

Bericht

der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“

Berichterstatterin: Abgeordnete Margit Mohr

Inhaltsübersicht

	Seite
A. Vorwort	6
B. Auftrag und Zusammensetzung der Enquete-Kommission und wesentlicher Gang der Beratungen	8
I. Auftrag und Zusammensetzung der Enquete-Kommission	8
1. Auftrag	8
2. Zusammensetzung	8
II. Wesentlicher Gang der Beratungen	9
C. Analyse und Prognose des Klimas	12
I. Verfahrensgang	12
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	12
1. Bericht der Landesregierung	12
2. Anhörung von Sachverständigen	13
2.1 Dr. Frank Kreienkamp, Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH	13
2.2 Professor Dr. Hans-Joachim Fuchs	18
3. Bewertung	22
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	22
D. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserversorgung und die Grundwassersituation	23
I. Verfahrensgang	23
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	23
1. Bericht der Landesregierung	23
2. Anhörung von Sachverständigen	24
2.1 Gerhard Müller-Westermeier, Deutscher Wetterdienst	24
2.2 Dr.-Ing. Dieter Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht	27
2.3 Professor Dr. András Bárdossy, Institut für Wasserbau, Lehrstuhl Hydrologie und Geohydrologie, Universität Stuttgart	29
2.4 Dr. Karl-Heinz Frieden, Erster Beigeordneter der Verbandsgemeinde Konz	30
3. Bewertung	31
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	31

E. Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse	32
I. Verfahrensgang	32
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	32
1. Bericht der Landesregierung	32
2. Anhörung von Sachverständigen	33
2.1 Dr.-Ing. Dieter Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht	33
2.2 Professor Dr.-Ing. Hans J. Caspary, Hochschule für Technik, Stuttgart	34
2.3 Dr.-Ing. Thomas Maurer, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz	35
2.4 Dr.-Ing. Gerhard Björnsen, Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz	36
3. Bewertung	36
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	37
F. Auswirkungen des Klimawandels auf Vegetation, Natur und Artenbestand	38
I. Verfahrensgang	38
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	38
1. Bericht der Landesregierung	38
2. Anhörung von Sachverständigen	39
2.1 Dr. Jochen H. E. Koop, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz	39
2.2 Dr. Jürgen Ott, L.U.P.O. GmbH, Trippstadt	40
2.3 Dr. Manfred Forstreuter, Technische Universität Berlin, Institut für Ökologie	41
3. Bewertung	42
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	43
G. Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft	43
I. Verfahrensgang	43
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	44
1. Bericht der Landesregierung	44
2. Anhörung von Sachverständigen	44
2.1 Professor Dr. Hans-Joachim Weigel, Johann Heinrich von Thünen-Institut für Biodiversität, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig	44
2.2 Volker Rudloff, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel	47
2.3 Dr. Norbert Laun, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Neustadt	49
2.4 Knut Behrens, Beratungsring Ackerbau Rheinhessen-Pfalz, Offenheim	51
2.5 Ralph Gockel	52
2.6 Professor Dr. Peter Heck	54
3. Bewertung	59
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	60

	Seite
H. Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau	62
I. Verfahrensgang	62
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	62
1. Bericht der Landesregierung	62
2. Anhörung von Sachverständigen	63
2.1 Dr. Edgar Müller, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	63
2.2 Professor Dr. Ulrich Fischer, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz, Neustadt	66
3. Bewertung	68
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	69
I. Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft	70
I. Verfahrensgang	70
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	70
1. Bericht der Landesregierung	70
1.1 Zum Thema Forstwirtschaft	70
1.2 Vorstellung des Forschungsprojekts zum Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz – Folgen und Anpassungen (KlimLandRP)	71
2. Anhörung des Sachverständigen Professor Dr. Andreas Bolte, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Waldökologie und Waldinventuren, Eberswalde, Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	73
3. Begehung des Versuchsgeländes der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft im Forstamt Hinterweidenthal	76
4. Bewertung	76
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	77
J. Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit	78
I. Verfahrensgang	78
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	79
1. Bericht der Landesregierung	79
2. Anhörung von Sachverständigen	80
2.1 Professor Dr. Peter Kimmig, Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg ...	80
2.2 Professor Dr. Gerd Jendritzky, Albert Ludwigs-Universität Freiburg, Meteorologisches Institut	82
2.3 Professor Dr. med. P. von Wichert, Hamburg	83
2.4 Dr. Harald Michels, Gesundheitsamt des Landkreises Trier-Saarburg	84
3. Bewertung	84
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	85
K. Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus	86
I. Verfahrensgang	86
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	86
1. Bericht der Landesregierung	86
2. Anhörung von Sachverständigen	87
2.1 Eric Heymann, Deutsche Bank Research, Frankfurt am Main	87
2.2 Professor Dr. Andreas Matzarakis, Meteorologisches Institut der Universität Freiburg	89
2.3 Professor Dr. Heinz-Dieter Quack, Europäisches Tourismus-Institut, Trier	91
3. Bewertung	91
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	92

	Seite
L. Auswirkungen des Klimawandels auf Transport und Verkehr	93
I. Verfahrensgang	93
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	93
1. Bericht der Landesregierung	93
2. Anhörung von Sachverständigen	94
2.1 Professor Dr. Karl-Heinz Schmidt, Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung (BGL) e.V., Frankfurt am Main	94
2.2 Professor Dr. Heiner Monheim, Universität Trier	94
3. Bewertung	95
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	96
M. Auswirkungen des Klimawandels auf die soziale Gerechtigkeit	97
I. Verfahrensgang	97
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	97
1. Bericht der Landesregierung	97
2. Anhörung von Sachverständigen	98
2.1 Georg Wilke, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal	98
2.2 Hans Weinreuter, Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, Mainz	98
3. Bewertung	100
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	101
N. Auswirkungen des Klimawandels auf Wirtschaftsbereiche	102
I. Verfahrensgang	102
II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission	102
1. Bericht der Landesregierung	102
2. Anhörung von Sachverständigen	103
2.1 Dr. Ulrich von Deesen, Leiter des Bereiches Umwelt, Gesundheit und Sicherheit, Klimaschutzbeauftragter der BASF, Ludwigshafen	103
2.2 Dr. Tibor Müller, IHK Pfalz, Bereich Umwelt und Energie, Ludwigshafen	104
3. Bewertung	105
III. Empfehlungen der Enquete-Kommission	106
O. Bericht über die Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ durch die Landtagsverwaltung	107
I. Vorbemerkungen	107
II. Informationen zur Arbeit der Enquete-Kommission „Klimawandel“ im Internet	107
III. Besuchsprogramme der Enquete-Kommission „Klimawandel“ für Schulklassen	107
1. Übersicht über die durchgeführten Besuchsprogramme	107
2. Konzeption und Durchführung der Besuchsprogramme	108
3. Resonanz der Teilnehmerinnen und Teilnehmer	109

IV. Veranstaltungen für Jugendliche und Schulklassen zu den Themenbereichen „Klimaschutz und Klimawandel“	109
1. Jugendworkshop „Prima Klima – was können wir für den Klimaschutz tun?“	109
2. Schüler-Landtag Rheinland-Pfalz 2007	110
3. Schüler- und Jugendwettbewerb 2008	110
4. Tag des politischen Gesprächs 2008 zum Thema „Klimawandel“	110
5. Europäisches Jugendforum zum Thema „Energie- und Klimawandel“	111
V. Fazit	112

P. Anlagen zum Bericht der Enquete-Kommission

Anlage 1	
Glossar	113
Anlage 2	
Übersicht der Unterlagen und Materialien, derer sich die Enquete-Kommission bei ihrer Arbeit bediente	116

Hinweis:

Dem Bericht sind ab der Seite 121 die abweichende Meinung der Vertreter der Fraktion der CDU in der Enquete-Kommission und ab der Seite 136 die abweichende Meinung der Abgeordneten Uta Schellhaaß (FDP) angefügt.

A. Vorwort

Die Welt im Klimawandel, das Weltklima steht auf der Kippe

Das Klimasystem gerät aus dem Gleichgewicht. Die massive Ansammlung von Klimagasen in der Atmosphäre verändert die Strahlungsbilanz der Erde mit unvorhersehbaren Folgen für alle Ökosysteme der Erde – und für die Zukunft des Menschen auf diesem Planeten.

Das Klima ändert sich weltweit. Der Wandel unseres globalen Klimas stellt mit seinen Folgen ein weltweites Problem dar, denn viele Regionen dieser Erde werden mit dramatischen Veränderungen zu kämpfen haben. Mit dem Klima ändern sich die Lebensbedingungen der Menschen – auch in Deutschland und in Rheinland-Pfalz.

In Deutschland ist abhängig von der globalen Entwicklung von einer Erwärmung bis zum Zeitraum 2021 bis 2050 um 0,5 bis 1,5 °C und bis zum Zeitraum 2071 bis 2100 um 1,5 bis 3,5 °C auszugehen. Die Erwärmung wird hauptsächlich in den Wintermonaten zu spüren sein, gepaart mit einer Zunahme der Extremereignisse und der Niederschläge in dieser Jahreszeit um im Schnitt bis zu 40 Prozent.

Rheinland-Pfalz bietet eine hohe Lebensqualität für seine Bürgerinnen und Bürger. Damit dies so bleibt, sind in der Gegenwart und in der Zukunft große Herausforderungen zu bestehen. Schon seit Jahren sind Klimawandel, Klimaschutz und Anpassungsmaßnahmen umfangreiche und bedeutsame Inhalte für die Politik in unserem Bundesland. Sie stellen eine zentrale Herausforderung für die Entwicklung von Rheinland-Pfalz und zugleich entscheidende Zukunftsthemen dar.

Der rheinland-pfälzische Landtag hat im Juni 2007 die Einsetzung einer Enquete-Kommission „Klimawandel“ beschlossen mit dem Auftrag, sich mit Folgen und Anpassungsstrategien des Klimawandels für Rheinland-Pfalz zu beschäftigen. Die Kommission arbeitete im Zeitraum von September 2007 bis September 2009 und setzte sich aus elf Mitgliedern und sechs Ersatzmitgliedern zusammen, die den Fraktionen des rheinland-pfälzischen Landtags angehören, ergänzt um sechs weitere externe Sachverständige, die über besondere Sachkunde und eine fachliche Expertise auf diesem Gebiet verfügen.

Durch den konkreten Auftrag des Landtags sollte sich die Arbeit der Enquete-Kommission auf die Auswirkungen des Klimawandels auf unser Bundesland fokussieren. Obwohl es also primär nicht um die Frage ging, mit welchen Klimaschutzmaßnahmen der globale Klimawandel gebremst werden kann, hat sich gezeigt, dass dennoch diese Frage in vielen Vorträgen mitbehandelt wurde, nicht zuletzt auch, weil den Maßnahmen zur Minderung des Klimawandels hohe Priorität einzuräumen ist.

Als Grundlage der Aufarbeitung dienten zunächst die Szenarien der Klimaforschung. Mit Unterstützung weiterer Wissenschaftler und Sachverständiger wurden für bestimmte Handlungsfelder prognostizierte Veränderungen diskutiert, wie sie für unsere Breitengrade beim jetzigen Stand der Wissenschaft erwartet werden.

Dies sind u. a. Auswirkungen und Anpassungsstrategien in den Bereichen Grund- und Oberflächengewässer, der Vegetation, des Natur- und Artenbestands, der Land- und Forstwirtschaft und des Weinbaus. Weiterhin standen auf der Agenda die gesundheitliche Situation der Bevölkerung, der Tourismus, das Transport- und Verkehrsgewerbe sowie soziale und ökonomische Auswirkungen des Klimawandels. Darüber hinaus hat die Enquete-Kommission hinsichtlich der genannten Bereiche Handlungsempfehlungen entwickelt, wie sich Rheinland-Pfalz auf die Folgen des Klimawandels einstellen, die bisherige Politik entsprechend anpassen und entsprechende Vorsorgemaßnahmen treffen muss.

Selbst wenn das ambitionierte Ziel der Europäischen Union, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf weniger als 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, erreicht wird, werden Folgen des Klimawandels, an die wir uns anpassen müssen, auftreten. Experten rechnen mit weitreichenden Folgen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft, wenn es nicht gelingt, die globale Klimaänderung zumindest in Schranken zu halten.

Der Bericht soll das Verständnis über die Auswirkungen des Klimawandels in unserem Bundesland verbessern. Dieses Wissen soll helfen, die richtigen praktischen Entscheidungen zur Anpassung an den Klimawandel zu treffen sowie einen landesweiten Handlungsrahmen zu schaffen, um Risiken für die Bevölkerung, für die natürlichen Lebensräume und für die Volkswirtschaft vorzubeugen. Damit werden den unterschiedlichen Handlungsebenen des Landes, den Kommunen, den Institutionen und auch dem einzelnen betroffenen Bürger Grundlagen gegeben, die ihre Entscheidungen erleichtern. So können z. B. durch eine frühzeitige Einbeziehung von Anpassungsaspekten in Planungen später wirksam werdende Folgekosten vermieden werden.

Als Ergebnis der Beratungen hat sich u. a. gezeigt, dass wir den Klimawandel in unseren Planungen stärker berücksichtigen müssen. Das gilt vor allem für langfristige Investitionen in die Infrastruktur. Im Hochwasserschutz haben wir es vorgemacht, nun müssen auch andere Bereiche folgen, wie Raum- und Stadtplanung, Gesundheitswesen, Wirtschaft und Finanzwirtschaft.

Obwohl sich die Enquete-Kommission „Klimawandel“ eine klare Aufgabenbeschränkung auferlegt hat, hat die Minderung der Treibhausgasemissionen zur Begrenzung der Folgen des Klimawandels in Rheinland-Pfalz zukünftig in der Umweltpolitik hohe Priorität. Dafür setzt sich der Landtag weiterhin engagiert ein. Die aktuelle rheinland-pfälzische Klimapolitik baut deshalb auf zwei Säulen auf: der Vermeidung von Treibhausgasen und der Anpassung an die Folgen des Klimawandels, die schon heute nicht mehr zu vermeiden sind. Sie sind eine zentrale Herausforderung für die Entwicklung von Rheinland-Pfalz und zugleich entscheidendes Zukunftsthema.

Die Enquete-Kommission richtet die Erwartung an die Landespolitik – die Landesregierung und die Fraktionen des rheinland-pfälzischen Landtags –, dass sie die erarbeiteten Empfehlungen aufnehmen, die thematischen Anregungen und Schwerpunktsetzungen ausgestalten und für die nachhaltige Gestaltung unserer Zukunft nutzen.

Zwischen allen Fraktionen besteht weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz und der von den Sachverständigen vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen. Der Enquete-Bericht enthält als Bewertung der Kommission die Formulierungen der Mehrheitsfraktion. Die Abweichungen in der Beurteilung und Gewichtung sind im Einzelnen den anliegenden Voten der Fraktionen der CDU und FDP zu entnehmen.

Ich möchte mich herzlich bei allen beteiligten Kolleginnen und Kollegen aus den Fraktionen des Landtags für die Zusammenarbeit bedanken. Dies gilt insbesondere für den stellvertretenden Vorsitzenden sowie die Sprecher der Fraktionen der SPD, CDU und FDP.

Staatssekretärin Frau Jacqueline Kraege sage ich gerne und stellvertretend für die Landesregierung großen Dank für die ausgezeichnete Unterstützung der Enquete-Kommission.

Den ständigen Sachverständigen Prof. Dr. Peter Heck, Prof. Dr. Gunter Schaumann, Dr.-Ing. Jens Götzinger, Prof. Dr. Axel Roeder, Prof. Dr. Hans-Joachim Fuchs und Herrn Ralph Gockel danke ich für ihre wertvollen Hinweise und Anregungen, die in den Kommissionsbericht Eingang gefunden haben.

Mein Dank gilt auch dem Stenographischen und Wissenschaftlichen Dienst des Landtags, ganz besonders Frau Tatiana Ziegler und Frau Karin Follmann, sowie den wissenschaftlichen Mitarbeitern der Fraktionen für ihre tatkräftige Unterstützung.

Den Leserinnen und Lesern der vorliegenden Dokumentation wünsche ich, dass sie die Ergebnisse der Enquete-Kommission mit in ihre politische, ihre wissenschaftliche, ihre soziale und alltägliche Arbeit aufnehmen werden, denn Klimaschutz ist keine Aufgabe, die die Politik alleine bewältigen kann, Klimaschutz geht uns alle an und wer das Klima schützt, mindert die Veränderungen.

Margit Mohr
Vorsitzende der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“

B. Auftrag und Zusammensetzung der Enquete-Kommission und wesentlicher Gang der Beratungen**I. Auftrag und Zusammensetzung der Enquete-Kommission****1. Auftrag**

Der Landtag Rheinland-Pfalz hat auf Antrag der Fraktion der CDU – Drucksache 15/1202 – unter Berücksichtigung der Annahme des Änderungsantrags der Fraktion der SPD – Drucksache 15/1274 – in seiner 27. Sitzung am 28. Juni 2007 die Enquete-Kommission „Klimawandel“ eingesetzt (vgl. Plenarprotokoll 15/27, S. 1607).

Der Einsetzungsbeschluss – Drucksache 15/1555 – lautet:

- „I. Gemäß § 90 GOLT wird eine Enquete-Kommission „Klimawandel“ eingesetzt, die sich mit den Folgen des Klimawandels für Rheinland-Pfalz beschäftigt. Die Enquete-Kommission besteht aus elf Mitgliedern und sechs Ersatzmitgliedern, die dem Landtag angehören, sowie sechs weiteren Mitgliedern. Die Kommission soll im Zeitraum von September 2007 bis Oktober 2008 arbeiten.
- II. Der Klimawandel stellt mit seinen Folgen ein weltweites Problem dar; viele Regionen dieser Erde werden mit dramatischen Veränderungen zu kämpfen haben. Der Klimawandel und die Klimaschutzpolitik sind auch für unser Bundesland zentrale Herausforderungen – für die Entwicklung von Rheinland-Pfalz sind sie zugleich entscheidende Zukunftsthemen. Als Antwort verfolgen wir eine Doppelstrategie: Erstens müssen wir unseren Beitrag zu einem effektiven Klimaschutz leisten. Zweitens wird es notwendig sein, sich auf Klimaveränderungen einzustellen und für Rheinland-Pfalz die richtigen Vorsorgemaßnahmen zu treffen.
- III. Die Enquete-Kommission hat vor diesem Hintergrund die Aufgabe, die Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz zu analysieren. Hierbei sollen auf Grundlage der durch die Klimafolgenforschung für unsere Breitengrade zurzeit prognostizierten Veränderungen in einschlägigen Forschungsbereichen die Auswirkungen des Klimawandels in Rheinland-Pfalz untersucht werden.

Die Kommission soll in dieser Bereichsanalyse insbesondere eine Prognose vornehmen hinsichtlich der zu erwartenden Auswirkungen auf

- die Vegetation, den Natur- und Artenbestand in Rheinland-Pfalz,
- die Wasserwirtschaft,
- die gesundheitliche Situation der Bevölkerung,
- den Tourismusbereich,
- den Transport- und Verkehrssektor,
- die Land- und Forstwirtschaft.

Darüber hinaus soll die Enquete-Kommission hinsichtlich der genannten Bereiche Handlungsempfehlungen entwickeln, wie sich Rheinland-Pfalz auf diese Folgen einstellen, die bisherige Politik entsprechend anpassen und die richtigen Vorsorgemaßnahmen treffen kann.“

2. Zusammensetzung

Die Enquete-Kommission hat aus 17 Mitgliedern, elf Abgeordneten und sechs weiteren stimmberechtigten Mitgliedern (Sachverständigen), die nicht dem Landtag angehörten, bestanden. Sämtliche Mitglieder sind von den Fraktionen benannt worden, die Sachverständigen sind darüber hinaus gemäß § 90 Abs. 5 Satz 2 der Geschäftsordnung des Landtags vom Präsidenten berufen worden.

Die Enquete-Kommission hat sich wie folgt zusammengesetzt¹⁾:

a) Von den Fraktionen benannte Mitglieder, die dem Landtag angehören:

- aa) Für die Fraktion der SPD: Bettina Brück
Friederike Ebli
David Langner
Alfons Maximini
Margit Mohr
Thorsten Wehner
- Ständige Ersatzmitglieder: Christine Baumann
Fredri Winter

1) Vgl. Drucksache 15/1555.

- bb) Für die Fraktion der CDU: Dr. Thomas Gebhart
Alexander Licht
Dr. Norbert Mittrücker
Jeannette Wopperer
- Ständige Ersatzmitglieder: Ralf Seekatz
Dorothea Schäfer
- cc) Für die Fraktion der FDP: Uta Schellhaaß
- Ständige Ersatzmitglieder: Jürgen Creutzmann
Günter Eymael
- Benannte Sachverständige: Professor Dr. Peter Heck
Professor Dr. Gunter Schaumann
Dr.-Ing. Jens Götzinger
Professor Dr. Axel Roeder
Professor Dr. Hans-Joachim Fuchs
Ralph Gockel

Die Enquete-Kommission hat in ihrer konstituierenden Sitzung am 27. September 2007 Frau Abgeordnete Margit Mohr zur Vorsitzenden und Herrn Abgeordneten Alexander Licht zum stellvertretenden Vorsitzenden gewählt.

Die Landesregierung hat mit Schreiben vom 11. September 2007 Frau Staatssekretärin Jacqueline Kraege als Beauftragte der Landesregierung benannt.

Der Enquete-Kommission sind seitens des Wissenschaftlichen Dienstes des Landtags Frau Richterin am Landgericht Tatiana Ziegler und Frau Oberamtsrätin Karin Follmann zugeordnet gewesen.

II. Wesentlicher Gang der Beratungen

Die Enquete-Kommission hat sich in 18 Sitzungen mit den im Einsetzungsbeschluss aufgeführten Themen befasst. Grundlage der Beratungen sind die in der Anlage 2 aufgeführten Unterlagen gewesen. Die Enquete-Kommission hat zu Beginn ihrer Arbeit Themen-schwerpunkte herausgearbeitet, zu denen sie jeweils eine Anhörung externer Sachverständiger durchgeführt hat.

– Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz:

Zunächst hat die Enquete-Kommission sich in ihrer 3. Sitzung am 18. Dezember 2007 mit einer Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz befasst. Hierzu hat sie Vorträge des Sachverständigen Herrn Professor Dr. Fuchs sowie des externen Sachverständigen Herrn Dr. Frank Kreienkamp (Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH) entgegengenommen. Einen Bericht der Landesregierung zu dem Themenkomplex hat die Referentin im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Frau Kraus, erstattet.

– Wasserversorgung, Grundwassersituation:

In ihrer 4. Sitzung am 30. Januar 2008 hat die Kommission eine Anhörung der Experten Herrn Professor Dr. András Bárdossy (Institut für Wasserbau, Universitätsbereich Vaihingen), Herrn Gerhard Müller-Westermeier (Deutscher Wetterdienst), Herrn Dr.-Ing. Dieter Prellberg (Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht) und Herrn Dr. Karl-Heinz Frieden (Erster Beigeordneter der Verbandsgemeinde Konz) durchgeführt und einen Bericht von Frau Staatssekretärin Kraege entgegengenommen.

– Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse:

Herr Dr.-Ing. Dieter Prellberg (Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht) stand auch zu diesem Thema, das in der 5. Sitzung am 19. Februar 2008 behandelt wurde, als Anzuhörender zur Verfügung, ebenso Herr Professor Dr.-Ing. Hans J. Caspary (Hochschule für Technik, Stuttgart), Herr Dr.-Ing. Gerhard Björnsen (Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz) und Herr Dr.-Ing. Thomas Maurer (Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz). Den Bericht der Landesregierung erstattete Frau Staatssekretärin Kraege.

– Vegetation, Natur, Artenbestand:

Die 6. Sitzung am 6. März 2008 bestritten die externen Sachverständigen Herr Dr. Jochen H. E. Koop (Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz), Herr Dr. Jürgen Ott (L.U.P.O. GmbH, Trippstadt) und Herr Dr. Manfred Forstreuter (Institut für Ökologie an der Technischen Universität Berlin). Für die Landesregierung berichtete Herr Dr. Burkhardt (Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht).

– Landwirtschaft:

Zum Thema Landwirtschaft referierten in der 7. Kommissionssitzung am 24. April 2008 Herr Professor Dr. Hans-Joachim Weigel (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig), Herr Volker Rudloff (DLR Westerwald-Osteifel), Herr Dr. Norbert Laun (DLR Rheinlandpfalz), Herr Knut Behrens (Beratungsring Ackerbau, Offenheim) sowie der der Enquete-Kommission angehörende Sachverständige Herr Ralph Gockel. Den Bericht der Landesregierung erstattete Herr Staatssekretär Professor Dr. Englert. In ihrer nachfolgenden 8. Sitzung am 27. Mai 2008 nahm die Kommission außerdem den Bericht des Sachverständigen Herrn Professor Dr. Peter Heck zum Thema „Nachwachsende Rohstoffe und Stoffstromkreisläufe“ entgegen.

– Weinbau:

Zum Thema der 8. Sitzung am 27. Mai 2008 erfolgten Vorträge durch Herrn Dr. Edgar Müller (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück) und Herrn Professor Dr. Ulrich Fischer (DLR Rheinlandpfalz), für die Landesregierung äußerte sich Herr Staatssekretär Professor Dr. Englert.

– Forstwirtschaft:

Die 9. Sitzung am 10. Juni 2008 fand als auswärtige Sitzung in der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft in Trippstadt statt. Die Enquete-Kommission nahm Berichte der Abteilungsleiter Herrn Wolf und Herrn Dr. Jacob vom Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz zum Thema Forstwirtschaft sowie von Herrn Dr. Matthes (Referent in der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft) zum Forschungsprojekt „KlimLandRP“ entgegen. Herr Professor Dr. Andreas Bolte (Johann Heinrich von Thünen-Institut, Eberswalde) trat als externer Sachverständiger zum Thema Forstwirtschaft vor.

Sodann führte die Kommission einen Rundgang durch das Versuchsgelände der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft durch. Sie informierte sich dabei zu den Themen Umweltkontrolle im Wald, Auswirkungen von Klimaänderung auf das Waldwachstum sowie Methoden aktueller Klimaforschung.

– Gesundheit:

Im Mittelpunkt der 10. Sitzung am 7. August 2008 stand das Thema Gesundheit. Als Experten berichteten Herr Professor Dr. Peter Kimmig (Landesgesundheitsamt, Stuttgart), Herr Professor Dr. Gerd Jendritzky (Meteorologisches Institut der Albert Ludwigs-Universität Freiburg) und Herr Professor Dr. med. P. von Wichert (Hamburg). Schriftlich äußerte sich zudem Herr Dr. Michels vom Gesundheitsamt Trier-Saarburg. Herr Staatssekretär Habermann trug den Bericht der Landesregierung vor.

– Tourismus:

Zum Thema Tourismus äußerten sich in der 11. Sitzung am 11. September 2008 Herr Staatssekretär Dr. Kühl für die Landesregierung sowie die externen Sachverständigen Herr Eric Heymann (Deutsche Bank Research, Frankfurt/Main), Herr Professor Dr. Andreas Matzarakis (Meteorologisches Institut der Albert Ludwigs-Universität Freiburg) und Herr Professor Dr. Heinz-Dieter Quack (Europäisches Tourismus-Institut, Trier).

– Transport und Verkehr:

In ihrer 12. Sitzung am 24. September 2008 befasste sich die Kommission sodann mit den Auswirkungen des Klimawandels auf Transport und Verkehr und nahm Vorträge von Herrn Professor Dr. Karl-Heinz Schmidt (Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung e. V., Frankfurt/Main) und Herrn Professor Dr. Heiner Monheim (Universität Trier) entgegen. Für die Landesregierung berichtete erneut Herr Staatssekretär Dr. Kühl.

– Klimawandel und soziale Gerechtigkeit:

Die Kommission hörte zu dem Thema in ihrer 13. Sitzung am 4. November 2008 zunächst Herrn Abteilungsleiter Lohest aus dem Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen an. Sodann erfolgte die Anhörung von Herrn Georg Wilke (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH). In der nachfolgenden 14. Sitzung am 18. Dezember 2008 hielt außerdem Herr Hans Weinreuter von der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz in Mainz einen Vortrag.

– Klimawandel und Wirtschaftsbereiche:

Schließlich fand die 14. Sitzung am 18. Dezember 2008 im Übrigen unter dem abschließenden Thema Klimawandel und Wirtschaftsbereiche statt. Neben dem von Herrn Staatssekretär Prof. Dr. Englert für die Landesregierung gegebenen Bericht fand die Anhörung von Herrn Dr. Ulrich von Deessen (Klimaschutzbeauftragter der BASF, Ludwigshafen) und von Herrn Dr. Tibor Müller (IHK-Pfalz, Bereich Umwelt und Energie, Ludwigshafen) statt.

Ihre 15. Sitzung am 21. Januar 2009 und ihre 17. Sitzung am 27. Mai 2009 nutzte die Enquete-Kommission, um die Struktur ihres Abschlussberichts und dessen Inhalte im Einzelnen zu besprechen.

In ihrer 16. Sitzung am 17. Februar 2009 erfolgten Einzelberatungen hinsichtlich der Themengebiete:

- Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz
- Wasserversorgung, Grundwassersituation
- Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse
- Vegetation, Natur, Artenbestand.

In ihrer 17. Sitzung am 27. Mai 2009 beauftragte die Enquete-Kommission Herrn Sachverständigen Professor Dr. Fuchs, ein Glossar zum Abschlussbericht zu erstellen. Dieses Glossar ist dem Bericht als Anlage 1 unter Abschnitt P angefügt.

In der 18. Sitzung am 2. Juli 2009 erfolgte die endgültige Beschlussfassung über den Abschlussbericht der Kommission.

Die Enquete-Kommission stimmte über die einzelnen Teile des Entwurfs wie folgt ab:

Zusammenfassungen der Sitzungsinhalte und Anlagen:

Die Enquete-Kommission stimmte dem Teil B, den Teilen C bis H und J bis N – jeweils Nummern I und II 1 und 2 –, dem Teil I (Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft) Nummern I und II 1 bis 3 sowie den Anlagen 1 und 2 des Abschlussberichts in der Fassung der Vorlage EK 15/1-90 einstimmig zu.

Darstellung der Öffentlichkeitsarbeit:

Die Enquete-Kommission beschloss einstimmig, den als Vorlage EK 15/1-91 verteilten Bericht über die Darstellung der Öffentlichkeitsarbeit der Enquete-Kommission mit der Maßgabe, dass auf den Seiten 6, 7 und 8 der Vorlage die Grafiken jeweils gestrichen werden, als Teil O in den Abschlussbericht aufzunehmen.

Bewertungen und Empfehlungen:

Die Enquete-Kommission stimmte den Teilen C bis H, J bis L und N – jeweils Nummern II 3 und III – sowie Teil I (Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft) Nummern II 4 und III des Abschlussberichts in der Fassung der Vorlage EK 15/1-90 mit den Stimmen der Vertreterinnen und Vertreter der Fraktion der SPD und der Sachverständigen Herrn Professor Dr. Heck, Herrn Professor Dr. Schaumann, Herrn Professor Dr. Roeder und Herrn Dr.-Ing. Götzinger bei Stimmenthaltung der Vertreterin und der Vertreter der Fraktionen der CDU und FDP sowie der Sachverständigen Herrn Professor Dr. Fuchs und Herrn Gockel zu.

Bewertungen und Empfehlungen zum Themengebiet „Auswirkungen des Klimawandels auf die soziale Gerechtigkeit“:

Die Enquete-Kommission stimmte Teil M Nummern II 3 und III des Abschlussberichts in der Fassung der Vorlage EK 15/1-90 mit den Stimmen der Vertreterinnen und Vertreter der Fraktion der SPD und der Sachverständigen Herrn Professor Dr. Heck, Herrn Professor Dr. Schaumann, Herrn Professor Dr. Roeder und Herrn Dr.-Ing. Götzinger bei Stimmenthaltung der Vertreter der Fraktion der CDU sowie der Sachverständigen Herrn Professor Dr. Fuchs und Herrn Gockel gegen die Stimme der Vertreterin der Fraktion der FDP zu.

Die Enquete-Kommission ermächtigte sodann den Wissenschaftlichen Dienst zur Vornahme von redaktionellen Änderungen an dem Abschlussbericht und den vorgelegten Sondervoten (Redaktionsvollmacht) sowie zur Einfügung der Ergebnisse der 18. Sitzung, insbesondere der Abstimmungsergebnisse, in den Abschlussbericht.

Schließlich beschloss die Enquete-Kommission einstimmig, ein Redaktionsteam zur Erstellung einer Broschüre über ihre Kommissionsarbeit zu bilden.

Die Enquete-Kommission wurde in ihrer Öffentlichkeitsarbeit seitens des Referats Z 5 – 2 der Landtagsverwaltung „Informationsangebote für Schüler und Jugendliche“ unterstützt. Der Bericht über die Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ durch die Landtagsverwaltung ist unter Abschnitt O aufgeführt.

Auf der Internetseite des Landtags wurde ausführlich über die Arbeit der Kommission informiert. Mit Zustimmung des Ältestenrates wurden auch die Protokolle öffentlicher Kommissionssitzungen ins Internet eingestellt.

Die Fraktion der CDU legte unter der Vorlagen-Nummer EK 15/1-93 ihre abweichende Stellungnahme zum Bericht der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vor.

Die Fraktion der FDP bat mit Schreiben vom 2. Juli 2009, ihre unter der Vorlagen-Nummer EK 15/1-89 vorliegenden Auswertungen und Empfehlungen dem Bericht der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ als abweichende Stellungnahme der Fraktion der FDP anzufügen.

C. Analyse und Prognose des Klimas

I. Verfahrensgang

Die Enquete-Kommission hat sich in ihrer 3. Sitzung am 18. Dezember 2007 mit der Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz befasst.

Als Grundlage für die vorzunehmende Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz hat sich die Enquete-Kommission zunächst einen Überblick über Ursachen und Bedeutung des Klimawandels verschafft. Hierzu hat sich die Kommission mit klimatologischen und klimageografischen Grundlagen, der Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes, der erwarteten Entwicklung des Klimas (Klima-Szenarien) sowie mit den aktuellen Forschungsergebnissen im Bereich des Klimawandels beschäftigt. Zu diesem Zweck hat sich die Kommission sowohl mit aktueller Literatur und Forschungsstudien zu dem Themengebiet befasst als auch Sachverständige hinzugezogen.

In ihrer ersten inhaltlichen Arbeitssitzung hat die Enquete-Kommission zunächst den Mitautor des Abschlussberichts des Bundesumweltamtes „Klimauswirkungen und Anpassungen in Deutschland – Phase 1: Erstellung regionaler Klima-Szenarios für Deutschland“ von der Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH, Herrn **Dr. Frank Kreienkamp**, angehört. Herrn Dr. Kreienkamp wurde vorab ein Fragenkatalog²⁾ zugeleitet, der die wesentlichen Fragen der Kommission formulierte.

Weiterhin hat Herr Professor **Dr. Hans-Joachim Fuchs**, der als sachverständiges Mitglied der Kommission angehörte, einen Vortrag zur Vermittlung der klimageografischen Ausstattung in räumlicher und zeitlicher Hinsicht von Rheinland-Pfalz gehalten.³⁾

Für die **Landesregierung** hat Frau Kraus, Referentin im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, die in dem Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007⁴⁾ des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz zusammengefassten Informationen erläutert.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Die Landesregierung bezog sich bei ihrem Bericht zur klimatischen Situation in Rheinland-Pfalz auf den im November 2007 herausgegebenen **Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007**⁵⁾ des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz. Der Klimabericht fasse die der Landesregierung vorliegenden klimatologisch relevanten Daten zusammen. Der Bericht stelle weiterhin die Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Bereiche dar und zeige Anpassungsstrategien auf. Diese bestünden sowohl in konkreten Einzelmaßnahmen als auch in langfristige angelegten Anpassungsoptionen.⁶⁾

Einen detaillierten Überblick über den Inhalt des Klimaberichts vermittelte Frau **Kraus**, Referentin im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, mit Hilfe einer PowerPoint-Präsentation. Da sich die Ausführungen von Frau Kraus zur klimatologischen Situation im Wesentlichen in dem vorzitierten Klimabericht der Landesregierung wiederfinden, wird insoweit auf eine Wiedergabe ihrer Ausführungen im Einzelnen verzichtet und auf den Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007⁷⁾ Bezug genommen.

Bezüglich der in Rheinland-Pfalz bestehenden Datenlage führte Frau Kraus aus, dass in Rheinland-Pfalz ein umfangreiches Projekt zur Erhebung und Verarbeitung von klimaökologischen Daten – vergleichbar mit den Projekten **INKLIM 2012**⁸⁾ in Hessen oder **KLARA**⁹⁾ in Baden-Württemberg – nicht existiere. Es bestünden aber gleichwohl umfangreiche Datenbestände, beispielsweise im Bereich der Niederschläge, die auf Analysen des ehemaligen Landesamts für Wasserwirtschaft¹⁰⁾ beruhten. Auch basiere die Studie zu den Doppelten Phänologischen Uhren¹¹⁾ auf einer Arbeit der Fachhochschule Bingen.

Der im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht für den Bereich Wasserwirtschaft zuständige Abteilungsleiter Herr Dr.-Ing. Prellberg bezifferte den Betrag, der aufgewendet werden müsste, um von dem Deutschen Wetterdienst aufbereitete Daten über etwa einen Zeitraum von neunzig bis hundert Jahren zu erhalten, mit ca. 100 000 Euro.¹²⁾

2) Vgl. Vorlage EK 15/1-1, S. 1, I.

3) Vgl. Vorlage EK 15/1-10.

4) Vgl. Vorlage EK 15/1-7 = Vorlage 15/1949; im Internet ist der Bericht abrufbar unter: <http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/img/inhalte/klima/KlimaberichtRLP2007.pdf>.

5) Vgl. Fußnote 4.

6) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 31.

7) Vgl. Fußnote 4.

8) Integriertes Klimaschutzprogramm (INKLIM 2012) des hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) vom 18. November 2004. Das Klimaschutzprogramm Hessen besteht aus drei Bausteinen und soll die fachliche Grundlagenplanung für die Zeit bis 2012 sicherstellen; vgl. im Einzelnen: <http://www.hlug.de/klimawandel/inklim/index.htm>.

9) Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassung (KLARA), Forschungsprojekt des Umweltministeriums Baden-Württemberg von 2003, in dem die Folgen des weltweiten Klimawandels für Baden-Württemberg untersucht werden, vgl. im Einzelnen: <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/44209/>.

10) heute: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht.

11) Vgl. Vorlage EK 15/1-7, S. 65.

12) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 39 i. V. m. dem Berichtigungsbeschluss vom 19. Februar 2008, Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 1.

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Dr. Frank Kreienkamp, Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH

Der Sachverständige stellte seinen Ausführungen die Erkenntnis voran, dass das Klima nicht konstant, sondern raum- und zeitbezogen sei. Änderungen der klimatischen Bedingungen seien grundsätzlich ein natürlicher und normaler Vorgang. Der aktuell diskutierte Klimawandel gebe jedoch deshalb Grund zur Besorgnis, weil sich der Wandel des Klimas schneller vollziehe, als dies in der Vergangenheit ausweislich der vorliegenden Messdaten der Fall gewesen sei.¹³⁾

Die Kommission richtete zunächst die Frage an den Experten, welche Erkenntnisse für Rheinland-Pfalz und bestimmte Regionen (z. B. Mittelgebirge, Rheinebene) über den bisherigen Verlauf des Klimawandels unter besonderer Berücksichtigung von Extrem- und Durchschnittstemperaturen, Temperatursummen und Schwellenwerten, Niederschlagsmengen und Niederschlagsverteilung sowie Witterungsverlauf und Wetterextreme vorlägen.¹⁴⁾

Herr **Dr. Kreienkamp** führte aus, dass bei einer Rekonstruktion der globalen **Temperatur** für die letzten 150 Jahre ein deutlicher Temperaturverlauf festzustellen sei. Im Zeitraum 1901 bis 2000 habe die **globale Erwärmung** 0,6 °C betragen, wobei es insbesondere in den letzten 30 bis 40 Jahren zu einem massiven Anstieg der globalen Temperatur gekommen sei.¹⁵⁾ Für Deutschland sei in dem Zeitraum von 1901 bis 2000 ein Temperaturanstieg in Höhe von 0,8 °C zu verzeichnen.¹⁶⁾

Auch für **Rheinland-Pfalz** ergebe sich für den Zeitraum 1901 bis 2004 ein Temperaturanstieg in Höhe von 0,8 °C. Rheinland-Pfalz bewege sich damit im Mittelfeld der deutschen Bundesländer. Im Vergleich zu den anderen Bundesländern sei die Erwärmung nur im Saarland mit einem Temperaturanstieg in Höhe von 1,1 °C höher. Mecklenburg-Vorpommern hingegen liege mit einem Temperaturanstieg von 0,3 °C deutlich unter dem Mittelwert für Deutschland.¹⁷⁾ Der Sachverständige wies jedoch darauf hin, dass es auch innerhalb der einzelnen Bundesländer starke regionale Variationen gebe. Beispielsweise betrage in Baden-Württemberg der Anstieg der Jahresmitteltemperatur im **Oberrheingraben** 1,2 bis 1,5 °C, der Landesdurchschnitt hingegen sei mit 0,8 °C ermittelt. Noch aussagekräftiger seien so genannte Kenn- bzw. Schwellenwerttage. Dies seien zum einen die Frosttage, d. h. Tage, an denen das Temperaturminimum unter 0 °C gesunken ist. So könne festgestellt werden, dass sich die Zahl der Frosttage um ca. 20 bis 30 verringert habe. Eine weitere Maßzahl stellten die Sommertage dar, also Tage, an denen das Temperaturmaximum von 25 °C überschritten wurde. Die Anzahl der Sommertage habe um 10 bis 20 zugenommen.

Die Veränderung der Temperatur zeige sich auch bezogen auf die einzelnen **Jahreszeiten**, wobei im Winter die größte Erwärmung beobachtet werden könne. Für Rheinland-Pfalz stellten sich für den Zeitraum 1951 bis 2000 die Temperaturänderungen insgesamt wie folgt dar:

Jahreszeit	Temperaturänderung
Frühling	+ 0,5 °C bis + 1,5 °C
Sommer	+ 0,5 °C bis + 1,5 °C
Herbst	+ 0,5 °C bis + 0,5 °C
Winter	+ 1,0 °C bis + 2,0 °C

(Quelle: Deutscher Wetterdienst)¹⁸⁾

Herr Dr. Kreienkamp verwies bezüglich der Temperaturänderungen insbesondere auf den **Sommer 2003**, in welchem die Temperatur um 3,4 °C höher als das langjährige Mittel für Deutschland im Zeitraum 1961 bis 1990 gelegen habe. Es handele sich hierbei zwar um ein extrem seltenes Ereignis, gleichwohl sei die Wahrscheinlichkeit für das nochmalige Auftreten eines Hitzesommers in den letzten 30 Jahren um das 20-fache angestiegen.¹⁹⁾

13) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 3.

14) Vgl. Vorlage EK 15/1-1, S. 1. I.

15) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 4, Vorlage EK 15/1-8, S. 12.

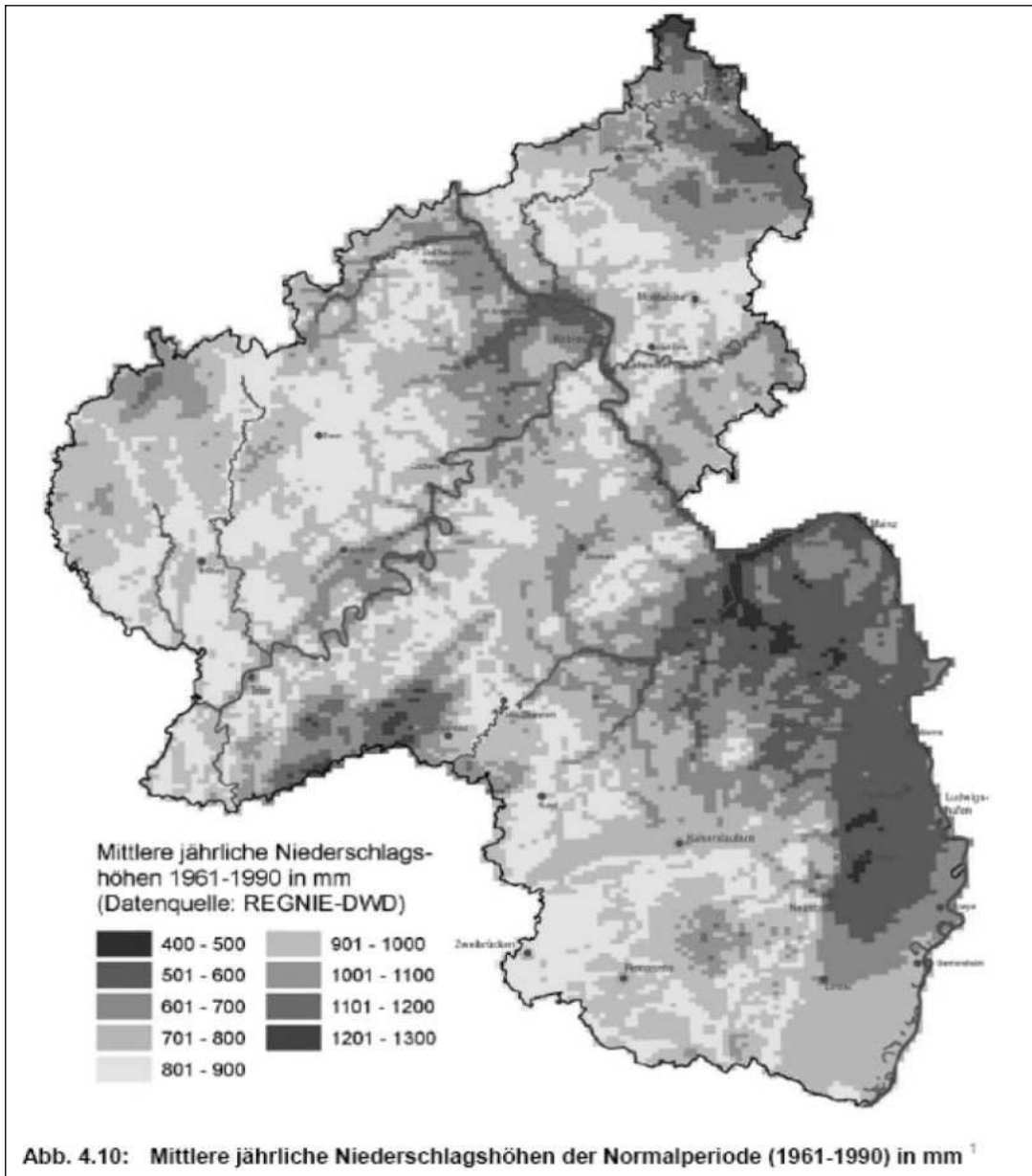
16) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 4, Vorlage EK 15/1-8, S. 13 und 14.

17) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 4, Vorlage EK 15/1-8, S. 15.

18) Vorlage EK 15/1-8, S. 17.

19) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 4 und 5, Vorlage EK 15/1-8, S. 17.

Auch bei den **Niederschlägen** sei in den letzten 50 Jahren die Entwicklung festzustellen, dass eine Umverteilung der Niederschläge in Bezug auf die Jahreszeiten erfolge. Ursache hierfür sei eine Veränderung der **Wetterlagenhäufigkeit**.²⁰⁾ Der Experte legte dar, dass Frühling, Herbst und Winter nahezu in ganz Rheinland-Pfalz tendenziell feuchter geworden seien, wobei die Monate März, Oktober und Dezember die stärksten Niederschlagszunahmen aufwiesen, was sich auch an überfluteten Wiesen und Hochwasser gezeigt habe. Gleichzeitig könne beobachtet werden, dass der Sommer deutlich trockner geworden sei, vor allem der Monat August. Dies könne zu Problemen in der Landwirtschaft, bei der Trinkwasserversorgung oder auch beim Betreiben von Kraftwerken führen.²¹⁾ Der Sachverständige machte jedoch deutlich, dass trotz der beobachteten Umverteilung der jahreszeitlichen Niederschlagshöhen besonders niederschlagsreiche Winter nicht wahrscheinlicher und besonders niederschlagsreiche Sommer nicht unwahrscheinlicher geworden seien.²²⁾



(Grafik: Vorlage EK 15/1-8, S. 20)

20) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 5, Vorlage EK 15/1-8, S. 20.

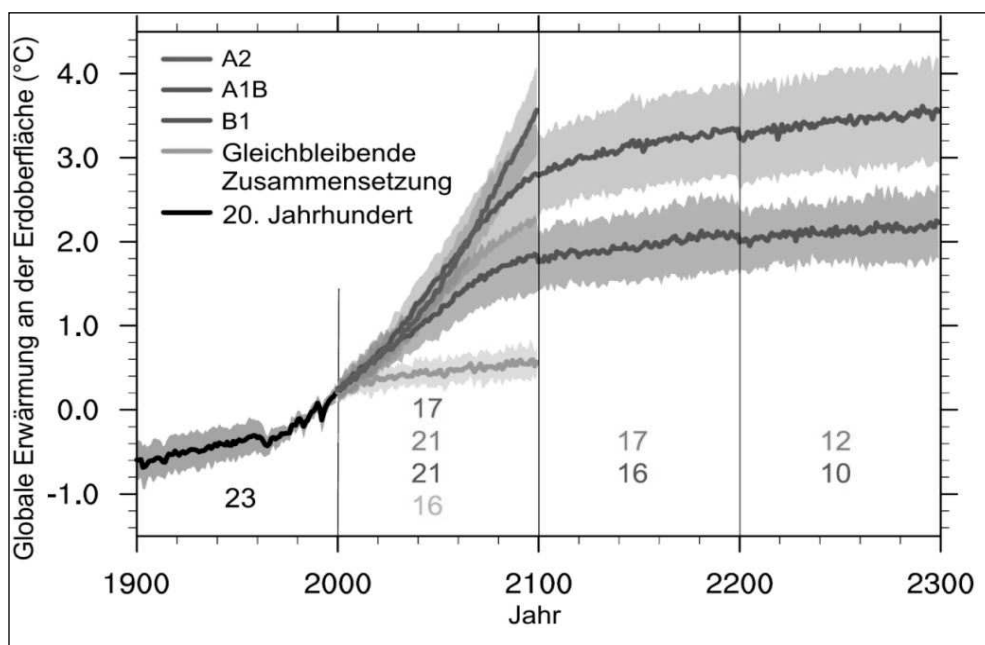
21) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 5.

22) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 5, Vorlage EK 15/1-8, S. 15.

In Bezug auf die zu erwartenden Veränderungen für Rheinland-Pfalz erläuterte der Sachverständige, dass in einem ersten Schritt die Reproduktion des globalen Ist-Zustandes mit Hilfe von **Computermodellen** Grundlage jeder Aussage sei.²³⁾ Mit Computermodellen könnten die wesentlichen globalen Prozesse der Atmosphäre und der Ozeane reproduziert werden. Würde der natürliche und menschliche Einfluss in die Modelle einbezogen, könne der Verlauf der Erdmitteltemperatur reproduziert werden.²⁴⁾

Herr Dr. Kreienkamp verdeutlichte bei seinen Ausführungen an dieser Stelle nochmals, dass die Überlegungen, die jetzt angestellt würden, auf dem heutigen Denken und Wissen beruhten und von daher einer natürlichen zeitlichen Grenze unterlägen. Dies sei seiner Ansicht nach jedoch für Entscheidungen, die die nächsten 40 bis 50 Jahre betreffen, ausreichend.²⁵⁾

Hinsichtlich der möglichen Entwicklungen bezog sich der Sachverständige auf eine Darstellung im Auftrage des **IPCC**²⁶⁾, die den einzelnen Szenarien einen globalen Temperaturtrend zuordnet.²⁷⁾ Die erstellten Szenarien basierten hinsichtlich der weiteren Treibhausgasemission auf Vorstellungen über mögliche Entwicklungen der Weltbevölkerung, der Ökonomie, der Technologie, der Energie und der Landwirtschaft. Der Experte verdeutlichte anhand des nachstehenden Schaubilds, dass sich die Entwicklung der einzelnen Szenarien bis etwa 2050 nicht stark unterscheiden, nach diesem Zeitpunkt jedoch deutliche Unterschiede in der Entwicklung erwartet würden. Der Experte wies in diesem Zusammenhang nochmals darauf hin, dass der wesentliche Unterschied nicht in den verschiedenen globalen Modellen der Wissenschaftler liege, sondern in der unterschiedlichen Gewichtung der Gesichtspunkte Ökonomie, Regionalität und Umweltorientiertheit etc. Der Experte schränkte die Aussagekraft der Darstellung jedoch vor dem Hintergrund ein, dass die Modelle Ergebnisse zeigten, die bereits jetzt teilweise nicht mehr mit den tatsächlichen Beobachtungen in der Natur übereinstimmten. So sei beispielsweise der Meeresspiegel höher oder die Temperaturen seien in einigen Regionen schneller angestiegen.²⁸⁾



(Grafik: Vorlage EK 15/1-8, S. 33)

Sodann stellte der Wissenschaftler die für Deutschland derzeit aktuell existierenden vier **Klimamodelle** vor, die globale Szenarien in regionale Szenarien umwandelten.

Dabei handelte es sich zum einen um die numerischen Gitterboxmodelle **Cosmos CLM**, das von Großforschungseinrichtungen und Universitäten entwickelt worden sei, und **REMO** vom Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg, die Gitterboxen mit zehn bzw. 18 km Gitterweite verwendeten und zum anderen um die statistischen Modelle **STAR** vom Potsdam Institut für Klimafolgenforschung und **WETTREG** von der Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH, die auf Stationspunkten beruhten.

23) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 6.

24) Vgl. Vorlage EK 15/1-8, S. 26.

25) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 6.

26) Intergovernmental Panel on Climate Change, vgl. auch Materialien in Vorlage EK 15/1-3.

27) Vorlage EK 15/1-8, S. 33.

28) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 21.

Herr Dr. Kreienkamp stellte fest, dass die Modelle gemittelt über gewisse Zeiträume zu ähnlichen Aussagen führten und seiner Einschätzung zufolge keines der Modelle vorzugswürdig sei.²⁹⁾ Je mehr Zeitreihen unterschiedlicher Modelle genutzt würden, umso mehr könne die Bandbreite der möglichen Entwicklungen abgeschätzt werden. Für die Handlungsoptionen der Politik sei von großer Bedeutung, dass es sich bei den Aussagen der Klimamodelle um einen Korridor handle, in dem sich die Entwicklung vollziehe, wobei nicht gesagt werden könne, welche Entwicklung wahrscheinlicher sei.

Die wesentlichen Ergebnisse der einzelnen Modelle stellte der Experte wie folgt dar:

Aus dem **CLM-Modell** sei ein Korridor bei den **Temperaturen** in dem Zeitraum 1950 bis 2110 von über 3 °C bei den Jahresmitteltemperaturen zu erkennen.³⁰⁾ Auch lasse sich aus dem CLM-Modell ablesen, dass die höchste berechnete Jahresmitteltemperatur des Beobachtungszeitraums schon ab dem Jahr 2050 als mittlere Temperatur angesehen werde. Aus der Darstellung der Zahl der Sommertage in Deutschland für den Beobachtungszeitraum lasse sich entnehmen, dass zu Beginn eine Spannbreite von plus/minus 30 Sommertagen angenommen werde, welche sich auf eine Spannbreite von plus/minus 60 Sommertagen gegen Ende des Beobachtungszeitraums erhöhe.³¹⁾ Auch die Zahl der Frosttage – Tage, an denen die Temperatur 0 °C unterschreitet – gehe nach dem CLM-Modell massiv zurück.³²⁾

Aufgrund der Modelle **REMO** und **WETTREG** sei von einer deutlichen Reduktion der **Niederschlagsmenge** im Sommer auszugehen.³³⁾ Gleichzeitig folge aus beiden Modellen im Winter eine Zunahme der Niederschlagsmengen.³⁴⁾ Regionale Studien, die sich mit den Wirkungen des Klimawandels auf einzelne Regionen Deutschlands befassten, stellten auf zu beurteilenden Naturräume ab. In Rheinland-Pfalz seien solche relevanten Naturräume das links- und rechtsrheinische Mittelgebirge und der Oberrheingraben. Hier könne festgestellt werden, dass es bei den temperaturbezogenen Indikatoren ein deutliches Signal nach oben gebe, insbesondere bei den Gebirgen. Bei der Zahl der Eis- und Frosttage hingegen sei eine Reduktion zu verzeichnen.³⁵⁾

Der Sachverständige erläuterte, dass zu beobachten sei, dass sich das **Frühjahr** deutlich zum Anfang des Jahres hin bewege. Dies stelle seiner Auffassung nach für die **Landwirtschaft** und die **Forstwirtschaft** ein massives Problem dar. Im Bereich der Landwirtschaft könne es zu negativen Auswirkungen durch zu hohe Temperaturen und Einschränkungen in der Wasserversorgung kommen. Allerdings könne auch in einigen Regionen ein moderater Temperaturanstieg zur Erhöhung des Ertragspotenzials führen. Der Sachverständige verwies in diesem Zusammenhang auf eine Studie des Potsdam Institut für Klimafolgenforschung „Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassung“, die sich mit den Folgen, welche sich für Baden-Württemberg durch den Klimawandel ergeben, befasse.³⁶⁾

Bezüglich der **Böden** wies der Sachverständige darauf hin, dass in stark gegliederten Reliefs eine erhöhte Gefahr durch Erosion bestehe. Dies sei auch in Rheinland-Pfalz zu erwarten. Darüber hinaus erklärte der Sachverständige unter Hinweis auf die Schwierigkeit, Aussagen zu dem Einfluss auf den Wind zu treffen, dass eine zunehmende Zahl von Stürmen zu erwarten sei. Aufgrund der erhöhten Energie in der Atmosphäre seien mehr Wärme und Wasser in der Atmosphäre, was die Wahrscheinlichkeit von Stürmen und Gewittern erhöhe.³⁷⁾

Zum Abschluss seiner Ausführungen ging Herr Dr. Kreienkamp auf die **Vulnerabilität** ein. Am Beispiel der beiden Naturräume links- und rechtsrheinisches Mittelgebirge und **Oberrheingraben** zeigte der Experte eine besondere Gefährdung in den Bereichen Hochwasser, Forstwirtschaft, Gesundheit und Tourismus auf.³⁸⁾

29) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 7.

30) Vorlage EK 15/1-8, S. 36.

31) Vorlage EK 15/1-8, S. 37.

32) Vorlage EK 15/1-8, S. 38.

33) Vorlage EK 15/1-8, S. 40 und 41.

34) Vorlage EK 15/1-8, S. 42 und 43.

35) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 8, Vorlage EK 15/1-8, S. 45.

36) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 9; vgl. Fußnote 9.

37) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 23.

38) Vorlage EK 15/1-8, S. 57.

Bereich	Wasser		Landwirtschaft	Forstwirtschaft	Biodiversität und Naturschutz	Gesundheit		Tourismus		Verkehr	Alle Bereiche
	Hochwasser	Dürre				Hitzebelastung	Vektor übertragene Krankheiten	Wintersporttourismus	Sonst. Tourismusformen		
Naturraum											
Links- und rechtsrheinische Mittelgebirge	--	-	-	-	-/- -?(2)	-	--?	--	-	-	-
Oberheingraben	--	-	-	--	-/- -?(2)	--	--?	k.A.	-	-	--

Bewertung:

-- hohe Vulnerabilität

- mäßige Vulnerabilität

~ geringe Vulnerabilität

? Hohe Unsicherheit bzw. Schwierigkeit bei der Einschätzung

k.A. keine Angaben

Bewertung „alle Bereiche“:

hohe Vulnerabilität, wenn mehr als 2 Bereiche hoch

mäßige Vulnerabilität, wenn 1-2 Bereiche hoch

geringe Vulnerabilität, wenn kein Bereich hoch

(„halbe“ Bereiche zählen nur halb)

Bewertung „Deutschland gesamt“: Mittelwert

(1) Sturmfluten und Meeresspiegelanstieg

(2) Vulnerabilität abhängig von Schutzziel:
 - Schutz des Status Quo: hohe Vulnerabilität
 - Prozessschutz: mäßige Vulnerabilität

(Grafik: Vorlage EK 15/1-8, S. 57)

Das Erkennen der Vulnerabilität der Naturräume fordere neben der Emissionsminderung eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Hierbei verwies der Sachverständige darauf, dass es sich bei der Anpassung immer um Entscheidungen unter Unsicherheit handle. Daher empfehle er, bei den Anpassungsmaßnahmen eine gewisse **Flexibilität** einzuplanen. Am Beispiel des Hochwasserschutzes zeigte Herr Dr. Kreienkamp auf, dass ein Hochwasserdamm auch so gestaltet sein könne, dass er bei Veränderungen der Verhältnisse ausgebaut werden könne.³⁹⁾

Die Anpassung sei eine Aufgabe der **Risikokommunikation**. Diese erfordere neben einem Bewusstsein für den Klimawandel auch Vertrauen in die Wissenschaft.⁴⁰⁾

Der Experte wies darauf hin, dass in Rheinland-Pfalz im Gegensatz zu vielen Bundesländern eine umfassende Analyse des Ist-Zustandes fehle. Er verwies diesbezüglich auf die in Sachsen aufgebaute Datenbank. Seiner Auffassung nach sollte auch in Rheinland-Pfalz eine **Datenbank** zentral eingerichtet werden, beispielsweise bei einem Landesamt. Die Daten sollten für Forscher frei verfügbar sein. In Betracht käme auch die Einrichtung eines **Klimaservicezentrums**, um eine einheitliche Struktur zu gewährleisten.⁴¹⁾ Weiterhin empfahl der Experte, nach der Analyse des Ist-Zustandes in einem zweiten Schritt die Informationen auf die Regionen herunterzubrechen. Beide Maßnahmen seien jedoch sehr kostenintensiv.⁴²⁾

39) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 11.

40) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 11, Vorlage EK 15/1-8, S. 57.

41) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 27.

42) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 24.

2.2 Professor Dr. Hans-Joachim Fuchs

Nach Vermittlung des globalen Kontextes durch Herrn Dr. Kreienkamp fokussierten sich die Ausführungen von Herrn **Professor Dr. Fuchs** auf die **regionalen Besonderheiten** in Rheinland-Pfalz.

Zu Beginn seiner Ausführungen veranschaulichte der Sachverständige, dass für das Klima das **Relief** von besonderer Bedeutung sei. Das Relief von Rheinland-Pfalz weise ausgedehnte Mittelgebirge und Tallandschaften auf, die in sich weiter gegliedert seien und sehr kleine geomorphologische Raumeinheiten bildeten. Der Flächenanteil von Rheinland-Pfalz, der über 300 Meter liege, betrage 10 956 km² (56 Prozent der Landesfläche).⁴³⁾ Der darin liegende Flächenanteil mit über 400 m betrage mit 5 356 km² noch 27 Prozent. Zu nennen seien hierbei insbesondere die Mittelgebirgsregionen von Eifel, Westerwald, Taunus, Hunsrück, Saar-Nahe-Bergland und Pfälzerwald. Der Rest der Fläche verteile sich auf andere Höhenbereiche, wobei Flächen, die zwischen 200 und 300 Meter hoch liegen, die häufigste Intervallgröße bildeten.⁴⁴⁾

Herr Professor Dr. Fuchs erläuterte, dass ein direkter Zusammenhang zwischen dem **Relief** und der **Klimageografie** bestehe, da das Relief die Luftmassen beeinflusse. Insbesondere die Höhenzüge in Rheinland-Pfalz beeinflussten die Wetterlagen sehr stark.⁴⁵⁾ In Rheinland-Pfalz seien überwiegend Nordwest-, West- und Südwestwetterlagen vorhanden.⁴⁶⁾ 26 Prozent aller Wetterlagen für Rheinland-Pfalz seien **Westwetterlagen**. Die Westseiten der Mittelgebirgsregionen fungierten insbesondere bei atlantischem (feuchten) Luftmasseneinfluss als orografische Barriere, und es komme zu ausgeprägten Luv- und Leelagen in Rheinland-Pfalz. Dies führe zu kleinräumigen sehr großen Unterschieden in Bezug auf die Niederschlagsverteilung und -intensität.

Anhand verschiedener Schaubilder stellte der Sachverständige den Ist-Zustand der **Temperaturen** in Rheinland-Pfalz in dem Zeitraum 1971 bis 2000 anhand von Monatsmittelwerten, die vom Deutschen Wetterdienst an 58 Messstationen gemessen worden seien, dar⁴⁷⁾. Der Sachverständige räumte zwar ein, dass es sich bei den beurteilten Zeiträumen zur gesicherten Beurteilung von Klimaänderungen teilweise um zu kurze Zeitabschnitte handle. Da die in diesen Abschnitten festgestellten Temperaturerhöhungen jedoch erstmalig in diesem Ausmaß eingetreten seien, sei davon auszugehen, dass sich die aufgezeigte Entwicklung weiter verstärken wird.⁴⁸⁾

Der Sachverständige führte weiter aus, dass die Ermittlung der **Niederschlagsveränderungen** auf Datensätzen für den Zeitraum von 1981 bis 2000 basiere. Es handle sich um Niederschlagstageswerte, die regionalisiert worden seien.⁴⁹⁾ Er erläuterte, dass die Niederschläge zwar mit steigender Temperatur zunähmen, man jedoch die Zunahme der Niederschläge nicht aufgrund der Korrelation zum Temperaturanstieg berechnen könne, da die Regionalisierung nur zu einer erklärten Varianz von etwa 50 Prozent führe.⁵⁰⁾ Das hier angewandte Kriging-Verfahren habe hingegen ein sehr hohes Bestimmtheitsmaß von 84 Prozent der erklärten Varianz.

43) Vgl. Vorlage EK 15/1-10, S. 4.

44) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 12.

45) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 13.

46) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 12.

47) Vgl. Vorlage EK 15/1-10, S. 13 bis 16.

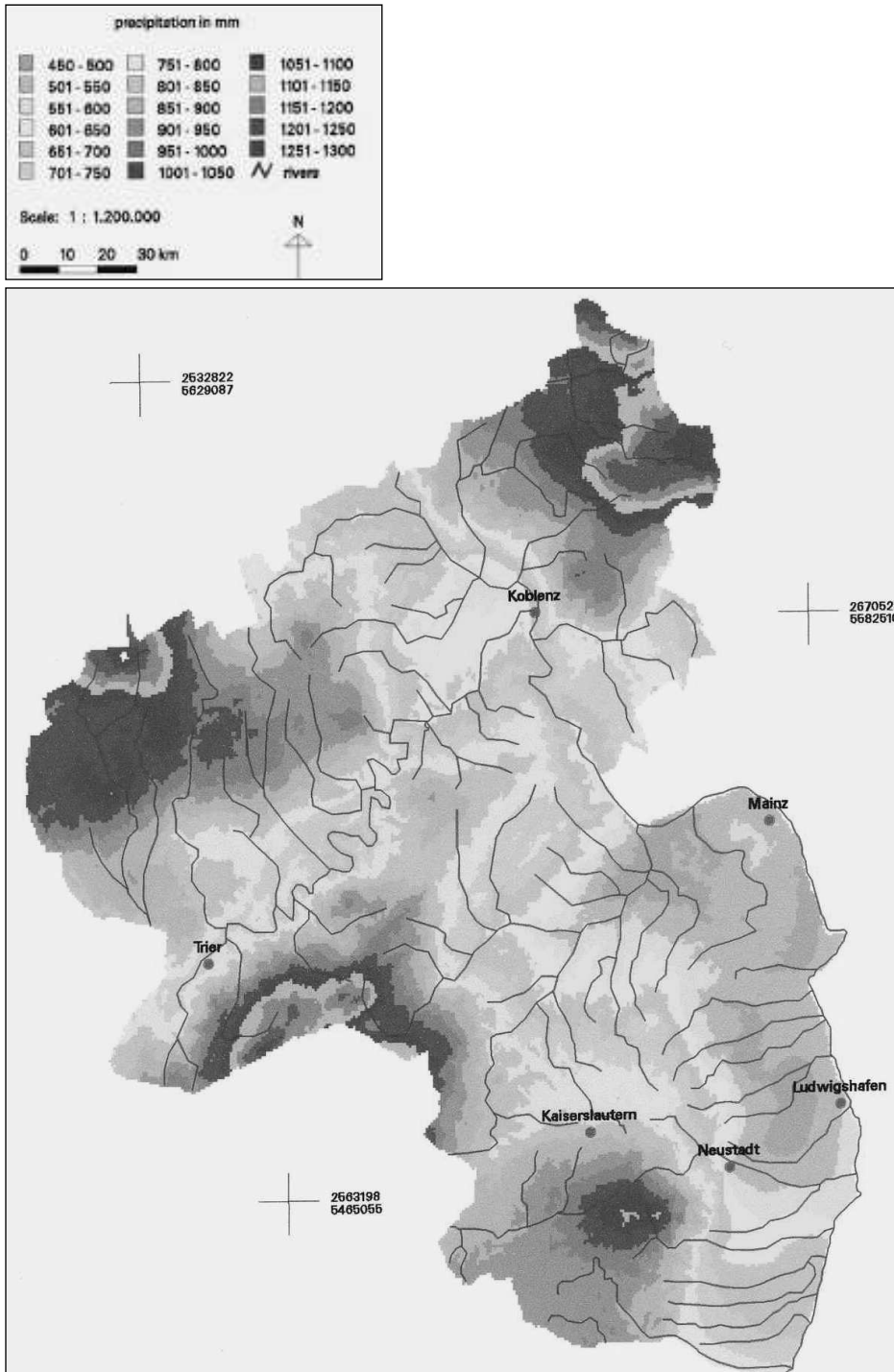
48) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 18.

49) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 14.

50) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 14.

Die Niederschlagsverteilung in Rheinland-Pfalz stelle sich danach im Jahresmittel wie folgt dar:

Niederschlag
 Jahressumme in mm
Kriging-Verfahren
 Bestimmtheitsmaß = 0,84502



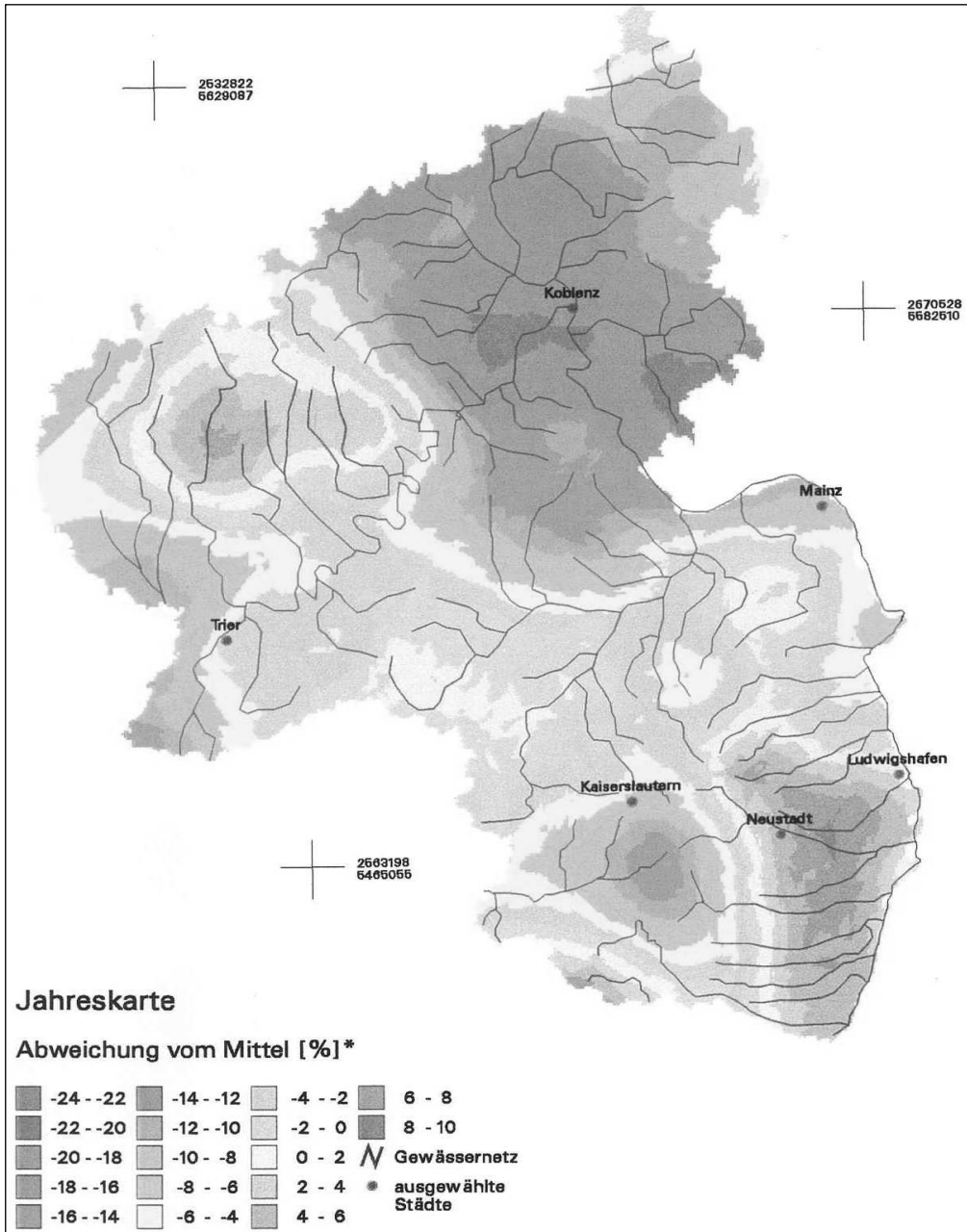
(Grafik: Vorlage EK 15/1-10, S. 22)

Die Veränderungen des Niederschlags verdeutlichte der Experte anhand der prozentualen Abweichung des Fünfjahresmittels (1996 bis 2000) vom Jahresmittel des Gesamtzeitraums (1981 bis 2000), die erkennen ließe, dass es in jüngster Zeit bereits Zu- und Abnahmen von Niederschlagssummen in Rheinland-Pfalz gegeben habe.⁵¹⁾ Zu Niederschlagszunahmen sei es beispielsweise in der Vorderpfalz und der Eifel gekommen. Eine starke Abnahme der Niederschläge finde sich hingegen im Mittelrheintal. Auch sei eine Zunahme von Inversionswetterlagen zu verzeichnen, weil der Wechsel der Wetterlagen nicht so schnell vollzogen werde und die Wetterlagen dann länger bestünden.⁵²⁾

Niederschlagsveränderung

Jahreskarte

- prozentuale Abweichung des Fünfjahresmittels (1996 bis 2000) vom Jahresmittel des Gesamtzeitraums (1981 bis 2000)
- dadurch: Lokalisierung der Niederschlagszunahme- und -abnahmeregionen in jüngster Zeit

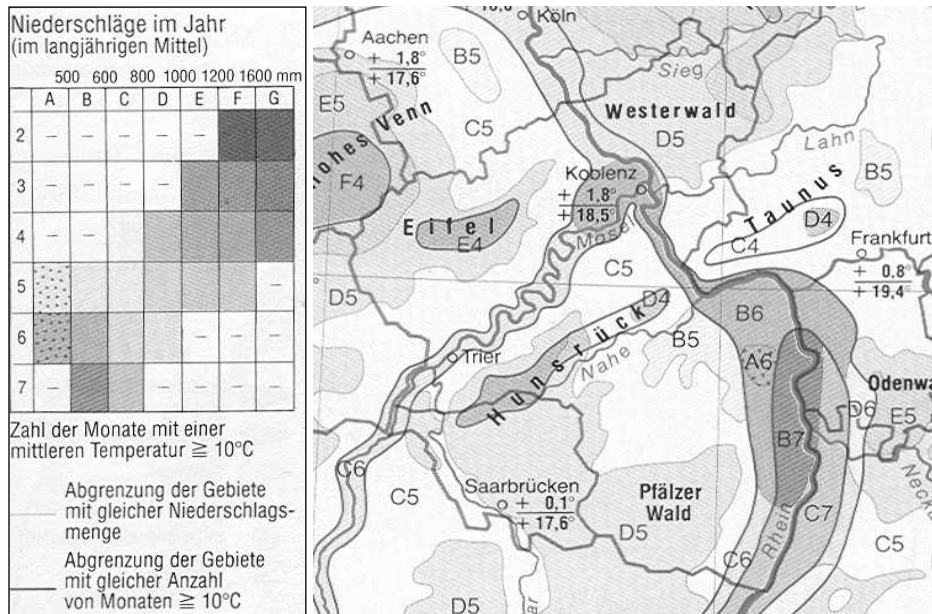


(Grafik: Vorlage EK 15/1-10, S. 35)

51) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 15.

52) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 22.

Richte man den Blick auf die Kombination von Temperatur und Niederschlägen, fänden sich in Rheinland-Pfalz weitere Regionen mit einer besonderen klimageografischen Ausstattung. Bei der Region Wonnegau im südlichen Rheinhessen beispielsweise handelt es sich um die einzige Region Deutschlands mit sechs Monaten pro Jahr, die eine Monatsmitteltemperatur über 10 °C und eine sehr geringe Jahresniederschlagssumme von nur ca. 500 mm aufweise. Aber auch die Gebiete Koblenz-Neuwieder Becken und das Rheinheissische Tafel- und Hügelland wiesen hohe Jahresmitteltemperaturen bei gleichzeitig geringen Jahresniederschlagssummen auf.⁵³⁾ Im Bereich Gleisweiler in der Südpfalz sei eine besondere Wintermilde festzustellen.⁵⁴⁾



(Grafik: Vorlage EK 15/1-10, S. 40; Quelle: Westermann-Atlas mit Ergänzungen durch Herrn Prof. Dr. Fuchs)

Bezüglich der weiteren Vorgehensweise sprach sich Herr Professor Dr. Fuchs dafür aus, eine klimaökologische Datenbank aufzustellen. In Rheinland-Pfalz existiere – aufgrund der Kleinkammerung der orografischen Verhältnisse – eine ganze Reihe von Regionen mit lokalklimatischen Besonderheiten, die besonders erfasst werden sollten. Der Sachverständige führte hier beispielsweise Rheinhessen, speziell den Bereich Wonnegau, das Koblenz-Neuwieder Becken und die Weinstraßenregion, speziell Gleisweiler, an. Er forderte weitere Studien, die den Ist-Zustand weiter aufklären. Nur bei Kenntnis des Ist-Zustandes könne die Entwicklung von Zukunftsszenarien und die Anpassung an den Klimawandel vollzogen werden. Herr Prof. Dr. Fuchs schlug vor, eine klimaökologische Datenbank aufzustellen, in welcher alle verfügbaren Datenzeitreihen gesammelt würden, auch wenn sie sehr kurz seien und ihnen unterschiedliche Beobachtungszeiträume zugrunde lägen. So könnten Klimaveränderungen auch in kleinräumigen Bereichen von Rheinland-Pfalz aufgezeigt werden. Er empfahl, in die Datensammlung auch das indigene Wissen einzubeziehen, denn es gebe sehr viele private Wetterbeobachter, von denen man in Bezug auf die vollzogenen und feststellbaren Veränderungen sehr viel lernen könne.⁵⁵⁾ Der Sachverständige warnte wiederholt davor, die Auswirkungen des Klimawandels zu global zu betrachten. Die Auswirkungen des Klimawandels seien lokal sehr unterschiedlich. Dies gelte gerade für Rheinland-Pfalz durch die besondere Reliefsituation. Auch ein Anstieg der Temperatur im globalen Mittel um 0,8 °C führe zu einem starken Anstieg der Variabilität auf lokaler Ebene.⁵⁶⁾

Herr Professor Dr. Fuchs merkte hinsichtlich des Klimaberichts der Landesregierung an, dass dieser als Datenbasis die Standardperiode 1961 bis 1990 beinhalte, mit der zurzeit allgemein gearbeitet werde. Er wies darauf hin, dass jedoch gerade die Entwicklung des Klimas in den 90er-Jahren von Bedeutung sei, da acht Jahre in diesem Zeitraum zu den zehn wärmsten der letzten 100 Jahre gehörten. Er regte daher an, die Periode mindestens bis zum Jahr 2000 zu erweitern.⁵⁷⁾

53) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 16.

54) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 17.

55) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 23.

56) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 22.

57) Protokoll der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, S. 38.

3. Bewertung

Für Rheinland-Pfalz, wie auch für andere Bundesländer, liegen Untersuchungen vor, die den begonnenen Klimawandel belegen und bereits regionen- bzw. sektorenspezifische Auswirkungen und Folgen beschreiben. Eine erste grundlegende Zusammenfassung beinhaltet der Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007. In diesem Bericht sind auch die für Rheinland-Pfalz relevanten Regionen dargestellt. Unter Regionen sind größere Naturräume und nicht kleinzellige lokale Gebiete zu verstehen.

Die sich abzeichnenden Klimaänderungen zeigen unterschiedliche geografische Ausprägungen. Sie treffen auf unterschiedliche regionalspezifische Gegebenheiten. Beides ist zu berücksichtigen, um die regionalen Vulnerabilitäten von Rheinland-Pfalz zu bewerten. Zur Erleichterung der Vulnerabilitätsabschätzung sollten vorhandene Geoinformationen und Datensätze landesweit leichter verfügbar gemacht werden. Hilfreich für einen umfassenden und schnellen Überblick könnte ein geeignetes Informationssystem mit regionalem Bezug sein, das alle thematisch relevanten Monitoring- und Forschungsprogramme mit Landesbezug beinhaltet. Ein Abgleich bzw. die Ergänzung bestehender Monitoringprogramme mit klimawandelrelevanten Daten sollte durchgeführt werden, um eine Rheinland-Pfalz-weite Abdeckung mit ausreichender Auflösung zu gewährleisten. Ein Bedarf nach weiterem Monitoring besteht insbesondere hinsichtlich des Landschaftswandels und der sich vermutlich ändernden Landnutzung sowie des Jahresganges der Landoberfläche.

Die weitere Vertiefung und die Fortführung der wissenschaftlichen Analyse regionaler Veränderungen sowie der zugrundeliegenden Prozesse und deren Wechselwirkungen untereinander ist eine Voraussetzung für die Entwicklung adäquater Anpassungsüberlegungen.

Eine absolut treffende Prognose des Klimas der Zukunft ist nicht möglich. Dazu hängt das zukünftige Weltklima von zu vielen Möglichkeiten der Menschheits- und damit auch der Emissionsentwicklung ab. Hinzu kommen weitere klimawirksame Prozesse, die noch unsicher bzw. zum Teil noch nicht umfassend genug bekannt sind, insbesondere auch mögliche Kipp-Punkte des Klimas (tipping points) und sprunghafte Entwicklungen betreffend. Die Klimamodellrechnungen, basierend auf Entwicklungsszenarien, spannen jedoch einen Korridor wahrscheinlicher Entwicklungen auf und ermöglichen es, ihre Folgen jetzt zu untersuchen und Strategien zur Anpassung zu erarbeiten. Maßnahmen sollten hierbei möglichst flexibel konzipiert werden, sodass jederzeit ein Nachkorrigieren bei Vorliegen neuer Erkenntnisse machbar bleibt.

Es gibt kein einzig wahres Klimamodell. Eine Gütesteigerung hinsichtlich der Belastbarkeit der Aussage hinsichtlich wahrscheinlicher Entwicklungen ist jedoch durch eine Kombination möglichst vieler Modellläufe erzielbar (Modellensemble). Dies gilt auch für alle Regionalisierungen und Simulationen mit Wirkmodellen. Auch hier gibt es im Ergebnis nur einen Wahrscheinlichkeitskorridor, der zu kommunizieren ist. Die Ergebnisse regionaler Klimamodelle sind außerdem nicht „punktgenau“. Dies bedeutet, dass sie keine sehr kleinräumigen Aussagen zulassen. Die Klimaszenariendaten besitzen demgegenüber eine Flächenrepräsentanz. Auf Basis der Regionalisierungen sind deshalb nur Angaben für größere „zusammengehörende“ Räume ohne konkreten örtlichen Bezug möglich. Eine wesentlich feinere räumliche Auflösung gegenüber dem Status quo der gegenwärtigen Modelle ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Die Unsicherheiten der Aussagen für kleinräumige Modelle sind trotz eines immensen Aufwandes sehr groß.

Die Risiken, aber auch die Chancen des Klimawandels zu vermitteln, bedeutet Wahrscheinlichkeitsüberlegungen, mögliche Schadenspotenziale sowie Unsicherheiten von Klimafolgen und deren zeitliche Komponente transparent zu machen. Dies ist eine Aufgabe, die aufgrund ihres regionalen Bezugs durch ein Netzwerk von Experten aus Wissenschaft, Verwaltung und Praxis aller betroffenen Sektoren mit Landeskenntnis geleistet werden kann.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Umfassende Aufbereitung und Zusammenführung vorliegender regionalspezifischer, klimarelevanter Informationen aus Monitoring und Modellierung, ggf. Monitoringweiterentwicklung/Bereitstellung der Informationen für Anwender.
- Einrichtung eines Klimawandel-Informationssystems mit Raumbezug, welches auch alle thematisch relevanten Monitoring- und Forschungsprogramme mit Landesbezug beinhaltet.
- Förderung von Forschungsarbeiten im Hinblick auf Veränderungen, deren Relevanz für Regionen des Landes hoch ist, vor allem dort, wo die Verletzlichkeit diesen Veränderungen gegenüber groß ist bzw. die derzeitigen Anpassungskapazitäten gering sind (hohe Vulnerabilität).
- Vermittlung und Transparenz von regionaler Klimainformation und Kommunikation von Wahrscheinlichkeiten und Risiken für Zielgruppen: Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit.
- Unterstützung beim Aufbau eines Rheinland-Pfalz-Expertennetzwerkes zur Stärkung der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Fachleuten vor Ort.

D. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserversorgung und die Grundwassersituation

I. Verfahrensgang

Mit dem Themenkreis „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserversorgung und die Grundwassersituation“ hat sich die Enquete-Kommission in ihrer 4. Sitzung am 30. Januar 2008, ihrer 5. Sitzung am 19. Februar 2008 und ihrer 16. Sitzung am 17. Februar 2009 befasst.

In ihrer 4. Sitzung am 30. Januar 2008 hat die Kommission in einem Anhörverfahren folgende Experten zu dem Themenkreis angehört:

- **Gerhard Müller-Westermeier**,
Deutscher Wetterdienst
- **Dr.-Ing. Dieter Prellberg**,
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
- **Professor Dr. András Bárdossy**,
Institut für Wasserbau, Lehrstuhl Hydrologie und Geohydrologie, Universität Stuttgart
- **Dr. Karl-Heinz Frieden**,
Erster Beigeordneter der Verbandsgemeinde Konz

Für die **Landesregierung** gab Frau Staatssekretärin Kraege einen Überblick über die Erkenntnisse und Maßnahmen der Landesregierung im Bereich der Wasserwirtschaft.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Frau **Staatssekretärin Kraege** führte einleitend unter Bezugnahme auf die Beteiligung des Landes an dem **Projekt „Klimaveränderung und Wasserwirtschaft“ (KLIWA)**⁵⁸⁾ aus, dass aus der Weiterentwicklung des Projekts möglicherweise neue Erkenntnisse gezogen werden könnten. Darüber hinaus gebe es schon seit langer Zeit Grundwassermessstellen in Rheinland-Pfalz, an denen das **Grundwasser** in qualitativer und quantitativer Hinsicht untersucht werde. Es sei nun zu prüfen, an welchen Stellen diese Messungen intensiviert werden müssten.⁵⁹⁾ Der aktuell gültige Wasserversorgungsplan, der gemeinsam mit den dafür zuständigen Verbandsgemeinden erstellt worden sei, laufe bis zum Jahr 2012. Er werde in Abstimmung mit den Verbandsgemeinden ab dem Jahr 2010 fortgeschrieben.

Die Landesregierung befürworte im Bereich des Grundwassers **größere Verbundsysteme**, die eine Reaktion auf regionale Ereignisse ermöglichen.⁶⁰⁾ Frau Staatssekretärin Kraege informierte die Kommissionsmitglieder darüber, dass das Land diesbezüglich Kooperationen durch eine finanzielle Förderung unterstütze, was auch eine grenzüberschreitende Förderung einschließe. Sie führte weiter aus, dass es bereits größere Verbundsysteme gebe. Hier seien insbesondere die Verbundsysteme von Bodenheim bis Kirchheimbolanden, von der Wahnbachtalsperre bis Altenkirchen und von der Primstalsperre bis Idar-Oberstein zu nennen; auch gebe es bereits grenzüberschreitende Verbünde.⁶¹⁾

Die Staatssekretärin verwies in diesem Zusammenhang auf die starke kommunale Verantwortung im Bereich der Wasserversorgung. Die Landesregierung sei darum bemüht, die Kommunen bei dieser Aufgabe zu unterstützen und versuche, effiziente Strukturen einzelner Kommunen an andere Kommunen weiterzugeben. Unter diesem Gesichtspunkt sei auch das **Benchmarking-Projekt**, das das Land zusammen mit den kommunalen Spitzenverbänden initiiert habe, von großer Bedeutung.

Zur Verbesserung des flächendeckenden Grundwasserschutzes befinde sich die Landesregierung weiter in Gesprächen mit der Landwirtschaftskammer. Bei der Umsetzung der **EU-Wasserrahmenrichtlinie** wolle man die Auswirkungen des Klimawandels bereits einbeziehen. Als Beispiel führte die Staatssekretärin die Probleme bei der Auswaschung von Düngemitteln an.

Ein weiteres Tätigkeitsfeld der Landesregierung in diesem Bereich seien die Gebiete mit einem erhöhten Grundwasserstand. Bei der **Vorderpfalz** handele es sich beispielsweise um ein problematisches Gebiet, für das ein Maßnahmenpaket aus verschiedenen Baumaßnahmen zusammengestellt worden sei. Frau Staatssekretärin Kraege berichtete weiterhin über ein Beregnungskonzept, das gemeinsam mit dem Wirtschaftsministerium aufgestellt worden sei und die beregnungsbedürftigen Flächen in Rheinland-Pfalz ausweise.

58) Kooperationsvorhaben des Deutschen Wetterdienstes, der Länder Bayern und Baden-Württemberg; Rheinland-Pfalz ist dem Projekt 2007 beigetreten; vgl. auch Vorlage EK 15/1-14.

59) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 17.

60) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 17.

