing (SBC)	120
Siersburg	187, 188
Solar	102, 197, 227
Solarenergie	154, 156
Solargewächshaus	208
Solarstrom	177, 193
Solarthermie	42, 44, 104, 135, 151
Sommer	10, 11, 13, 15, 16, 17, 31, 51, 53, 54, 57, 108, 112, 149, 151, 164, 196, 214, 217, 224
Sommertage	11, 51
Spurengas	29
St. Ingbert	81, 106, 207
St. Wendel	41, 89, 90, 92, 167, 179, 208
St. Wendeler Land	41, 179
Staatspreis Architektur	202
Staatswald	40, 137, 214, 215
Städtebauförderung	129
Städteplanung	22
Stadtverband	74, 89
Stadtwerke	106, 133, 207
Stahl	23, 40
Stand-By-Schaltung	27
Starkregen	217
Status Quo	58, 223
Stausee Nonnweiler	187, 188
Staustufe Güdigen	188
Staustufe Lisdorf	187
Staustufe Mettlach	188
Staustufe Rehlingen	188
Steinkohle	154, 156
Stirlingmotor	43
Stoffstrommanagement	135, 205
Straßburg	80, 81
Straßenbau	57, 83, 90, 115
Straßenbegleitgrün	156, 160, 162, 166
Strom	27, 28, 29, 30, 35, 36, 39, 42, 54, 62, 63, 100, 105, 108, 109, 110, 111, 149, 156, 162, 171, 173, 175, 177, 183, 186, 187, 194, 203
Stromeinsparpotenzial	68
Strommarkt	207
Stromnetz	183
Strompreis	120, 121
Stromproduktion	60, 61, 183, 186
Stromsteuer	20
Südwestdeutschland	13, 54, 80
Sukzession	136, 137, 198
<b>T</b>	
Tagesmaxima	14
Technologie	24, 26, 77, 171, 189
Technologie-Bonus	171
Temperatur	8, 16, 55, 56, 64, 181, 214, 215
Temperaturanstieg	6, 7, 16, 214
Temperaturerhöhung	54, 214
Temperaturveränderung	12, 138
Terra Bio AG	179
Thin Clients	120, 121
Tiefengeothermie	44, 181
Tier	17, 144, 214
Tierschutz	141
Top-Runner-Ansatz	28
Tourismus	75, 87, 91, 223, 228
TourNatur	91
Transfer 21	47
Transport	120, 155, 210, 211, 212
Transportlogistik	157
Treibhauseffekt	10, 29, 38, 98
Treibhausgas	7, 10, 30, 140, 149, 173, 227, 228
Treibhausgas-Emission	7, 30, 140
Treibhausgas-Minderungspotenzial	173
Treibstoff	171
Trier	81, 87, 91
TRIG (Trigeneration)	206
Trinkwassergewinnung	22
Trockenperiode	54
Trockenphase	14
Tropennächte	51
Türkismühle	81
TZS	91, 228
<b>U</b>	
Umbruchverbot	170
Umweltbildung	26, 36, 37, 45, 46, 47, 59, 192, 194, 196
Umweltbundesamt (UBA)	60
Umweltcampus Birkenfeld	37, 135, 150
Umweltministerium	28, 35, 44, 50, 67, 103, 120, 121, 169, 180, 184, 196, 203
Umweltpakt Saar	22, 25, 70, 201, 223
Umweltschutz	56, 104, 192
Umweltverbund	31, 118, 223

UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung .....	46	161, 171, 173, 175, 179, 194, 206, 207, 208, 214, 227
Universität des Saarlandes.....	50, 105, 111, 206, 210	Wärmeatlas.....
UN-Klimakonferenz .....	7	63
Unser Dorf hat Zukunft.....	201	Wärmedämmung.....
Urweiler .....	187	24, 35, 48, 93, 94, 98, 104, 147, 210, 211, 212
<b>V</b>		Wärmeenergie.....
Variabilität .....	221	93, 111, 151, 155
Vegetationsperiode .....	16, 53, 154, 214	Wärmeerzeugung .....
VéloRoute SaarLorLux .....	87	42, 112, 151
Verbrauchsmonitoring .....	109	Wärmekosten .....
Vereinigung der Jäger des Saarlandes.....	41, 103	101
Verkehr 20, 25, 30, 31, 57, 71, 78, 81, 83, 125, 199, 210, 223		Wärmepumpe.....
Vermarktung.....	141, 145, 164	182
Vernetzung .37, 47, 64, 75, 83, 84, 88, 91, 172, 206, 220		Wärmequelle.....
Vernetzungsinitiative .....	88	181
Verschattung.....	57	Wärmerückgewinnung .....
Verstromung.....	29	112
Verursacherbilanz .....	125	Wärmeschutz .....
Verwundbarkeit .....	51, 52, 57, 198	98, 99, 106, 108
Vögel .....	17	Wärmesenken .....
Vogelzug .....	55	63, 64
Völklingen.....	64, 79, 133	Wärmeversorgung.....
Vulnerabilität.....	198	43, 126, 181, 224
<b>W</b>		Warmwasser .....
Wälder.....	37, 40, 136, 137, 154, 215, 220	161
Waldholz.....	156, 159, 160, 162, 166	Warmwasserbereitung.....
Waldvermehrung .....	136, 197, 224	27, 33, 98, 100, 106
Waldwirtschaft .....	38, 54	Wasserdampf .....
Walnuss.....	139	9
Wandern.....	87	Wasserknappheit.....
Wärme.....	17, 21, 24, 28, 35, 39, 44, 53, 54, 63, 64, 106, 109, 133, 135, 138, 147, 149, 151, 156,	11
		Wasserkraft..
		42, 152, 153, 154, 177, 186, 187, 188, 224
		Wasserkraftpotenzial.....
		186, 188
		Wasserwirtschaft.....
		52
		Weltklimabericht.....
		6
		Wendelinushof .....
		208
		Werschweiler .....
		90
		WETTREG.....
		51, 214
		Wind.....
		48, 153, 154, 156, 177, 197
		Windenergie .....
		154, 155, 177, 178
		Windkraft ..
		23, 42, 43, 60, 135, 152, 177, 178, 183, 186, 224
		Winter ..
		10, 11, 13, 14, 15, 18, 50, 53, 57, 112, 149, 151, 158, 214, 217
		Wintertemperaturen.....
		16, 214
		Wittersheim .....
		187
		<b>Z</b>
		Zukunftsenergieprogramm (ZEP) .....
		94
		Zukunftsenergieprogramm Technik (ZEP tech)...
		65