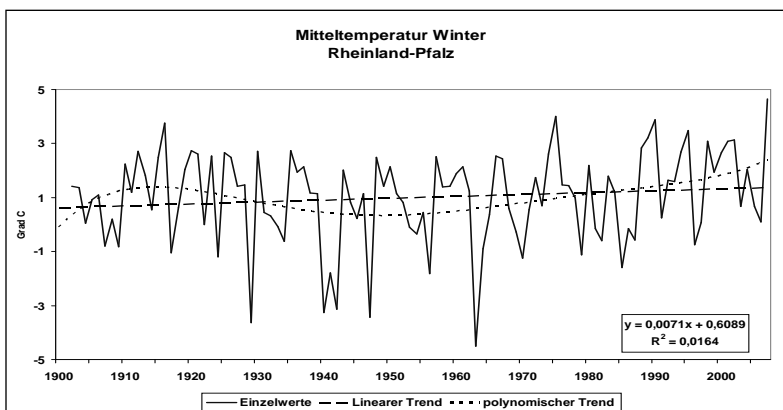
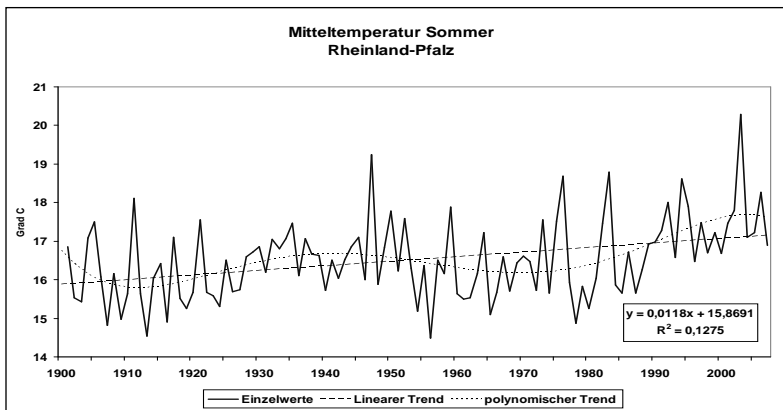
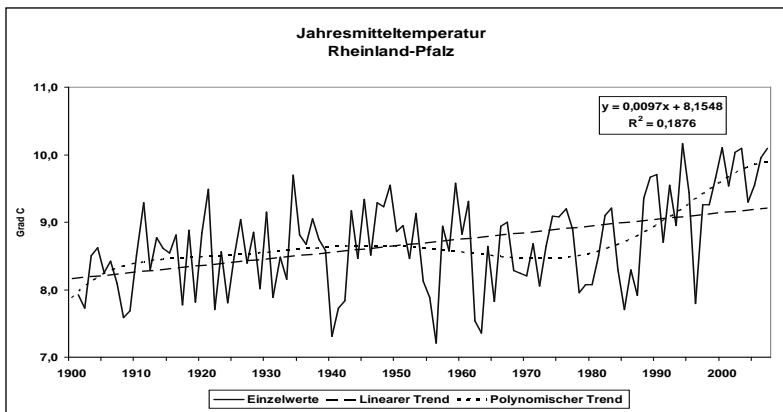
61) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 17.

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Gerhard Müller-Westermeier, Deutscher Wetterdienst

Herr Müller-Westermeier stellte zunächst anhand verschiedener Schaubilder die sich abzeichnenden Klimatrends für Rheinland-Pfalz wie folgt dar:

- Die **Jahresmitteltemperaturen** seien in Rheinland-Pfalz seit 1900 im Trend um ca. 1 °C gestiegen, wobei der Trend im Sommer ausgeprägter als im Winter sei. Insbesondere für den kräftigen Aufwärtstrend in den 80er- und 90er-Jahren fänden sich in den natürlichen Parametern keine entsprechenden Trends, sodass angenommen werden müsse, dass dieser im Wesentlichen auf die Zunahme strahlungsaktiver Gase in der Atmosphäre zurückzuführen sei.⁶²⁾



(Grafiken: Vorlage EK 15/1-9, S. 15 bis 17)

62) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 7.

Im Vergleich zu den übrigen Bundesländern liege Rheinland-Pfalz bei der Erwärmung mit ca. 1 °C etwas über dem deutschlandweiten Trend von ca. 0,9 °C. Es zeige sich in Deutschland eine Entwicklung des Temperaturanstiegs von Nordost nach Südwest.

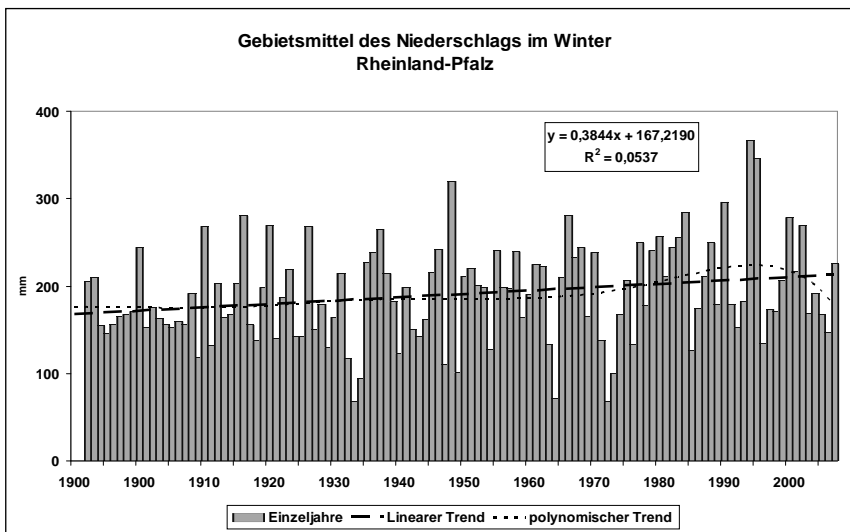
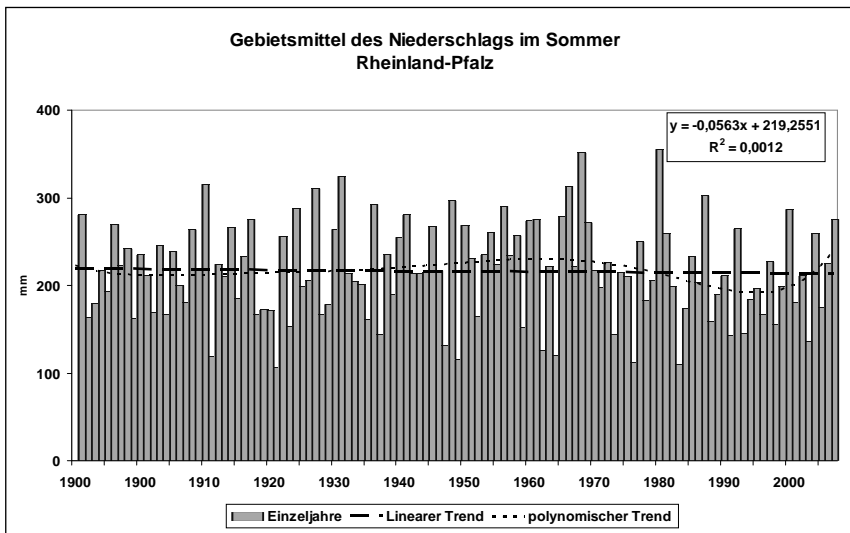
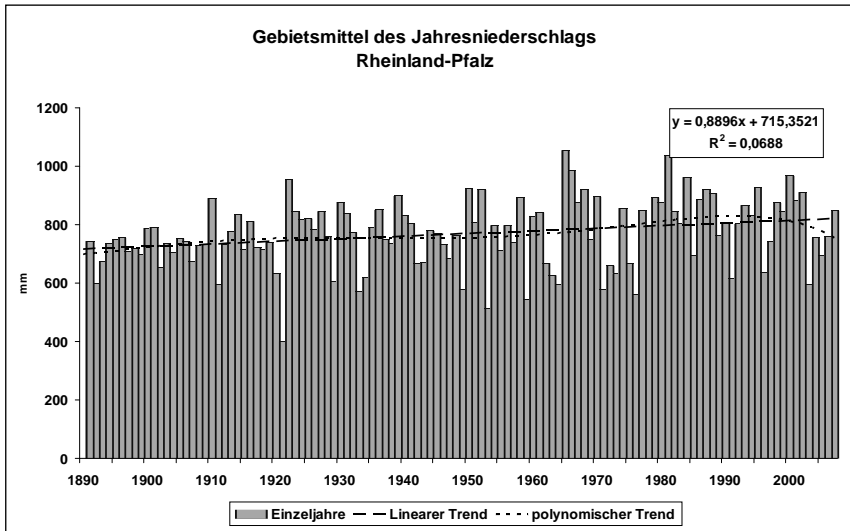
Temperaturtrend 1901 - 12/2007																	
Grad C insgesamt																	
Land	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahr
Hamburg	1.21	1.25	1.08	1.28	0.82	0.89	0.94	1.84	0.96	1.26	1.61	1.06	1.06	1.15	1.28	1.14	1.16
Bremen	0.78	0.59	0.67	1.02	0.25	0.57	0.60	1.37	0.67	0.87	1.20	0.68	0.65	0.73	0.91	0.65	0.74
Berlin	0.78	0.94	0.74	1.28	0.74	0.78	0.81	1.78	0.86	1.11	1.18	0.84	0.92	1.09	1.05	0.82	0.98
Schleswig-Holstein	0.93	0.93	0.89	1.09	0.46	0.49	0.51	1.57	0.92	1.16	1.33	0.88	0.81	0.83	1.14	0.88	0.92
Niedersachsen	1.05	0.83	0.93	1.27	0.59	0.86	0.89	1.71	1.03	1.26	1.46	0.88	0.93	1.06	1.25	0.89	1.04
Nordrhein-Westfalen	1.05	0.82	1.09	1.27	0.57	1.13	1.18	1.66	0.95	1.29	1.49	0.96	0.98	1.22	1.25	0.91	1.09
Rheinland-Pfalz	0.98	0.80	1.11	1.13	0.47	1.15	1.21	1.70	0.86	1.26	1.30	0.79	0.90	1.27	1.14	0.82	1.04
Saarland	1.07	1.01	1.32	1.36	0.80	1.62	1.70	2.17	1.16	1.55	1.41	0.85	1.15	1.71	1.37	0.93	1.30
Baden-Württemberg	0.94	0.96	0.94	0.85	0.47	1.12	1.16	1.49	0.75	1.27	0.92	0.65	0.75	1.19	0.98	0.80	0.95
Hessen	1.05	0.73	0.94	1.05	0.41	1.02	1.07	1.71	0.89	1.15	1.23	0.80	0.80	1.19	1.09	0.83	0.98
Bayern	0.88	0.94	0.71	0.94	0.66	0.97	0.98	1.54	0.79	1.17	0.85	0.49	0.77	1.13	0.94	0.72	0.90
Mecklenburg-Vorpommern	0.76	0.75	0.02	0.22	-0.42	-0.10	-0.10	1.23	0.68	1.04	1.24	0.94	-0.06	0.27	0.99	0.78	0.50
Brandenburg	0.76	0.82	0.43	0.87	0.44	0.54	0.57	1.51	0.73	1.04	1.15	0.79	0.58	0.81	0.98	0.75	0.79
Sachsen-Anhalt	0.92	0.76	0.64	0.92	0.37	0.74	0.76	1.62	0.97	1.13	1.29	0.73	0.64	0.93	1.13	0.76	0.87
Sachsen	0.68	0.67	0.51	0.98	0.53	0.82	0.81	1.62	0.85	1.03	1.03	0.47	0.68	0.99	0.97	0.56	0.81
Thüringen	0.96	0.70	0.79	1.11	0.58	1.03	1.05	1.86	1.08	1.20	1.22	0.65	0.82	1.23	1.16	0.73	1.00
Deutschland	0.92	0.83	0.77	0.99	0.47	0.86	0.89	1.60	0.87	1.18	1.18	0.75	0.74	1.04	1.08	0.80	0.93

(Grafik: Vorlage EK 15/1-9, S. 18)

- Auch der **Jahresniederschlag** sei im Trend seit 1900 angestiegen, wobei die Zunahme des Niederschlags im Winter deutlicher ausgeprägt sei. Die Variationen seien jedoch von Jahr zu Jahr so stark, dass die aufgezeigten Trends im Grunde nicht statistisch signifikant seien.⁶³⁾

Bei den Niederschlägen liege Rheinland-Pfalz ebenfalls leicht über dem Bundesdurchschnitt der letzten 116 Jahre. Die Hauptzunahme im Winter liege in Deutschland insgesamt bei 20 Prozent, in Rheinland-Pfalz bei 22 Prozent. Der Rückgang des Niederschlags sei im Sommer in Deutschland insgesamt mit minus ein Prozent, in Rheinland-Pfalz mit minus drei Prozent zu verzeichnen. Auch hier verlaufe die Entwicklung in Deutschland von Nordost nach Südwest: im Nordosten finde man eine relativ schwache Zunahme der Niederschläge, während es im Südwesten entsprechend kräftigere Zunahmen des Niederschlags gebe.

63) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 8.



(Grafiken: Vorlage EK 15/1-9, S. 19 bis 21)

- Neben dem Niederschlag sei auch die **Verdunstung** sehr wesentlich für den Wasserhaushalt. Hier könnten zwar einzelne Aussagen bezüglich der einzelnen Regionen in Rheinland-Pfalz getroffen werden, aufgrund der unzureichenden Datenlage seien jedoch noch keine flächendeckenden Trends bei der Verdunstung und der Wasserbilanz bestimmbar.⁶⁴⁾

Bezüglich der Aussagekraft der regionalen **Klimamodelle** schloss sich der Experte der allgemein vertretenen Auffassung an, dass diese aufgrund ihrer unterschiedlichen Ergebnisse noch nicht sehr verlässlich seien.⁶⁵⁾ Er empfahl daher, die Modelle zunächst zu optimieren und zu testen, welches der bisher existierenden Modelle das Beste sei, indem man sie noch gründlicher mit den Vergangenheitstrends vergleiche.⁶⁶⁾

Herr Müller-Westermeier befürwortete weiter die Durchführung einer **kleinräumigen Studie** zu den Niederschlägen in Rheinland-Pfalz, wobei er eine Zellauflösung von zehn Kilometern bevorzugte, um regionale Unterschiede zu erkennen.⁶⁷⁾ Er schätzte, dass für eine Studie – entsprechend der durchgeführten Studien für Bayern und Baden-Württemberg im Rahmen des Projekts KLIWA – ein knappes Jahr und ca. 40 000 Euro anzusetzen seien.⁶⁸⁾

Auf die Frage nach Erkenntnissen über **regionale Studien** anderer Bundesländer führte der Experte aus, dass es einige Untersuchungen, beispielsweise in Thüringen, Sachsen und Hessen, gebe, die eines oder mehrere der bekannten Prognosemodelle zugrunde legten und von den so ermittelten Werten ausgingen. Er warnte jedoch vor diesem Vorgehen, da die auf diese Weise gewonnenen Aussagen nicht verlässlich seien. Es sei sinnvoller abzuwarten, welches Modell die besten Ergebnisse liefere oder ob in absehbarer Zeit ein besseres Modell vorliege.⁶⁹⁾

Abschließend warnte der Sachverständige davor, den **Aussagewert der Trends** zu überschätzen. Oft seien Trends zwar statistisch signifikant, aber ohne Kenntnis der Ursachen hätten sie keinen prognostischen Wert. In Datenreihen seien viele Zufälle enthalten. Nur wenn bestimmte Ursachen festgestellt und andere nicht gefunden würden, könne davon ausgegangen werden, dass sich der beobachtete Trend fortsetze. Dies sei beispielsweise bei dem verzeichneten **Temperaturanstieg** der Fall, da dieser mit dem Anstieg der **Kohlendioxidkonzentration** korreliere. Bei dem Niederschlagsanstieg sei dies hingegen schwieriger, da die Erwärmung hier nur ein Sekundäreffekt sei, der sich regional sehr unterschiedlich auswirke.⁷⁰⁾

Bei aller Unsicherheit der existierenden Klimamodelle betonte Herr Müller-Westermeier dennoch deren Notwendigkeit: das Klima sei so komplex, dass numerische Modelle erforderlich seien, um Zukunftsaussagen treffen zu können. Das Fortschreiben festgestellter Trends alleine erachtete er nicht als zielführend.⁷¹⁾ Auch sei seiner Ansicht nach ein Aufbau eines eigenen Klimaarchivs nicht erforderlich, da der Deutsche Wetterdienst bereits über eine große Sammlung von Daten verfüge.⁷²⁾

2.2 Dr.-Ing. Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht

Herr **Dr.-Ing. Prellberg** stellte den Kommissionsmitgliedern zunächst das Projekt **KLIWA**⁷³⁾ vor, das bereits seit 1999 von den Ländern Baden-Württemberg und Bayern und dem Deutschen Wetterdienst betrieben werde. **Rheinland-Pfalz** sei dem Projekt nach mehrjähriger Begleitung als Gast im Januar 2007 beigetreten. Inhalt des Projekts KLIWA sei, regionale Untersuchungen durchzuführen, um daraus Grundlagen für die Bewertung der zukünftigen Entwicklung des Wasserhaushalts abzuleiten. Die Risiken für den Wasserhaushalt sollen so erkannt und zukunftsorientierte, nachhaltige Handlungsstrategien entwickelt werden.⁷⁴⁾

Anschließend stellte der Experte die **Grundwassersituation** für Rheinland-Pfalz basierend auf einer Analyse einer Zeitreihe von 1979 bis 1998 dar. Maßgebliche Größen für die Beurteilung seien der Niederschlag, die Verdunstung, der oberirdische Abfluss und der unterirdische Abfluss als Grundwasserneubildung. In Rheinland-Pfalz betrage das Verhältnis von Wasserbedarf zu Grundwasserneubildung 1 : 6.⁷⁵⁾ Dies zeige, dass es in Rheinland-Pfalz kein Wasserversorgungsproblem gebe. Rheinland-Pfalz stelle sich hinsichtlich der **Wasserversorgung** im Vergleich zu anderen Ländern insgesamt als ein relativ gut positioniertes Land dar.⁷⁶⁾

64) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 8 und 9.

65) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 10.

66) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 9, 10, 15, Teil II, S. 13.

67) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 13.

68) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 13.

69) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 17.

70) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 17 und 18.

71) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 20.

72) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 20.

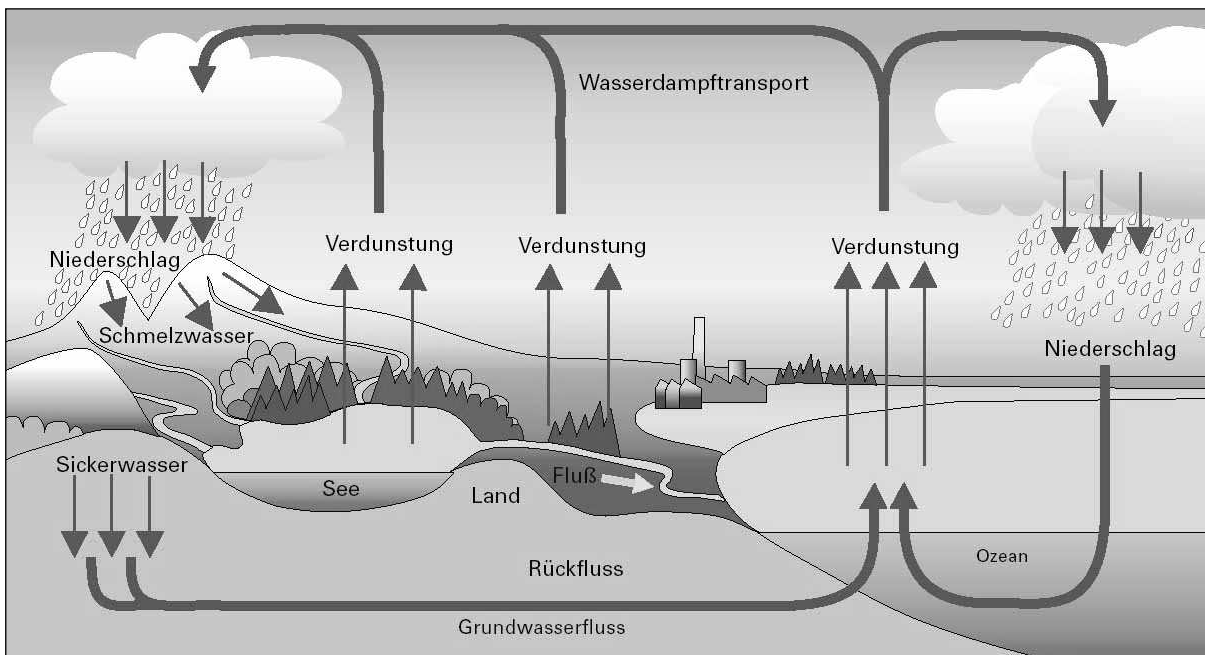
73) Vgl. Fußnote 58.

74) Vgl. zu dem Projekt im Einzelnen Vorlage EK 15/1-14.

75) Vgl. Vorlage EK 15/1-13, S. 5.

76) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 2.

Wasserkreislauf (schematisch/qualitativ)



(Grafik: Vorlage EK 15/1-13, S. 4)

Im Hinblick auf die Ausgangsfrage, ob durch den Klimawandel Veränderungen im Bereich des Grundwassers zu erwarten seien, stellte der Hydrologe fest, dass im Moment weder beim Wasservorkommen noch beim Wasserbedarf Veränderungen erkennbar seien, die durch den Klimawandel hervorgerufen worden seien. Bei der Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels sei zu beachten, dass die Grundwasserneubildung in der vegetationsfreien Zeit von November bis April, dem so genannten **hydrologischen Winterhalbjahr**, stattfindet.⁷⁷⁾ Vor diesem Hintergrund seien immer typische jahreszeitliche Schwankungen der Grundwasserbestände mit einem Anstieg im Winter und einem Absinken im Sommer zu verzeichnen. Parallel dazu erfolge ein vieljähriger Wechsel von **Nass- und Trockenperioden**. Es sei jedoch aus den vorliegenden Daten, die seit 1952 bis heute vorlägen⁷⁸⁾, kein signifikanter Trend erkennbar, der darauf hinweise, dass die Grundwasserneubildung sich verändert habe. Auch in der extremen Trockenperiode im Jahr 2003 sei die Wasserversorgung durchgehend gewährleistet gewesen.⁷⁹⁾

Insgesamt stellte der Experte fest, dass sich der Klimawandel in der Grundwassersituation von Rheinland-Pfalz derzeit noch nicht in dem Maß zeige und auch regionale Besonderheiten nicht erkennbar seien.⁸⁰⁾ Allerdings seien durchaus Auswirkungen auf die zukünftige **Grundwasserneubildung** zu erwarten. Aufgrund der erwarteten Temperaturerhöhung werde die vegetationsfreie und für die Grundwasserneubildung relevante Zeit verkürzt. Auch die erwartete Zunahme der Winterniederschläge lasse eine Beeinflussung der Grundwassersituation erwarten. Die **Festgesteinsgebiete** im Norden des Landes könnten geologisch bedingt auch künftig nicht mehr Wasser speichern als dies bereits jetzt geschehe. Erhöhte Winterniederschläge in diesen Regionen könnten deshalb direkt abflusswirksam werden. Dagegen könnten die **Lockergesteine** im Süden des Landes durch eine zusätzliche Speicherung des erhöhten Niederschlags zu einer stärkeren Grundwasserneubildung beitragen und damit den Grundwasseranstieg in diesen Regionen begünstigen.⁸¹⁾ Eine Untersuchung für Hessen, die auf die Situation in Rheinland-Pfalz in etwa übertragbar sei, habe ergeben, dass die Grundwasserneubildung in dem Zeitraum 2010 bis 2050 um 25 Prozent zunehmen könne. Allerdings basiere dieses Ergebnis auf dem überholten Modell **ECHAM 4**, sodass mit niedrigeren Ergebnissen auf der Basis des heutigen Modells **ECHAM 5** zu rechnen sei.⁸²⁾

77) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 2.

78) Vgl. Vorlage EK 15/1-13, S. 7.

79) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 2.

80) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 3.

81) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 3.

82) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 3, Vorlage EK 15/1-13, S. 9.

Als mögliche positive Entwicklungen infolge des Klimawandels nannte der Experte eine **Niedrigwassererhöhung** in Trockenperioden, einen verringerten Beregnungsbedarf und einen verbesserten Bodenwasserhaushalt. Allerdings könnten sich die Grundwasseranstiege auch negativ in Form von Vernässungsschäden auswirken. Nach Ansicht des Experten ist es erforderlich, die dargestellten Auswirkungen durch Umsetzung der Klimaszenarien in **Wasserhaushaltsmodelle** zu quantifizieren, was in dem Projekt KLIWA auch vorgesehen sei.⁸³⁾

Zusammenfassend stellte Herr Dr.-Ing. Prellberg bezüglich der Wasserversorgung fest, dass es in Rheinland-Pfalz auch in der Zukunft grundsätzlich keine mengenmäßigen Probleme bei der Wasserversorgung geben werde, vielmehr könne sich die Grundwasserneubildung durch die erhöhten Winterniederschläge noch verbessern. Dennoch könne es bei längeren **Trockenperioden** kurzzeitig lokal zu Problemen bei der Wasserspeicherung und Wasserverteilung kommen, die jedoch bereits in der Vergangenheit bestanden hätten und nicht primär auf den Klimawandel zurückzuführen seien.⁸⁴⁾ Dies bedeute im Ergebnis, dass eine konsequente **Grundwasserbeobachtung** weiterhin erforderlich sei, damit Trend und Ausmaß eines Grundwasseranstiegs, vor allem in potenziellen **Vernässungsbereichen**, frühzeitig erkannt würden.

Herr Dr.-Ing. Prellberg hob in diesem Zusammenhang hervor, dass bereits in der Vergangenheit ein **Grundwassermonitoring** sowohl im quantitativen als auch im qualitativen Bereich durchgeführt worden sei. Es stünden damit Messdaten zur Verfügung, die ausgewertet werden könnten. Auch existierten bereits **wasserwirtschaftliche Gesamtkonzepte** für Problemgebiete.⁸⁵⁾

Zu den Maßnahmen, die im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel weiterhin erforderlich sein werden, gehörten nach Auffassung des Hydrologen eine Vertiefung der Erkenntnisse über den Klimawandel und in allen Bereichen deren Umsetzung in die wasserwirtschaftliche Praxis. Weiterhin sei eine Effizienzsteigerung bei der Wasserversorgung nötig. Dies erfordere einen weiteren Ausbau der **Verbundsysteme**, weitere Anpassungen der Wasserversorgungstechnik sowie eine Optimierung der Behälterkapazitäten. Gegebenenfalls müssten auch die Aufbereitungsverfahren an die veränderte Rohwasserqualität angepasst werden.⁸⁶⁾ Ebenso müssten die **Wasserversorgungspläne** fortgeschrieben und die ordnungsgemäße Landwirtschaft konsequent umgesetzt werden.

Was die Ausweisung von **Baugebieten** in vernässungsgefährdeten Bereichen betreffe, solle keine Ausweisung ohne entsprechende Vorsorgemaßnahmen erfolgen. Eine wichtige Maßnahme stelle auch die zentrale und zusammenhängende Festlegung bewässerungswürdiger Flächen zur großräumigen und effizienten Versorgung mit Beregnungswasser auf der Grundlage des **Beregnungsplans** für Rheinland-Pfalz dar.⁸⁷⁾

Hinsichtlich der Klimaszenarien wies Herr Dr.-Ing. Prellberg im Einklang mit den Ausführungen von Herrn Dr. Frank Kreienkamp⁸⁸⁾ und Herrn Müller-Westermeier⁸⁹⁾ eindringlich auf den eingeschränkten Aussagewert der Klimamodelle hin. Von den regionalen Klimamodellen erachte er das Modell REMO für die Wasserwirtschaft als geeignet, um in die Wasserhaushaltsmodelle einzufließen.⁹⁰⁾ Da aber auch dieses Modell Unsicherheiten und Nachteile aufweise, plädierte der Sachverständige dafür, mit der zur Verfügung stehenden Bandbreite der Ergebnisse zu arbeiten.⁹¹⁾

2.3 Professor Dr. András Bárdossy, Institut für Wasserbau, Lehrstuhl Hydrologie und Geohydrologie, Universität Stuttgart

Der Sachverständige ging zunächst vertiefend auf die bereits geäußerte Einschätzung der angehörten Experten ein, dass die aktuell **vorhandenen Klimamodelle** in ihren Aussagen sehr unsicher seien und eine Anpassung der Wasserwirtschaft vor diesem Hintergrund sehr schwierig sei.⁹²⁾ Im Rahmen des EU-Projekts **STARDEX** seien daher neue Aspekte des **Niederschlags** – der 90-Prozent-Wert und die Fünf-Tage-Summe – auf der Basis der Werte von 601 Messstationen im deutschen Teil des Rheineinzugsgebiets in dem Zeitraum 1958 bis 2001 untersucht worden, wobei festgestellt worden sei, dass der Fünf-Tages-Niederschlag signifikant zugenommen habe. Die Zunahme des 90-Prozent-Wertes sei wesentlich geringer ausgefallen. Daneben sei eine Abnahme beider Werte im Sommer zu verzeichnen, mit intensiven **Kurzzeitniederschlägen**.⁹³⁾ Der Sachverständige führte weiter aus, dass es beim **Wasserabfluss** zu einer Veränderung der Jahresgänge gekommen sei. Früher sei das **Maximum** des Abflusses in der Mitte des Sommers zu verzeichnen gewesen, jetzt liege es bereits am Anfang des Sommers.⁹⁴⁾ Zudem seien seit 1980 häufigere **Hochwasser** festzustellen.⁹⁵⁾

83) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 3.

84) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 4.

85) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 4.

86) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 4.

87) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-11.

88) Anhörung in der 3. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2007, Protokoll S. 3 bis 11.

89) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 6 bis 10.

90) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 5.

91) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 6.

92) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 8.

93) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 8, Vorlage EK 15/1-12, S. 12 und 13.

94) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 8, Vorlage EK 15/1-12, S. 17 bis 19.

95) Vgl. Vorlage EK 15/1-12, S. 21.

Hinsichtlich der Frage, wie dem Klimawandel begegnet werden sollte, sprach sich der Experte dafür aus, die Systeme klimaresistenter zu machen und in die Sicherheit zu investieren. Dies gelte auch mit Blick darauf, dass es sich um Investitionen handle, deren Erforderlichkeit – ähnlich einer Versicherung – zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend beurteilt werden könne.⁹⁶⁾

In Bezug auf die **Wasserversorgung** führte Herr **Professor Dr. Bárdossy** aus, dass diese in Rheinland-Pfalz zu 90 Prozent über das Grundwasser gewährleistet werde und dieses meistens sehr langsame Veränderungen und kumulative Effekte aufweise.⁹⁷⁾ Dennoch müssten **sensitive Regionen** beobachtet und Alternativen geplant werden. Der Experte führte an dieser Stelle den Bereich der **Kanalisation** an, da es bei starken Sommerniederschlägen zu Problemen mit der Stadtentwässerung kommen könne. Er stellte diesbezüglich das Projekt „**Niedsim-KLIMA**“ aus Baden-Württemberg vor, das für die **Stadtentwässerungsplanung** Szenarien zur möglichen Entwicklung der Niederschläge entwerfe. Der Experte wies darauf hin, dass die Niederschlagsbeobachtungen unbedingt weitergeführt werden müssten und warnte eindringlich davor, **Messstellen** zu reduzieren.

In Anbetracht des festgestellten Anstiegs der Winterhochwasser an Rhein und Mosel halte er einen **Klimazusschlag** im Bereich des Hochwassers für sinnvoll. In Baden-Württemberg würde beispielsweise regional für verschiedene Jährlichkeiten angegeben, wie stark sich das Hochwasser ändern könnte und bei den Berechnungen berücksichtigt.⁹⁸⁾

Abschließend führte der Experte aus, dass man trotz der Unsicherheiten und der Kosten nicht abwarten könne, bis die Änderungen signifikant seien, da zu diesem Zeitpunkt nicht mehr auf die Veränderungen reagiert werden könne. Er empfahl der Kommission, sich nicht auf ein Szenario zu beschränken, sondern die Verwundbarkeit der Systeme zu beachten und dort zu agieren.⁹⁹⁾

2.4 Dr. Karl-Heinz Frieden, Erster Beigeordneter der Verbandsgemeinde Konz

Als Vertreter der **kommunalen Wasserversorger** stellte Herr **Dr. Frieden** die Sicht der Praxis in den Vordergrund seines Vortrags. Ziel der kommunalen Wasserversorger sei es, die gut funktionierende Wasserversorgung der Bürger auch zukünftig zu gewährleisten. Der Klimawandel wirke sich aufgrund der veränderten Niederschläge unmittelbar auf das Grundwasser aus. Hier seien insbesondere die Schwankungen, die saisonal oder auch mehrjährig auftreten könnten, zu nennen. Der Klimawandel wirke sich daneben aber auch auf den **Wasserverbrauch** aus. Es seien teilweise höhere Tagesspitzen feststellbar. Insbesondere in trockenen Sommern komme es zu Verbrauchssteigerungen. Allgemein sei jedoch festzustellen, dass der Pro-Kopf-Verbrauch in dem Zeitraum von 1990 bis 2004 um ca. 20 Liter pro Tag gesunken sei. Dies entspreche etwa 15 Prozent des täglichen Verbrauchswertes.¹⁰⁰⁾ Diese Entwicklung sei grundsätzlich zu begrüßen, da sie dem Schutz der **Ressource Wasser** diene. Gleichzeitig werfe sie Fragen nach einer **neuen Entgeltstruktur** auf, die gleich bleibende Fixkosten auch bei sinkenden Verbrauchswerten abdecke.¹⁰¹⁾ Die Abdeckung hoher Tagesverbräuche fordere Investitionen in die Technik, z. B. bei der Speicherleistung oder bei der Förderung. Wünschenswert sei auch eine Intensivierung der Forschung über den Grundwasserhaushalt, da es gelte, sich auf dessen Veränderungen einzustellen und Anpassungsstrategien zu entwickeln.

Von großer Bedeutung für die Wasserversorgung, so Herr Dr. Frieden, sei die Sicherstellung des Brandschutzes. Hier sei die Frage aufzuwerfen, ob der Brandschutz immer über einen Hydranten, d. h. über eine Leitung, gesichert sein müsse oder ob man an geeigneten Stellen, beispielsweise bei Siedlungserweiterungen, nicht eher über das Anlegen von Löschteichen nachdenken könne.¹⁰²⁾

Nach Auffassung von Herrn Dr. Frieden seien kurz- und mittelfristig **interkommunale Kooperationen** von Bedeutung. Möglicherweise eröffneten diese Synergieeffekte und Einsparpotenziale.¹⁰³⁾ Aufgrund der regional unterschiedlichen Betroffenheit erachtete er den weiteren Ausbau von **Verbundsystemen** als sinnvoll. Verbundsysteme könnten bei eingeschränkter Verfügbarkeit von Wasserressourcen in Krisenfällen und in hydrobiologischen Extremsituationen hilfreich sein.

Herr Dr. Frieden machte in diesem Zusammenhang auch deutlich, dass die kommunalen Wasserversorger im Hinblick auf die bevorstehenden Herausforderungen die Unterstützung des Landes Rheinland-Pfalz benötigten. So sei weiterhin die Bereitstellung der wesentlichen Informationen über den Zustand und die zu erwartenden Veränderungen des Grundwassers erforderlich. Wünschenswert sei auch eine Unterstützung des Landes von Investitionen, die für eine Kooperation erforderlich würden.¹⁰⁴⁾

96) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 9.

97) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 11.

98) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 12.

99) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil II, S. 11.

100) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 10.

101) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 11.

102) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 11.

103) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 12.

104) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, Teil I, S. 14.

3. Bewertung

Bei den Niederschlägen liegt Rheinland-Pfalz leicht über dem Bundesdurchschnitt der letzten 116 Jahre: Im Winter mit einer Zunahme um 22 Prozent, im Sommer mit leichtem Rückgang um drei Prozent. Allerdings streuen die Werte beträchtlich von Jahr zu Jahr, sodass signifikante Trends kaum deutlich werden. Der Frühling ist überall feuchter geworden, vor allem am Mittelrhein. Für Herbst und Winter sind generell leicht über dem Trend liegende Zunahmen zu verzeichnen.

Bei der Verdunstung und bei den Wasserbilanzen können in Folge unzureichender Datenlage keine flächendeckenden Trendberechnungen vorgenommen werden.

Wenn man für Rheinland-Pfalz konkrete Aussagen machen will, braucht man spezielle regionale Klimamodelle, die jedoch auf die für Deutschland vorliegenden Globalmodelle zurückgreifen müssten. Für Deutschland liegen die beiden numerischen Regionalmodelle REMO und CLM sowie WETTREG und STAR als statistische Regionalmodelle vor.

Die Regionalmodelle liefern Szenarien mit sektoral unterschiedlichen Unsicherheiten. Bis diese Simulationen belastbarer sind, sollten bei konkreten Fragestellungen die Ergebnisse verschiedener Modelle und Modellansätze verglichen werden. Eine Weiterentwicklung und Verbesserung der Klimamodelle muss dabei im Fokus liegen. Dabei bedeutet Modellvielfalt auch die Chance, künftige Spannweiten und vielfältige Beeinflussung in allen Sektoren zu berücksichtigen. Bei diesem spezifischen Thema des Klimawandels können gegenwärtig eigentlich nur für einen weiteren Temperaturanstieg sichere Aussagen gemacht werden, weil bislang nur die Korrelation der Kopplung des CO₂ an die Temperaturveränderung erkannt wurde. Daraus ergibt sich, dass dies in Bezug auf den Niederschlag, da er Sekundäreffekt der Erwärmung ist, regional viel schwieriger ist. Die Entwicklung von Klimamodellen wird an den fachlich ausgewiesenen Zentren (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Deutsches Klimarechenzentrum Hamburg) kompetent vorangetrieben und sollte absehbar zu deutlichen Verbesserungen führen. Da bisher die regionalisierten Klimamodelle auf der Grundlage der genannten Klimamodelle erstellt werden, ist es einerseits sinnvoll, die absehbare Weiterentwicklung der Klimamodelle zu beobachten, andererseits die bereits heute mit dem gegebenen Modellpool möglichen Projektionen sektorenspezifisch zu nutzen.

Der Wasserhaushalt ist schon jetzt von einer großen Variabilität geprägt, signifikante Trends in den Grundwasserständen sind allerdings bisher nicht erkennbar. Die Wasserversorgungsunternehmen haben sich an diese Unterschiede durch Speicher und Verbundsysteme angepasst und erwarten momentan noch keine dramatischen Veränderungen durch den Klimawandel.

Die Grundwasserneubildung könnte lokal infolge der Erhöhung der Temperatur und der Verlängerung der Vegetationsperiode zurückgehen oder aufgrund höherer Winterniederschläge steigen. Auch hier sind die Gebietseigenschaften sowie die genaue räumliche und zeitliche Verteilung des Niederschlags ausschlaggebend. Eine Steigerung könnte sowohl zu Vernässungen als auch geringem Beregnungsbedarf und höheren Niedrigwasserabflüssen führen, ein Rückgang hätte die gegenteiligen Folgen. Genauere Ergebnisse wird das Kooperationsvorhaben KLIWA liefern, in dem die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt mit Modellen simuliert werden. Dabei ist die Modellunsicherheit von großer Wichtigkeit. Globale Klimamodelle arbeiten mit Szenarien und auch die regionalen Modelle sowie die Wasserhaushaltssimulation sind mit Unsicherheiten behaftet. Es ist daher notwendig, diese Unsicherheit zu quantifizieren, verschiedene Modelle und Szenarien zu vergleichen und die geplanten Anpassungsmaßnahmen und Bemessungswerte auf Bandbreiten möglicher Auswirkungen auszulegen. Eine Vertiefung der vorliegenden Erkenntnisse ist notwendig.

Eine gut funktionierende Wasserversorgung ist zentrale Aufgabe staatlicher Daseinsvorsorge. Der Pro-Kopf-Wasserverbrauch ist über die letzten 15 Jahre gesunken. Dennoch müssen die hohen Fixkostenblöcke abgedeckt werden. Die Wasserversorger streben eine Entgeltstruktur (Grundfinanzierung und Verbrauchspreise) an, die auch soziale Belange berücksichtigt. In trockenen Sommern kommt es zu Verbrauchssteigerungen und es kann, wie im Jahr 2003, zu technischen Verbrauchstagespitzen kommen. Auch eventuell zusätzliche Bewässerungen im Weinbau und in der Landwirtschaft sind zu berücksichtigen.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Fortschreibung des Wasserversorgungs- und des Beregnungsplans für Rheinland-Pfalz zur Anpassung von Versorgungsstrukturen (unter Berücksichtigung des demografischen und klimatischen Wandels).
- Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (insbesondere Monitoring) sowie Vorsorge bei Ausweisung von Baugebieten in vernässungsgefährdeten Bereichen. Dabei sind verschiedene Szenarien unterschiedlicher Modelle und deren Unsicherheiten zu berücksichtigen. Dazu erforderliche Untersuchungen werden im Kooperationsvorhaben KLIWA durchgeführt.
- Förderung der interkommunalen Kooperationen und Wasserversorgungsverbände könnten Einsparpotenziale im Hinblick auf Personal und Materialeinkauf erschließen.
- Bei Aufbau und Förderung regionaler Wasserverbände sind Leitungsstrukturen, Speicher- und Fördersysteme zu optimieren.
- Damit sich die Wasserversorgung auf kommende Veränderungen im Grundwasserhaushalt einstellen kann, wird mehr wissenschaftliche Forschung über den Grundwasserhaushalt auf regionaler Ebene, wie im Kooperationsvorhaben KLIWA, notwendig.
- Mit hydrologischen Gutachten sollte die Wasserbilanz mittel- bis langfristig erstellt werden.

E. Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse

I. Verfahrensgang

Die Enquete-Kommission hat sich in ihrer 5. Sitzung am 19. Februar 2008, ihrer 6. Sitzung am 6. März 2008 und ihrer 17. Sitzung am 17. Februar 2009 mit dem Thema „Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse“ befasst.

Die 5. Kommissionsitzung am 19. Februar 2008 leitete die Beauftragte der Landesregierung, Frau Staatssekretärin Kraege (Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz), mit einer Darstellung der Maßnahmen des Landes zum Schutz vor Hochwasser ein.

Anschließend führte die Enquete-Kommission eine mündliche Anhörung durch und hörte folgende Experten zu dem Themenkomplex an:

- **Dr.-Ing. Dieter Prellberg,**
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
- **Professor Dr.-Ing. Hans J. Caspary,**
Hochschule für Technik, Stuttgart
- **Dr.-Ing. Thomas Maurer,**
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
- **Dr.-Ing. Gerhard Björnson,**
Björnson Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz

In ihrer 6. Sitzung am 6. März 2008 nahm die Enquete-Kommission eine Auswertung der Anhörung vor.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Die Landesregierung informierte die Enquete-Kommission über die Maßnahmen zum **Schutz vor Hochwasser** der vergangenen 15 Jahre sowie das Hochwasserschutzkonzept des Landes, insbesondere bezogen auf die Herausforderungen durch den Klimawandel.¹⁰⁵⁾

Das **Hochwasserschutzkonzept** des Landes basiere auf den drei Säulen natürlicher Wasserrückhalt, technischer Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge. In diesen drei Bereichen seien seit 1991 ca. 540 Millionen Euro investiert worden. Für den Zeitraum bis 2020 sei ein weiteres Investitionsvolumen für den Hochwasserschutz in Höhe von über 580 Millionen Euro eingeplant. In dem Hochwasserschutzkonzept des Landes seien bereits Maßnahmen enthalten, die die Umsetzung der neuen **europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie** vom 23. Oktober 2007¹⁰⁶⁾ erforderlich mache, welche auch eine Berücksichtigung des Klimawandels vorschreibe¹⁰⁷⁾.

Die in der ersten Säule – **Natürlicher Wasserrückhalt** – enthaltenen Maßnahmen beruhen auf dem Vermeidungsansatz. Hier sei zunächst die mittlerweile landesweit bekannte **Aktion Blau** zu nennen. Diese umfasse einschließlich des Naheprogramms mittlerweile über 1000 Gewässer in Rheinland-Pfalz mit einer Gesamtlänge von über 4 000 Kilometern. Auf rund 350 Kilometer Länge seien bisher 590 Gewässerrückbauprojekte umgesetzt worden oder in Planung.¹⁰⁸⁾ Weiter seien zahlreiche Maßnahmen durchgeführt worden, um den dezentralen Wasserrückhalt auf der Fläche durch eine Erhöhung der Speicherkapazität der Böden in der Landwirtschaft und vor allem auch in der Forstwirtschaft zu verbessern. Als Beispiel könne hier das Nahe-Programm angeführt werden.

Die zweite Säule des rheinland-pfälzischen Hochwasserschutzkonzepts umfasse die Maßnahmen zum **technischen Hochwasserschutz**. Von besonderer Bedeutung seien hier die Hochwasserrückhaltungen am Oberrhein. Ziel der Landesregierung sei, den 200-jährlichen Hochwasserschutz wieder herzustellen. Es seien bisher 82 Millionen Euro in die rheinland-pfälzischen Polder und Deichrückverlegungen investiert worden.¹⁰⁹⁾ Zu dem technischen Hochwasserschutz zählten auch die Deichertüchtigung am Oberrhein sowie die Reserveräume für Extremhochwasser. Hierbei handele es sich sozusagen um einen Klimazuschlag. In den Bereich des technischen Hochwasserschutzes fielen auch die örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen. Die Landesregierung gehe davon aus, dass die Hochwasserrückhaltmaßnahmen und die Deichertüchtigung im Wesentlichen bis Ende 2012 umgesetzt seien.

105) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-20.

106) Richtlinie 2007/60/EG.

107) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 9.

108) Vgl. Vorlage EK 15/1-20, S. 2, B, a).

109) Vgl. Vorlage EK 15/1-20, S. 3, B, a).

Die dritte Säule umfasse die Maßnahmen der **weitergehenden Hochwasservorsorge zur Vermeidung von Schäden und Stärkung der Eigenvorsorge**. An dieser Stelle seien zunächst die **Hochwassergefahrenkarten** und die Umsetzung der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie zu nennen. Die Richtlinie schreibe bis 2011 die Bewertung des Hochwasserrisikos, bis 2013 die Aufstellung von Hochwassergefahren- bzw. Hochwasserrisikokarten und bis 2015 die Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen vor. Insbesondere die letztgenannten Hochwasserrisikomanagementpläne trügen dem Klimawandel Rechnung. Von besonderer Bedeutung sei die Information der Bürgerinnen und Bürger in hochwassergefährdeten Gebieten. In den Schwerpunktbereichen würden daher in Zusammenarbeit mit den kommunalen Spitzenverbänden Informations- und Beratungszentren aufgebaut. In diesen Kontext fielen auch die so genannten **Hochwasserpartnerschaften**. In der Raumordnung würden die hochwassergefährdeten Gebiete als Vorbehalts- oder Vorranggebiete für Hochwasser bereits berücksichtigt. Die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten seien nach dem Entwurf des Umweltgesetzbuches zukünftig auch in der Bauleitplanung zu berücksichtigen.¹¹⁰⁾

Die Landesregierung unterrichtete die Kommission darüber, dass ein landesweiter **Hochwasserfrühwarndienst** in der Vorbereitung sei. Dieser werde auch örtliche Extremereignisse vorhersagen. Grundlage dieser Vorhersagen bildeten die Niederschlagsprognosen des Deutschen Wetterdienstes. Man gehe nach jetzigem Stand davon aus, dass aufgrund des Hochwasserfrühwarndienstes circa 24 Stunden im Voraus gesagt werden könne, ob es zu örtlichen Extremereignissen komme.¹¹¹⁾

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Dr.-Ing. Dieter Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht

Herr **Dr.-Ing. Prellberg** zeigte zu Beginn seiner Anhörung die einzelnen Unsicherheiten der Modellrechnungen und Szenarien und daraus folgend die Schwierigkeit, belastbare Aussagen für die Zukunft zu treffen, auf.¹¹²⁾

Zu den aktuellen Beobachtungen und Erkenntnissen in Rheinland-Pfalz führte der Experte in Anlehnung an seine Ausführungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die **Grundwassersituation**¹¹³⁾ aus, dass der Niederschlag in den letzten 50 Jahren leicht zugenommen habe, der Trend jedoch nicht signifikant sei. Bezüglich der **Abflussentwicklung** in Rheinland-Pfalz könne zwar ein rechnerisch positiver Trend an allen Gewässern festgestellt werden. Eine Untersuchung der Abflussentwicklung am Rhein habe gezeigt, dass die mittleren **Niedrigwasserabflüsse** im Sommer bis zu 15 Prozent am Oberrhein und unter zehn Prozent am Mittelrhein abgenommen haben. Im Winter sei eine Zunahme der mittleren Niedrigwasserabflüsse um 20 Prozent beobachtet worden. Die deutliche Zunahme der mittleren **Hochwasserabflüsse** am Rhein – 30 Prozent am Oberrhein – sei im Wesentlichen auf den so genannten Oberrheinausbau und die damit verbundene Abflussverschärfung zurückzuführen. Der Trend sei jedoch ebenfalls nicht signifikant.¹¹⁴⁾

Es könne allerdings festgestellt werden, dass sich die Häufigkeit kleinerer und mittlerer **Hochwasser** in Rheinland-Pfalz seit 1978 um 25 Prozent erhöht habe. Gleichzeitig sei die mittlere Größe dieser Hochwasser in diesem Zeitraum um 20 Prozent angestiegen.¹¹⁵⁾ Der Experte wies allerdings darauf hin, dass seit den letzten großen Hochwasserereignissen in Rheinland-Pfalz in den Jahren 1993 und 1995 keine großen Hochwasserereignisse an rheinland-pfälzischen Gewässern aufgetreten seien. Es sei aufgrund des Klimawandels nach den aktuellen Berechnungen auch nicht von einer Zunahme von Extremereignissen auszugehen.

Bezüglich der zukünftigen Entwicklung könnten aus den **Modellrechnungen** aufgrund der Niederschlagsszenarien für Rheinland-Pfalz bis zum Jahr 2050 die Erkenntnisse gezogen werden, dass die Niederschläge im Winterhalbjahr im Bereich Mosel-Sieg und Nahe-Rhein im Mittel bis zu zehn Prozent zunehmen werden. Gleichzeitig sei mit einer Abnahme der Niederschläge in diesen Gebieten im Mittel um fünf Prozent zu rechnen. Im Sommerhalbjahr sei eine Verstärkung der lokalen Starkregenereignisse zu erwarten.¹¹⁶⁾

Abschließend stellte der Experte fest, dass die bisherigen Erkenntnisse keinen wesentlichen Änderungsbedarf bei den Strategien und Konzepten der Wasserwirtschaft, insbesondere des Hochwasserschutzkonzeptes des Landes, erkennen ließen. So unterstütze er aus fachlicher Sicht die von der Landesregierung durchgeführten bzw. eingeleiteten Maßnahmen. Allerdings seien eine Vertiefung der Erkenntnisse und eine fortlaufende Umsetzung dieser in die wasserwirtschaftliche Praxis erforderlich.¹¹⁷⁾ Dieses Ziel werde gemeinsam mit den Ländern Bayern und Baden-Württemberg in dem Projekt **KLIWA**¹¹⁸⁾ verfolgt.

110) Vgl. Vorlage EK 15/1-20, S. 5, B, a).

111) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 11.

112) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 15.

113) Protokoll der 4. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 30. Januar 2008, S. 1 bis 16.

114) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 16.

115) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 15.

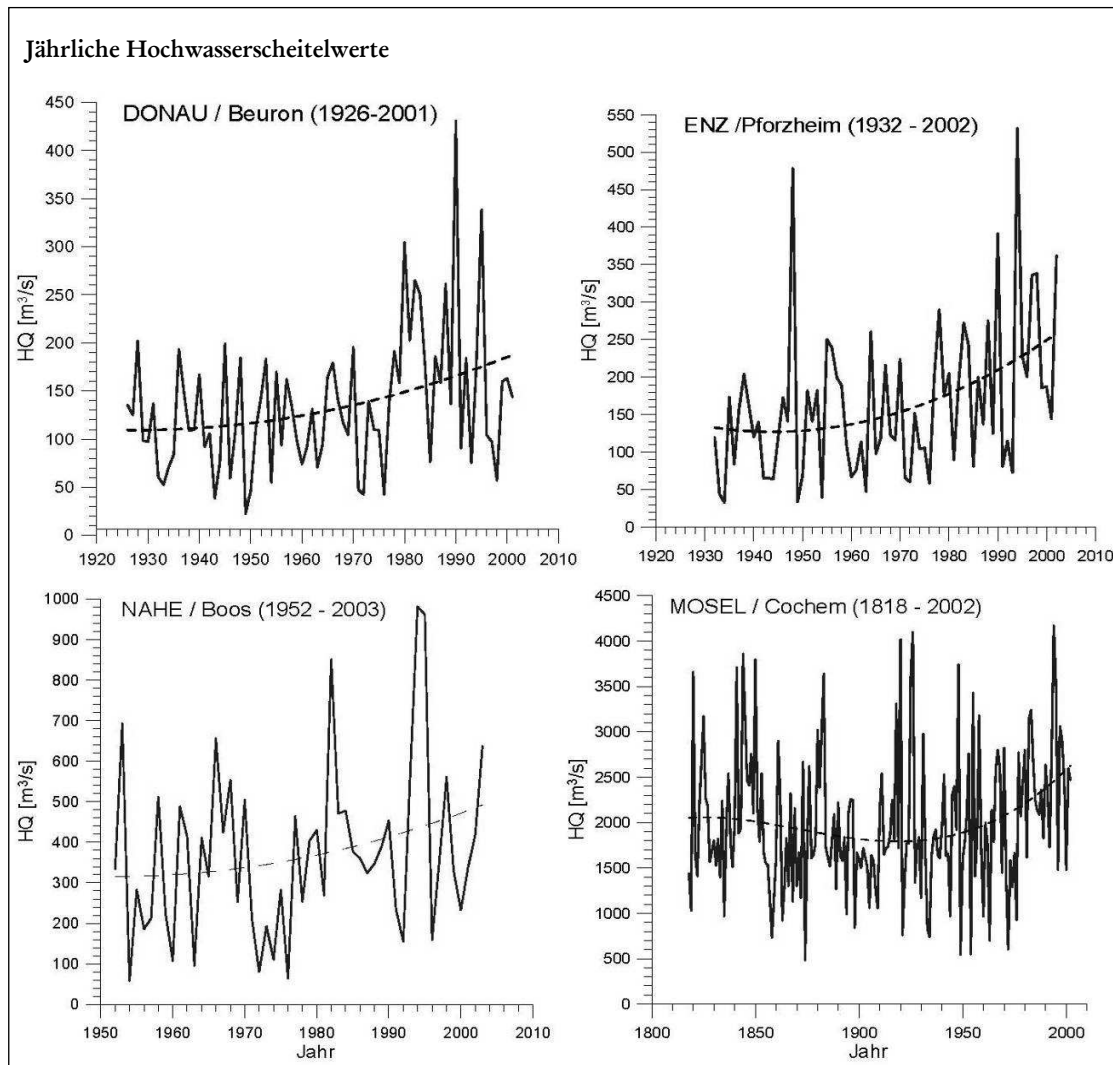
116) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 16.

117) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 16, Vorlage EK 15/1-17, S. 9.

118) Vgl. Fußnote 58.

2.2 Professor Dr.-Ing. Hans J. Caspary, Hochschule für Technik, Stuttgart

Herr Professor Dr.-Ing. Caspary, an der Hochschule für Technik in Stuttgart im Studiengang Bauingenieurwesen für die Gebiete Hydrologie, Wasserwirtschaft, Hydromechanik und Wasserbau zuständig, erläuterte zu Beginn seiner Ausführungen die an den Flüssen Donau, Enz, Nahe und Mosel gemessenen jährlichen höchsten Hochwasserabflusswerte.



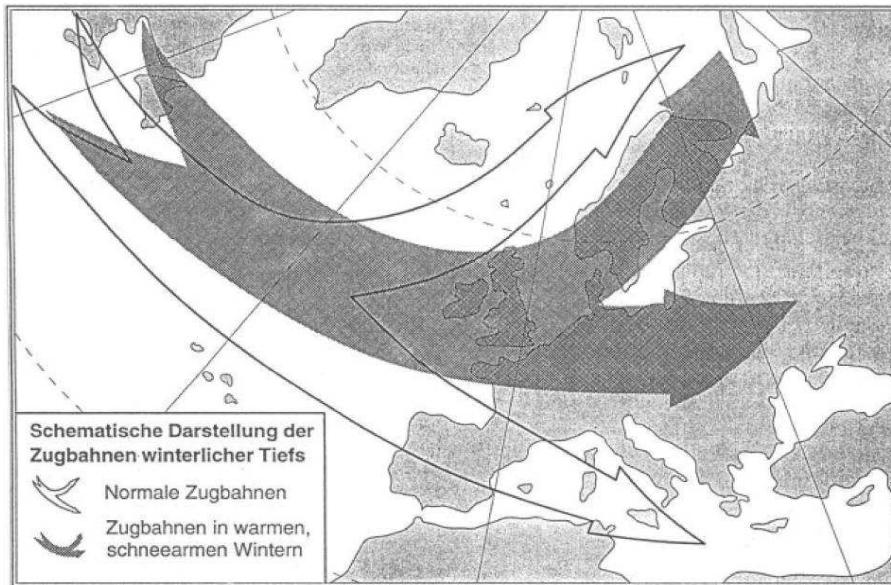
(Grafik: Vorlage EK 15/1-15, S. 5)

Der Experte führte aus, dass die Messungen eine Zeit der **hydrologischen Ruhe** ab den 20er-Jahren bis ca. 1980 nachwiesen, während sich in der Folgezeit extreme Abflüsse gezeigt hätten. **Zyklonale Westwetterlagen** im Winterhalbjahr seien seit 1981 zunehmend für großräumige Hochwasser an großen Flüssen in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg und Winterstürme verantwortlich gewesen.¹¹⁹⁾ Die Häufigkeit als auch die Dauer dieser Westlagen hätten im Winter seit 1981 signifikant zugenommen. Die kombinierte Auswertung der Hochwasser, Stürme und Wetterlagen in verschiedenen Regionen Baden-Württembergs und Rheinland-Pfalz zeige, dass nahezu alle extremen Hochwasser an großen Gewässern durch lang andauernde Perioden (sechs bis 23 Tage) der **Wetterlage** „Westlage zyklonal“ im Winter und den hieraus resultierenden ergebnissen Niederschlägen ausgelöst worden seien. Das Risiko eines extrem zonalen und damit sehr nassen, sturmreichen Winters habe sich in dem Zeitraum 1982/1983 bis 2006/2007 gegenüber dem Zeitraum 1881/1882 bis 1981/1882 um den Faktor 20 erhöht.¹²⁰⁾ Dies habe zu einem dramatischen Anstieg lang andauernder Extremniederschläge geführt.

119) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 23, Vorlage EK 15/1-15, S. 10 bis 12.

120) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 28.

Zugbahnen winterlicher Tiefdruckgebiete in „normalen“ kalten Wintern und in warmen, schneearmen Wintern über Europa (nach Berz, 1994)



(Grafik: Vorlage EK 15/1-15, S. 10)

Der Experte wies die Kommission auf das Problem der **Instationarität** der Bemessungsniederschläge hin und kritisierte, dass diese vom Deutschen Wetterdienst nicht berücksichtigt worden sei. Er warnte davor, Hochwasserschutzmaßnahmen mit Niederschlagsabflussmodellen in bestimmten Regionen zu planen, die auf Verwendung der Werte des Deutschen Wetterdienstes basierten. Dies führe zu einer konsequenten **Unterdimensionierung** der Schutzanlagen.¹²¹⁾

Im Hinblick auf die große Bedeutung von Hochwasserfrühwarnsystemen schloss sich der Experte den Ausführungen der übrigen Anzuhörenden an und appellierte an die Kommissionsmitglieder, deren Ausbau personell und materiell zu unterstützen.¹²²⁾ Zudem müsste seiner Ansicht nach die operative und quantitative Niederschlagsvorhersage verbessert werden.

Der Experte plädierte weiter dafür, einen **Klimaänderungsfaktor**, ähnlich wie in Baden-Württemberg, einzuführen. Er empfahl darüberhinaus darauf zu achten, dass Hochwasserschutzmaßnahmen erweitert werden können.¹²³⁾

2.3 Dr.-Ing. Thomas Maurer, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

Der Vertreter der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz, Herr **Dr.-Ing. Maurer**, erläuterte zunächst, dass die Festlegung von **Schutzziele**n und **Schutzmaßnahmen** grundsätzlich die Analyse dreier Größen erfordere. Es müssten die extrem seltenen Ereignisse, deren Folgen und das Risiko der Realisierung abgeschätzt werden. In die Analyse müsse auch eine Kosten-Nutzen-Abwägung einfließen. Der Klimawandel führe dazu, dass die extrem seltenen Ereignisse neu abgeschätzt werden müssten.¹²⁴⁾

Anhand verschiedener Schaubilder analysierte Herr Dr.-Ing. Mauer die Abflüsse des Rheins anhand einer historischen Zeitreihe der **Mittelwasserabflüsse** von 1961 bis 1990. Er wies darauf hin, dass es sich bei dem **Rhein** um einen Fluss mit alpinem Regime und einem durch Schmelzwasser verursachten Spitzenwert in der Sommerzeit handle. Die Spitze des mittleren monatlichen Abflusses verschiebe sich in Richtung Unterstrom in den Frühling. Diese Verschiebung könne unter einer Klimaerwärmung verstärkt werden.¹²⁵⁾

Der Experte bestätigte weiter die Einschätzung der übrigen Experten hinsichtlich der Unsicherheiten der vorhandenen Klimamodelle. Er betonte jedoch, dass dennoch das Spektrum aller möglichen Abflüsse durch politisches Handeln abgedeckt werden könne.¹²⁶⁾

121) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 27, Vorlage EK 15/1-15, S. 21 (Abb. 15).

122) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 26.

123) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 27.

124) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 36.

125) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 37.

126) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 40.

2.4 Dr.-Ing. Gerhard Björnson, Björnson Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz

Nach der überwiegend naturwissenschaftlichen Betrachtung der Thematik durch die übrigen Experten richtete Herr **Dr.-Ing. Björnson** den Schwerpunkt seiner Ausführungen auf den **Hochwasserschutz**. Nach Auffassung des Experten sollten sich die Vorsorgemaßnahmen im Bereich des Hochwasserschutzes im Wesentlichen auf die **Hochwasserschadensbegrenzung** fokussieren. Grundsätzlich gebe es drei Möglichkeiten zur Hochwasserschadensbegrenzung. Zunächst könne das Schadenspotenzial aus den Überschwemmungsgebieten entfernt werden, was jedoch nur für einige Gebiete vorstellbar sei. Weiterhin gebe es die Möglichkeit, mit dem Hochwasser zu leben. Dies setze voraus, dass hochwasserangepasst gebaut und gelebt werde, sodass das Hochwasser die Menschen nicht zu sehr beeinträchtige, wenn es eintrete. Als dritte Möglichkeit der Hochwasserschadensbegrenzung nannte der Experte den Hochwasserschutz durch die Rückhaltung der Hochwasser in Hochwasserrückhaltebecken oder in der Fläche sowie die Eindeichung von Ortschaften.

Eine optimale Hochwasserschadensbegrenzung stellt nach Ansicht des Experten eine Kombination aus den dargestellten Maßnahmen dar, die regional und örtlich angepasst werden müssten.¹²⁷⁾ Der Sachverständige unterstrich, dass die Folgen des Klimawandels für die Wasserwirtschaft nicht dazu führten, dass ganz neue Wege beschritten werden müssten, vielmehr führten sie dazu, dass im Bereich der bisher bekannten Möglichkeiten zur Hochwasserschadensbegrenzung der politische Handlungsbedarf eine wesentlich höhere Dringlichkeit erhalte.

Die derzeitigen Vorbereitungen auf den Klimawandel in Rheinland-Pfalz bewertete Herr Dr.-Ing. Björnson positiv. Rheinland-Pfalz verfüge über ein hervorragendes Hochwasserwarnsystem, das den Bürgern entlang des Rheins und entlang der Unterläufe der Nahe, der Lahn und der Mosel in der Regel ausreichend Zeit gebe, sich auf das bevorstehende Hochwasser vorzubereiten. Das **rheinland-pfälzische Hochwasserwarnsystem** habe eine hohe Trefferquote. Es existierten Hochwassergefahrenkarten, die detailliert zeigten, wo und wie hoch die Hochwassergefahr sei. Er begrüßte in diesem Kontext auch die Verstärkung der Rheindeiche, die kombinierten Maßnahmen für gewässerökologische Entwicklung und Hochwasserrückhaltung in der Fläche. Die Maßnahmen des Landes minderten nach Einschätzung des Experten in der Gesamtsumme die zu erwartenden Hochwasserschäden. Allerdings zeigten sie bei Extremhochwasser wenig Wirkung.¹²⁸⁾

Der Sachverständige zeigte sodann die Maßnahmen auf, die aus seiner Sicht erforderlich seien, um sich auf Extremhochwasserereignisse vorzubereiten.

Zunächst nannte der Experte hier die **Information und individuelle Vorbereitung** der betroffenen Bevölkerung auf Hochwasser. Die Erfahrung bei früheren Hochwasserereignissen habe gezeigt, dass die Hochwasserschäden wesentlich geringer ausfielen, wenn die dort lebenden Menschen gut informiert und entsprechend vorbereitet seien. Jeder in den eingedeichten Bereichen müsse wissen, was bei einem Dammbbruch zu tun sei und wie das bewohnte Haus gegen Wasserschäden geschützt werden könne. Die Verhaltensweisen in einem **Katastrophenfall** müssten geübt werden. Kinder müssten in der Schule über das Verhalten bei einer Überschwemmung unterrichtet werden. Der Experte rief in das Bewusstsein der Kommissionsmitglieder, dass Dammbbrüche in der Rheinebene Schäden in Milliardenhöhe verursachen könnten. In den kleineren Einzugsgebieten würden die Extremhochwasser so schnell gebildet, dass in der Regel keine hohe Vorwarnzeit vorhanden sei. In diesen Bereichen müsse auf Information und Vorbereitung durch die Anwohner gesetzt werden.

Einen wesentlichen Faktor zu **Hochwasserschadensminderungen** sah der Sachverständige in dem hochwasserangepassten Bauen und Leben. Hierzu gehörten sowohl die Umnutzung der Häuser als auch wasserresistente Bauweisen und Umbauten. In diesem Bereich besteht nach Ansicht des Experten noch Forschungsbedarf. Hier sollten gezielt Projekte durchgeführt werden, die sich mit kostengünstigen Maßnahmen im Bereich des Bauwesens im Bezug auf Hochwasser beschäftigen.¹²⁹⁾

In Bezug auf die **Rheinebene** empfahl der Experte, die bestehenden Deiche und Mauern um ca. einen halben bis einen Meter zu erhöhen. Auf diese Weise könnte eine Hochwasserkatastrophe kontrolliert werden. Der Sachverständige betonte, dass im Bereich des Hochwasserschutzes ein kontrolliertes Vorgehen gefordert sei. Man dürfe in diesem Bereich nichts dem Zufall überlassen.¹³⁰⁾

3. Bewertung

Die Datenbasis zur Beurteilung des Abflussgeschehens liegt vor und wird weiter verbreitert und analysiert. Einfache Extrapolationen historischer Messreihen und die Annahme stationärer Prozesse sind der Dynamik des Klimawandels allerdings nicht angemessen. Daher wird versucht, die künftigen Abflussverhältnisse auf Basis der globalen Klimamodelle durch eine Kette von aufeinander aufbauenden Modellen abzuschätzen. Mit zunehmender Komplexität und Abfolge der Modelle werden die Aussagen aber damit aufgefächert und unsicherer. Ebenfalls erkennbar ist die zunehmende Unsicherheit der Simulationen, je kleiner die Räume sind, für die Aussagen angestrebt werden.

Die Berechnungen mit regionalen Niederschlagszenarien aufgrund von Klimaszenarien für 2050, vergleichbar wie in Baden-Württemberg bereits im Kooperationsvorhaben KLIWA durchgeführt, sollen für Rheinland-Pfalz noch erfolgen. Für diese Berechnungen

127) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 31, Vorlage EK 15/1-16, S. 4.

128) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 31.

129) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 33.

130) Protokoll der 5. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 19. Februar 2008, S. 33, Vorlage EK 15/1-16, S. 6.

soll das aktuelle Globalmodell ECHAM 5 verwendet werden. Erste Berechnungen auf Basis des Globalmodells ECHAM 5 im Nahgebiet und bis zum Rheinpegel Worms zeigen eine Zunahme der Hochwasserabflüsse um ca. fünf Prozent. Bei dieser Erhöhung entspräche ein 200-jährliches Hochwasser zukünftig einem 125-jährlichen Ereignis.

Die derzeitigen Modellrechnungen liefern gegenwärtig aber noch Ergebnisse mit erheblicher Unschärfe. Zukünftig sollen dann im Kooperationsvorhaben KLIWA Bandbreiten der Klimaszenarien unter Berücksichtigung von Ensembleberechnungen, also einer Kombination verschiedener Globalmodelle mit verschiedenen Regionalmodellen, betrachtet werden.

Erheblicher Forschungsbedarf besteht insbesondere bezüglich der Verwundbarkeit der betroffenen gesellschaftlichen Sektoren und der Handlungsoptionen bei bestimmten Umweltveränderungen. Bereits aktuell werden im Kooperationsvorhaben KLIWA in Abstimmung mit dem Forschungsvorhaben KLIWAS, an dem neben der Bundesanstalt für Gewässerkunde auch das Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg (MPI-M), die Universität Würzburg und das Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme in Duisburg beteiligt sind, für das Rheingebiet die Auswirkungen des Klimawandels untersucht, in KLIWAS schwerpunktmäßig die Auswirkungen auf die Wasserstraßen und die Handlungsoptionen sowie Anpassungsstrategien für Wirtschaft und Binnenschifffahrt. Das Forschungsvorhaben KLIWAS befindet sich noch im Anfangsstadium.

Mit den Ergebnissen der regionalen Berechnungen mit Wasserhaushaltsmodellen aufgrund aktueller Klimaszenarien werden über die Einführung von Klimaänderungsfaktoren für die Bemessung von Hochwasserschutzbauwerken wie z. B. Hochwasserrückhaltebecken neue Erkenntnisse gewonnen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Bemessung von (vor allem örtlichen) Hochwasserschutzmaßnahmen in Rheinland-Pfalz grundsätzlich nach den Randbedingungen des Einzelfalls richtet und sich an den Hochwasserschadenspotenzialen, der gefährdeten Bevölkerung und der Wirtschaftlichkeit orientiert. Es gibt somit keine Vorgaben für die der Bemessung zugrundezuliegende Hochwasser-Eintrittswahrscheinlichkeit. Nur diese könnte sich durch den Klimawandel dahingehend verändern, dass das Bemessungshochwasser zukünftig häufiger auftritt.

Das landesweite Hochwasser-Frühwarnsystem für alle rheinland-pfälzischen Einzugsgebiete ist seit Herbst 2008 eine wichtige Vorsorgemaßnahme.

Wichtiger Bestandteil der Hochwasservorsorge ist die Sensibilisierung der durch Hochwasser betroffenen Bevölkerung in hochwassergefährdeten Gebieten hinter Deichen/Mauern sowie in Überschwemmungsgebieten. Geeignete Maßnahmen sind Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten nach Vorgabe der neuen EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Um die Auswirkungen des Klimawandels auf Hoch- und Niedrigwasser in Rheinland-Pfalz abzuschätzen, sind die im Rahmen des Kooperationsvorhabens KLIWA für Rheinland-Pfalz vorgesehenen regionalen Berechnungen für Hoch- und Niedrigwasserabflüsse mit der für Baden-Württemberg erprobten Methodik weiterhin verstärkt fortzuführen, allerdings mit dem aktuellen Globalmodell ECHAM 5.
- Insbesondere sollen die schon derzeit erfolgenden Berechnungen im Kooperationsvorhaben KLIWA auf Basis des Globalmodells ECHAM 5 für den Rhein bis zum Pegel Worms auf den gesamten Rhein in Rheinland-Pfalz und die Mosel ausgedehnt werden.
- Das rheinland-pfälzische Hochwasserschutzkonzept muss, wie bereits 1995 von der Landtags-Enquete-Kommission „Hochwasserschutz“ empfohlen, weiter konsequent umgesetzt werden.
- Das Konzept der in Rheinland-Pfalz vorgesehenen zusätzlichen Reserveräume für Extremhochwasser ist zielgerecht und soll weitergeführt werden, ebenso Deichrückverlegungen, die zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Mittelrhein beitragen.
- Im Hinblick auf die durch den Klimawandel zu erwartende deutliche Erhöhung der kleinen und mittleren örtlichen Hochwasser sind der dezentrale Wasserrückhalt auf der Fläche (Aktion Blau) und die dezentrale Niederschlagswasserkonzeption die richtigen Konzepte.
- Sobald belastbare Ergebnisse aus den Modellrechnungen vorliegen, sollten diese in die Bemessungs- und Bewirtschaftungspraxis eingearbeitet werden.
- Die Hochwassermeldezentren müssen personell und materiell ausreichend ausgestattet werden. Beim Deutschen Wetterdienst sollte auf eine weitere Verbesserung der Niederschlagsvorhersage gedrungen werden.
- Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit über Hochwasser ist durch geeignete Maßnahmen wie beispielsweise Informationen an die Bevölkerung, insbesondere für KITAs, Schulen sowie durch Exkursionen zu Hochwasserschutzeinrichtungen zu gewährleisten. Diese sind Voraussetzung für die Information der Gebietskörperschaften sowie der Bevölkerung.
- Projekte und Planungen, die Auswirkungen auf die Niedrigwasser und Gewässergüte haben (z. B. Entnahmen, Kühlwassernutzungen, Einleitungen) sollen im Hinblick auf ihre Robustheit gegenüber Klimaveränderungen geprüft werden.
- Maßnahmen, die eventuellen Verschlechterungen entgegenwirken, sollten bevorzugt umgesetzt werden. Sowohl im Niedrig- als auch Hochwassermanagement ist eine größtmögliche Flexibilität für die Zukunft sicherzustellen.
- Örtlicher Hochwasserschutz muss ebenso in der Bauvorsorge (Bauen und Sanieren im Bestand) umgesetzt werden.

F. Auswirkungen des Klimawandels auf Vegetation, Natur und Artenbestand

I. Verfahrensgang

In ihrer 6. Sitzung am 6. März 2008, ihrer 7. Sitzung am 24. April 2008 und ihrer 17. Sitzung am 17. Februar 2009 befasste sich die Enquete-Kommission mit den Auswirkungen des Klimawandels auf Vegetation, Natur und Artenbestand.

Die Kommission führte in ihrer 6. Sitzung am 6. März 2008 ein Anhörverfahren mit den nachstehenden Experten durch:

- **Dr. Jochen H. E. Koop,**
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
- **Dr. Jürgen Ott,**
L.U.P.O GmbH, Trippstadt
- **Dr. Manfred Forstreuter,**
Technische Universität Berlin, Institut für Ökologie

Für die **Landesregierung** hielt Herr Dr. Rüdiger Burkhardt (Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht) einen Vortrag über die Biodiversität im Klimawandel Rheinland-Pfalz.¹³¹⁾ Ergänzend berichtete Frau Staatssekretärin Kraege über Maßnahmen der Landesregierung im Natur- und Artenschutz.

Das Anhörverfahren wurde von der Kommission in ihrer 7. Sitzung am 24. April 2008 ausgewertet.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Einleitend stellte Herr **Dr. Burkhard**, Referatsleiter im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, die in Rheinland-Pfalz beobachteten Entwicklungen in der Pflanzen- und Tierwelt dar, wobei er darauf hinwies, dass in Deutschland eine einheitliche Entwicklung zu beobachten sei.¹³²⁾

In der **Tierwelt** könne zunächst das Einwandern südlicher Arten, beispielsweise der Feuerlibelle oder des Silberreiher, beobachtet werden.¹³³⁾ Die zweite deutliche Entwicklung sei die Ausbreitung **Wärme liebender Arten**. In Rheinland-Pfalz habe sich zum Beispiel das Weinhähnchen, eine Blütengrille, verbreitet.¹³⁴⁾ Der Klimawandel führe weiter zu einer Gefährdung von Gewässerlebensräumen, wovon insbesondere kleine Tümpel und der Moorbereich betroffen seien. Als Beispiel könne der Moorfrosch angeführt werden, da er hohe Grundwasserbestände benötige.¹³⁵⁾ Desweiteren, so Herr Dr. Burkhardt, sei eine Gefährdung **kälteadaptierter Lebensräume** und Arten in Rheinland-Pfalz zu verzeichnen, wobei jedoch schwer zu trennen sei, ob die Arten aufgrund des Klimas oder anderer Gründe – z. B. Nährstoffeintrag oder Nutzungsänderung – zurückgingen.

Eine Veränderung zeige sich auch in der **Phänologie**.¹³⁶⁾ Zugvögel kehrten früher zurück, bei vielen Arten zeige sich ein späterer Wegzug. Ebenso sei bei Vögeln ein früherer Brutbeginn zu verzeichnen. Bezüglich der Verbreitung der Brutvögel in Europa verwies Herr Dr. Burkhard auf den klimatischen Atlas europäischer Brutvögel, der von Wissenschaftlern zweier englischer Universitäten zusammengestellt worden sei.¹³⁷⁾ Es werde geschätzt, dass bis zu 20 Prozent aller Brutvogelarten in Europa vom Aussterben bedroht seien. Von dieser Entwicklung sei auch Rheinland-Pfalz betroffen.

Herr Dr. Burkhard wies darauf hin, dass es sich bei dem Klimawandel nur um einen von mehreren Faktoren handle. Für die aufgezeigten Veränderungen seien auch Änderungen der Landnutzung, die Fragmentierung und der weltweite Transport von Organismen durch die erhöhte Mobilität von Bedeutung.¹³⁸⁾ Zusammenfassend führte der Referatsleiter im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht aus, dass die Veränderungen in Rheinland-Pfalz vergleichsweise **moderat** ausfielen. Nach den jetzigen Modellen könne davon ausgegangen werden, dass Rheinland-Pfalz pflanzensoziologisch überwiegend weiterhin im **Buchenwaldklima** einzuordnen sei. Dennoch seien Veränderungen zu erwarten, die teilweise auch gewaltig sein könnten. Rheinland-Pfalz profitiere hier jedoch von dem kleinteiligen Relief, was kurzfristige Wanderungen der Arten ermögliche.¹³⁹⁾

131) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-24.

132) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 49.

133) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-24, S. 6 bis 8.

134) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-24, S. 9.

135) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 49, Vorlage EK 15/1-24, S. 10 und 11.

136) Vgl. zu der Phänologie auch Vorlage EK 15/1-24, S. 14 und 15.

137) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 49.

138) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 50.

139) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 51.

In Bezug auf mögliche **Handlungsstrategien** nannte Herr Dr. Burkhard die Stabilisierung von Populationen und Lebensräumen, die Verbesserung der Ausgangsbedingungen, das Monitoring biogeografischer Regionen und die Stützung von Verbundstrukturen. Von besonderer Bedeutung erachtete er die kontinuierliche Beobachtung der Situation und deren wissenschaftlich basierte Interpretation. Nach Auffassung des Referatsleiters müsse **europaweit** entsprechend verfahren werden, eine Fokussierung auf Rheinland-Pfalz sei nicht ausreichend. Das im Rahmen von **NATURA 2000** durchgeführte Monitoring stelle seiner Ansicht nach hierfür eine Basis dar. Abschließend regte er an, Prozesse eigendynamischer ablaufen zu lassen, die Entwicklungsoptionen stärker in die Planungen einzubeziehen und vorausschauend damit umzugehen.¹⁴⁰⁾

Die Beauftragte der Landesregierung, Frau Staatssekretärin Kraege, ergänzte, dass 50 Prozent der Fläche von Rheinland-Pfalz unter einem besonderen Schutz stünden. Hierzu zählten die **Landschaftsschutzgebiete**, die **Naturschutzgebiete**, die rund 28 000 gesetzlich geschützten Biotope, ca. 43 000 kartierte Biotope, die NATURA 2000-Gebiete, FFH- und Vogelschutzgebiete und sieben Naturparks.¹⁴¹⁾ Der flächenmäßige Schutz weiterer Bereiche des Landes stelle eine gute Basis dar.

Die Landesregierung habe in den vergangenen Jahrzehnten besonders gefährdete Arten mit bestimmten Artenschutz- und Artenhilfsprojekten beobachtet, unterstützt und stabilisiert.

Ziel sei es, den Naturschutz mit den Benutzern – der Landwirtschaft und der Forstwirtschaft – gemeinsam zu betreiben und zu gestalten.¹⁴²⁾ Es werde ein **dynamischer Artenschutz** verfolgt, der auch bereits vor dem Klimawandel Veränderungen der Natur Rechnung getragen habe. Die Landesregierung investiere jedes Jahr einschließlich der EU-Mittel 26 Millionen Euro in die **umweltschonende Landbewirtschaftung** und betreibe naturnahen Waldbau.

Hinsichtlich der Vernetzungsstrukturen wies Frau Staatssekretärin Kraege darauf hin, dass für alle Kreise und kreisfreien Städte landesweit ein **Biotopenverbund** existiere. Insgesamt sei Rheinland-Pfalz bereits aufgrund der natürlichen Voraussetzungen in einer guten Situation, da das Land auf einer relativ kleinen Fläche über eine Vielfalt an Lebensraumtypen und damit auch über eine gute und breite **Biodiversität** verfüge. Rheinland-Pfalz habe mit seiner zentralen Position in Europa als Durchzugsgebiet für Arten die Verantwortung, Wanderungswege und Lebensräume entsprechend offenzuhalten.¹⁴³⁾

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Dr. Jochen H. E. Koop, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

Der Vertreter der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz beschäftigte sich in seinem Vortrag mit den Folgen des Klimawandels für die ökologischen Funktionen sowie der Besiedlungsstruktur und dem Artenbestand in und an den **Fließgewässern** in Rheinland-Pfalz.¹⁴⁴⁾

Der Experte bestätigte zunächst in Übereinstimmung mit den Ausführungen von Herrn Dr. Burkhardt¹⁴⁵⁾ den Einfluss des Klimawandels auf die **Tierwelt** und führte aus, dass die Auswirkungen jedoch aufgrund der Komplexität und der Unsicherheit der Projektionen nur bedingt abschätzbar seien. Generell lasse sich festhalten, dass sich die Klimaänderung zunächst über die **Lufttemperatur**, die auch zu einer Änderung der **Wassertemperatur** führe, auf die Ökologie auswirke.¹⁴⁶⁾ Ausgehend von einer Erhöhung der durchschnittlichen Jahrestemperatur des Wassers in den Fließgewässern in den nächsten Jahrzehnten um 0,5 °C bis 4,5 °C sei damit zu rechnen, dass Wärme liebende Arten zunehmen. Durch die Lufttemperatur würden die Lebensgemeinschaften, die Biodiversität und Fitness der Tiere in Fließgewässern und im **Ufer- und Landbereich** direkt beeinflusst. Auch die Änderung des Niederschlags wirke sich direkt auf die Morphologie und Sedimentation aus. Hinzu kämen indirekte Klimaeinflussfaktoren durch Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen infolge des Klimawandels. Zudem verbesserten sich durch den Klimawandel, so **Dr. Koop**, generell die Bedingungen für **pathogene Organismen** wie Viren, Bakterien und Parasiten und ihre Vektororganismen.¹⁴⁷⁾

Als positive Entwicklung der Veränderung der klimatischen Verhältnisse führte der Experte die Wiederansiedlung der Lachse in Rheinland-Pfalz an.¹⁴⁸⁾ Mit Sorge hingegen sei das globale Aussterben der Amphibien zu betrachten. Hintergrund sei, dass seit 1980 beobachtet werden könne, dass die Erdkröten aufgrund der ansteigenden Temperaturen jedes Jahr früher die Winterquartiere verlassen und dann noch keine Nahrung fänden.¹⁴⁹⁾

140) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 51.

141) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 51.

142) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 15.

143) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 52.

144) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-22.

145) Vgl. oben unter II. 1.

146) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 7, Vorlage EK 15/1-22, S. 3.

147) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 8.

148) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-22, S. 13 und 14.

149) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 9.

Der Sachverständige erläuterte weiter, dass eine Einwanderung **gebietsfremder Arten**, der so genannten Neozoen-Arten, zu verzeichnen sei. Dadurch werde in den großen Fließgewässern auch eine Abnahme der **Artendichte** eintreten.¹⁵⁰⁾ Am Rhein seien beispielsweise weniger Insekten, dafür aber viel mehr Krebse und Weichtiere vertreten.¹⁵¹⁾ Die durchschnittliche Wassertemperatur des Rheins habe von 1911 bis 2000 signifikant zugenommen. Experten führten diese Entwicklung allerdings nur zu einem Drittel auf den Klimawandel zurück. Herr Dr. Koop erklärte in diesem Zusammenhang, dass es im Grunde nicht entscheidend sei, welche Art in einem **Ökosystem** angesiedelt sei. Entscheidend sei vielmehr, dass die Grundfunktionen des Ökosystems durch die Arten erhalten würden.¹⁵²⁾

Einen weiteren Schwerpunkt seiner Ausführungen setzte der Experte bei den durch **Vektororganismen** verbreiteten Infektionskrankheiten. Vektororganismen, in der Regel Insektenstadien, seien in ihrer Verbreitung und Reproduktion stark von der Temperatur und Feuchtigkeit abhängig.¹⁵³⁾ Anhand der nachstehenden Abbildung gab Herr Dr. Koop einen Überblick über Vektor bedingte **Infektionskrankheiten** und deren Vorkommen in Rheinland-Pfalz. Der Sachverständige betonte, dass aktuell kein Anlass zur Sorge bestehe, jedoch die Gefahr einer Ausbreitung Vektor bedingter Infektionskrankheiten infolge der Klimaänderung in den nächsten Jahrzehnten bestehe.¹⁵⁴⁾ Mit Blick darauf sollte eine gezielte Beobachtung der Orte, an denen bereits früher Malaria aufgetreten sei, erfolgen.¹⁵⁵⁾

Vektor bedingte Infektionskrankheiten			
Krankheit	Erreger (E)	Vektor (V)	in RLP
Malaria	Plasmodium	Anopheles	V
Schistosomiasis		Schnecken	
Dengue Fieber		<i>Aedes aegypti</i>	V
Leishmaniose	tierische Parasiten.	Sandmücke	V
Borreliose	Viren	Zecken (<i>Ixodes</i>)	E+V
Blauzungen Krankheit	Viren	Gnitzen	E+V seit 2006
Q-Fieber	Bakterien	Dermacentor-Zecke (Kot)	E+V seit 2000
Hunde-Malaria	<i>Babesia canis</i>	Dermacentor-Zecke (Auwaldzecke)	E+V seit 2004

(Quelle: Dr. Jürgen E. Koop, Vorlage EK 15/1-22, S. 19)

Abschließend stellte der Experte der Kommission seine politischen Handlungsempfehlungen vor, die im Wesentlichen den Aspekt der Nachhaltigkeit verfolgten. Zunächst sollten in Form eines Biomonitorings die Veränderungen erkannt werden. Es sei in diesem Zusammenhang auch zu empfehlen, die physiologische Fitness der Tiere zu untersuchen. Auf diese Weise könne die Gefährdung einzelner Tierarten früher festgestellt werden.¹⁵⁶⁾ Weiter müssten die festgestellten Veränderungen verstanden werden, was eine umfassende Wissensermittlung erforderlich mache. In diesem Zusammenhang zeigte der Experte die Möglichkeit auf, Exzellenz und internationale Reputation an rheinland-pfälzischen Hochschulen zu schaffen und die Wirtschaft durch Unterstützung der ökologischen Büros und Dienstleister in Rheinland-Pfalz zu fördern. Um eine langfristige Finanzierung der Erforschung zu gewährleisten, regte der Experte die Einrichtung einer Stiftung an.¹⁵⁷⁾

2.2 Dr. Jürgen Ott, L.U.P.O GmbH, Trippstadt

Auch Herr Dr. Ott bestätigte im Rahmen seiner Anhörung, dass bei den Tieren eine **Verschiebung der Lebensräume** als Folge der Klimaerwärmung zu beobachten sei. Er stellte exemplarisch anhand seiner Untersuchungen zu Libellen die Einwanderung mediterraner Arten und die Verlagerung der Ansässigkeit bisher einheimischer Arten dar.¹⁵⁸⁾ Zu der regionalen Fauna führte Herr Dr. Ott aus, dass die **Rheinebene** gegenüber dem **Pfälzerwald** hinsichtlich der Veränderungen klimatisch begünstigt sei.¹⁵⁹⁾ Der Experte hob den besonderen Stellenwert von Langzeituntersuchungen hervor, um die Veränderungen von Flora und Fauna aufzunehmen.¹⁶⁰⁾

150) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 9 und 10.

151) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 9, Vorlage EK 15/1-22, S. 5.

152) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 15.

153) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 10.

154) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 10 und 11.

155) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 18.

156) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 18.

157) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 14 und S. 20.

158) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 22 ff., Vorlage EK 15/1-75.

159) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 22.

160) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 23.

Im Hinblick auf die Veränderungen der Lebensgemeinschaften erklärte Herr Dr. Ott, dass diese in der Regel auf eine Veränderung im Wasserhaushalt zurückzuführen seien. Hierbei müsse beachtet werden, dass oft nicht die Mittelwerte, sondern die Extremwerte entscheidend seien. Für ein Gewässer könne ausschlaggebend sein, dass über eine Zeitspanne von mehreren Monaten kein Niederschlag falle und **Extremzustände** aufträten.¹⁶¹⁾ Der Experte stellte fest, dass die Fließgewässerarten von Veränderungen bisher noch nicht so stark betroffen seien. Insbesondere durch die Investition in die Gewässerreinigung hätten sich gerade Fließgewässerarten massiv ausbreiten können, was der Experte begrüßte.¹⁶²⁾

Zu den Arten, die in besonderem Maße von dem Klimawandel betroffen seien, zählten nach Ansicht des Experten die **kaltsteno-thermen Arten**, vor allem in Quellen und Höhenlagen, sowie Arten der Kleingewässer. Hier seien insbesondere Stille- und Fließgewässer in der Rheinebene bei längeren Trockenphasen gefährdet. Bereits jetzt seien massive Einbrüche des Moorfroschs in der Rheinebene zu verzeichnen.¹⁶³⁾ Der Experte schränkte jedoch ein, dass die Gefährdung der Arten vielfach auch aus **Vorschädigungen der Populationen** resultiere.

Der Experte zeigte der Kommission abschließend Möglichkeiten auf, den Folgen des Klimawandels zu begegnen. Nach seiner Auffassung sollten die **Arten- und Biotopschutzprogramme** umgesetzt, die Naturschutzziele unter den neuen Bedingungen evaluiert, Schwerpunkträume für den Arten- und Biotopschutz gebildet und besonders gefährdete Räume und potentielle Konfliktfelder mit anderen Landnutzern ermittelt und ausgeräumt werden. Beispielhafte Untersuchungen zur Auswirkung der Klimaänderung könnten im **Biosphärenreservat Pfälzerwald** durchgeführt werden.¹⁶⁴⁾ Als weitere Handlungsempfehlungen führte der Sachverständige die Durchführung eines Klima-Checks bei Planungen, einen konsequenten Ressourcenschutz und ein umfassendes Monitoring an.¹⁶⁵⁾ Herr Dr. Ott empfahl weiter die Einrichtung eines **interdisziplinären Kompetenzzentrums**, in welchem Aktivitäten gebündelt werden könnten und ein Austausch ermöglicht werde.

2.3 Dr. Manfred Forstreuter, Technische Universität Berlin, Institut für Ökologie

Im Mittelpunkt des Vortrags von Herrn **Dr. Forstreuter** stand der Klimawandel im Bereich der **Botanik**. Der Experte stellte zu Beginn seiner Ausführungen die besondere Funktion der Pflanzen heraus, da diese im Rahmen der **Photosynthese** eine große Menge an Kohlendioxid aufnehmen könnten.¹⁶⁶⁾ Der Experte stellte dar, dass die Pflanzen aufgrund der erhöhten Kohlendioxid-Konzentration durch den Klimawandel ihre Vitalität steigern müssten, um diese zu kompensieren. Offen sei, so der Experte, was passiere, wenn eine Kompensation nicht mehr erfolgen könne. Nach Einschätzung des Wissenschaftlers könnten die Klimamodelle hierzu nur bedingt Auskunft geben. Von entscheidender Bedeutung seien die Grunddaten und Annahmen, die in den Modellen verarbeitet würden. Vor diesem Hintergrund seien zuverlässige Langzeituntersuchungen unerlässlich.¹⁶⁷⁾ Der Experte berichtete über seine Forschungen über die Kohlendioxid-Aufnahmefähigkeit von Pflanzen.¹⁶⁸⁾ Mithilfe von **Sensitivmodellen**, mit denen der Wasserhaushalt über das ganze Jahr beschrieben und computergestützt simuliert werde, integrierte er die Variabilität an der Pflanze.¹⁶⁹⁾

Herr Dr. Forstreuter bestätigte ebenfalls, dass der Klimawandel zu einem Zustrom von **gebietsfremden Tierarten** und einer Ausbreitung von Krankheitsträgern führe¹⁷⁰⁾, was eine Beeinträchtigung von Arten, Lebensgemeinschaften und Ökosystemen erwarten ließe.¹⁷¹⁾ Der Experte führte weiter aus, dass der Klimawandel vermutlich günstige Bedingungen für neue **Pilzkrankheiten** im Pflanzenbau schaffen werde.¹⁷²⁾ Als regionales Beispiel nannte er die Massaria-Krankheit an der Platane.¹⁷³⁾

Der Sachverständige schloss seinen Vortrag mit der Erkenntnis, dass der Klimawandel zu einer Belastung unseres Ökosystems führe, dessen Zusammenbruch nicht abgewartet werden dürfe. Es müssten die Beobachtungen in Regionen mit anderen Klimabedingungen studiert werden und ein europaweiter Austausch der Erfahrungen erfolgen.¹⁷⁴⁾

161) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 25.

162) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 26.

163) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 30.

164) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 31.

165) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 32, Vorlage EK 15/1-75, S. 47.

166) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 34.

167) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 35.

168) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 35.

169) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 45.

170) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 40.

171) Vorlage EK 15/1-23, S. 52.

172) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 42.

173) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 41.

174) Protokoll der 6. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 6. März 2008, S. 46.

3. Bewertung

Der Klimawandel wird langfristig zu Verschiebungen der Vorkommensareale von Tier- und Pflanzenarten führen. Dadurch werden sich Lebensgemeinschaften in ihrer Artenzusammensetzung ändern.

Die Natur war schon immer im Wandel und wird auch immer im Wandel bleiben. In der Natur ist der Wandel das Normale, das zeigt uns auch die Evolution. Und dennoch ist vor dem Hintergrund der stark anwachsenden Weltbevölkerung und dem eingetretenen Klimawandel die Erhaltung der Biodiversität eine der wichtigen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts auch für Rheinland-Pfalz.

Rheinland-Pfalz ist ein Teil des kontinentalen Lebensraums von Pflanzen und Tieren. In diesem Sinne ist unser Bundesland einerseits Objekt des Klimawandels, andererseits auch eine wichtige Durchgangsstation und Ausgangsbasis für Entwicklungen. Dies bedingt einen dynamischen Bewertungsansatz. Kleinräumige und gebietsbezogene Beobachtungen müssen vor einer Bewertung in den großräumigen biogeografischen Gesamtbestand eingeordnet werden. Wenn auch die Bandbreite möglicher kleinräumiger, lokaler Veränderungen nur schwer bestimmbar ist, muss doch von einer Vulnerabilität ausgegangen werden, wobei jedoch Anpassungsoptionen nur bei Unsicherheit zu entwickeln sind.

Erste Hinweise auf klimabedingte Veränderungen sind auch in Rheinland-Pfalz zu beobachten. Höhere Durchschnittstemperaturen auch in den Fließgewässern, häufigere Extremereignisse und Naturphänomene wie früher beginnende und längere Vegetationszeiten (Phänologie) haben einen direkten Einfluss auf die Ökosysteme (vgl. Forstwirtschaft). Die Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften und Biotopen und damit auch die funktionellen Eigenschaften der Ökosysteme wie Artenaustausch, Stabilität und Reaktionsvermögen auf Umweltveränderungen werden unterschiedlich beeinflusst.

Vor allem die Schlüsselfaktoren Temperatur und Niederschlag bewirken eine Vielzahl von direkten und indirekten Veränderungen in diesen Ökosystemen, die Auswirkungen auf die dort siedelnde Tierwelt haben können und teilweise schon haben. Da die komplexen Zusammenhänge der Veränderungen in den Lebensgemeinschaften jedoch noch wenig erklärt sind, besteht noch Forschungs- und Analysebedarf. Um die schleichenden Veränderungen klar zu erkennen und Handlungskonzepte ableiten zu können, ist ein nachhaltiges Biomonitoring erforderlich.

Bei möglichen Effekten denkt man zunächst an das konkurrierende Auftreten Wärme liebender Arten aus südlichen Regionen, wie etwa der Bienenfresser und das Zurückweichen von mehr kälteangepassten Arten.

Insbesondere Feuchtgebiete und Moore sind mittel- bis langfristig durch Änderung der Überschwemmungsmuster gefährdet. Zudem verbessern sich durch den Klimawandel die Bedingungen für pathogene Organismen wie Viren, Bakterien und Parasiten sowie diverser Vektororganismen.

Positive Trends zeichnen sich bei wärmeangepassten Arten ab, die von Süden her nach Rheinland-Pfalz eingewandert sind oder sich allmählich von den Niederungen in die Mittelgebirgsregionen ausbreiten. Negative lassen sich umgekehrt bei Moorarten, Gebirgsarten, aber auch in Artenzusammensetzung von Kleingewässern erkennen, die beispielsweise immer häufiger austrocknen. Dabei sind nicht die Mittelwerte von Temperatur oder Niederschlag wirksam, sondern häufig sind die Extremwerte ausschlaggebend.

Es ist zu erwarten, dass besonders Wärme liebende Arten und solche, die schnell neue Lebensräume besiedeln können, von den Klimaveränderungen profitieren, kälteadaptierte und lokal verbreitete Arten – mit nur geringer Fähigkeit sich auszubreiten – zu den Verlierern gehören werden. Eine Vielzahl von Wirkfaktoren erschwert und verändert die Anpassungsprozesse, wie Schadstoffbelastungen, Einschleppung von Arten und insbesondere auch die Verinselung naturnaher Lebensräume und Barrieren, die Ausbreitung und Neubesiedlung behindern.

Auch der Anstieg des CO₂-Gehaltes der Luft ist als Wirkfaktor auf das Wachstum der Pflanzen erkennbar. Pflanzen steigern bei erhöhtem Angebot ihr Wachstum, ihre Vitalität. Kritisch ist der Punkt, an dem die Pflanze das erhöhte Angebot nicht mehr kompensieren kann. Die Zusammenhänge sind wegen der Verflechtung mit einer Vielzahl anderer Faktoren (z. B. Wasser, Nährstoffe, Schädlinge) bisher jedoch nur unzureichend verstanden und damit vorhersagbar.

Die Veränderungen der Vorkommensareale der Arten vollziehen sich nicht unabhängig von der Struktur unserer Landschaft. Insbesondere Fragmentierung der Landschaft und Barrieren erschweren die notwendigen Wanderbewegungen und Neubesiedlungsprozesse. Rheinland-Pfalz bietet – insbesondere durch sein ausgeprägtes Relief und die in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Durchbruchstäler – gute Voraussetzungen für diese Anpassungsprozesse, die es zu erhalten und stärken gilt.

Es mutet an, dass die Veränderungen an Fauna und Flora für Rheinland-Pfalz vergleichsweise moderat ausfallen, wenngleich auch lokal betrachtet heftige Veränderungen eintreten können. Doch die Kleinräumigkeit des Reliefs ermöglicht den Arten kurzfristiges Wandern, sodass man Prozessen auch Eigendynamik einräumen kann. Der Klimawandel ist nur einer von einer Vielzahl von Faktoren, die auf die Veränderungen von Fauna und Flora einwirken.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Die Dynamik von Arten und Lebensgemeinschaften muss weiter beobachtet werden und aus den Ergebnissen sind Anpassungsoptionen von unterschiedlicher Dringlichkeit abzuleiten.
- Die Überwachung von neu eingebürgerten Arten auf Dynamik und Gefahrenpotenzial muss fortgeführt werden.
- Obwohl aktuell kein Anlass zur Sorge besteht, ist in den nächsten Jahrzehnten der Gefahr der Ausbreitung vektorbedingter Infektionskrankheiten Aufmerksamkeit zu schenken, ebenso der Ausbreitung von Pilzkrankheiten u. a. im Pflanzenbau.
- Unter Einbeziehung des Klimawandels muss im Dialog der Akteure – auch der Bewohner der Landschaften – ermittelt werden, welche Szenarien der landwirtschaftlichen und infrastrukturellen Nutzung auch in Abwägung der Chancen und Risiken für die Biodiversität akzeptabel sind. Als integrierter Bestandteil dabei ist der Leitgedanke, wonach Natur und Landschaft nicht nur Lebensgrundlage des Menschen, sondern auch aufgrund ihres Eigenwerts zu schützen sind, mit einzubeziehen.
- Weil das interdisziplinäre Projekt KlimLandRP einen wesentlichen Beitrag zur wissenschaftlich fundierten regionalen Auseinandersetzung mit dem Klimawandel leistet, muss es intensiviert fortgeführt werden.
- So gilt es auch, die vorhandenen Kompetenzen an den Hochschulen auszubauen und zu vernetzen sowie Informationssysteme außerhalb des Bundeslandes zu nutzen und in die Aufarbeitung mit einzubeziehen.
- Die Anpassung an den Klimawandel muss in den für den Naturschutz zuständigen Ressorts mehr Bedeutung bekommen, beispielsweise durch ständige Überprüfung und Anpassung der Leitbilder unter verstärkter Berücksichtigung funktioneller ökosystemarer Aspekte.
- Artenschutzprogramme müssen vor dem Hintergrund der sich verlagernden Verbreitungsgebiete vieler Arten weiter fortentwickelt werden.
- Vernetzung von Lebensräumen durch Verbundstrukturen und Minimierung von Barrieren, um die Aus- und Einwanderungsbewegungen zu ermöglichen.
- Zusammenführung bestehender Monitoringprogramme zu Arten und Lebensräumen (z. B. FFH-Monitoring, Vogelmonitoring) zu einem integrativen Biodiversitätsmonitoring.

G. Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft

I. Verfahrensgang

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft waren Gegenstand der Beratungen der Enquete-Kommission in ihrer 7. Sitzung am 24. April 2008 und ihrer 8. Sitzung am 27. Mai 2008.

In ihrer 7. Sitzung am 24. April 2008 führte die Kommission ein Anhörverfahren mit den nachstehenden Experten durch:

- **Professor Dr. Hans-Joachim Weigel,**
Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Biodiversität, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig
- **Volker Rudloff,**
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel
- **Dr. Norbert Laun,**
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz
- **Knut Behrens,**
Beratungsring Ackerbau, Offenheim

Herr **Ralph Gockel**, der als Sachverständiger der Enquete-Kommission angehörte, befasste sich in einem Vortrag mit Fragen der landwirtschaftlichen Produktion im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Weiterhin hielt Herr **Professor Dr. Peter Heck**, ebenfalls sachverständiges Mitglied der Kommission, in der 8. Sitzung der Kommission am 27. Mai 2008 einen Vortrag zum Thema „Nachwachsende Rohstoffe und Stoffstromkreisläufe“.

Die Anhörung der Experten wurde von der Kommission in ihrer 7. Sitzung am 24. April 2008 ausgewertet.

Für die **Landesregierung** berichtete Herr Staatssekretär Professor Dr. Englert (Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau).

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Herr **Staatssekretär Professor Dr. Englert** hob zunächst hervor, dass die Landwirtschaft einschließlich der Sonderkulturen einerseits **Betroffene des Klimawandels** sei, was die Erarbeitung und Umsetzung von Anpassungsstrategien und -maßnahmen erfordere. Andererseits stehe die Agrarwirtschaft als **Emittent klimarelevanter Gase** vor der Herausforderung, kurzfristig Vermeidungs- und Verminderungsstrategien zu entwickeln.¹⁷⁵⁾ Der Staatssekretär wies weiter darauf hin, dass die Landwirtschaft als Wirtschaftsbereich auch aktiv zum **Klimaschutz** beitragen könne. Als Beispiele führte er die Kohlenstoffspeicherung in der Biomasse und die Produkte, mit denen fossile Rohstoffe und fossile Energieträger ersetzt werden, an.

Zu den Entwicklungen, die bereits jetzt beobachtet werden könnten, so der Staatssekretär, zählten **direkte Ertragseinbußen** durch zu hohe Temperaturen, eingeschränkte Wasserversorgung oder extreme Wetterereignisse ebenso wie **indirekte Ertragseinbußen** infolge eines steigenden bzw. eines sich qualitativ verändernden Befalls durch Schädlinge und Krankheiten sowie stärkere Ertragschwankungen und geringere Ertragssicherheit infolge zunehmender Klimavariabilität.

Herr Staatssekretär Professor Dr. Englert verdeutlichte anhand verschiedener Beispiele, dass die rheinland-pfälzische Agrarverwaltung hinsichtlich der **Anpassungsstrategien im Bereich der Pflanzen- und Tierproduktion** bereits jetzt erkennbare Auswirkungen des Klimawandels berücksichtige und die Entwicklung weiterer konkreter Maßnahmen nachhaltig unterstützen und fördern werde.¹⁷⁶⁾ Hierzu gehörten:

- der Anbau Wärme liebender, hitzetoleranter, trockenresistenter oder mit hoher Wassernutzungseffizienz ausgestatteter Arten und Sorten;
- die Anpassung von Anbau- und Fruchtfolgesystemen zur Verringerung der CO₂-Emissionen, was in Rheinland-Pfalz durch zahlreiche Projekte zur Sortenprüfung und Fruchtfolgesysteme gefördert werde;
- die präzise und zielgerichtete Steuerung des Einsatzes von Wasser und Düngemitteln, die seitens der Officialberatung an den Dienstleistungszentren kontinuierlich weiterentwickelt werde.

In diesem Zusammenhang berichtete er, dass in Rheinland-Pfalz seit zehn Jahren die bundesweite Koordination für die Entwicklung und Validierung aller **Prognosemodelle im Pflanzenschutz** über die Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz erfolge.

Der Staatssekretär wies auch darauf hin, dass die Landwirtschaft durch die Bereitstellung von Energie aus Biomasse bzw. deren Bereitstellung zur energetischen Nutzung einen Beitrag zur Reduktion von klimaschädlichen Emissionen leisten könne. Nach seiner Auffassung solle hierbei das **„Beratungszentrum Nachwachsende Rohstoffe“** (NaWaRo) beim Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Eifel in Zusammenarbeit mit dem Kompetenznetzwerk NaWaRo einen wesentlichen Beitrag zur Unterstützung der Landwirtschaft und aller Nutzer landwirtschaftlicher Biomasse leisten.

Abschließend verwies der Staatssekretär auf das neue ländliche **„Programm Agrarwirtschaft, Umweltmaßnahmen und Landentwicklung – PAUL“** im Rahmen dessen Rheinland-Pfalz in der aktuellen Förderperiode 2007 bis 2013 eine Vielzahl von Fördermaßnahmen einsetze, um den Folgen des Klimawandels zu begegnen und betonte die Notwendigkeit eines koordinierten Vorgehens sowohl innerhalb der rheinland-pfälzischen Agrarverwaltung als auch auf Bundesebene. Zur Feststellung des spezifischen Forschungsbedarfs für die rheinland-pfälzische Landwirtschaft erfolge beispielsweise im Rahmen des Projekts „KlimLandRP“¹⁷⁷⁾ eine Zusammenarbeit mit AgroScience.¹⁷⁸⁾

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Professor Dr. Hans-Joachim Weigel, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Biodiversität, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig

Herr **Professor Dr. Weigel** erläuterte den Kommissionsmitgliedern im Rahmen seiner Anhörung seine Einschätzung der Folgen des Klimawandels für die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen, die Viehhaltung und Futtermittelversorgung, die Wasserversorgung sowie die Züchtung und Forschung. Seinen Ausführungen schickte er voraus, dass die Entwicklung des Agrarsektors neben den lokalen Klimaänderungen auch in Zukunft maßgeblich von **vielen anderen Faktoren** bestimmt werde, wie beispielsweise Verbrauchernachfrage, Nahrungsmittelversorgung, Bevölkerungswachstum, Energiebedarf, Internationaler Handel etc.¹⁷⁹⁾

175) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 5.

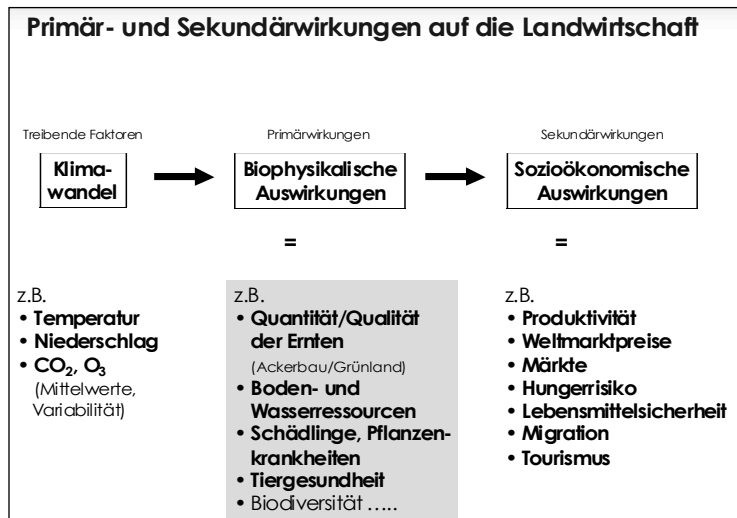
176) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 6.

177) Vgl. ausführlich die Ausführungen zu dem Projekt „KlimLandRP“ unter Abschnitt I. 1.2 (Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft).

178) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 7.

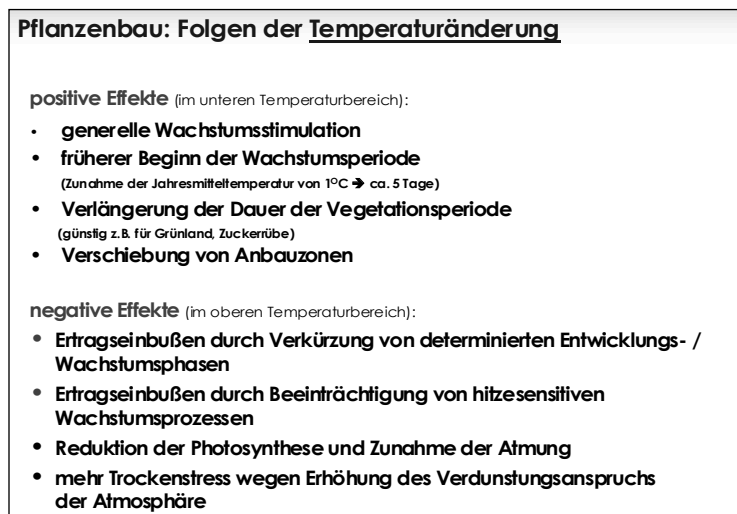
179) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 11, Vorlage EK 15/1-82, S. 7.

Bei der Beurteilung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft differenzierte der Experte zwischen **Primär- und Sekundärwirkungen**. Der Klimawandel wirke sich zunächst unmittelbar auf die belebte Umwelt aus (sog. biophysikalische Wirkungen), führe jedoch aufgrund der Multifunktionalität der Agrarsysteme auch zur Betroffenheit der Produktions-, Versorgungs- und Lebensraumfunktion der Landwirtschaft (sog. sozioökonomische Auswirkungen).



(Grafik: Vorlage EK 15/1-82, S. 8)

Dabei seien auch bei den Folgen der Temperaturveränderung im Pflanzenbau positive und negative Effekte zu verzeichnen, welche sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung des Experten ergeben.¹⁸⁰⁾



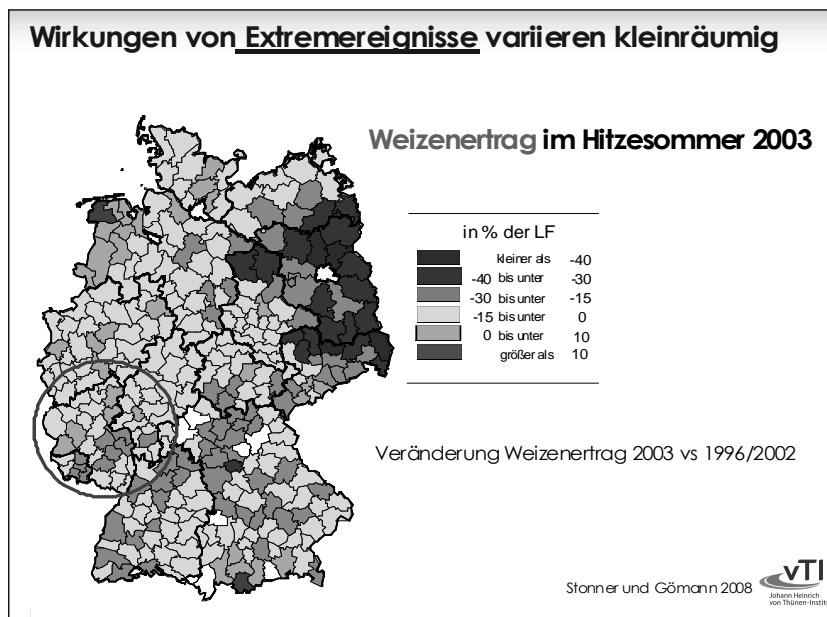
(Grafik: Vorlage EK 15/1-82, S. 9)

Eine weitere Veränderung durch den Klimawandel, so der Experte, sei der so genannte **CO₂-Düngeeffekt**, der in seiner Grundtendenz positiv wirksam sei und darauf basiere, dass bei einer größeren CO₂-Konzentration in der Atmosphäre die **Fotosyntheseleistung** der Pflanzen steige. Untersuchungen zeigten, dass Pflanzen bei einer erhöhten CO₂-Konzentration stresstoleranter seien. Nachdem in den letzten 50 Jahren die CO₂-Konzentration um etwa 50 ppm gestiegen sei, rechne man in den nächsten 50 Jahren mit einer Zunahme von etwa 250 ppm. Wie sich diese Entwicklung auf den Ertrag auswirke und ob der CO₂-Anstieg die negativen Wirkungen des Klimawandels kompensieren könne, sei aufgrund der verschiedenen Untersuchungsergebnisse, die zum Teil Ertragszunahmen im Mittel um etwa 20 Prozent prognostizieren, teilweise jedoch eher geringe Zunahmen erwarten ließen, derzeit noch offen.¹⁸¹⁾

180) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 11.

181) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 13, Vorlage EK 15/1-82, S. 13 bis 15.

Zu den Wirkungen von **Extremereignissen** führte Herr Professor Dr. Weigel aus, dass diese kleinräumig sehr stark variierten, was er anhand der nachfolgend dargestellten Veränderungen der Weizenenerträge im Hitzesommer 2003 im Vergleich zum Mittel der Erträge zwischen 1996 und 2002 verdeutlichte.



(Grafik: Vorlage EK 15/1-82, S. 18)

Kritisch bemerkte der Sachverständige, dass sich die Diskussion über den Klimawandel und die landwirtschaftlichen Produkte stark auf die Mengen fokussiere, während die Folgen für die **Produktqualität** bisher wenig beachtet worden seien. Dies betreffe z. B. die Fragen, wie sich bestimmte Inhaltsstoffe veränderten oder wie zukünftig die Verarbeitung dieser Ausgangsprodukte betroffen sei.¹⁸²⁾

Als schwierig bezeichnete der Experte die Situation der **Pflanzenkrankheiten** und des **Pflanzenschutzes**, da hier zahlreiche Kopp-lungen bestünden. Das Klima wirke sich sowohl auf die Kulturpflanze, also den Wirt, als auch auf die Schädlinge und die Nützlinge aus, sodass es aus seiner Sicht noch keine klare Linie gebe und generelle Aussagen schwierig seien.¹⁸³⁾

Zu den **Anpassungsmöglichkeiten** führte der Sachverständige einleitend aus, dass sich die Landwirte bereits in der Vergangenheit immer an das veränderte Klima angepasst hätten und dies auch zukünftig tun würden, was jedoch voraussetze, dass sie über die Klima-veränderungen informiert seien. **Anpassungsmaßnahmen der landwirtschaftlichen Betriebe** beträfen die Bereiche Aussaat-terminen, Sorten, Kulturen, Dünge- und Pflanzenschutzregime, Bodenbearbeitung, Beregnung und die Diversifizierung der Produktion/Aktivitäten.¹⁸⁴⁾ Als **Langzeitmaßnahmen**, zu denen die Wissenschaft, die Gesetzgebung und die Politik aufgerufen seien, führte der Experte Maßnahmen an, die die **Rahmenbedingungen** der Landwirtschaft verbesserten und auch unabhängig vom Klimafaktor zu stabileren und nachhaltigeren Systemen führten. Hierzu zähle neben der Anpassung von Rechtsvorschriften die Mehrgefahren-versicherung ebenso wie die Pflanzenzüchtung und die Produktqualität.¹⁸⁵⁾ Der Experte äußerte seine Einschätzung, dass eine Bewäl-tigung der Klimaänderungen zumindest in Mitteleuropa bei rechtzeitiger und vernünftiger Anpassung gelinge, wobei im Auge be-halten werden müsse, dass es keine universellen Lösungen, die für alle Standortbedingungen anwendbar sind, gebe. Herr Professor Dr. Weigel stellte die Überlegung an, dass sich die Maßnahmen zur Bewältigung der Klimaextreme zunächst nur auf bestimmte Re-gionen konzentrieren könne, die besondere Probleme aufwiesen, z. B. Trockengebiete oder Hanglagen, bevor man flächendeckend tätig werde.¹⁸⁶⁾

Abschließend stellte der Wissenschaftler dar, in welchen Bereichen er Forschungsbedarf sehe, wobei er besondere Bedeutung dem Monitoring, der Züchtung und der sozioökonomischen Begleitforschung beimaß.¹⁸⁷⁾ Einen Überblick gibt nachstehende Darstel-lung:

182) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 14, Vorlage EK 15/1-82, S. 19 und 20.

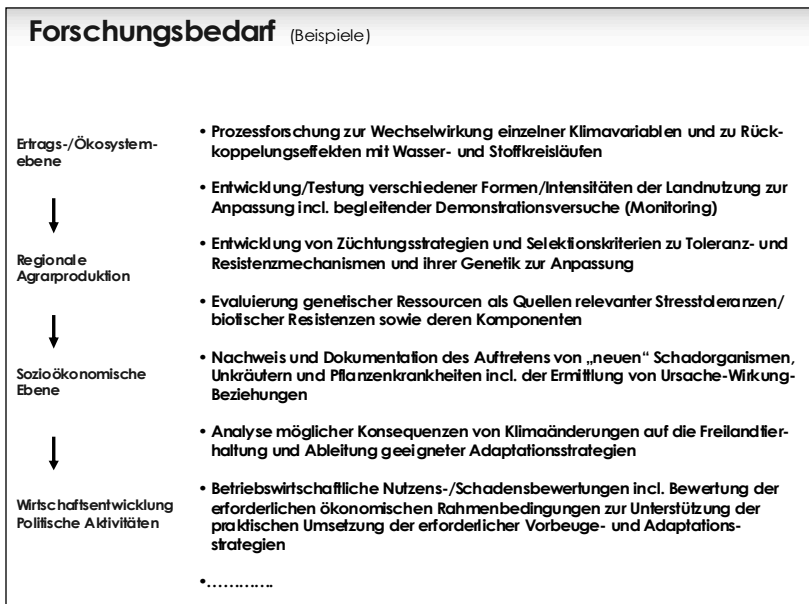
183) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 15, Vorlage EK 15/1-82, S. 21 und 22.

184) Vorlage EK 15/1-82, S. 25.

185) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 15 und 16, Vorlage EK 15/1-82, S. 26.

186) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 17, Vorlage EK 15/1-82, S. 29.

187) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 17, Vorlage EK 15/1-82, S. 30.



(Grafik: Vorlage EK 15/1-82, S. 30)

2.2 Volker Rudloff, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel

Im Mittelpunkt des Vortrags von Herrn Rudloff standen die Auswirkungen des Klimawandels auf die Nutztierproduktion in Rheinland-Pfalz.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Nutztierproduktion veranschaulichte der Sachverständige zunächst anhand der Marktwerte im Jahr 2007. Im Hinblick auf die Bestäubungsleistung der Insekten ordnete der Experte die Biene als drittichtigstes Nutztier ein.¹⁸⁸⁾

Rheinland-Pfalz

Bedeutung der Nutztierproduktion in Rheinland-Pfalz
Marktwert 2007

Milch	294 Mio €
Mutterkuh, Rindfleisch	110 Mio €
Schweine-Mast	59 Mio €
Ferkel	30 Mio €
Bienen-Honig:	13 Mio €
(Bestäubungsleistung : 130 – 195 Mio €)	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
gesamt	506 Mio €

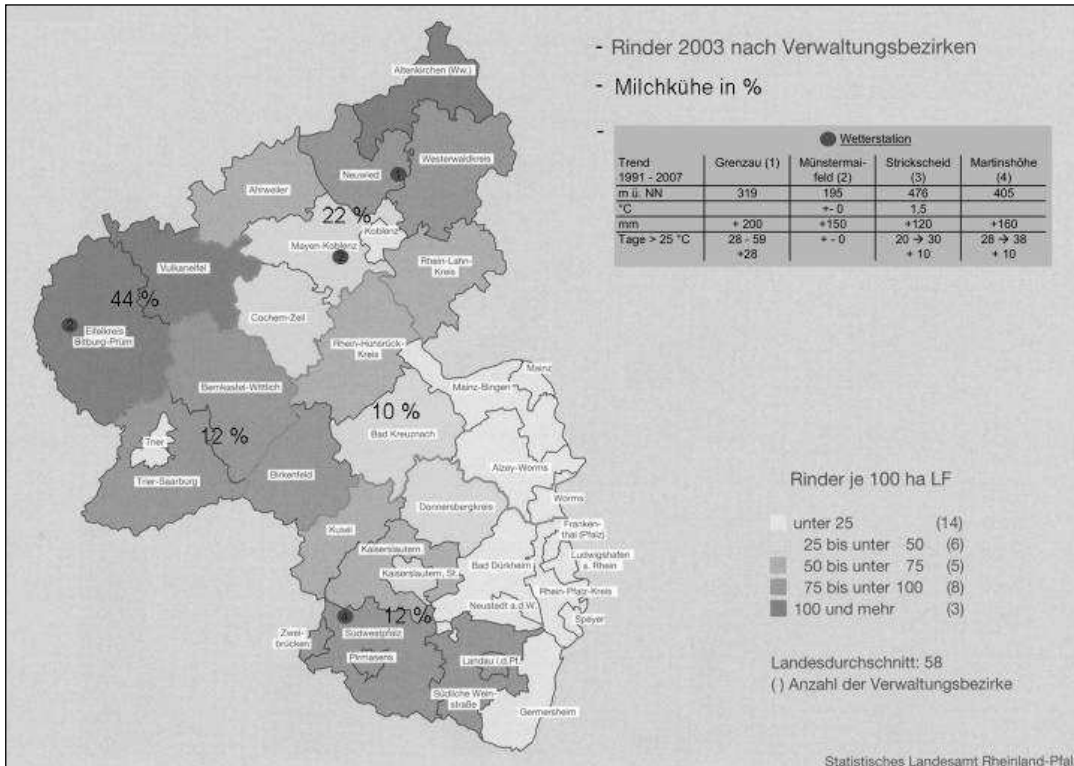
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel, V. Rudloff
Enquete-Kommission „Klimawandel“ – 24. April 2008

(Grafik: Vorlage EK 15/1-84, S. 4)

Anhand einer Darstellung der Rinderverteilung in Rheinland-Pfalz zeigte der Experte auf, dass sich die Rinderhaltung im Norden und im Bitburger Raum konzentrierte. Während der Hunsrück bei der Rinderhaltung eine Position in der Mitte einnehme, sei weiterhin eine leichte Schwerpunktbildung im Süden auf der Sickinger Höhe zu verzeichnen.¹⁸⁹⁾ Die prozentuale Verteilung der Milchkuhe zeige einen Anteil von 22 Prozent im Westerwald, 56 Prozent in der Region Eifel und Bernkastel-Wittlich und im Bereich Rheinhessen und Pfalz 22 Prozent.

188) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 23.

189) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 23, Vorlage EK 15/1-84, S. 7.



(Grafik: Vorlage EK 15/1-84, S. 7)

Da die Nutztiere **Ansprüche an das Klima** stellten und unterschiedliche Temperaturverträglichkeiten aufwiesen, führe die Veränderung des Klimas auch zu verschiedenen Problemen. Der Klimaeinfluss wirke sich zunächst auf die **Futterraufnahme** aus, was schließlich zu einer **geringeren Leistungsfähigkeit der Nutztiere** führe und sich beispielsweise auch auf die Milchqualität auswirke.¹⁹⁰⁾ Zusammenfassend könne die Aussage getroffen werden, dass Nutztiere Kälte besser tolerieren können als Hitze.¹⁹¹⁾

Das Klima beeinflusse weiter die **Gesundheit der Tiere**, was sich am Beispiel der **Blauzungenkrankheit** bei den Wiederkäuern und der Varroatose bei den Bienen zeige. Aufgrund der veränderten Umweltbedingungen seien Überträger der Krankheiten in unsere Region eingewandert bzw. könnten durch die milderen Winter nicht mehr zum Absterben gebracht werden.

Auch wird es nach Ansicht des Experten infolge des Klimawandels eine **Veränderung der Futtergrundlagen** geben, was sowohl die Futterpflanzen als auch die Futtermittelversorgung betreffe. Bei den **Futterpflanzen** werde der Mais in die traditionellen Grünlandregionen einwandern, was in den Regionen Westerwald und Schneifel bereits schon erfolgt sei. In den Ackerbauregionen werde seiner Einschätzung nach Sorghum und Soja einziehen. Auch die **Futtermittelversorgung** stelle sich mit Blick auf die langen Sommer-trockenzeiten und Regenzeiten zu Erntezeiten problematischer dar.¹⁹²⁾ In der Praxis führten in diesem Bereich zunehmend die **Grünlandschäden durch Wildschweine** zu Problemen, deren Population aufgrund der verbesserten Futtergrundlage durch den Maisanbau und die nun jährliche Produktion von Bucheckern zugenommen habe. Auch führe Mäusefraß stellenweise zu einem Grünlandausfall von 50 Prozent.¹⁹³⁾

Einen weiteren Schwerpunkt seiner Ausführungen legte der Sachverständige auf die **Klimaeinflüsse auf den Stallbau**. Aufgrund der Temperaturerhöhung werde zukünftig eine Kühlung erforderlich werden, wozu neue technische Lösungen notwendig würden. Nach Ansicht des Experten seien bei den Milchkuhen beispielsweise Boxenlaufställe mit flexiblen Wänden und Sandwich-Dächern wünschenswert.¹⁹⁴⁾ Ziel müsse es sein, dass bis zum Jahr 2015 jeder zweite Kuhplatz neu entsteht, was einen Neubau von 60 000 Kuhplätzen mit einer Investitionssumme von 180 bis 240 Millionen Euro erfordere. Hierfür bedürfe die Landwirtschaft Investitionsförderungen, die auch in der Vergangenheit gewährt worden seien. In diesem Zusammenhang sei auch zu beachten, dass im Jahr 2015 die Milchkontingentierung wegfalle und die rheinland-pfälzischen Bauern für den globalen Markt gerüstet sein müssten.¹⁹⁵⁾

190) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 24 und 25, Vorlage EK 15/1-84, S. 10.

191) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 25, Vorlage EK 15/1-84, S. 14.

192) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 26, Vorlage EK 15/1-84, S. 12.

193) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 26, Vorlage EK 15/1-84, S. 12.

194) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 26 und 27, Vorlage EK 15/1-84, S. 13.

195) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 28, Vorlage EK 15/1-84, S. 15.

Aus den dargestellten Erkenntnissen folgte der Experte, dass der Bauer in Zukunft für eine **Risikoabsicherung** sorgen müsse, die zum einen die Absicherung der Sommerfütterung durch Futterreserven und zum anderen die Absicherung der Stromversorgung durch Notstromaggregate umfasse.

Handlungsbedarf seitens der Politik sah der Experte zunächst in der Entwicklung von **Katastrophenplänen** zur schnellen Seuchen- und Krankheitsbekämpfung, die insbesondere formelle Hindernisse für eine schnelle Handlungsweise überwinden müssten. Weiterhin müsse die Investition in **Krankheits- und Seuchenforschung** fortgesetzt werden, Abschlusspläne müssten restriktiv umgesetzt werden. Abschließend schlug der Experte vor, eine **Stallbauoffensive „Tiergerechte Ställe für die Zukunft“** zu starten, die seiner Vorstellung nach in vier Phasen ablaufen solle und bereits in dem Zeitraum von einem bis fünf Jahre erste Erfolge zeigen werde. An erster Stelle müsse die Problematisierung stehen, woran sich die Diskussion und Motivation der Praxis anschließen müsse. Hierzu sollten von einem Spezialistenteam ein Beratungsprogramm entwickelt werden und die Erfahrungen in wärmeren Klimaregionen, wie beispielsweise in Amerika oder Australien, herangezogen werden. Abschließend stehe die Umsetzung des Projekts mit Hilfe einer Investitionsförderung.¹⁹⁶⁾

2.3 Dr. Norbert Laun, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland

Im Fokus der Ausführungen von Herrn **Dr. Laun** standen die Sonderkulturen, der Gemüseanbau und Fragen des Wasserbedarfs.

Der Experte führte zunächst aus, dass sich der **Gemüseanbau** in Rheinland-Pfalz im Süden des Landes, im Bereich von der französischen Grenze bis etwa Höhe Worms, konzentrierte und in dieser Region über 90 Prozent des Gemüseanbaus erfolge. Im Bereich der Landwirtschaft seien in Rheinland-Pfalz über 17 000 Vollbeschäftigte, über 40 000 Teilbeschäftigte und fast 50 000 nicht ständig Beschäftigte tätig.¹⁹⁷⁾ Die **wirtschaftliche Bedeutung der Landwirtschaft** zeige sich auch in deren Produktionswert. Anhand der in der nachfolgenden Grafik zusammengefassten Werte zeige sich, dass neben dem Ackerbau und der Tierproduktion der Wein- und Gartenbau eine sehr große Rolle spielten, da sie auf sehr kleiner Fläche sehr hohe Produktionswerte erzielten. Im Bereich des Gartenbaus sei gut dreiviertel der Wertschöpfung auf den Gemüseanbau zurückzuführen, danach folge der Obstanbau, der Zierpflanzenanbau und Baumschulbereich.¹⁹⁸⁾

Gemüsebau und Sonderkulturen in RP		
Wirtschaftliche Bedeutung Landwirtschaft RP		
Sparte	Fläche (ha) / (%)	Produktionswert (Millionen €)
Ackerbau	390.000 / 51 %	360
Tierproduktion	290.000 / 38 %	415
Wein	62.500 / 8%	720
Gartenbau	23.200 / 3%	430

Stat. Landesamt, Bad Ems

DLR Rheinland
Neustadt / Weinstraße

(Grafik: Vorlage EK 15/1-78, S. 4)

Mit einem jährlichen Zuwachs der Gemüseanbauflächen von etwa 500 Hektar seit 1984 sei die Pfalz das größte **konzentrierte Gemüseanbauebiet** in Deutschland.¹⁹⁹⁾ Hiermit stehe auch die veränderte Marktsituation in Zeiten knapper werdender Nahrungsmittel im Zusammenhang, da große Vorteile der Bewässerungswirtschaft im Bereich der Ertrags- und Liefersicherheit, aber auch der Qualitätsverbesserung bestünden. Die aktuell wichtigsten Winterproduzenten im Gemüsebereich wie Spanien und Marokko würden verstärkt unter Wassermangel leiden, was für den Gemüseanbau in Deutschland, speziell in der Pfalz, zu ausgeprägten **Marktchancen** führe.²⁰⁰⁾

196) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 28 und 32.

197) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 33.

198) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 33.

199) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 34, Vorlage EK 15/1-78, S. 5.

200) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 34.

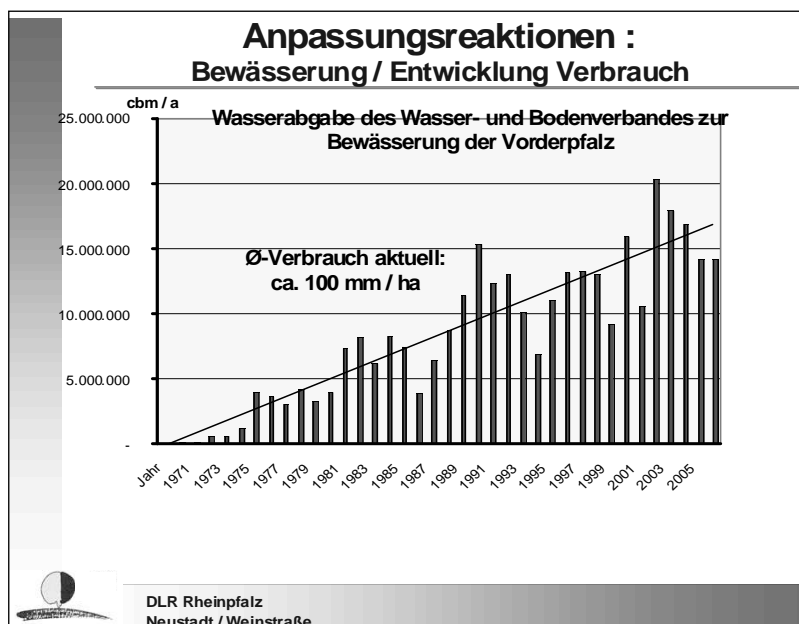
Bei der Beurteilung der erwarteten Veränderungen gebe die **klimatische Wasserbilanz** Auskunft, die den gefallen Niederschlag mit dem, was Pflanzen bei ausreichend Wasserzufuhr verdunsten würden, vergleiche. Der Vergleich der standardisierten Verdunstung mit dem tatsächlichen Niederschlag könne zu einem Wasserüberschuss und damit einer positiven klimatischen Wasserbilanz oder einer negativen klimatischen Wasserbilanz führen, wenn die Pflanze weniger Wasser zugeführt bekomme, als sie verdunsten könne. Die Auswertung der Wasserbilanzen an den Standorten Bad Marienberg und Geisenheim in dem Zeitraum 1961 bis 2007 habe ergeben, dass die klimatische Wasserbilanz aufgrund der erhöhten Temperaturen, der veränderten Niederschlagsverteilung und der stärkeren Schwankungen gesunken sei und die Pflanzen mehr unter **Trockenstress** gelitten hätten.²⁰¹⁾

Einen weiteren Aspekt stelle die **Änderung der Phänologie von Pflanzen** dar, die dazu führe, dass früher gepflanzt und gesät und bis November und Dezember noch geerntet werde. Kritisch seien auch die Ausfälle und Verluste durch Extremwitterung und die Austriebsstörungen bei verschiedenen Dauerkulturen, wie Spargel, Rhabarber, Johannis- und Stachelbeeren und einzelnen Apfelsorten, zu betrachten. Da das Kältebedürfnis dieser Pflanzen nicht erfüllt werde, komme es zu keinem neuen Austrieb. 2007 sei aus diesem Grund die Spargelernte nicht in Gang gekommen.²⁰²⁾

Die mangelnde Wasserversorgung, Hitze und Stress führten zu verschiedenen Erscheinungen, beispielsweise zu **Nekrosen** an bestimmten Blättern wie die so genannte Kranzfäule beim Friséesalat. Auch komme es durch die hohen Temperaturen und kurzen Winterpausen zu erhöhtem **Populationsaufbau neuer und alter Schädlinge** und der Verstärkung Wärme liebender Krankheiten.²⁰³⁾

Hinsichtlich der **Anpassungsstrategien** differenzierte Herr Dr. Laun nach Sorten, Arten und Anbautechnik. Durch eine Anpassung im **Sortenbereich** könne dem Klimawandel in gewissem Umfang, nicht jedoch in Gänze begegnet werden. Bei den Gemüsesorten sei eine **Sortimentsverschiebung** hin zu Wärme liebenden Arten zu erwarten²⁰⁴⁾ und bei den Hauptgemüsearten könne es zu Verschiebungen der **Anbauzeiträume** kommen. Nach Einschätzung des Experten werde es aber auch im Bereich der **Anbautechnik** zu immer intensiveren Verfahren kommen, um die Markterfordernisse erfüllen zu können. Hierzu zählten auch kostenintensive Systeme zum Frost- und Hagelschutz.²⁰⁵⁾

Schließlich wendete sich der Experte Fragen der **Bewässerung** zu. Die Wasserabgabe des Wasser- und Bodenverbands zur Bewässerung der Vorderpfalz zeige eine **kontinuierliche Zunahme**, was weitgehend mit der Flächenausweitung im Gemüseanbau einhergehe. Derzeit bestehe etwa ein Durchschnittsverbrauch von 100 Millimetern pro Hektar, was bedeute, dass etwa 20 Prozent der Jahresniederschläge zusätzlich als Beregnung der Pflanze zur Verfügung gestellt würden.²⁰⁶⁾ Zur sinnvollen Steuerung dieser Bewässerung gebe es verschiedene Aktivitäten des Landes, unter anderem ein von Fachkollegen und der Agrarmeteorologie geschaffenes **Steuerungsmodell für den Anbauer**, um die optimale Beregnungsmenge abzuschätzen und zu berechnen.



(Grafik: Vorlage EK 15/1-78, S. 35)

201) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 34, Vorlage EK 15/1-78, S. 8 bis 12.

202) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 35.

203) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 36, Vorlage EK 15/1-78, S. 27.

204) Vgl. Vorlage 15/1-78, S. 31.

205) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 37.

206) Vgl. Vorlage 15/1-78, S. 34.

Neben der Steuerung der Bewässerung komme, so der Experte, der **Ausbringungstechnik** Bedeutung zu, in welchem Zusammenhang die **Tropfbewässerung** als Beispiel angeführt werden könne. Die Verfahren zur effizienten und wassersparenden Bewässerung müssten verfeinert werden. Der Experte sah hier insbesondere Handlungsbedarf bei der Entwicklung geeigneter Verfahren für die Erfassung **kleinräumiger Niederschläge** und verwies auf das **Regenradar**, das der Deutsche Wetterdienst anbiete.²⁰⁷⁾ Des Weiteren erachtete Herr Dr. Laun eine **Bedarfsplanung** „Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung bei verändertem Klima“ für erforderlich, die Wasserverbräuche bei erhöhten Temperaturen und konstanten geringen Niederschlägen, Szenarien einer künftigen Landnutzung und Bewässerungsbedarf von bisher wenig bewässerten Kulturen berücksichtige und die bis zum Jahr 2012 laufenden Wassernutzungspläne ergänzte. Weiter führte der Experte aus, dass es für den Gemüseanbau und die intensive Landwirtschaft im Rheingraben essentiell sei, dass zukünftig Berechnungsmöglichkeiten strukturiert zur Verfügung gestellt würden. Geplante Gebiets-erweiterungen des Wasser- und Bodenverbandes Pfalz sollten zügig umgesetzt und gegebenenfalls **Verbundsysteme** für einen weit-räumigen Transport geschaffen werden.²⁰⁸⁾ Der Experte beendete seinen Vortrag mit seiner Einschätzung, dass die wichtigsten Anpassungsstrategien in dem „**Know-how**“ und einem sinnvollen und vorausschauendem **Wassermanagement** zu sehen seien.

2.4 Knut Behrens, Beratungsring Ackerbau Rheinhessen-Pfalz, Offenheim

Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den rheinland-pfälzischen **Ackerbau** hörte die Kommission Herrn **Knut Behrens** an, der als Berater mit dem Schwerpunkt Ackerbau ca. 80 Betriebe in der Region Rheinhessen-Pfalz betreut und die **Praxis** in den Vordergrund seines Vortrags stellte.

Der Experte wendete sich zunächst der Frage zu, wie sich die **milderen Winter** und die fehlenden Fröste auf den Boden auswirken. Eine Auswirkung stelle zunächst das **Ausbleiben der Frostgare**, also längerer Zeiträume, in denen die Temperaturen um den Bereich 10 °C oder tiefer liegen und der Boden sich von Strukturschäden regeneriere, dar, was in den letzten Jahren bereits bei Strukturschäden durch nasse Zuckerrüben- oder Getreideernte habe festgestellt werden können. Hier müsse auf bestimmten Böden zur **Saatbeetbereinigung** evtl. wieder der Pflug oder der Tiefenlockerer eingesetzt werden, was zu einem höheren Energieverbrauch und zu höheren Kosten führe. In den von ihm betreuten Betrieben würde der Pflug aktuell kaum noch eingesetzt, 80 Prozent der Betriebe wendeten reine **Mulchsaat** an.²⁰⁹⁾ Des Weiteren bedinge der mildere Winter, dass ein Abfrieren von bodenkonservierenden und erosionsmindernden Zwischenfrüchten, also Senf und Ölrettich, nicht statfinde. Es müsse daher auf Hilfsmittel, wie den Einsatz von „Round up“ zurückgegriffen oder auf die Zwischenfrüchte verzichtet werden. Zudem habe die Befahrbarkeit im Winter zur schonenden Saattbeetbereinigung für Frühjahrskulturen deutlich abgenommen. Möglicherweise müsse hier eine frühere intensive Herbstbearbeitung durchgeführt werden, was das Problem jedoch nicht grundsätzlich löse. Die **heißeren Sommer** mit den Trockenperioden führten zu einer stärkeren **Austrocknung der Böden**, was zum einen zu einer verringerten biologischen Aktivität hinsichtlich der Nährstofffreisetzung und zum anderen zu Problemen mit dem **Pflanzenschutzmittelabbau** führe. Da sich die Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nicht in dem erhofften Maße abgebaut hätten, sei die Auswahl mittlerweile deutlich eingeschränkt worden, was zu einer verringerten Strohrotte führe. Auch sei die **Gefahr von Winderosion** bei ausgetrockneten Böden deutlich größer.²¹⁰⁾ Eine weitere Beobachtung, so der Experte, sei bei der **Stickstoffmobilität** festzustellen. Hier komme es zu stärker schwankenden Werten von mineralisiertem Stickstoff im Boden bei gleichzeitiger Gefahr der Verlagerung. Als allgemeine Tendenz lasse sich nach Ansicht des Experten festhalten, dass bisher begünstigte Gebiete, wie beispielsweise die Rheinniederung, durch die Trockenheit stärker benachteiligt werden, während aufgrund bislang hoher Niederschlagsmengen oder Kühle benachteiligte Gebiete (Höhenlagen) von dem Klimawandel profitierten.²¹¹⁾

Als **Konsequenzen für den Boden** stellte Herr Behrens fest, dass der **Bodenschutz** noch wichtiger werde, was die Vermeidung von Verdichtungen bei der Rübenenernte oder Ernteabfuhr, auch durch Überdenken der starren Sperrfristen in der **Düngeverordnung**, erfordere. Es werde zudem an Bedeutung gewinnen, einen konsequenten Einbau von **Humus** als Wasser- und Nährstoffspeicher zu betreiben, wohingegen der Experte die Biomassenverbrennung sehr kritisch betrachtete. Schließlich forderte er die weitere Forcierung der Mulchsaat, insbesondere im Bereich der Forschung.²¹²⁾

Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den **Pflanzenbau** berichtete der Sachverständige über stagnierende bis sinkende **Erträge** im klassischen Getreide- und Rapsanbau, die in erster Linie auf die Hitzeperioden und auf den Wassermangel zurückzuführen seien. Gleichzeitig seien steigende Erträge bei Zuckerrüben und Mais zu verzeichnen. Es würden zudem eine Vorverlegung des Erntezeitpunkts um zwei bis drei Wochen und ein früherer Vegetationsbeginn beobachtet, der die Gefahr von Frostschäden berge. Eine weitere Erscheinung des Klimawandels sei das stärkere Auftreten von **Schaderegern** wie beispielsweise Braunrost, Halmbrech oder virusübertragenden Blattläusen, eine höhere Aktivität der Insekten bei gleichzeitig abnehmender Wirkung vorhandener Insektizide, eine Zunahme des Schneckenproblems und das Auftreten neuer Unkräuter und Ungräser.²¹³⁾

Hinsichtlich der **Konsequenzen** des Klimawandels für den Pflanzenbau führte der Experte neben der **Sortenwahl** die Förderung

207) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 37 und 38.

208) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 38, Vorlage EK 15/1-78, S. 39.

209) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 39.

210) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 40.

211) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 40.

212) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 40.

213) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 41.

der **Herbstentwicklung von Getreidekulturen** durch frühe Bestellung und den verstärkten Anbau von C-4-Pflanzen (Mais) sowie anderer Wärme liebender Kulturen an. Weiterhin seien ein **Risikoausgleich** durch verschiedene Kulturen und der Ausbau der Vorratshaltung für Grundfutter in Viehbetrieben gefordert.²¹⁴⁾

Abschließend zeigte Herr Behrens verschiedene **Handlungsoptionen der Politik** auf, um auf die Auswirkungen des Klimawandels auf den rheinland-pfälzischen Ackerbau zu reagieren. So sollte seiner Ansicht nach wertvolles Ackerland nicht für Ausgleichsmaßnahmen oder großzügige Siedlungsprojekte verbraucht werden. Weiter brauche man eine bessere **Forschung** nach alternativen Kulturen an dem regionalen Standort und eine Intensivierung der Versuche zu Alternativkulturen. Der Experte äußerte die Einschätzung, dass bei den Schädlingsbekämpfungsstrategien kürzere Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel gebraucht würden, auch dürfe der Ausbau der effizienten Beregnung durch Genehmigungsverfahren nicht behindert werden. Es müsse zudem ein eng vernetztes **Forschungs- und Beratungssystem** zusammen mit der Züchtungsindustrie geschaffen werden.²¹⁵⁾

2.5 Ralph Gockel

Der Sachverständige Herr **Ralph Gockel** befasste sich in seinem Vortrag mit der **landwirtschaftlichen Produktion**, insbesondere mit der Funktion der Landwirtschaft als **steuerndes System**. Er führte aus, dass sich der Einfluss der Landwirtschaft zunächst in dem CO₂-Verbrauch der Produktion zeige. Zudem werde in der Landwirtschaft in den einzelnen Produktionsverfahren Energie verbraucht. Weitere bedeutsame Einflussfaktoren stellten die **Lachgas- und Methangas-Emission** dar. Lachgas wirke nach der IPCC-Studie 296-mal so stark wie CO₂ und entstehe bei Nasskulturen (Reisanbau) und beim Einsatz von **Düngemitteln**, soweit er bei Wärme und unter Sauerstoffabschluss erfolge.²¹⁶⁾ Dies gelte gleichermaßen für Wirtschaftsdüngemittel, also Stallmist und Gülle, und Mineraldünger, soweit sie auf wassergesättigten Böden ausgebracht würden. Das Lachgas habe weltweit einen Anteil an den klimaschädlichen Emissionen von neun Prozent. Nach einer aktuellen Studie des WWF seien die Lachgasemissionen der deutschen Landwirtschaft im Jahr 2004 gegenüber 1990 rückläufig und wiesen eine Reduktion um 18 Prozent auf. Der Rückgang beim Einsatz von Wirtschaftsdüngern liege sogar bei 31 Prozent. Der Experte führte aus, dass das vom WWF genannte Ziel der Reduktion der Lachgas-Emission bis zum Jahr 2015 in Deutschland beim Einsatz der Wirtschaftsdüngemittel bereits vollständig erreicht sei, beim Einsatz der Mineraldünger sei es bereits zu 80 Prozent und bei den Brachflächen zu 85 Prozent erreicht.

Hinsichtlich der **Methangas-Emissionen** erläuterte der Sachverständige, dass Methangas nach der IPCC-Studie 21-mal so stark wirke wie CO₂ und durch die Freisetzung aus der Wirtschaftsdüngeranwendung und aus der Pansengärung bei Wiederkäuern entstehe. Die Methangas-Emission liege weltweit bei 103 Millionen Tonnen, wobei auf die Verdauung durch Wiederkäuer mit über 85 Millionen Tonnen der weitaus größte Anteil falle.²¹⁷⁾

Da der Anteil der methanproduzierenden Rinder nach Auskunft des Experten in Rheinland-Pfalz bezogen auf die Bundesrepublik Deutschland bei 3,8 Prozent und bezogen auf die Europäische Union 0,5 Prozent betrage, sei die Rolle, die die Rindviehhaltung und die möglichen Methangas-Emissionen spielten, verschwindend gering. Dies zeige sich auch daran, dass sich die Viehhaltung in Rheinland-Pfalz in dem Zeitraum 1950 bis 2005 halbiert habe.²¹⁸⁾

Bei der Betrachtung der globalen Emissionen von Treibhausgasen nach Wirtschaftsbereichen zeige sich folgendes Bild:

214) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 41/42, Vorlage EK 15/1-83, S. 18 bis 20.

215) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 42.

216) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 19, Vorlage EK 15/1-29, S. 2, Abbildung 4.

217) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 19.

218) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 20, Vorlage EK 15/1-29, S. 4, Abbildung 8.

Enquete- Kommission Klimawandel

Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

Die gesamte Belastung der Emissionen aus der Landwirtschaft ist je nach Darstellung sehr unterschiedlich

Abbildung 1.2 Globale Emissionen von Treibhausgasen im CO₂-Äquivalent nach Wirtschaftsbereichen, 2000 (in %)

Quelle	Anteil
Elektrizitätserzeugung	25
Landnutzungsänderung inklusive Entwaldung	18
Landwirtschaft ohne Landnutzungsänderung	14
Transport	14
Industrie	14
Gebäudewesen (Heizung, Klimaanlage etc.)	8
Sonstige Quellen	7
Insgesamt	100

Quelle: STERN (2007).
entnommen aus: WWF- Bericht Methan und Lachgas, 2007

LD Ralph Gockel - Referat Raumordnung, Regionalentwicklung und Naturschutz

(Grafik: Vorlage 15/1-29, S. 5 Abb. 1.2)

Bezogen auf Deutschland ergebe sich aus der nachfolgenden Darstellung, dass der Anteil der Landwirtschaft an den Treibhausgasemissionen sogar nur sechs Prozent betrage.

Enquete- Kommission Klimawandel

Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

Anteile der Quellkategorien an den Treibhausgasemissionen (berechnet in CO₂-Äquivalenten) 2005

Insgesamt 1 002 Mio. t in CO₂-Äquivalenten

entnommen aus: Klimabericht des Deutschen Bauernverbandes

¹¹ LULUCF aus N₂O, ohne LULUCF aus CO₂
Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990-2005, Treibhausgase und klassische Luftschadstoffe, inkl. erweiterte Auswertung und Äquivalentemissionen der Treibhausgase; <http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm> (22.05.2007)

(Grafik: Vorlage 15/1-29, S. 6, Abb. Anteile der Quellkategorien an den Treibhausgasemissionen)

Allerdings sei zu beachten, dass die Landwirtschaft in Europa 87 Prozent der Lachgas-Emissionen und damit den größten Teil verursacht. Auch bei den Methangas-Emissionen seien 60 Prozent auf die Landwirtschaft zurückzuführen, während nur 1,9 Prozent der CO₂-Emissionen der Landwirtschaft zuzurechnen seien. Die Emissionen aus der Landwirtschaft betrügen damit insgesamt in der Europäischen Union elf Prozent.

Ausgehend hiervon ging der Sachverständige darauf ein, welche Konsequenzen sich für die **Intensität der Viehhaltung** und des Ackerbaus ergäben. Hierbei müssten nach Ansicht des Experten die Gasemissionen immer zu der tatsächlichen Produktion ins Verhältnis gesetzt werden. Es habe hier beispielsweise bei der Milcherzeugung festgestellt werden können, dass sich eine höhere Tierleistung positiv auf die Klimaemissionen auswirke.²¹⁹⁾ Ähnlich stelle sich die **Klimabilanz beim Ackerbau** dar. Ein Vergleich von extensiv und intensiv wirtschaftenden Betriebssystemen zeige, dass sich geringe Intensitäten mit Blick auf die Produktivität nicht immer günstig auf die Emissionen auswirkten.²²⁰⁾

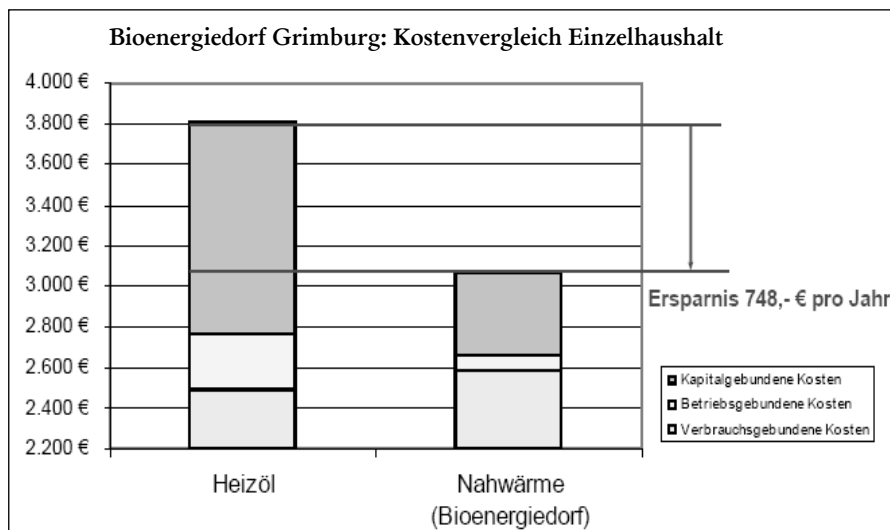
Abschließend zeigte Herr Gockel auf, wo er das **Aktionspotenzial** für die Landwirtschaft als steuerndes System sieht. Im Bereich der Lachgas-Emissionen bestehe es im **humusschonenden Anbau** und in der **zeit- und bedarfsgerechten Düngung**. Bezogen auf die Methangas-Emission sei eine Erhöhung der Leistungen je Tier und ein verbessertes Management des Wirtschaftsdüngers anzustreben. Im Bereich der CO₂-Emissionen sei ebenso wie bei den gesamten Emissionen eine Optimierung der Intensität im Ackerbau, der Düngetechnik und eine Verbesserung der Vorleistungs- und Transportintensität angezeigt.²²¹⁾ Der Sachverständige teilte in diesem Zusammenhang auch die Auffassung von Herrn Rudloff, dass eine **Beratungsoffensive** benötigt werde, damit die Landwirte das System der Landwirtschaft so gut wie möglich beherrschten.²²²⁾

2.6 Professor Dr. Peter Heck

Herr **Professor Dr. Heck** befasste sich in seinem Vortrag mit dem Themenbereich „**Nachwachsende Rohstoffe und Stromkreisläufe in Rheinland-Pfalz**“ und stellte den Stand der Nutzung, die Auswirkungen des Klimawandels und Entwicklungspotenziale dar.

Der Sachverständige stellte seinen Ausführungen zunächst die Annahme voran, dass die Systeme in Rheinland-Pfalz – sowohl das Land als auch die Landkreise – externe Rohstoffe für ihre Stoffkreisläufe zukaufen müssten und damit von Preissteigerungen betroffen seien.²²³⁾ Gleichzeitig sehe er, dass große Potenziale, die in Rheinland-Pfalz in den Bereichen Biomasse und Landwirtschaft sowie Forstwirtschaft und organischem Abfall vorhanden seien, nicht genutzt würden. Viele Kommunen hätten in Rheinland-Pfalz bereits regionale Wirtschaftskreisläufe geschaffen, um vorhandene Potenziale auszuschöpfen.²²⁴⁾ Diese Systeme basierten jedoch auf **landwirtschaftlichen Wuchspotenzialen**, die von den Folgen des Klimawandels abhängig seien, was unter Umständen Anpassungen zur Stabilisierung oder Modifizierung der Aufwuchsmengen von Biomasse auf den Flächen in Rheinland-Pfalz notwendig mache.²²⁵⁾

Am Beispiel des Bioenergieorfes in Grimburg erläuterte der Sachverständige die ökonomischen Vorteile einer Biogasanlage für Privathaushalte und Anlagenbetreiber.²²⁶⁾



(Grafik: Vorlage EK 15/1-79, S. 5)

- 219) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 21, Vorlage EK 15/1-29, S. 7, Abbildung 13.
 220) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 21, Vorlage EK 15/1-29, S. 7, Abbildung 14.
 221) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 21.
 222) Protokoll der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. April 2008, S. 32.
 223) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 3.
 224) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 3.
 225) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 3.
 226) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 3.

Herr Professor Dr. Heck erläuterte, dass zu dem **Interessenkonflikt** um die Verteilung und Nutzung kulturlandschaftlicher Flächen zwischen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Umweltschutz seit einigen Jahren nun auch Energie- und Rohstoffinteressen hinzutreten. Dieser Verteilungskonflikt werde durch die Folgen des Klimawandels und die damit einhergehenden Veränderungen der Aufwuchspotenziale, des Naturschutzes und der Landwirtschaft nun noch komplizierter.²²⁷⁾

Daraufhin ging der Sachverständige auf die Ziele, die mit der Landwirtschaft und der Biomasse hinsichtlich des Anteils **erneuerbarer Energien** in der Europäischen Union und in Deutschland verfolgt werden, ein. Der Anteil der erneuerbaren Energien solle nach den Zielvorgaben bis zum **Jahr 2020** auf europäischer Ebene und in Deutschland bei **20 Prozent** liegen. In Deutschland habe der Anteil erneuerbarer Energien im Jahr 2007 bei sieben Prozent gelegen, davon seien 3,9 Prozent aus Biomasse erzeugt worden. Bei der Stromerzeugung habe der Anteil erneuerbarer Energien im gleichen Jahr bereits 14 Prozent betragen, wovon vier Prozent auf Biomasse zurückzuführen seien.²²⁸⁾

	Ziele - EU	Ziele - D	Stand 2006 - D ¹⁾	Stand 2004 - RLP ²⁾
Treibhausgasreduktion (im Vergleich zu 1990)	- 8,0 % (2008-2012) - 30,0 % (2020)	- 21,0 % (2008-2012) - 40,0 % (2020)	- 18,0 %	k.A.
Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch - aus Biomasse	20,0 % (2020)	20,0 % (2020)	5,8 % 3,9 %	2,7 % 1,5 %
Anteil Strom aus erneuerbaren Energien - aus Biomasse	21,0 % (2010)	12,5 % (2010) 25,0 - 30,0 % (2020)	11,6 % 3,0 %	10,8 % k.A.
Anteil Biotreibstoffe	5,75 % (2010) 10,0 % (2020)	8,0 % (2015) 17,0 % (2020)	> 6,0 %	k.A.
Anteil Wärme aus erneuerbaren Energien - aus Biomasse	-	14,0 % (2020)	5,9 % 5,5 %	k.A. k.A.
Anteil nachwachsender Rohstoffe in der chemische Industrie	-	-	11,2 %	k.A.

Quelle: verändert nach Schütte, FNR, 2008, ¹⁾ bezogen auf Primärenergieverbrauch, ²⁾ MJFV, 7. Energiebericht, 2007

(Grafik: Vorlage EK 15/1-79, S. 7)

Die Differenz zwischen den bisher erreichten Zielen und den Zielvorgaben für das Jahr 2020 zeigt laut Herrn Professor Dr. Heck noch **große Zuwachspotenziale** für die erneuerbaren Energien auf, die jedoch mit den Zielen der Landwirtschaft vereinbart werden müssten.²²⁹⁾ Darüber hinaus wies der Sachverständige darauf hin, dass die Dienstleistungsverträge im Energieversorgungssektor mit Laufzeiten von 20 Jahren Anforderungen an die Versorgungssicherheit und Verfügbarkeit von Biomasse stellten.²³⁰⁾

Herr Professor Dr. Heck stellte weiter dar, dass die Nutzung von **Energie aus Biomasse** in Rheinland-Pfalz in der Fläche sehr unterschiedlich ausgeprägt sei und zum Teil noch viele Potenziale ungenutzt blieben. Sehr große Biogaspotenziale bestünden z. B. in der Eifel, wo es jedoch vereinzelt Probleme mit der Akzeptanz von Biogasanlagen gebe, weil die Dichte der Biogasanlagen sehr groß sei.²³¹⁾

227) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 4.

228) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 4.

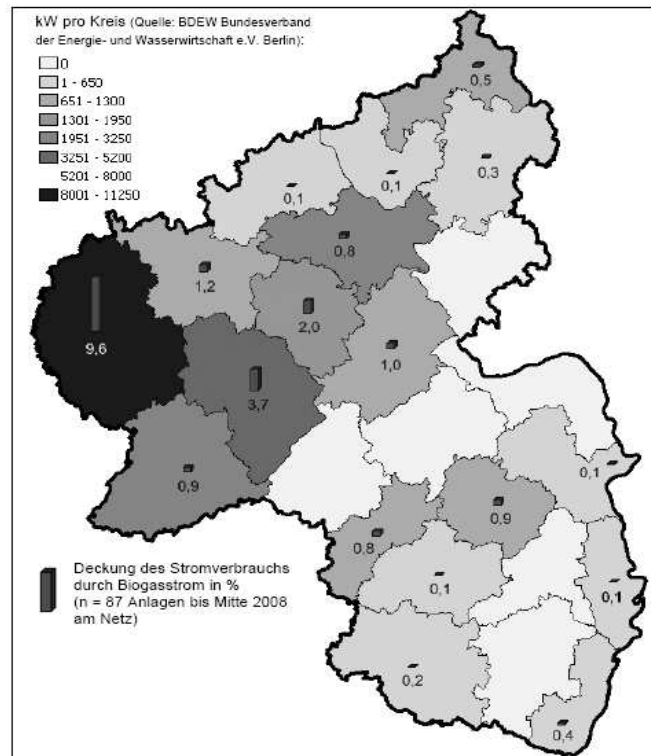
229) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 4.

230) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 4.

231) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 4.

Deckung des Stromverbrauchs durch Biogas

- regional beträchtliches umgesetztes Biogaspotenzial
- starke Konzentration der Biogasanlagen



Quelle: DLR Eifel, 2008

(Grafik: Vorlage EK 15/1-79, S. 8)

Der Experte schlug vor, dass der **Landesentwicklungsplan** jeder Region aufgrund der Vorbelastung eine Art CO₂-Erlaubnis pro Quadratmeter zuteilen solle. Seiner Auffassung nach sollte nicht der Bau von Anlagen festgeschrieben werden, sondern die **Vermeidung von CO₂**, was nicht zwingend durch die Errichtung von Biogasanlagen, sondern auch durch das Sparen von Energie durch Dämmung der Häuser etc. erreicht werden könne. Gleichwohl befürwortete er eine Zielvorgabe in der **Regionalplanung** hinsichtlich der Flächen, die für Energieerzeugung bereitgestellt werden müssten.²³²⁾

Des Weiteren sah der Sachverständige Optimierungspotenzial bei der effizienten **Nutzung von Anbauflächen** sowie der **Wärmeeffizienz der Biogasanlagen**. Viele Biogasanlagen in Rheinland-Pfalz und in ganz Deutschland verfügten noch nicht über eine richtige Wärmenutzung, was derzeit zu Nachrüstungen der Anlagen führe. Dies sei nicht zuletzt aufgrund der zusätzlichen Einnahmemöglichkeiten der Landwirte durch die Wärmenutzung von Bedeutung.²³³⁾ Steigerungspotenziale bestünden zudem bei der Flächennutzung für den Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland. Würden momentan ca. 2,2 Millionen Hektar und somit circa 14 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland für die Rohstoffgewinnung genutzt, seien nach Veröffentlichungen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR e. V.) fast 30 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Fläche für die Rohstoffgewinnung nutzbar.²³⁴⁾ Die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe gehe weiter davon aus, dass ein Anteil von 15,2 Prozent des derzeitigen Energieverbrauchs in Deutschland durch Biomasse gedeckt werden könne, die von in Deutschland gelegenen Flächen stamme. Dazu seien vor allem Energiepflanzen vom Acker, jedoch auch die Holzpotenziale zu zählen.²³⁵⁾ Weltweit **steigende Getreidepreise** würden jedoch dazu führen, dass der Energiegetreideanbau für Landwirte an Attraktivität verliere, da sich die Landwirte mit den Nahrungsmittelverkäufen zurzeit in einer guten Position befänden. Die Aussetzung der Stilllegungsprämie durch die Europäische Kommission seit 2008 sei ein weiterer Faktor, der die Nahrungsmittelproduktion begünstige.²³⁶⁾

Zu den **Biotreibstoffen** merkte der Sachverständige an, dass diese nicht, wie oft verbreitet werde, das Problem des Welthungers verschärften. Die Gründe für Hunger seien viel eher in Exportsubventionen für die Landwirtschaft, der Förderung des Anbaus von so genannten „Cash Crops“, den Folgen des Klimawandels und anderen Faktoren zu suchen.²³⁷⁾ Maximal fünf Prozent der Anbau-

232) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ am 27. Mai 2008, S. 16.

233) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 5.

234) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 5, Vorlage EK 15/1-79, S. 10.

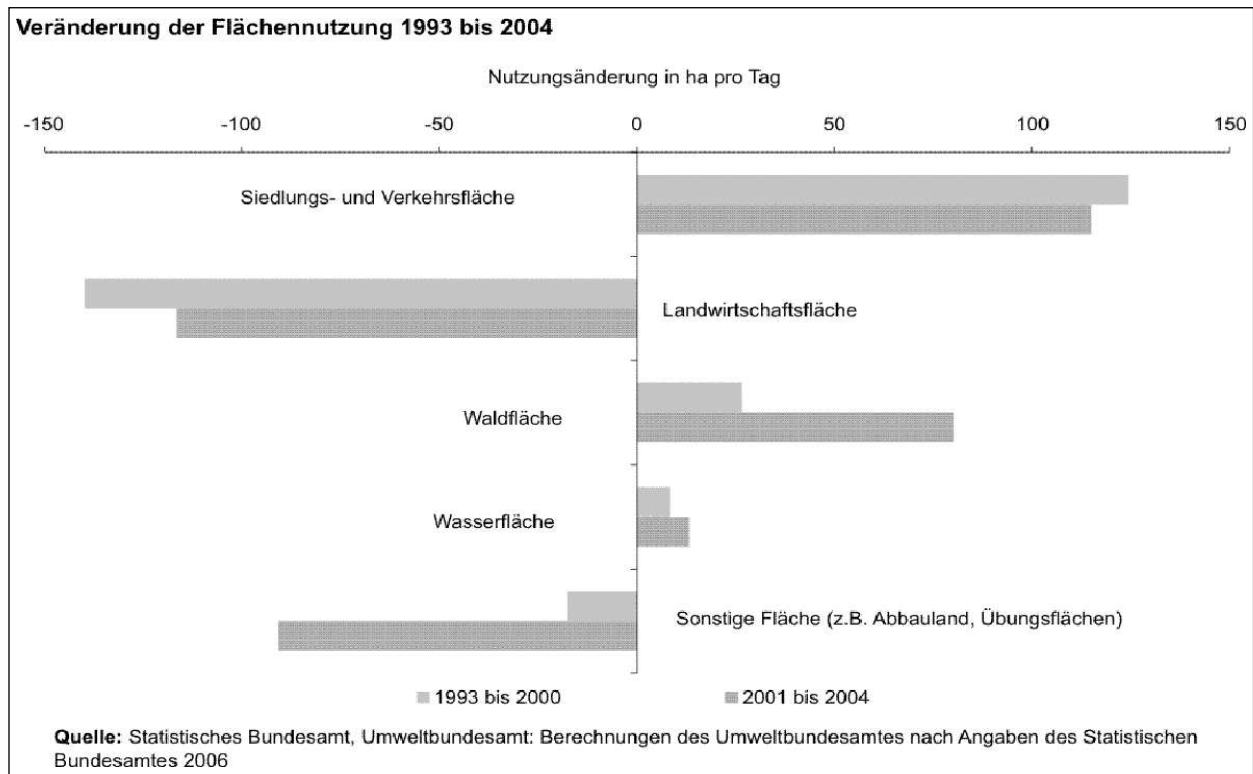
235) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 5, Vorlage EK 15/1-79, S. 11.

236) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 5, Vorlage EK 15/1-79, S. 12.

237) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 6, Vorlage EK 15/1-79, S. 13.

flächen weltweit würden für die Erzeugung von Biotreibstoffen genutzt, wohingegen 25 Prozent der Flächen weltweit überhaupt nicht bebaut würden. Auf regionaler Ebene müsse jedoch eingeräumt werden, dass es durch eine massive Expansion bei den Biotreibstoffen durchaus zu Auswirkungen auf den Preis kommen könne.²³⁸⁾

Ein weiteres Problem sah Herr Professor Dr. Heck in der **Entwicklung der Flächenverfügbarkeit** in Deutschland, da der Landwirtschaft jeden Tag ca. 110 Hektar landwirtschaftliche Fläche, z. B. durch Bebauung, verlorengehe. Dieser Trend müsse gestoppt werden.²³⁹⁾



(Grafik: Vorlage EK 15/1-79, S. 15)

Weiter sei auf ein **nachhaltiges Wirtschaften** zu achten, was neben der ökonomischen Nachhaltigkeit auch die Ausnutzung von Synergien, wie beispielsweise durch sog. **Agroforstsysteme** wie in Frankreich, erfordere. Er empfahl in diesem Zusammenhang, zukünftig noch mehr darauf zu achten, welche Maßnahmen in den südlichen Nachbarländern ergriffen würden, um Trockenheit zu kompensieren. Zudem wies Herr Professor Dr. Heck auf neue Landnutzungsstrategien mit der **Stoffstrommanagementmethode** hin. Als weiteres Potenzial nannte er die intensive Tresternutzung im Weinbau zur Energieherstellung mit einem Rückfluss der Düngemengen in die Landwirtschaft.²⁴⁰⁾

Der Sachverständige erörterte zudem ergebnisoffen die Frage, ob die erwarteten Auswirkungen zu einer Steigerung der **Betriebsmittel** führen würden. Im Bereich der **biotischen Schadfaktoren** (Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, Tierseuchen) könne die Einwanderung neuer Schaderreger die Betriebsmittel erhöhen, gleichzeitig könnten aufgrund einer höheren Diversifizierung in der Produktion Schadeinwirkungen bereits auf natürlichem Weg stärker vermieden werden, was zu einem geringeren Betriebsmitteleinsatz führe.²⁴¹⁾ Eine steigende Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen bei gleichzeitiger Verknappung der Flächen werde jedoch vermutlich zu einer Intensivierung der Bewirtschaftung und somit zu steigendem Betriebsmittelaufwand führen. In der **Diversifizierung der Produktion**, der Einrichtung von ökologischen Pufferzonen, sehe er jedoch eine mögliche Gegenmaßnahme.²⁴²⁾

238) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 6.

239) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 6, Vorlage EK 15/1-79, S. 14.

240) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 7.

241) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 7, Vorlage EK 15/1-79, S. 24.

242) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 8.

Zu der Frage nach Ertragseinbußen führte Herr Professor Dr. Heck aus, dass es vor allem zu starken **Ertragsschwankungen** durch Trockenheiten in der Aufwuchsphase und einer **Abnahme der Ertragssicherheit** kommen werde. Gleichzeitig biete die Klimaerwärmung jedoch wegen der längeren Vegetationsperioden und eines eventuell höheren CO₂-Gehalts in der Luft und damit eines schnelleren Wachstums auch Chancen.²⁴³⁾ Eine Möglichkeit, auf die Qualität und Quantität der landwirtschaftlichen Produkte Einfluss zu nehmen, bestehe in der **Einführung neuer Kulturen**. Hirsen stellten beispielsweise auf trockenen Standorten als **Biogassubstrat** eine Ergänzung zum Maisanbau dar. Dauerkulturen wie Agrarholz, Chinaschilf oder Switchgrass steigerten und sicherten Humusgehalte im Boden, wiesen einen hohen Energieanteil pro Hektar auf und seien nun dadurch, dass die intensiven Frostphasen ausfallen, in Rheinland-Pfalz überlebensfähig. Zudem trügen die Dauerkulturen zum Erosionsschutz bei, der mit Blick auf die zu erwartenden intensiven Regenfälle im Sommer zu betreiben sei. Der Anbau von Leguminosen in Gemengen als natürliche Stickstoffdünger könne eine energieintensive Düngerproduktion ersetzen.²⁴⁴⁾ Auch könnten **Monokulturen** mit den extremen Witterungsbedingungen möglicherweise nicht so gut zurechtkommen, so dass durch die Mischung verschiedener Kulturen versucht werde, die Dünge- und Energiebilanz zu optimieren. Ein weiteres Beispiel hierfür stelle die Verwendung von **Agroforstsystemen** dar, bei denen Waldstreifen als Windbrecher den Feuchtigkeitsaustrag auf einem Acker verringern.²⁴⁵⁾ Zwar würden Agroforstsysteme zunächst zu Ertragseinbußen, danach jedoch zu einem Mehrertrag führen.²⁴⁶⁾

Herr Professor Dr. Heck veranschaulichte der Kommission, dass die neuen Systeme in der **Landschafts- und Stadtplanung** eingebunden werden könnten. **Energieholzplantagen** könnten beispielsweise Neubaugebiete begrenzen und als Lärm- und Sichtschutz dienen und gleichzeitig für die Energieversorgung des Dorfes zur Verfügung stehen.²⁴⁷⁾

Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement arbeite derzeit daran, mit Hilfe eines „**landbaulichen Werkzeugkastens**“ die Mischung von Ökologie und Ökonomie zu gewährleisten und die Einflussausgleichsregelung sinnvoller umzusetzen. Den Landwirten werde in einer Software ein Mix verschiedener Kulturarten zur Verfügung gestellt, die es den Landwirten ermögliche, ihre Kulturpflanzen auszuwählen und **Ökopunkte** zu sammeln. Nach Auffassung des Experten müssten die Beziehungen innerhalb der Landnutzung zwischen Energie-, Rohstoff- und Nahrungsmittelproduktion viel transparenter sein und effizienter gehandhabt werden. Hier seien auch die Verbandsgemeinden und Landkreise gefragt, mit den Landwirten über verschiedene Anbaumixe intensiv zu diskutieren.²⁴⁸⁾

Zusammenfassend stellte der Experte fest, dass durch die Folgen des Klimawandels die **Ertragssicherheit in der Biomasseerzeugung**, die er als Säule der Energieversorgung sieht, zurückgehe, was sich bei den Biogasanlagen in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg im trockenen Sommer des Jahres 2004 gezeigt habe. Bei der weiteren Verfolgung der Biomassestrategie in Rheinland-Pfalz müssten die Landwirte auf solche Ertragseinbußen daher vorbereitet werden.²⁴⁹⁾ Gleichzeitig betonte der Experte, dass man für den Klimaschutz eine intensive Biomassenutzung brauche. Für die Bekämpfung der weiteren Folgen des Klimawandels sei eine möglichst **effiziente Ausnutzung der Flächen** nötig. Dies sei nur durch Miteinbeziehung aller Akteure wie Landwirte, Vertreter der Forstsysteme, Energieversorger und Kommunen sowie durch die Schaffung von **Finanzierungs- und Absicherungssystemen**, z. B. Bürgerschaftsfonds, möglich.²⁵⁰⁾

Nachdem sich die **Biomassenutzung** nun fast zehn Jahre in Rheinland-Pfalz entwickelt habe, resümierte der Experte, dass Biomasse auch in Zukunft einen nachhaltigen und erheblichen Beitrag zur **Energieversorgung** leisten könne und müsse, jedoch deren Nutzung bisher weitestgehend nicht optimiert erfolge und vor allem dazu eingesetzt werden solle, Lücken in der Versorgung mit erneuerbaren Energien zu schließen.²⁵¹⁾ Die Biomasse führe vor allem auf regionaler Ebene in der Landwirtschaft und den Kommunen zu Know-how und Wertschöpfung. Überregionale großtechnische Lösungen sowie die Nutzung von „Biomass to Liquid“-Technologie seien aus seiner Sicht hierfür nicht geeignet.²⁵²⁾ Der Experte wies darauf hin, dass die Größe einer Anlage der jeweiligen Region angepasst sein und der Wert der Anlage sich sozial, kulturell und in der Einkommenssituation der Bürger vor Ort widerspiegeln müsse, da es sich bei der Biomassenutzung um eine regionale Wertschöpfung handele, die nicht nur als ein Beitrag zur Gesamtenergiebilanz der Bundesrepublik Deutschland verstanden werden dürfe.²⁵³⁾

243) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 8.

244) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 8.

245) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 9.

246) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 9, Vorlage EK 15/1-79, S. 30.

247) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 9.

248) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 10, Vorlage EK 15/1-79, S. 31.

249) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 10.

250) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 10.

251) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 11.

252) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 11, Vorlage 15/1-79, S. 33.

253) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 15.

Abschließend verwies der Sachverständige auf eine **Innovation aus Rheinland-Pfalz**, mit welcher das Land seiner Einschätzung nach eine Führungsrolle einnehmen werde. Rheinland-pfälzische Firmen wandelten Reststoffe in hocheffizienten Boden, in so genannte „**Terra preta**“ – portugiesisch für schwarze Erde – um, die stark mit nicht abbaubarem Kohlenstoff angereichert sei. Hierdurch würde nicht nur der Bodenerosion vorgebeugt, sondern auch die Besiedelung einer hoch effizienten Bakterienkultur im Boden begünstigt. Zusätzlich sei hier eine Möglichkeit gegeben, pro Hektar bis zu 60 Tonnen CO₂ über einen Zeitraum von etwa 3 000 Jahren zu lagern und somit dem Klimawandel entgegenzuwirken. In Optimierung und Export dieser Technologie bestünden große **Chancen für mittelständische Unternehmen in Rheinland-Pfalz**.²⁵⁴⁾ Aktuell fördere das Land eine Anlage zur Herstellung von „Terra preta“ am Standort Morbach.²⁵⁵⁾

Zu den weiteren Maßnahmen im Bereich des **Stoffstrommanagements**, bei dem alle Stoffströme einer Region kanalisiert, vernetzt und optimiert werden, gehören nach Ansicht des Experten neben **neuen Anbaukonzepten und Landnutzungsstrategien** insbesondere die Einbindung der Biomasseproduktion in **Eingriffs-Ausgleichsmaßnahmen**, der Aufbau regionaler und kommunaler **Netzwerke** sowie die Erstellung regionaler Entwicklungspläne für Biomasseshöfe, Bioenergiedörfer und Bioenergieregionen.²⁵⁶⁾ Weiterhin müssten die Energiepotenziale in die Raumplanung eingebunden werden und eine effiziente Biomassenutzung durch Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen; auch die Solarenergie müsse eingebunden werden. Es sollten zudem regionale Biokraftstoffinitiativen gegründet werden, bei denen der einzelne Landwirt als direkter Verkäufer auftrete.²⁵⁷⁾

3. Bewertung

Nicht nur wegen ihrer Bedeutung für eine marktnahe Nahrungsmittelproduktion ist eine leistungs- und damit lebensfähige Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz von großer Wichtigkeit. Auch zur Entwicklung und Stabilisierung ländlicher Räume sowie zur Gestaltung und Erhaltung der Kulturlandschaft ist sie von großem gesellschaftlichen Interesse und daher zu erhalten und zu fördern.

Die Landwirtschaft, insbesondere der Ackerbau, ist direkt von Klima und Wetter abhängig und gehört damit neben der Forstwirtschaft zu den sensibelsten Wirtschaftssektoren. Erhöhte Risiken bzw. Unsicherheit der Produktionsverhältnisse treffen sie unmittelbar. Verlängerte Nutzungsperioden und teilweise verbesserte Wachstums- und Entwicklungsbedingungen können aber auch ihre Leistungsfähigkeit begünstigen. Inwieweit sich negative und positive Klimawirkungen ausgleichen können, lässt sich derzeit jedoch noch nicht eindeutig sagen. Allerdings zeichnet sich ab, dass bisher begünstigte Gebiete (z. B. die Rheinniederung) erschwerten Bedingungen ausgesetzt sein werden. So führen z. B. abnehmende Niederschläge und längere Trockenphasen zu schlechteren Wachstums- und Entwicklungsbedingungen bei Getreidearten und Hackfrüchten. Dagegen können bisher benachteiligte Gebiete, insbesondere Höhenlagen, von erhöhten Temperaturen und verlängerter Vegetationszeit profitieren.

Im Ackerbau erhöht die sich bereits abzeichnende saisonale Variabilität mit klimatischen Extremereignissen (Spätfröste, Trockenphasen, Starkregen, Stürme) die Produktionsrisiken beträchtlich. Aber auch die von Jahr zu Jahr veränderten klimatischen Bedingungen beeinträchtigen die Planungssicherheit der Betriebe erheblich. Zwar bieten sich durch die verlängerte Vegetationszeit generell größere Spielräume hinsichtlich Sortenwahl, Fruchtfolge oder Zwischenfruchtanbau. Die angepflanzten Arten müssen allerdings eine erhebliche Variabilität des Klimas verkraften. Daher liegt es nahe, bisher regional bewährte Kulturarten und Sorten durch besser angepasste Fruchtarten zu ersetzen, insbesondere mit Blick auf Trockenstress und Robustheit gegenüber Schädlingen. Bei der Sortenwahl und entsprechenden züchterischen Anstrengungen wird es zunehmend auf gute Wurzeleistung, niedrigen Wasserverbrauch oder auch Hitze- und Strahlungstoleranz ankommen. Ein diversifiziertes Fruchtartenspektrum kann das Risiko von Ernteeinbußen mindern und zur landschaftlichen Biodiversität und ökologischen Funktionalität beitragen. Entsprechendes gilt auch in der Grünlandwirtschaft, wo z. B. artenreiche Mähwiesen zur Ertragsstabilisierung beitragen können.

Mit den klimatischen Veränderungen, aber auch aus Gründen des Klimaschutzes, werden Aspekte des Bodenschutzes verstärkt beachtet werden müssen. Dazu gehören eine bodenschonende Befahrung, ein konsequenter Einbau von Humus als Wasser- und Nährstoffspeicher und eine reduzierte Bodenbearbeitung. Der durch Extremwetterereignisse (Starkniederschläge, Trockenperioden) erhöhten Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind kann mit einer möglichst dauerhaften Bodenbedeckung und Windschutzmaßnahmen begegnet werden.

Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass mit den insbesondere im Winter erhöhten Temperaturen Pflanzenschädlinge und Pflanzenkrankheiten begünstigt werden, verstärkt auftreten und sich ausbreiten. Auch steigt die Gefahr von eingeschleppten Unkräutern, Schädlingen und Krankheitserregern, wodurch insbesondere der Biolandbau beeinträchtigt werden kann.

254) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 12, Vorlage EK 15/1-79, S. 35.

255) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 11.

256) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 12.

257) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 13.

Für den Nutztierbereich ist davon auszugehen, dass die Nutztiere während sommerlicher Hitzeperioden, aber auch durch Witterungsschwankungen, in ihrer Leistungsfähigkeit nachlassen und gegen Krankheiten anfälliger werden. Auch begünstigt die erhöhte Temperatur die Zunahme von Schadinsekten als Überträger von Krankheiten (z. B. Blauzungenkrankheit).

Zur Verminderung des sommerlichen Hitzestresses wird in geschlossenen Stall-Systemen zusätzliche Lüftung bzw. Kühlung erforderlich. Bezüglich der Futterproduktion können zwar der frühere Vegetationsbeginn und eine insgesamt längere Vegetationsperiode zu einer höheren Grünlandproduktivität führen. Zum andern können allerdings erhöhte Frühjahrs- und Herbstniederschläge die Weidehaltung erschweren. Um der durch Witterungsschwankungen verstärkten Unsicherheit in der Futterproduktion zu begegnen, wird vermehrte Vorratshaltung und Silage erforderlich werden.

Klimatisch bedingte Veränderungen sind auch im Obst- und Gartenbau in Rheinland-Pfalz spürbar und in Zukunft verstärkt zu erwarten. Dabei ist ebenfalls sowohl von positiven Effekten (z. B. effizientere Nutzung der Produktionsanlagen durch verkürzte Kulturdauer der Nutzpflanzen) als auch von nachteiligen Auswirkungen (z. B. erhöhte Innentemperaturen in Glashäusern, erhöhter Wasserverbrauch und -bedarf bei Gemüse- und Obstkulturen) auszugehen. Eine Verschiebung bei einzelnen Sorten und im Gesamt-sortiment in Richtung Hitze ertragenden bzw. Wärme liebenden Sorten und Arten ist sinnvoll und zu erwarten. Höhere Temperatur und kürzere Winterpause begünstigen sowohl bisher bereits virulente als auch neu auftretende Schädlinge und Schaderreger. Extreme Witterungsereignisse (z. B. Hagel, Starkregen) treffen auf ein hohes Schadenspotenzial und erfordern eine aufwendigere Anbautechnik (z. B. Hagelschutznetze). Der Bedarf und die Wirksamkeit an kleinräumigen und kurzfristigen Wetterprognosen für orts- und zeitgerechte Betriebsmaßnahmen (z. B. Aussaat, Pflanzenschutz) werden zunehmen.

Die Behebung des Wassermangels – und damit die kontinuierliche, effiziente und kostengünstige Wasserbereitstellung sowie der sparsame Umgang mit Wasser – wird vermutlich eine der zentralen Herausforderungen sein.

Generell erscheinen die mit einem Klimawandel verbundenen Probleme in der Grünlandwirtschaft, in der Tierproduktion sowie im Obst- und Gartenbau nicht so tiefgreifend wie im Ackerbau.

Die Tatsache, dass derzeit für unsere Breiten lediglich von einer allmählichen Verschiebung der klimatischen Eigenschaften ausgegangen wird, eröffnet den zeitlichen Spielraum zu rechtzeitiger und vernünftiger Anpassung. Dazu gehören zweifellos ein an den jeweiligen Standort angepasstes integriertes Landnutzungs- und Wassermanagement sowie, insbesondere mit Blick auf die zunehmenden, mit beträchtlicher Prognoseunsicherheit behafteten Extremereignisse, ein systematisches Risikomanagement.

Die Landwirtschaft wird durch den absehbaren Klimawandel mit einer Fülle von Forschungsfragen konfrontiert, die zwar in unterschiedlicher Dringlichkeit bearbeitet werden müssen, aber dennoch eine generelle Umorientierung der Forschung hin zu integrierenden, anpassungsfähigen und dauerhaft tragfähigen Konzepten erfordern.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Die erforderliche frühzeitige Entwicklung von Anpassungsstrategien setzt voraus, dass die Betroffenen die sich abzeichnenden veränderten Produktionsbedingungen erfassen und die Notwendigkeit zu zielgerichteten Änderungen akzeptieren. Dazu ist eine verstärkte, wirkungsvolle, auf die jeweiligen standörtlichen Besonderheiten abzielende Fortbildung und Beratung im Prozess der Anpassung erforderlich.
- Im Umgang mit der zunehmenden Klimavariabilität sind tragfähige Konzepte des Risikomanagements zu entwickeln und zu fördern. Dazu zählt im Ackerbau zweifellos die Diversifizierung des Fruchtartenspektrums, die darüber hinaus zur Biodiversität und ökologischen Funktionalität auf landschaftlicher Ebene beiträgt. Diversifizierung der Betriebe zum Ausgleich von Risiken ist aber auch bei Nutztierhaltung und Obst- und Gartenbau geboten und zu fördern. Wegen der landschaftlich recht unterschiedlichen Bedingungen, unter denen klimatische Veränderungen wirksam werden, erscheint darüber hinaus die Erarbeitung lokaler Landnutzungsstrategien mit unterschiedlichen Anbausystemen und Veredelungstiefen sinnvoll.
- Zur Bewältigung der zunehmenden Klimaextreme ist es empfehlenswert, sich zunächst auf absehbare „Problemgebiete“ zu konzentrieren. So ist z. B. vor dem Hintergrund sommerlicher Trockenheit und zunehmender Transpirationsverluste in dürregefährdeten Regionen (Rheintalgraben und benachbarte Beckenlandschaften) eine effizientere Wassernutzung in Angriff zu nehmen und zu fördern. Auch sollten Verbundsysteme gefördert und die geplante Gebietserweiterung des Wasser- und Bodenverbandes Pfalz zügig umgesetzt werden.
- Generell sind bodenschonende und wassersparende Arbeitsweisen im Ackerbau (z. B. angepasste Humuswirtschaft, Mulchverfahren, Zwischenfruchtanbau, pfluglose Bodenbearbeitung), aber auch in den übrigen Bereichen weiter zu verbessern und zu fördern, um die sich abzeichnenden Probleme von Wassermangel und Nährstoffzehrung zu verringern. Der ökologische Landbau ist verstärkt zu fördern.

- Um den Pflanzenschutz rechtzeitig auf die Gefahren durch neue Schädlinge einzustellen, sind neue Bekämpfungsstrategien zu entwickeln. Dabei sind integrierte Verfahren zu bevorzugen. Ebenfalls sollten Entscheidungshilfen für die Auswahl robuster Sorten und für ein vielfältiges Artenspektrum im Rahmen solcher Strategien erarbeitet werden. Der verstärkte Einsatz von Bioziden erscheint wegen der raschen Adaption der Schädlinge an Pestizide weniger sinnvoll und bedarf wegen der meist komplexen Wirkungen im Ökosystem eingehender Prüfung.
- Vordringlich und kurzfristig durchzuführen ist eine umfassende ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Bewertung und Bilanzierung der Nutzung (z. B. Stroh) und des Anbaus nachwachsender Rohstoffe (z. B. Hirse, Chinaschilf, Agrarholz) für die Energieerzeugung, um daraus fundierte Anbau- und Bewirtschaftungsempfehlungen abzuleiten und gezielt zu fördern.
- Züchterische Maßnahmen nehmen bei der Anpassung unserer Kulturpflanzen an den Klimawandel (z. B. erhöhte Hitze-/Trockenstresstoleranz, angepasste Pflanzenentwicklung) eine Schlüsselrolle ein. Deshalb sind die Züchter durch ein wirksames Sortenschutzrecht in die Lage zu versetzen, angepasste Pflanzensorten zu entwickeln und ggf. weitere Kulturarten züchterisch zu bearbeiten oder in die züchterische Bearbeitung mit einzubeziehen. Ebenso sollten Maßnahmen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung einer breiten Basis genetischer Ressourcen, vorrangig in-situ, aber auch ex-situ, gefördert werden.
- Der Einsatz genveränderter Pflanzen bedarf mit Blick auf die bislang ungeklärten Wirkungen im Ökosystem weiterer Forschung.
- Auch für die Nutztierhaltung und für den Obst- und Gartenbau sind züchterische Anpassungen von erheblicher Bedeutung. Entsprechende Maßnahmen sind zu unterstützen.
- In der Nutztierhaltung sind zuverlässige und zugleich energiesparende Systeme zur Stallkühlung zu entwickeln und ihre Einführung durch Beratung und Förderung zu unterstützen.
- Die Vielzahl aufgeworfener Fragen verlangt eine entsprechend intensiverte Forschungstätigkeit. Das aufgespannte Forschungsfeld reicht von einer Prozessforschung (z. B. Wechselwirkung einzelner Klimavariablen, Rückkoppelungseffekte mit Wasser- und Stoffkreisläufen) über die Entwicklung von Züchtungsstrategien und Selektionskriterien (z. B. Toleranz- und Resistenzmechanismen und ihrer Genetik) und der Erfassung und Bekämpfung von „neuen“ Schadorganismen bis hin zur Bewertung der erforderlichen ökonomischen Rahmenbedingungen für eine Umsetzung der erforderlichen Vorbeuge- und Adaptationsstrategien in der betrieblichen Praxis.
- Um die Auswirkungen der klimabedingt veränderten Landnutzung auf das Ökosystem (z. B. Stoffhaushalt, Biodiversität) abzuschätzen, erscheinen Experimente auf landschaftlicher Ebene methodisch angemessen und erforderlich.
- Begleitet werden muss der Klimawandel von einem breit angelegten und dennoch gezielten Monitoring (z. B. invasive Pflanzen, Schaderreger).
- Um die ausgesprochen umfangreiche Palette praxisrelevanter Forschungsfragen zu bearbeiten, ist eine institutionelle und finanzielle Stärkung der Forschung erforderlich. Dabei ist an der bewährten Kombination von industrieller und öffentlicher Forschungsorganisation festzuhalten.
- Um den Übergang von Forschungsergebnissen in die Praxis anwendungsbezogen und zielgenau zu erleichtern, sollten Forschung und Beratung noch enger vernetzt und z. B. in Demonstrationsvorhaben miteinander verbunden werden.
- Länderübergreifend sollten die Forschungsergebnisse zusammengeführt werden und in ein EDV-gestütztes Expertensystem einmünden, um die betriebliche Beratung, aber auch politische Entscheidungen auf eine aktuelle Basis zu stellen.

H. Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau

I. Verfahrensgang

In ihrer 8. Sitzung am 27. Mai 2008 und ihrer 9. Sitzung am 10. Juni 2008 hat sich die Enquete-Kommission mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau befasst. Dazu hat die Kommission in ihrer 8. Sitzung am 27. Mai 2008 folgende Sachverständige angehört:

- **Dr. Edgar Müller,**
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach
- **Professor Dr. Ulrich Fischer,**
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Neustadt

Herr Staatssekretär Professor Dr. Englert stellte die Erkenntnisse und Maßnahmen der **Landesregierung** dar.

In ihrer 9. Sitzung am 10. Juni 2008 nahm die Enquete-Kommission eine Auswertung der Anhörung vor.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Einleitend betonte Herr **Staatssekretär Professor Dr. Englert** die herausragende **Bedeutung des Weinbaus** für Rheinland-Pfalz und die daraus resultierende Bedeutsamkeit der Beschäftigung mit den möglichen Auswirkungen des erwarteten Klimawandels auf diesen Bereich. Da der Weinbau weltweit in gemäßigten Klimazonen betrieben werde, also auch in Zonen, die etwas wärmer und trockener seien als die rheinland-pfälzischen Gebiete, könne die Vermutung nahe liegen, ein Klimawandel, wie er derzeit für Rheinland-Pfalz prognostiziert werde, sei für den heimischen Weinbau leicht zu bewältigen. Ein Blick zurück in die Geschichte Mitteleuropas zeige aber, wie leicht Klimaschwankungen den Weinbau verändert und immer wieder wirtschaftliche Anpassungsprozesse ausgelöst hätten.²⁵⁸⁾

Nach Ansicht der Landesregierung sei zu fragen, welche Schritte eingeleitet werden müssten, um den **Anpassungsprozess** über einen Zeitraum von 30 bis 50 Jahren sowohl für die Erzeuger als auch für den Handel und für die Konsumenten erfolgreich zu gestalten. Was die **projizierte Klimaveränderung** bis in das Jahr 2050 speziell für die heutigen Weinanbaugebiete bedeute, sei, so der Staatssekretär, noch nicht vorherzusagen. Es werde aber vermutet, dass es vor allem im Oberrheintal höhere und länger anhaltende Höchsttemperaturen mit Hitzewellen geben werde. Es könne aber auch bedeuten, dass die früher sehr gefürchteten Winter- und Spätfröste – vor allen Dingen im Mai – weitaus milder ausfielen, sodass eine Ausbreitung des Weinbaus nach Norden möglich sei. Wesentlich für die künftige Gestaltung des Weinbaus werde auch die vorhergesagte Veränderung der **Niederschlagsverteilung** im Laufe eines Jahres sein. Auch wenn die Niederschlagsmenge über ein Jahr hinweg konstant bliebe, könne dies erhebliche Anpassungsprobleme bei den Anbaumethoden auslösen. Die Zunahme der **Extremwetterereignisse** müsse insbesondere im Hinblick auf die Folgeschäden in den traditionellen Rebflächen der Hanglagen beachtet werden.²⁵⁹⁾

Der Staatssekretär wies darauf hin, dass ein Klimawandel jedoch auch **Chancen** böte. Durch längere und wärmere Vegetationsperioden könnten die Mostgewichte im langjährigen Mittelwert tendenziell steigen, wodurch die **Vollreife** früher erreicht werden könne als in der Vergangenheit. Des Weiteren böte die Klimaveränderung möglicherweise die Voraussetzung dafür, auch in den Flusstälern von Rheinland-Pfalz **Sorten** anzupflanzen, die in früheren Jahren nicht ausgereift seien, z. B. Cabernet Sauvignon und Syrah. Im Kern werde es nach Einschätzung der Landesregierung jedoch darum gehen, im Rahmen des notwendigen technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Anpassungsprozesses die **Typizität der hiesigen Weine** zu erhalten.²⁶⁰⁾

Die Landesregierung erachte es heute als zu früh darüber zu spekulieren, wie die Weinbaulandschaft in Europa und Rheinland-Pfalz im Jahr 2050 aussehen werde. Die Aufgabe des Landes Rheinland-Pfalz sei darin zu sehen, die Wirtschaftsbetreibenden auf die möglichen Veränderungen vorzubereiten, die notwendigen Techniken und Wirtschaftsweisen an den Dienstleistungszentren Ländlicher Raum zu entwickeln und der Weinwirtschaft neue Verfahren bzw. Materialien zur Verfügung zu stellen.²⁶¹⁾ Neben der Fähigkeit, auf besondere Wetterschwankungen im laufenden Jahr zu reagieren, müsse der Weinbau auch **langfristige Strategien** entwickeln. Für den Weinbau stelle sich eine Reihe von Fragen, die einen Winzer bei der Anlage von Weinbergen und bei sonstigen Investitionen beschäftigten:

- Welche Rebsorte ist für den Anbau in Rheinland-Pfalz geeignet, um das klassische Spektrum zu bereichern?
- Gibt es Unterlagenreben, die mit veränderten Niederschlagsmengen und Niederschlagsverteilungen gut zurechtkommen, also die Ertragsreben gut mit Wasser versorgen?

258) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 21.

259) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 21.

260) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 21.

261) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 22.

- Wie werden die einzelnen Weinberge beurteilt werden? Ändert sich die Vorzüglichkeit von bestimmten Böden oder Hangneigungen?
- Müssen die Anbaumethoden, d. h. Pflanzdichte, Erziehungssysteme oder Dauerbegrünung, so angepasst werden, dass die gewünschten Ziele beim Lesegut auch mit einem geringeren arbeitswirtschaftlichen Aufwand erreicht werden können?
- Wird es hinreichend Schädlingsbekämpfungsmittel oder -methoden geben, damit gesundes Lesegut erzielt werden kann?
- Wie kann auf Trockenstress, der nicht jedes Jahr auftreten muss, angemessen reagiert werden?
- Werden die Wetterprognosen so zuverlässig sein, dass die einzelnen Arbeitsschritte, z. B. Schädlingsbekämpfung und Laubwandbearbeitung, besser aufeinander abgestimmt werden können?
- Wie kann die Erosionsgefahr, die bei Starkregenereignissen immer gegeben ist, gemildert werden, ohne dass die Kosten dafür unverhältnismäßig steigen?

Die Landesregierung setze auf das bewährte Instrument der **Zusammenarbeit** zwischen den **Dienstleistungszentren** und der **Praxis**. Die Hinweise, die die Landesregierung in der Vergangenheit aus der Weinwirtschaft zu vielen Fachfragen erhalten habe, hätten die Wissenschaftler vielfach aufgreifen und daraus Lösungen entwickeln können. Der Weinbau in Rheinland-Pfalz stehe vor neuen Herausforderungen und stelle sich schon heute unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit des Wirtschaftszweigs den Aufgaben, die mit der Strukturanpassung, der Qualitätsverbesserung und der nachhaltigen Wirtschaftsweise verbunden seien.

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Dr. Edgar Müller, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach

Der Sachverständige Herr **Dr. Müller** vermittelte den Kommissionsmitgliedern einen Überblick über „**Klimatische und phänologische Veränderungen sowie mögliche Auswirkungen auf den Weinbau**“. Herr Dr. Müller stellte zunächst fest, dass es in dem Zeitraum 1963 bis 1987 in zehn Jahren an den allermeisten Standorten zu einer unbefriedigenden Reife des **Rieslings** gekommen sei, was zu Fachdiskussionen geführt habe. Seit 1988 habe es zwar keinen Jahrgang mit unbefriedigender Reife des Rieslings mehr gegeben, jedoch seien in einzelnen Jahren andere Probleme, z. B. **Botrytis** (2000 und 2006) oder extreme Trockenheit (2003), aufgetreten.²⁶²⁾ Als Folge der guten Jahrgänge sei das **Renommee der deutschen Weine** in den letzten Jahren massiv angestiegen, was mit den erfolgreichen Bemühungen zur Verbesserung der Qualität zusammenhänge und auch die Ausweitung der deutschen **Rotweinanbaufläche** von zwölf auf 32 Prozent innerhalb der letzten 20 Jahre ermöglicht habe. Diese positiven Entwicklungen ebenso wie die Etablierung anspruchsvoller **internationaler Sorten**, wie z. B. Cabernet Sauvignon, Merlot oder Chardonnay, seien unter früheren klimatischen Bedingungen undenkbar gewesen.²⁶³⁾ Immer häufiger würden Jahrgänge als so genannte Jahrhundertjahrgänge bezeichnet.²⁶⁴⁾

Zu den Ursachen dieser Entwicklung führte der Sachverständige am Beispiel eines Anbaugesbietes in Bad Kreuznach aus, dass bei einem Vergleich der Jahrgänge 1959 bis 1987 mit den Jahrgängen 1988 bis 2007 eine **Verfrühung** der phänologischen Stadien wie Austrieb, Blütebeginn, Blüteende und Reifebeginn festzustellen sei, was in vergleichbarem Umfang in allen deutschen Anbaugesbietes und im angrenzenden Ausland beobachtet werden könne. Der Reifebeginn trete beispielsweise im Mittel bereits um acht Tage früher auf.²⁶⁵⁾ Eine Erklärung für diese Entwicklung sei zunächst in den gestiegenen **Durchschnittstemperaturen** zu suchen. Betrachte man den Hauptvegetationszeitraum von Juni bis August, so lasse sich ein Temperaturanstieg von 2 °C messen.²⁶⁶⁾ Neben dem gemessenen Temperaturanstieg sei auch ein Anstieg in den gemessenen **Sonnenscheinstunden** zu verzeichnen. Die Grenze von 2 000 Sonnenstunden sei erstmals 2003 überschritten worden.²⁶⁷⁾

262) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 25, Vorlage EK 15/1-81, S. 3.

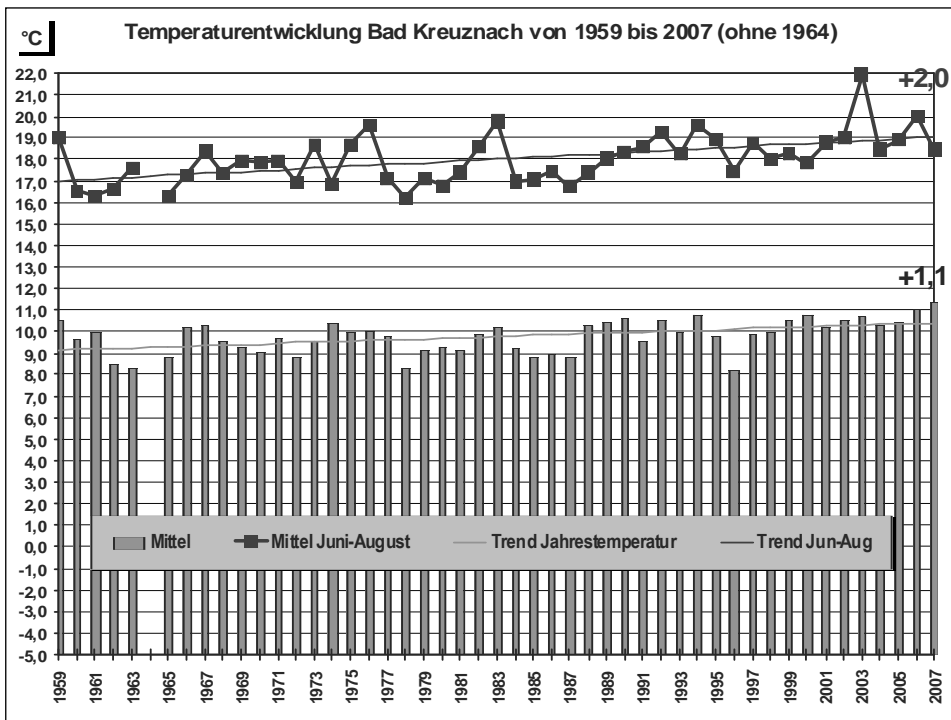
263) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 25.

264) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 26, Vorlage EK 15/1-81, S. 5.

265) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 26, Vorlage EK 15/1-81, S. 7.

266) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 26.

267) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 27.



(Grafik: Vorlage EK 15/1-81, S. 9)

Bei den gemessenen **Niederschlägen** seien die Ergebnisse aufgrund der größeren Jahrgangsstreuung hingegen weniger signifikant. Es lasse sich jedoch eine tendenzielle Verringerung von Sommerniederschlägen feststellen, was in Verbindung mit höheren Temperaturen und gestiegenem Wasserverbrauch besorgniserregend sei.²⁶⁸⁾

Hinsichtlich der önologischen Konsequenzen nannte der Experte zuvorderst die **Rebsortenwahl**. Für **früh reife** Sorten, speziell Weißweinsorten, ergäben sich schlechtere Bedingungen, da die Traubenreife unter zu heißen Bedingungen stattfindet, was zu nachteiligen analytischen und sensorischen Folgen und einem erhöhten Botrytis-Risiko führe.²⁶⁹⁾ Anspruchsvolle **spät reife** Sorten, speziell Rotweinsorten, hingegen könnten sich unter den veränderten Bedingungen besser etablieren. Bei bereits etablierten Sorten wie beispielsweise dem Riesling kämen jedoch bislang unbekannte Eigenschaften zum Vorschein, z. B. ein starkes Aufplatzen der Beeren bei sehr früher Reifung bei feuchtwarmer Witterung.²⁷⁰⁾

Herr Dr. Müller wies weiter darauf hin, dass sich durch den Klimawandel auch die Bewertung und Wahl der **Anbaulagen** verändert habe. Verschiedene, vormalig aufgrund der phänologischen frühen Lage als gut eingeschätzte Lagen, hätten nun aufgrund der phänologischen Verschiebungen mit größeren Problemen zu kämpfen als vormalig weniger gut eingeschätzte Lagen. Der phänologische Vorsprung der frühen Lage sei in den letzten Jahren häufiger eher ein Nachteil gewesen.²⁷¹⁾ Durch diese Entwicklungen werde auch die önologische und ökonomische Rechtfertigung des aufwendigen **Steillagenweinbaus** immer schwieriger, da sich dessen klimatische Vorteile gegenüber dem Weinbau in flachen Lagen zusehends relativierten. Der Experte betonte, dass der Steillagenweinbau jedoch ein erhaltenswürdiges, landschaftsprägendes Kultur- und Naturdenkmal und Ökosystem sei, dessen Bedeutung weit über den Weinbau hinausgehe.²⁷²⁾

Die Veränderung der Weinbauregionen spiegele sich, so der Experte, auch in dem **Huglin-Index**, einem Klimaindex zur Beurteilung zur sortenbezogenen Anbauwürdigkeit eines Standorts, wider.²⁷³⁾

268) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 27, Vorlage EK 15/1-81, S. 15.

269) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 28, Vorlage EK 15/1-81, S. 18.

270) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 28, Vorlage EK 15/1-81, S. 20.

271) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 29.

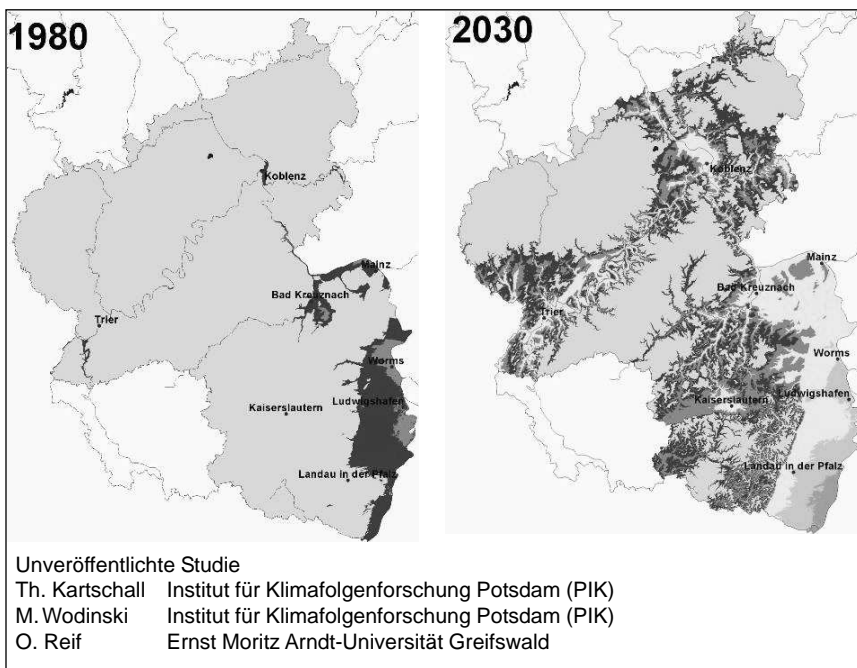
272) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 30, Vorlage EK 15/1-81, S. 27.

273) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 30.

Huglin-Index – ein Klimaindex zur Beurteilung zur sortenbezogenen Anbauwürdigkeit eines Standorts

Huglin-Index H	Code	Ausgewählte anbauwürdige Rebsorten
$H \leq 1500$		kein Anbau empfohlen
$1500 < H \leq 1600$		Müller-Thurgau
$1600 < H \leq 1700$		Pinot blanc, Gamay noir
$1700 < H \leq 1800$		Riesling, Chardonnay, Sylvaner, Sauvignon blanc, P. noir
$1800 < H \leq 1900$		Cabernet franc
$1900 < H \leq 2000$		Chenin blanc, C. sauvignon, Merlot
$2000 < H \leq 2100$		Ugni blanc
$2100 < H \leq 2200$		Grenache, Syrah
$2200 < H \leq 2300$		Carignan
$2300 < H \leq 2400$		Aramon

(Grafik: Vorlage EK 15/1-81, S. 30)



(Grafik: Vorlage EK 15/1-81, S. 31)

Risikominderungen gebe es auch nach Einschätzung von Herrn Dr. Müller im Bereich der Frostschäden, da die Gefahr von Schäden durch Winter- und Herbstfrost zurückgegangen sei. Durch die phänologische Verfrühung bleibe jedoch die Gefahr von **Frühjahrsfrost** und damit der Schädigung austriebsbereiter Augen und junger Triebe, da die Verfrühung des letzten Frosttages im Frühjahr mit der Verfrühung des Austriebs einhergehe.²⁷⁴⁾

274) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 31.

Anpassungs- und Optimierungsmöglichkeiten, so Herr Dr. Müller, bestünden im Bereich der **Unterlagenwahl** sowie im Bereich der **Reifeverzögerung**.²⁷⁵⁾ Maßnahmen der Reifesteuerung und deren Auswirkungen auf viele andere Qualitätsparameter seien Gegenstand kommender Forschungsarbeit.²⁷⁶⁾ Als alternative Erziehungssysteme würden **Minimalschnittsysteme**, also „Reben – Hecken“, für weiße Sorten zunehmend interessanter, da die wesentlichen Merkmale des Reiferückstands und der sehr geringen Botrytisneigung eine sehr späte Lese erlaubten. Diese Systeme seien jedoch nicht bei allen Rebsorten und nicht im Steillagenweinbau anwendbar, da das System zwingend auf Vollerntelese angewiesen sei.²⁷⁷⁾

Nach Ansicht des Experten entstünden Probleme vor allem im Bereich der **Bodenpflege**, da die Klimaveränderung das **Erosionsrisiko** und die Trockenstressprobleme verschärften und zu einem Anstieg der Humusabbauraten führe. Herr Dr. Müller betonte, die wichtigste Maßnahme zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit bestehe darin, den Boden an Ort und Stelle zu halten. Vermeintlich bodenfruchtbarkeitsfördernde Maßnahmen, die kurzfristig eine Verbesserung des Wasser- und Nährstoffangebots zur Folge haben, seien inakzeptabel, wenn sie zum Verlust des Bodens führten. Maßnahmen des **Erosionsschutzes** genössen oberste Priorität, vor denen andere Zielsetzungen zurücktreten müssten.²⁷⁸⁾

Als Lösungsansätze führte der Sachverständige zunächst ein standort- und situationsangepasstes **Begrünungsmanagement** an, welches jedoch nach wie vor aufgrund der unsicheren Witterung in erheblichem Umfang Glücksache bleibe. Wichtig sei weiter die **Bodenabdeckung**, die die Erosion hervorragend minimieren könne. Hierbei gebe es jedoch noch Probleme durch zu hohe Nährstofffrachten sowie durch die Deckelung der Trockenmasseausbringung durch die Bioabfallverordnung.²⁷⁹⁾ Durch eine **Erhöhung der Pflanzdichte** könne zudem eine Erhöhung der Vitalität und Wuchskraft auf Trockenstandorten erreicht werden. Eine Verringerung der Blattfläche könne Einsparungen beim **Wasserverbrauch** bewirken.²⁸⁰⁾

Zu neuen Herausforderungen im **Pflanzenschutz** hätten in den letzten Jahren, so der Experte, eine vermehrte Belastung durch **Schad-erreger und Krankheiten** wie beispielsweise der Grünen Rebzikade, des „Stußwurms“ oder der Schwarzholzkrankheit und der Schwarzfäule beigetragen. Zum Teil seien neue Schaderreger zugewandert, zum Teil habe sich die Biologie bereits bekannter Schaderreger verändert.²⁸¹⁾

Unter dem Schwerpunktthema „**Notwendige Reaktionen der Anbautechnik auf den Klimawandel**“ versuche man an den Dienstleistungszentren Ländlicher Raum Lösungen für die dargestellten Probleme zu finden, wozu zu allen genannten wichtigen Fragestellungen Versuche angelegt worden seien. Fundierte Ergebnisse zu zahlreichen Fragestellungen bedürften jedoch sehr langfristiger, zum Teil auf bis zu 20 Jahre angelegter Untersuchungen, was entsprechendes Personal erfordere.²⁸²⁾

Der Sachverständige schloss seinen Vortrag mit der Einschätzung, dass tiefgreifende weinbauliche Reaktionen auf den Klimawandel wie z. B. Veränderungen der Unterlagenwahl zurzeit aufgrund der unsicheren **Klimaprognosen** nicht sinnvoll seien, vielmehr sei ein evolutionäres, allmähliches Herantasten an die neuen Bedingungen durch moderate schrittweise **Anpassungen** zu empfehlen. Gleichzeitig solle man im Versuchswesen weiterreichende Anpassungsmaßnahmen erproben.²⁸³⁾ Insgesamt sieht Herr Dr. Müller den deutschen Weinbau im **weltweiten Vergleich** mit heißeren und trockeneren Regionen durch den Klimawandel begünstigt und die Herausforderungen, vor denen die Weinbauern stünden, zumindest in den nächsten Jahrzehnten für beherrschbar.²⁸⁴⁾

2.2 Professor Dr. Ulrich Fischer, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz, Neustadt

Der Sachverständige Herr **Professor Dr. Fischer** erläuterte der Kommission im Rahmen seiner Anhörung die Auswirkungen des Klimawandels auf die **Anbaueignung der Rebsorten** und die **Kellerwirtschaft**. Der Kellerwirtschaft, so der Experte, komme als Verbindung zwischen der Traubenproduktion und den Verbrauchern eine besondere Bedeutung zu, da beim Veredelungsprozess Wertschöpfungen von weit über 100 Euro pro Liter erzielt werden könnten.²⁸⁵⁾

Als **positive Folgen** des Klimawandels führte auch Herr Professor Dr. Fischer mehr Sonnenscheinstunden, eine höhere Traubenreife und mehr Aroma- und Farbbildung an.²⁸⁶⁾ Ein **negativer Effekt** sei zunächst in trockenen Lagen die Erhöhung des Trockenstresses, was insbesondere die weißen Reben betreffe. Als weitere negative Effekte nannte der Sachverständige niedrigere Säuregehalte mit höheren pH-Werten. Durch den Rückgang der schwefeligen Säure in den Weinen sei eine Ausweitung des Spektrums an Mikroorganismen zu verzeichnen, was ein höheres Potenzial an Fehleraromen und Essigsäuren bedinge.²⁸⁷⁾ Durch frühere und kürzere **Ernte-**

275) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 31, Vorlage EK 15/1-81, S. 35.

276) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 32.

277) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 32.

278) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 32.

279) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 33.

280) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 33.

281) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 34, Vorlage EK 15/1-81, S. 45.

282) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 34.

283) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 35.

284) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 35.

285) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 35.

286) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 35.

287) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 36.

zeiten und wärmere Lesetemperaturen stiegen zudem der Arbeitsaufwand bei der Lese sowie der Kühlungsbedarf.²⁸⁸⁾ Problematisch sei auch der höhere Alkoholgehalt der Weine.²⁸⁹⁾

Hinsichtlich der **Rebsortenwahl** prognostizierte Herr Professor Dr. Fischer unter Zugrundelegung des Huglin-Index Pfalz für 2050 in Übereinstimmung mit den Ausführungen von Herrn Dr. Müller eine Zunahme anspruchsvoller **Weinsorten** wie Merlot, Cabernet Sauvignon und Syrah, was auf den beschleunigten Reifevorgang zurückzuführen sei.²⁹⁰⁾

Eine überwiegend positive Sichtweise der Zukunftsfähigkeit der verschiedenen Rebsorten sei auch bei den Winzern zu verzeichnen, die jedoch negative Auswirkungen der Klimaveränderung für den Riesling sähen.²⁹¹⁾ Der Sachverständige wies hier darauf hin, dass entscheidend sei, in welchen Lagen der Riesling gepflanzt werde und dass die Probleme durch die richtige **Lagenwahl** lösbar seien.²⁹²⁾ Bei den **Rebflächenveränderungen** in der Pfalz zeigten sich für die Jahre 2006/2007 in der Zunahme des Sauvignon Blanc zum einen positive Auswirkungen des Klimawandels, andererseits finde eine negative Rebflächenveränderung bei den traditionellen Rotweinsorten statt.²⁹³⁾

Bei der Rebsortenwahl werde es zu einer Ausweitung des Rebsortenspiegels auf **internationale Rebsorten** kommen, die andere Anbauregionen – beispielsweise in Spanien – ablösen, was auch Chancen für die deutschen Winzer böte. **Traditionelle Weißweinsorten**, insbesondere der Riesling, wanderten aus frühen in spätere Lagen ab.²⁹⁴⁾ Zu der qualitativen Komponente führte der Sachverständige weiter aus, dass Deutschland der größte Importeur von Auslandsweinen sei, was die deutschen Winzer einem extremen **Wettbewerb** aussetze. Dies bedeute, dass auch unter Zeitdruck die einmal gesetzten Qualitätsstandards eingehalten werden müssten.²⁹⁵⁾

Anpassungen würden nach Auffassung des Experten vor allem durch die **verkürzte Leseperiode** bei warmem und feuchtem Wetter notwendig, die einen immensen Zeitdruck mit sich bringe. Die in der Pfalz und in Rheinhessen zu 90 Prozent als Vollerntetermine durchgeführten Lesen müssten sehr **flexibel** koordiniert werden, in der Traubenverarbeitung und der Mostvorklärung sei eine Anpassung der individuellen Arbeitszeit an die technisch realisierbare Zeit sowie die Einführung eines 24-Stunden-Schichtdienstes erforderlich. Zudem sei bei den Trauben ein höherer **Fäulnisanteil** zu verzeichnen, was die Kellerwirtschaft erschwere.²⁹⁶⁾ Herr Professor Dr. Fischer erläuterte neben den qualitativen Problemen auch die ökonomischen Konsequenzen der gestiegenen **Fäulnisraten**. Massive Ernteausfälle wie beispielsweise bei dem Jahrgang 2006 könnten Betriebe in ihrer Existenz bedrohen, was anhand des nachfolgenden Schaubildes deutlich werde.²⁹⁷⁾

DLR – Rheinpfalz - Weinbau & Oenologie		Fischer		
Monetäre Ertragsverluste in Euro je Hektar				
Vermarktung	Fasswein	Basisswein	Premiumbereich	
Zielmenge	10.500 Liter	10.500 Liter	8.000 Liter	
Erlös pro Liter	1,00 €	1,50 €	4,00 €	
Ertragsverluste				
-10%	1.050 €	1.575 €	3.200 €	
-20%	2.100 €	3.150 €	6.400 €	
-30%	3.150 €	4.725 €	9.600 €	
-50%	5.250 €	7.875 €	16.000 €	
-70%	7.350 €	11.025 €	22.400 €	

(Grafik: Vorlage EK 15/1-80, S. 16)

288) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 36.

289) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 36, vgl. auch die Zusammenstellung der Vor- und Nachteile des Klimawandels aus oenologischer Sicht, Vorlage EK 15/1-80, S. 2.

290) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 36 und 37, Vorlage EK 15/1-80, S. 5.

291) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 37, Vorlage EK 15/1-80, S. 6.

292) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 37.

293) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 37, Vorlage EK 15/1-80, S. 7.

294) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 37.

295) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 38.

296) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 38.

297) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 39.

Vor diesem Hintergrund begrüße er **Betriebskontrollen**, wie es **GrapeScan**, ein Projekt, das von dem rheinland-pfälzischen Wirtschaftsministerium unterstützt worden sei, ermögliche. Mit dem Gerät, das inzwischen in 75 Betrieben in Deutschland stehe, werde jede angelieferte Probe untersucht, sodass der Kellermeister auf die Traube reagieren könne.²⁹⁸⁾

Die pH-Wert-Anhebung infolge der späten Lesetermine führe zu unerwünschten Bakterien und flüchtigen Säuren, deren Vermeidung eine große Herausforderung in der Kellerwirtschaft darstelle. Durch die Zuführung von **Weinsäure** könne zwar der pH-Wert abgesenkt werden, dies sei jedoch in Deutschland nicht gestattet. Durch die neue **EU-Weinmarktordnung** läge die Entscheidung über die Zulassung der Säuerung in Ausnahmejahren in dem nationalen Verantwortungsbereich, weshalb er auch an die Mithilfe der Politik – und insbesondere an Rheinland-Pfalz als das größte Weinbaubetreibende Land – appelliere.²⁹⁹⁾ In diesen Zusammenhang berichtete Herr Professor Dr. Fischer von einem gemeinsamen **Forschungsantrag** des Dienstleistungszentrums Rheinland-Pfalz mit dem Institut für Weinforschung der Universität Mainz zu einer zeitnahen Identifizierung von biogenen Aminen und Fehleraromen.³⁰⁰⁾ Unerwünschte Mikroorganismen, so der Sachverständige, könnten auch durch eine kurze Erhitzung des Mosts abgetötet werden. Die hierbei angewandte Technik müsse weiter verbreitet werden.³⁰¹⁾

Der Sachverständige wies weiter darauf hin, dass die aufgrund der höheren Lufttemperatur wärmeren Trauben eine **andere Ernte-strategie** erforderten. Kosten für die zukünftig zu intensivierende Mostkühlung könnten dadurch reduziert werden, dass nachts und morgens mit dem Vollernter gelesen werde, während mittags die faulen Trauben per Hand herausgeschnitten würden.

Der durch die Ernte reifer Trauben bedingte erhöhte Alkoholgehalt des Weines könne durch eine – derzeit in der Europäischen Union verbotene – **Zuckerabreicherung** vor der Gärung, genetisch **modifizierte Hefen** sowie durch eine nachträgliche **Entfernung von Alkohol**, die ebenfalls in der Europäischen Union nicht gestattet sei – vermindert werden.³⁰²⁾

Abschließend erläuterte Herr Professor Dr. Fischer, dass er verschiedene **Handlungsansätze** für die Politik zur Anpassung an die dargestellten Veränderungen sehe. Neben der Zulassung der **pH-Absenkung** durch Weinsäurezusatz in Ausnahmejahrgängen auf nationaler Ebene empfahl der Experte eine Flexibilisierung des Einsatzes von **Saisonarbeitskräften** in der Kellerwirtschaft. Er empfahl des Weiteren, zur Gesunderhaltung der Trauben **Hormonpräparate**, mit denen bereits lange Erfahrungen vorlägen, langfristig zuzulassen.³⁰³⁾ Hinsichtlich der Zulassung von Verfahren zur Reduzierung des Zuckergehaltes im Most und des Alkoholgehaltes im Wein bestehe **Forschungs- und Handlungsbedarf**.³⁰⁴⁾ Forschungsbedarf sah der Sachverständige weiter in den Bereichen Trockenstress und Alterungsfähigkeit, der molekularen Diagnostik von Schaderregern und dem Fortschreiben der GrapeScan Analytik.³⁰⁵⁾ Regionale Forschung, so der Experte, sei erforderlich, da aufgrund anderer Anforderungen an Weine – insbesondere feinfruchtige und säurebetonte Typen – an der in Deutschland entwickelten Kellerwirtschaft festgehalten werden müsse und nicht ohne weiteres auf die Kellerwirtschaft aus wärmeren Ländern zurückgegriffen werden könne.³⁰⁶⁾

Herr Professor Dr. Fischer hob hervor, dass die auf zahlreichen Versuchen beruhenden Empfehlungen der Dienstleistungszentren Ländlicher Raum im Rahmen des seit 1996 angebotenen **kellerwirtschaftlichen Informationsdienstes** landesweit sehr stark nachgefragt würden.³⁰⁷⁾

3. Bewertung

In der Summe wird der Weinbau von den Folgen des Klimawandels begünstigt. Der Klimawandel wird Auswirkungen auf den Weinbau im Allgemeinen, im Besonderen aber auf die Anbaueignung bestimmter Rebsorten und Weinlagen, den Einzug neuer Traubenschädlinge sowie den Reifungsprozess haben. Da die Reifephase generell bei höheren Temperaturen abläuft, kann die Bildung von Traubeninhaltsstoffen nachhaltig beeinflusst werden. Für die in Deutschland sehr wichtigen Sorten Riesling und Spätburgunder ist es noch lange nicht zu heiß, im Gegenteil, sie können auch auf weniger frühen Lagen gepflanzt werden. Andererseits ist seit ein paar Jahren auch der Anbau von Sorten mit einer langen Vegetationsperiode aus Südeuropa (z. B. Cabernet Sauvignon) möglich. Die milderen Winter und Frühjahre sowie die wärmeren Sommer werden zudem den Vegetationsablauf beschleunigen.

Allerdings gibt es auch Risiken. Nimmt der Niederschlag zu, erhöht sich die Gefahr von Pilzkrankungen. Wenn es in der Reifephase zu warm und feucht ist, führt das zur frühzeitigen Fäulnis der Trauben. Daneben wird man in Mitteleuropa mit einem starken Wechsel von warm und kalt, von starken Gewittern, Hagel und trockenen Phasen zu kämpfen haben. Diese Schwankungen

298) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 38 und 39.

299) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 39.

300) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 40.

301) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 40.

302) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 41.

303) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 42.

308) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 43.

307) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 43.

306) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 44 und 47.

307) Protokoll der 8. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2008, S. 43.

sind die Herausforderung für den Weinanbau in unseren Breiten, da beim Rebschnitt im Winter und der Ausdünnung im Sommer die Herbstwitterung noch nicht antizipiert werden kann. Auch die möglichen Veränderungen der mittleren Windgeschwindigkeiten und der Spitzengeschwindigkeiten des Windes müssen weiter erforscht werden.

Durch die Erwärmung wird auch mehr Wasser verdunsten, sowohl im Meer als auch an Land. Im Sommer wird der Boden daher künftig weniger Wasser enthalten als bisher. Dies trifft insbesondere auf die skelettreichen Steillagen in Deutschland zu. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die Bodenbearbeitung und macht unter Umständen eine zunehmende Bewässerung erforderlich. Diese ist jedoch nur in solchen Regionen möglich, die über genügend Wasserreserven verfügen. Die Zunahme von Starkniederschlägen könnte verstärkt Bodenerosion auslösen.

Neue Methoden zum Anbau von Rebstöcken werden notwendig werden. So könnte man z. B. die Rebstockreihen zukünftig enger bepflanzen, wodurch die Konkurrenz größer würde und die Wurzeln der Rebstöcke somit tiefer ins Erdreich dringen könnten. In den ohnehin heißeren südeuropäischen Anbaugebieten stehen die Rebstöcke traditionell dichter, was sich dort auch durch eine niedrigere Laubwand positiv auf die Verdunstung auswirkt. Hier fehlen aber noch eindeutige wissenschaftliche Belege.

Bei der Neuanlage von Weinbergen wird künftig verstärkt auf die Auswahl von spezifischen trockenstresstoleranten Unterlagsreben zu achten sein, die in heißen und trockenen Sommern die Edelreiser genügend mit Wasser versorgen. Alternativ könnte in Betracht kommen, alte Rebstöcke, die ihre Wurzeln im Laufe von Jahrzehnten sehr tief in den Boden gegraben haben, zu erhalten, um für einen Sortenwechsel neue Edelreiser aufzupfropfen.

Insgesamt müssen alternative, wasserregulierende Methoden zur Bodenbearbeitung weiter erforscht und erprobt werden. Das Thema Wintereinsaat wird besonders vor dem Hintergrund des Erosionsschutzes, der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens und der Regenwasserspeicherung bei Starkregen eine Rolle spielen.

Die Traubenlese wird in Zukunft früher beginnen, weniger Tage aufweisen und bei erhöhten Temperaturen stattfinden. Hier bietet sich eine Kombination aus manueller Negativauslese am Nachmittag und maschineller Lese in der Nacht und am Vormittag an. Das technisch Machbare bestimmt die Arbeitszeit, eine hohe Flexibilität der Arbeitskräfte wird in Zukunft stärker gefragt sein.

Durch das Auftreten neuer Pilze und Bakterien können die mikrobiologischen Probleme bei der Weinbereitung zunehmen. Die Absenkung des pH-Wertes im Moststadium wird als Gegenmaßnahme immer wichtiger. Die Kurzzeit-Pasteurisierung sollte etabliert werden. Neben der Gärkühlung muss auch eine Most- und Maischekühlung vorgesehen werden. Dazu müssen technische Lösungen angeschafft und installiert werden.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Wegen prognostizierter zunehmender Winterniederschläge sollten Maßnahmen zur Winterbegrünung in Steillagen ergriffen werden.
- Aufgrund trockenerer Böden im Sommer sollten besonders in Steillagen Maßnahmen zur Förderung der Wasserspeicherfähigkeit der Böden ergriffen werden.
- EU-, Bundes- und Landesmittel sollten für weinbauliche und kellerwirtschaftliche Investitionen im Produktionsbereich sowie der analytischen Betriebskontrolle eingesetzt werden.
- Es sollte geprüft werden, inwieweit der Einsatz von Saisonarbeitskräften auch im Bereich der Kellerwirtschaft flexibilisiert werden kann.
- Neben der gelebten Weitergabe traditioneller Methoden des Weinanbaus und der Weinherstellung müssen in die Aus- und Weiterbildung von Winzerinnen und Winzern die neuesten Erkenntnisse aus der Klimafolgenforschung einbezogen werden, damit sie durch die praktische Umsetzung im Betrieb angemessen auf prognostizierte Veränderungen reagieren können.
- Forschung u. a. in den Bereichen von alternativen Methoden der Bodenbearbeitung, Erprobung trockenstresstoleranter Unterlagsrebsorten, Erhöhung der Lockerbeerigkeit der Trauben, Bekämpfung neuer Wärme liebender Pflanzenschädlinge, Vinifikation bei höheren pH-Werten und neuen schädlichen Weinmikroorganismen.
- Wissenschaftliche Untersuchungen insbesondere zur Erhöhung der Pflanzendichte, zur besseren Durchwurzelung für verbesserte Wasser- und Nährstoffaufnahme, zur Verringerung der Blattfläche, zur Senkung der Assimilationsleistung, zur Vermeidung verschiedener Fäulniserreger auf der Traube sowie zur verbesserten Alterungsfähigkeit von Weißweinen sollten unterstützt werden.

I. Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft

I. Verfahrensgang

In ihrer 9. Sitzung am 10. Juni 2008 und ihrer 10. Sitzung am 7. August 2008 hat sich die Enquete-Kommission mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft befasst. Dazu hat die Kommission in ihrer auswärtigen 9. Sitzung am 10. Juni 2008 die **Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft in Trippstadt** besucht und den Sachverständigen

Professor Dr. Andreas Bolte,

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Waldökologie und Waldinventuren, Eberswalde,
Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz,

angehört.

Die Herren Abteilungsleiter Wolf und Dr. Jacob vom Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz stellten die Erkenntnisse und Maßnahmen der **Landesregierung** dar.

Herr Dr. Matthes (Referent in der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft) trug über das Thema Forstwirtschaft hinaus zum **Forschungsprojekt zum Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz – Folgen und Anpassungen (KlimLandRP)**³⁰⁸⁾ vor.

Sodann führte die Kommission einen Rundgang durch das Versuchsgelände der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft durch. Sie informierte sich dabei zu den Themen Umweltkontrolle im Wald, Auswirkungen von Klimaänderung auf das Waldwachstum sowie Methoden aktueller Klimaforschung.

In ihrer 10. Sitzung am 7. August 2008 nahm die Enquete-Kommission eine Auswertung der Anhörung und des Besuchs in Trippstadt vor.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

1.1 Zum Thema Forstwirtschaft

Herr **Wolf** hob zunächst die große Bedeutung des sich auf 42 Prozent der Landesfläche befindlichen Waldes für Rheinland-Pfalz hervor und verwies auf die ökonomischen, ökologischen und sozialen Funktionen des Waldes. Rheinland-Pfalz stelle sich auch im Bereich der Forstwirtschaft bereits auf den Klimawandel ein, in welchem Zusammenhang das transnationale Projekt „**ForeSt-Clim**“³⁰⁹⁾, gefördert aus dem EU-Programm INTERREG-IV-B-Nordwesteuropa, und das landesspezifische Projekt „**KlimLandRP**“³¹⁰⁾ von besonderer Bedeutung seien. Herr **Dr. Jacob** erläuterte sodann in Anknüpfung an die Ausführungen von Herrn Wolf im Einzelnen, wie sich Rheinland-Pfalz auf den Klimawandel einstelle. Einleitend stellte Herr Dr. Jacob dar, dass der Wald unter gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten eine zentrale Ressource für Rheinland-Pfalz als das waldreichste Bundesland darstelle. Die **gesellschaftliche Dimension** des Waldes zeige sich darin, dass es sich zum einem um einen Ort handle, an dem die Menschen Kraft und Energie tanken könnten, zum anderen um einen Ort, an dem Umweltpädagogik betrieben werden könne.³¹¹⁾ Da der Wald viele klimabedingende Prozesse und Faktoren beeinflusse, sei er ein wichtiger Akteur und nehme nicht zuletzt auch im Hinblick auf den Klimawandel durchaus eine aktive Rolle ein, was die **ökologische Dimension** des Waldes ausmache. Die große Bedeutung der **ökonomischen Dimension** des Waldes veranschaulichte Herr Dr. Jacob anhand des so genannten Sektors „**Forst-Holz-Papier**“. Pro Festmeter bereitgestellten Holzes addiere sich eine Wertschöpfung von 3 300 Euro, was deutlich mache, welche **Wertschöpfungspotenziale** in den nachgelagerten Produktionen und Verwertungen enthalten seien. Diese zeigten sich auch an dem Umsatz, den der Cluster „Forst-Holz-Papier“ erwirtschaftete.³¹²⁾ Die wirtschaftliche Bedeutung des Sektors komme auch bei den Beschäftigungszahlen zum Ausdruck. Mit **50 000 Beschäftigten** liege der Sektor hinter der chemischen Industrie auf Platz zwei.

Aufgabe der Landesforsten sei es, so Herr Dr. Jacob, eine Waldbewirtschaftung zu organisieren, die die aufgezeigten Aspekte in einem **integrativen Ansatz** der Bewirtschaftung auf der Fläche bündele, wobei Landesforsten sich in diesem Zusammenhang im Grunde als **Dienstleister** betrachte. In Bezug auf die **Anpassungsstrategien**, die entwickelt würden, um den Folgen des Klimawandels zu begegnen, führte Herr Dr. Jacob zunächst aus, dass in Rheinland-Pfalz aufgrund der überwiegend **naturnahen Baumartenzusammensetzung** die Voraussetzungen nicht schlecht seien. Circa 25 Prozent der Waldfläche seien mit Baumarten bestockt, denen man eine gewisse Toleranz für trockene, wärmere Klimate zuspreche. Die Laubholzbäume seien in Rheinland-Pfalz mit einem Anteil von 56 Prozent vertreten, wovon alleine 18 Prozent auf die Eiche entfielen. Auch die Buche als prominente Laubbaumart nehme

308) Vgl. Vorlage EK 15/1-36, Anlage 2, Internetseite des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz: www.klimawandel-rlp.de.

309) Vorlage EK 15/1-36, Anlage 3.

310) Vgl. nachfolgend die Ausführungen unter I. 1.2.

311) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 7.

312) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 8.

einen sehr großen Flächenanteil ein. Die Douglasien wiesen einen Anteil von sechs Prozent auf. Es gebe eine breite Streuung bei den Baumarten und eine hohe Diversifizierung; bei 78 Prozent der Waldbestände handele es sich um Mischbestände. Herr Dr. Jacob berichtete weiter, dass es große Unterschiede bei den **Standorten** gebe. Aufgrund der unterschiedlichen Geländehöhen sei auch eine große Diversifizierung bei den damit einhergehenden klimatischen Bedingungen gegeben, was schon jetzt eine Spannweite von 4 °C und mehr innerhalb der Vegetationszeit bedeute. Dies ermögliche es, aus erfolgreich angewandten Methoden in den etwas wärmeren und trockeneren Regionen des Landes Rückschlüsse zu ziehen und zu lernen. Neben diesem **Lernen im Nahbereich** könne man auch von Regionen im benachbarten Ausland lernen, in welchem Zusammenhang das **Projekt „ForeStClim“**³¹³⁾, ein international ausgerichtetes Projekt, besonders zu erwähnen sei. Im Rahmen dieses Projektes sei Rheinland-Pfalz mit 21 Partnern aus fünf westeuropäischen Ländern verbunden, wobei die **Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft** eine besondere Rolle in der Projektleitung und bei der Koordinierung dieses international ausgerichtetes Projekts einnehme, die über langjährige Erfahrungen im **Waldmonitoring** verfüge. Ziel des Projekts sei es, Aussagen darüber zu treffen, wo bestimmte Risikobereiche vorhanden seien, die z. B. bei den Baumarten ein gezieltes Umsteuern erforderten.³¹⁴⁾ Das verfolgte Konzept des **naturnahen Waldbaus** sehe vor, dass bei einer Einleitung eines Baumartwechsels dieser nicht großflächig erfolge, sondern die Sicherheit zu einem großen Teil aus Laubbäumen bestehenden Wälder auf intelligente Art und Weise mit Nadelhölzern anzureichern.³¹⁵⁾

Die Landesregierung setze hier, ebenso wie im Bereich des Waldmanagements, auf **proaktives Handeln**. Der gegenwärtig diskutierte Weg, den Wald sich selbst zu überlassen und **Prozessschutzflächen** auszuweisen, werde nicht verfolgt, da man den Wandel mitgestalten und so organisieren wolle, dass nicht zwischenzeitlich gesellschaftlich wichtige Leistungen des Waldes, z. B. die ökonomische Funktion, wegfallen. Gleichwohl begleite die Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft beispielsweise **Naturwaldreservate**, wo man ein bestimmtes Areal ausweise, das sich selbst überlassen bleibe und im Idealfall mit einer bewirtschafteten Fläche im Nahbereich verglichen werden könne. Falls man Bereiche dem Prozessschutz überlasse, müsse eine wissenschaftliche Begleitung erfolgen.³¹⁶⁾

In Bezug auf die Frage nach der Sicherung des Fortbestandes **forstlicher Untersuchungen** in Trippstadt betonte Frau **Staatssekretärin Kraege** die herausragende Bedeutung des Forstlichen Umweltmonitorings und der im Zusammenhang mit dem Klimawandel erforderlichen Forschungsansätze und erklärte, dass sich die Landesregierung entschieden für deren Sicherung und Fortentwicklung einsetzen werde.³¹⁷⁾

1.2 Vorstellung des Forschungsprojekts zum Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz – Folgen und Anpassungen (KlimLandRP)³¹⁸⁾

Herr **Dr. Ulrich Matthes**, der in der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz mit der Leitung des Projekts „KlimLandRP“ betraut ist, führte einleitend aus, dass man sich im Rahmen des Projekts bereits seit mehreren Monaten mit dem Thema Klimawandel befasse. Die Klimaänderung, die sich auch in Rheinland-Pfalz vollziehe, wirke sich auf Natur und Umwelt aus, was bereits der **Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007**³¹⁹⁾ deutlich gemacht habe. Der Bericht habe auch offene Fragen skizziert und sehr detailliert Forschungsvorhaben beschrieben, was Impulse dafür gegeben habe, sich im Rahmen des Forschungsprojekts „KlimLandRP“, das die gesamte Landnutzung und alle Umweltsektoren in Rheinland-Pfalz und damit die Kernkompetenz des Umweltministeriums betreffe, mit diesen Fragen näher auseinanderzusetzen.³²⁰⁾

Das Projekt sei am 1. April 2008 mit dem Leitbild **„Leben im Klimawandel durch Anpassung und ein zukunftsorientiertes Landschaftsmanagement“** gestartet worden und habe eine Laufzeit von 3,5 Jahren. Die Projektleitung liege bei der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz. Es handele sich um ein Landesprojekt, bei dem – soweit sich entsprechende Forschungsinstitute in Rheinland-Pfalz befänden – überwiegend auf Landeskompetenz zurückgegriffen werde, was jedoch bei dem Modul Wald nicht möglich sei, sodass man hier mit der **Universität Freiburg** kooperiere. Das Projekt sei weiter auf der Landschaftsebene angesiedelt und nutze **aktuelle Klimamodelle** und unterschiedliche **Klimaprojektionen**, um das Spektrum möglicher Klimaentwicklungen abzudecken und sich mit dem Thema Unsicherheit stärker auseinanderzusetzen.³²¹⁾

Zu dem konzeptionellen Ansatz führte Herr Dr. Matthes aus, dass es sich um ein **interdisziplinäres Projekt** handele, mit dem versucht werde, die Wirkungen auf die Landnutzung und die Umweltsektoren zu erfassen. Es sei insofern **ressortübergreifend**, als durch eine Kooperation mit dem Wirtschaftsministerium und eine Zusammenarbeit bei laufenden Projekten, beispielsweise bei dem Projekt KLIWA, einem Projekt zu Klimawandel und Wasserwirtschaft, Synergien genutzt würden. Das Projekt sei landesweit, gleichzeitig aber auch **regionalspezifisch** angelegt, da in den einzelnen Regionen des Landes unterschiedliche Folgen des Klimawandels

313) Vorlage EK 15/1-36, Anlage 3.

314) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 10, Vorlage EK 15/1-36, Anlage 3.

315) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 10.

316) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 9.

317) Vgl. Vorlagen EK 15/1-48 und EK 15/1-42.

318) Vgl. Vorlage EK 15/1-36, Anlage 2, Internetseite des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz: www.klimawandel-rlp.de.

319) Vgl. Vorlage EK 15/1-7.

320) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 10.

321) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 11.

zu erwarten seien. Es seien zwei **Betrachtungszeiträume** gewählt worden. Der eine Betrachtungszeitraum reiche bis zum Jahr 2050, entspreche den üblichen menschlichen Planungszeiträumen und sei durch die Klimaprojektionen relativ gut abgesichert. Insbesondere in Bezug auf den Wald müssten aber auch größere Zeiträume einbezogen werden, da die jetzt getroffenen Entscheidungen für mehrere Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte Gültigkeit behielten. Ein ganz wesentlicher Baustein des Projekts, so Dr. Matthes, seien die **Stakeholderanalysen** – Experteninterviews und Workshops –, durch welche die Akteure und die vom Klimawandel Betroffenen gezielt in die wissenschaftlichen Untersuchungen einbezogen würden, z. B. bei der Absicherung von Szenarien oder bei der Validierung von Forschungsergebnissen.³²²⁾ Das Projekt sehe weiter vor, in Form von **regionalisierten Klimaprojektionen** vorhandene Klimamodelle für Deutschland für die einzelnen Regionen gezielt aufzubereiten und durch **Sensitivitätsanalysen** die Folgen bestimmter Klimaentwicklungen abzuschätzen.³²³⁾

Als **Ziele** des Projekts nannte Herr Dr. Matthes zunächst die nach Regionen differenzierte Analyse der bisherigen und Abschätzung der künftigen **Klimaentwicklung** in Rheinland-Pfalz. Auch die Weiterentwicklung von methodischen Ansätzen wie z. B. das Erstellen regional differenzierter Klimamodelle werde verfolgt, wobei kein neues Klimamodell entworfen, sondern die bereits vorhandenen aufbereitet werden sollen. Es sollen weiter Erkenntnisse über die zu erwartenden Folgen des Klimawandels – die **Vulnerabilität** – gewonnen werden. Schließlich habe man sich zum Ziel gesetzt, neben den Risiken auch die **Chancen** aufzuzeigen, wissenschaftlich fundierte **Anpassungsoptionen** zu entwickeln, weiteren **Forschungsbedarf** zu definieren und gegebenenfalls eine Prüfung und Weiterentwicklung des bestehenden **Umweltmonitorings** vorzunehmen.³²⁴⁾

Die **Projektstruktur** sehe vor, bei klimatologischen Fragen das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht und als beratende Institution, die auch die Forschungsergebnisse validieren werde, das **Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK)** heranzuziehen und stelle sich insgesamt wie folgt dar:



(Grafik: Anlage zur Vorlage EK 15/1-40, Vortrag Dr. Matthes, S. 6)

Im Folgenden stellte der Projektleiter die einzelnen **Module des Projekts** anhand einer Auswahl verschiedener Themenkomplexe kurz dar.³²⁵⁾ Herr Wolf betonte, dass aufgrund der Gliederung des Projekts in Module es auch möglich sei, diese zu ergänzen und weitere Aspekte zu berücksichtigen.³²⁶⁾ Zu dem **Modul Wald** – mit welchem sich die Kommission in ihrer Sitzung schwerpunktmäßig befasste – führte Herr Dr. Matthes aus, dass es hier zunächst um die **Wohlfühlbereiche der Baumarten** gehe, also die Ansprüche, die die Baumarten an ihre Lebensräume hinsichtlich Temperatur und Niederschlag stellten. Die derzeit in diesem Zusammenhang diskutierten **Klimahüllen** stellten seiner Auffassung nach einen guten Zugang dar, um die Veränderungen der Wohlfühlbereiche zu erfassen. Hier sei auch die Herkunft der Baumarten von Bedeutung, da die Anpassungsfähigkeit der Baumarten auch nach ihren einzelnen Herkünften variere. Einen weiteren Themenschwerpunkt bilde die Veränderung der **Waldzusammensetzung** auf Landschaftsebene, das heißt die Multifunktionalität der Wälder. Da die Gesellschaft vielfältige Ansprüche an den Wald stelle, sei es wich-

322) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 11, Vorlage EK 15/1-40, Anlage, Vortrag von Herrn Dr. Matthes zu „KlimLandRP“, S. 4.

323) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 11.

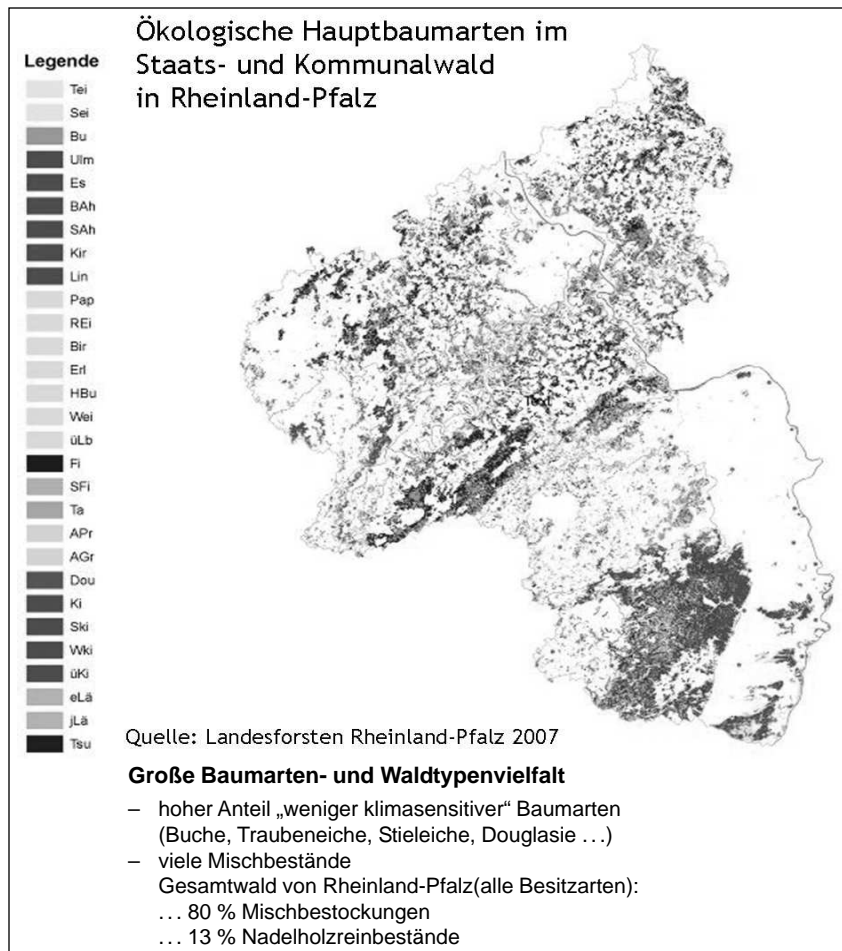
324) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 11/12.

325) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 12 bis 14, vgl. auch die Darstellungen in den Vorlagen EK 15/1-36, Anlage 2, S. 4 bis 6 und EK 15/1-40, Anlage, Vortrag von Herrn Dr. Matthes zu „KlimLandRP“, S. 7 bis 11.

326) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 15.

tig, eine flächendeckende, naturnahe Forstwirtschaft zu betreiben, die die Funktionen des Waldes sicherstelle. Hinsichtlich der **Sensitivität** von Waldökosystemen würden im Rahmen des Projekts die Konflikträume, z. B. Sturmgefährdung, Waldbrandgefahr oder Schadinsekten, identifiziert. So werde für Rheinland-Pfalz, wie es in Brandenburg bereits geschehen sei, ein **Waldbrandindex** ermittelt, um zum Beispiel gefährdete Regionen zu identifizieren.³²⁷⁾ Außerdem müssten waldbauliche Handlungsoptionen entwickelt werden.³²⁸⁾

In Ergänzung der Ausführungen von Herrn Dr. Jacob veranschaulichte Herr Dr. Matthes der Kommission nochmals die **Waldtypenvielfalt** in Rheinland-Pfalz mit seinen sehr unterschiedlichen Regionen. Während der **Pfälzerwald** im Südosten über einen sehr hohen Kiefern- und Buchenanteil verfüge, gebe es in **Mittelgebirgslagen**, wie in Hunsrück, Eifel und Westerwald, höhere Anteile der Baumart Fichte. Aufgrund der bisherigen Landschaftsanalysen könne die Aussage getroffen werden, dass es in Rheinland-Pfalz – im Gegensatz zu anderen Bundesländern – einen hohen Anteil vermeintlich weniger **klimasensitiver Baumarten**, wie Buche, Traubeneiche, Stieleiche und Douglasie, gebe. Der Anteil der **Mischbestände** im Gesamtwald von Rheinland-Pfalz betrage 80 Prozent, während es sich bei nur 13 Prozent um **Nadelholzreinbestände** handele.³²⁹⁾



(Grafik: Anlage zur Vorlage EK 15/1-40, Vortrag Dr. Matthes, S. 12)

2. Anhörung des Sachverständigen Professor Dr. Andreas Bolte, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Waldökologie und Waldinventuren, Eberswalde, Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Herr **Professor Dr. Bolte** setzte sich in seinem Vortrag mit der **Anpassung der Waldbewirtschaftung an den Klimawandel** auseinander, wobei er insbesondere die Aspekte „Unsicherheiten“ und „Optionen“ in den Blick nahm. Aufgrund der beratenden Tätigkeit des Johann Heinrich von Thünen-Instituts für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz nahm der Experte im Wesentlichen eine bundesweite Betrachtung vor, anhand welcher er die Situation in Rheinland-Pfalz darstellte.

327) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 13.

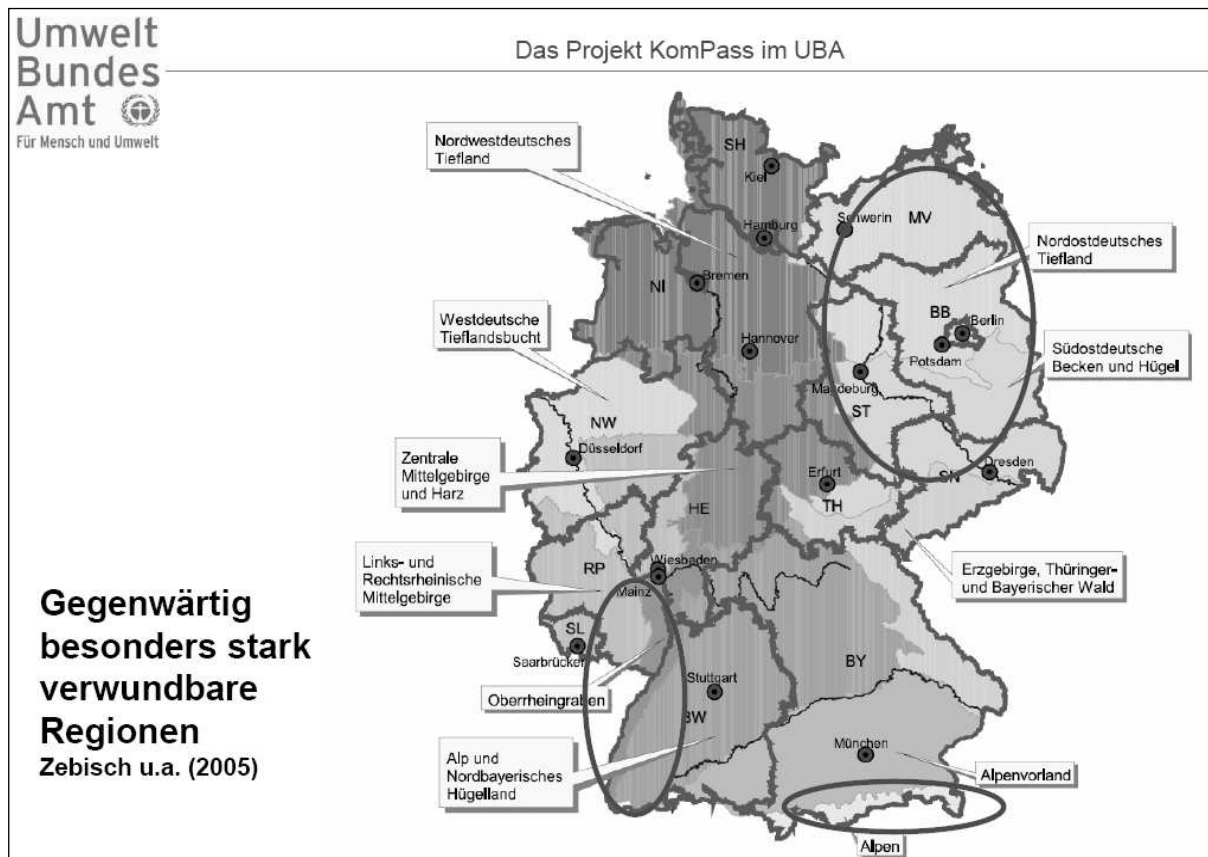
328) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 14.

329) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 14.

Einleitend machte der Experte deutlich, dass neben der Anpassung an den Klimawandel zunächst die Vermeidung und Verminderung der **Treibhausgasemissionen** stehen müsse, da anderenfalls der Punkt komme, an dem sich das Klima von selbst aufheizt. Sowohl die Verminderung als auch die Anpassung müssten verfolgt werden.³³⁰⁾

Die für die **Waldbewirtschaftung** wesentlichen Klimaveränderungen fasste der Experte wie folgt zusammen: Die stärkste **Temperaturerhöhung** werde es im Herbst und im Winter geben, die Vegetationsperioden würden sich ausweiten und es werde zu einer Änderung des mittleren Spätfrostregimes kommen, was im Hinblick auf die unterschiedlichen Herkünfte der Baumarten und ihrer Anpassungsfähigkeit von Bedeutung sei.³³¹⁾ Die längeren Trockenzeiten wirkten sich dabei sowohl auf das Wachstum als auch auf den Stoffwechsel der Bäume negativ aus und damit letztlich auf die Produktivität.³³²⁾ Bei den **Niederschlägen** sei eine Verstärkung der Ungleichverteilung, eine Tendenz zu mehr **Starkregeneignissen** bei einer Abnahme von Dauerregeneignissen und eine Zunahme der Niederschläge im Winter sowie eine Abnahme im Sommer zu verzeichnen. Zu der zu erwartenden Veränderung der Häufigkeiten der verstärkten **Sturmereignisse** äußerte der Experte seine Einschätzung, dass es aktuelle Modelle, die regional in einer befriedigenden Form anzuwenden seien, nicht gebe.³³³⁾ Zu den **biotischen Umweltfaktoren** führte Herr Professor Dr. Bolte aus, dass man darüber sehr wenig wisse und begrüßte, dass diese Aspekte in den neuen Projekten berücksichtigt würden. Die wichtigste biotische Komponente sei die Veränderung der Konkurrenzverhältnisse zwischen den unterschiedlichen Baumarten sowie den Bäumen einer Baumart. Von besonderer Bedeutung sei auch der Wandel des Schädlingsregimes. Schließlich sei auch eine Änderung der gesellschaftlichen Ansprüche an die Funktionen und Leistungen der Wälder zu berücksichtigen.³³⁴⁾

Anhand der nachfolgenden Karte stellte der Experte die **verletzbarsten Regionen** in Deutschland dar, die im Rahmen des Projekts „KomPass“³³⁵⁾ des Umweltbundesamts identifiziert worden seien. Es lasse sich erkennen, dass neben dem Nordostdeutschen Tiefland und dem Alpenzug speziell das Rheintal die trockenste und heißeste Region in Deutschland sei.³³⁶⁾



(Grafik: Anlage zur Vorlage EK 15/1-40, Vortrag Dr. Bolte, S. 12)

330) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 18/19.

331) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 19.

332) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 27/28.

333) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 20.

334) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 20/21, Vorlage EK 15/1-37, S. 11.

335) Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung.

336) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 21.

Zu der Frage, welche Möglichkeiten es gebe, die Reaktion der Wälder auf die zukünftige **Entwicklung des Klimas** einzuschätzen, führte Herr Professor Dr. Bolte als Kerninstrument das **forstliche Umweltmonitoring** an. Aufzeichnungen von circa 20 Jahren über die Reaktion der Wälder bezogen auf Belaubung, Aspekte der Fruktifikation und bestimmte Stoffflüsse könnten genutzt werden, um Entwicklungen zu erkennen. Am Beispiel der **Buche** stellte der Experte dar, dass mit Hilfe des forstlichen Umweltmonitorings habe festgestellt werden können, dass die Buche mit ihrer Belaubung ausgesprochen stark auf Trockenheit und Hitze des Vorjahres reagiere.³³⁷⁾ Insgesamt könne gesagt werden, dass in Bezug auf die Empfindlichkeit der Buchenbestände eine enge Korrelation zwischen trockenen und heißen Jahren bestehe. Dies zeige, dass man mit dem forstlichen Umweltmonitoring über ein gutes **diagnostisches** Werkzeug verfüge und dass die Wirkung des Klimawandels mit Hilfe rückschauender Analysen nachvollzogen werden könne.³³⁸⁾ Auch anhand der **Jahreszuwächse**, die in Rheinland-Pfalz mit Hilfe von **Dauerumfangmessbändern** festgestellt würden, könne man Aussagen treffen. Eine andere Möglichkeit, den Jahreszuwachs zu bestimmen, stelle die **Jahresringanalyse** dar, bei der aus den Stämmen **Bohrkerne** entnommen und ausgemessen würden.³³⁹⁾

Als eine moderne **vorschauende Analysemethode** stellte der Experte die bereits von Herrn Dr. Matthes im Rahmen seines Vortrags angesprochene so genannte **Klimahüllenanalyse** dar, bei der in einem Ökogramm dargestellt werde, in welchen Regionen eine Baumart entsprechend der Jahresmitteltemperatur und den Jahresniederschlägen auftrete und diese Klimahülle nach den Voraussagen der Klimaprojektionen verschoben werde. Der Experte bezeichnete die Klimahüllenanalyse als interessant, betrachtete sie jedoch gleichwohl kritisch, da sie bestimmte Annahmen zugrunde lege und z. B. Klimaextreme, Änderungen der biotischen Faktoren und die **Anpassungsfähigkeit** der Pflanzen – was einen ganz wichtigen Mechanismus in der Natur darstelle – nicht berücksichtige.³⁴⁰⁾ Die Reaktionsmuster der Bäume seien zudem regional unterschiedlich und zum Teil auch zufällig. Insgesamt müsse bei allen Überlegungen zur Anpassung der Forstwirtschaft der Aspekt der **Unsicherheiten** in den Vordergrund gestellt werden. Hierbei gelte es sowohl in einem induktiven Ansatz bestimmte Aspekte herauszusuchen und gesondert zu betrachten als auch in einer deduktiven Herangehensweise das Faktorenbündel, das eine Rolle spiele, zu betrachten.³⁴¹⁾

Herr Professor Dr. Bolte erläuterte sodann die Inhalte sowie Vor- und Nachteile der einzelnen **Anpassungsoptionen** in der Waldbewirtschaftung. Die **Nicht-Anpassung**, die lediglich Erhaltungseingriffe vorsehe, um die bestehenden Strukturen unabhängig vom Klimawandel zu erhalten, erhöhe das Risiko von katastrophalen Ereignissen wie Trockenschäden und Windwurf, könne aber unter bestimmten Bedingungen die geeignete Strategie sein. Die **aktive Anpassung**, auch proaktive Anpassung genannt, erfordere Anpassungseingriffe, die durch einen Waldumbau zu klimaresistenten Wäldern führe und eine Steuerung ermögliche. Hierzu benötige man Leitbilder, die jedoch mit großer Unsicherheit belegt seien, weil man teilweise nicht wisse, ob die Annahmen tatsächlich stimmten. Die dritte Anpassungsoption, so der Experte, stelle die **passive Anpassung** dar, bei der der Wald sich selbst überlassen bleibe. Diese Anpassungsform führe zu einer risikoarmen, aber ergebnisoffenen Entwicklung, die nicht steuerbar sei. Alle drei Konzepte stünden theoretisch für eine Anpassung zur Verfügung und könnten – auch in Übergängen – gewählt werden.³⁴²⁾

Für die Planung der Anpassung seien zwei Prämissen zu berücksichtigen: zum einen die gewünschte **Multifunktionalität** des Waldes und zum anderen die begrenzten Einsatzmöglichkeiten von finanziellen Mitteln und personellen Kapazitäten.³⁴³⁾ Maßgebliche Kriterien für die Anpassungsstrategien seien neben dem Ausmaß der lokalen Standortveränderung durch den Klimawandel, der Wert und das Alter der Bestände sowie die Umgebung im Hinblick auf Baumarten, Funktionen und genetische Austausch- und Besiedlungswege. Aus Sicht des Experten sei es daher sinnvoll, im Rahmen von Entscheidungs- und Unterstützungssystemen eine **lokale bis regionale Vorrangplanung** für die Anpassungsstrategien zu entwickeln, etwa in Gestalt von Karten, die aufzeigten, wo es welche Bestände gebe und welche Änderungen zu erwarten seien etc.³⁴⁴⁾

Bezüglich der Frage, ob bei der aktiven Anpassung im Rahmen des **Waldumbaus** einheimische oder eingeführte Bäume Verwendung finden sollten, wies der Sachverständige darauf hin, dass sich naturverjüngte lokale Populationen einheimischer Baumarten zwar über einen längeren Zeitraum an die zukünftigen Klimabedingungen anpassen müssten, ihr Verhalten in der **Interaktion** mit anderen einheimischen Arten sei dafür relativ gut einzuschätzen. Die Pflanzung bereits angepasster, eingeführter Baumarten setze die Kenntnis der Anpassungsfähigkeit an alle Standortbedingungen voraus. Auch sei ihr Verhalten gegenüber lokalen Arten schwieriger abzuschätzen. In diesem Zusammenhang erwähnte der Experte die Baumart **Douglasie**, die in Rheinland-Pfalz einen vergleichsweise hohen Anteil habe.³⁴⁵⁾

Seine **Empfehlungen** für die Waldpolitik gliederte Herr Professor Dr. Bolte in die Bereiche Beobachtung, Forschung und Anwendung. Im Bereich der **Beobachtung** halte er es für besonders wichtig, dass das forstliche Monitoring als einzigartiges Instrument der Umweltbeobachtung in seiner jetzigen Form weiterbetrieben und sogar noch intensiviert werde. Bei der **Forschung** sei seiner An-

337) Vorlage EK 15/1-37, S. 13.

338) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 21.

339) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 22.

340) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 22/23, Vorlage EK 15/1-37, S. 15 und 16.

341) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 23.

342) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 24, Vorlage EK 15/1-37, S. 18.

343) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 24, Vorlage EK 15/1-37, S. 19.

344) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 25.

345) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 25, Vorlage EK 15/1-37, S. 20 und 21.

sicht nach die experimentelle Grundlagen- und Anwendungsforschung auszuweiten und zu intensivieren. Die **Anwendung**, welcher der Experte das größte Gewicht beimaß, sei noch zu verstärken. Es müssten unterschiedliche Anpassungsstrategien in Modellregionen getestet und großflächige Versuchsneubauten von Mischbeständen durchgeführt werden. Hierbei sei es wichtig, dass man auch seitens der **Politik** einen Freiraum schaffe, in dem auch unter Eingehen eines gewissen Risikos bestimmte Dinge ausprobiert werden könnten.³⁴⁶⁾ Der Experte sprach sich hier für ein bundesländerübergreifendes Konzept unter Beteiligung der Bundesregierung aus.³⁴⁷⁾

3. Begehung des Versuchsgeländes der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft

Zum Abschluss ihres Besuches der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft erläuterten die Mitarbeiter des Hauses den Mitgliedern der Enquete-Kommission im Rahmen einer Begehung der Untersuchungsflächen der Forschungsanstalt im **Forstamt Hinterweidenthal** anschaulich die bereits jetzt sichtbaren Auswirkungen der Klimaänderung auf den Wald und die besondere Bedeutung der Erfassung der Veränderungen durch das forstliche Umweltmonitoring. Das forstliche Umweltmonitoring in Rheinland-Pfalz sei in europaweit **harmonisierte Umweltüberwachungssysteme** eingebunden und liefere seit Mitte der 1980er-Jahre Zeitreihen zur Belastung der Waldökosysteme durch Luftschadstoffe, zu den Einflüssen natürlicher Faktoren und zu den Reaktionen der Ökosysteme auf diese Stresseinwirkungen. Hinsichtlich der Einzelheiten des Exkursionsinhalts wird auf das Informationspapier zu der Begehung des Versuchsgeländes Bezug genommen.³⁴⁸⁾

4. Bewertung

Mit einem Waldanteil von 42 Prozent ist Rheinland-Pfalz in besonderer Weise durch Wald und Forstwirtschaft geprägt. Die vielfältigen Wirkungen und Leistungen von Wald und Forstwirtschaft für Arbeitsplätze und Einkommen, als Rohstoffquelle für die Holz- und Papierindustrie, Grundlage für den Arten-, Boden-, Wasser- und Klimaschutz sowie für Erholung und Jagd sind für unser Land von großer wirtschaftlicher, ökologischer und gesellschaftlicher Bedeutung. Die bedeutende Rolle der Wälder und der Holzverwendung für emissionsarme Produktion und langfristige Kohlenstoffbindung wird durch die aktuelle Klimaschutzdiskussion noch besonders akzentuiert.

Grundvoraussetzung – und Herausforderung – für die nachhaltige Verfügbarkeit dieser Wirkungen und Leistungen ist, dass der Bestand unserer Wälder auch unter den Bedingungen des Klimawandels gesichert wird.

Wald und Forstwirtschaft sind dem Klimawandel unmittelbar ausgesetzt. Erhöhte Temperaturen, veränderte Niederschlagsregime und eine Häufung extremer Wetterlagen treffen das gesamte Waldökosystem unmittelbar. Die einzelnen Komponenten der Waldlebensgemeinschaften werden unterschiedlich sensibel reagieren und Form und Wirkung ihrer Wechselbeziehungen werden sich verändern. Die Folgen dieser Veränderungen sind schwer abzuschätzen, geben aber Anlass zur Sorge, da der sich abzeichnende Klimawandel auf Waldökosysteme trifft, die bereits seit Jahren erhöhten Belastungen durch anthropogen bedingte Luftverunreinigungen ausgesetzt sind.

Generelle, alle Baumarten gleichermaßen betreffende positive Effekte, etwa ein verbessertes Wachstum in einer an Kohlendioxid reicheren Atmosphäre, sind kaum zu erwarten.

Allerdings erscheint es möglich, dass insbesondere unsere Laubbäume durch die verlängerte Vegetationszeit mit verstärktem Wachstum reagieren, sofern während der Vegetationsperiode genügend Wasser und Nährstoffe zur Verfügung stehen.

Bäume als langlebige Organismen weisen, bedingt durch eine in der Regel geringe Generationenfolge, eine schlechtere Anpassungsfähigkeit auf als kurzlebige. Die natürliche Anpassungsgeschwindigkeit der Baumarten, wie sie durch Ausbreitungsmöglichkeit und Wanderungsgeschwindigkeit in klimatisch zuträgliche Gebiete hinein gegeben ist, wird daher durch die Geschwindigkeit, mit der sich der Klimawandel vollzieht, weit überfordert. Deshalb ist frühzeitiges, steuerndes Eingreifen erforderlich, um die Waldökosysteme bei ihrer Anpassung zu unterstützen.

Anhaltende Sommertrockenheit stellt in unserem Land einen großen Risikofaktor dar, wie die Auswirkungen des Dürresommers 2003 vor Augen geführt haben. Von den Baumarten wird die Fichte als Flachwurzler besonders betroffen sein; aber auch bei der Buche führt eine Häufung von Dürre- und Spätfrostereignissen zu eingeschränkter Konkurrenzkraft und erhöhter Mortalität.

Wenn Stürme gehäuft und mit erhöhter Gewalt auftreten werden, ist mit steigendem Windwurfrisiko zu rechnen. Damit sind nicht nur große wirtschaftliche Verluste für die Forstbetriebe verbunden, sondern mit den flächenhaften Kahllagen durch Windwürfe gehen die Auflösung intakter Waldstrukturen, die Unterbrechung kontinuierlicher ökosystemarer Prozesse und eine spürbare Veränderung des Landschaftsbildes einher. Um negativen Auswirkungen auf den Nährstoff- und Wasserhaushalt entgegenzuwirken, ist eine rasche Wiederbegrünung der Wälder geboten. Dazu ist es günstig, wenn sich auf diesen Flächen bereits im Voraus unter den Altbäumen reichlich Nachwuchs angesiedelt hat, was allerdings eine angemessen reduzierte Wilddichte insbesondere von Rot- und Rehwild voraussetzt.

346) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 28.

347) Protokoll der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 10. Juni 2008, S. 26, Vorlage EK 15/1-37, S. 22.

348) Vorlage EK 15/1-36, Anlage 1.

Günstigere Lebensbedingungen und damit erhöhte Virulenz für Schädlinge und Pathogene sind nicht nur für die Zukunft voraussehen, sondern bereits aktuell erkennbar. Auch tauchen neue oder bislang nicht schädigend wirkende Arten von Käfern und Schmetterlingen (bspw. Zweipunkt-Prachtkäfer, Prozessionsspinner) aus wärmeren Klimaten auf. Unter diesen Bedingungen lediglich von der heutigen Verbreitung der Baumarten auf ihre Angepasstheit an den Klimawandel zu schließen, ist daher sicherlich unzureichend. Vielmehr besteht bezüglich der Anpassungsfähigkeit bzw. Anfälligkeit der einzelnen Baumarten und Baumartenherkünfte vordringlicher Klärungsbedarf. Auch eingeführte Baumarten (z. B. Douglasie, Roteiche, Robinie), die sich bereits in langfristigen Anbauten bewährt haben, können dabei eine wichtige Rolle spielen.

Weitere zusätzliche Effekte der veränderten Klimabedingungen sind absehbar. Dies ist beispielsweise eine erhöhte Waldbrandgefährdung, die insbesondere im niederschlagsarmen Bereich des Oberrheintals und angrenzender Beckenlandschaften bedeutsam werden dürfte. Verlängerte Nässeperioden und ausbleibender Frost im Winter können insbesondere in unseren Mittelgebirgslagen eine bodenschonende Waldnutzung erschweren.

Mit verschiedenen Baumarten gemischte und strukturreiche Wälder, wie sie bereits jetzt durch den naturnahen Waldbau angestrebt werden, erscheinen zur Diversifizierung und damit zur Risikominderung und Risikoverteilung geeignet. Es stellt sich allerdings die Frage, was unter den Bedingungen des Klimawandels langfristig, etwa in 50 Jahren, als „naturnah“ gelten kann. Anders als in der Landwirtschaft ist es wegen der extremen Langfristigkeit forstlicher Produktion nicht möglich, sich gezielt und relativ kurzfristig an den jeweiligen Stand der Entwicklung anzupassen. Vielmehr sind bereits jetzt Maßnahmen erforderlich, die in zeitlich weitem Vorgriff vorausschauend die Anpassung der Wälder an die Klimaänderung auf lange Sicht unterstützen können.

Die Vielfalt und Komplexität der durch den Klimawandel betroffenen Komponenten in unseren Waldökosystemen sowie die Langfristigkeit der Entwicklung erfordern sowohl interdisziplinäre Forschung als auch langfristiges Monitoring.

Für Untersuchungen zur zentralen Frage, wie sich das Wachstum der Wälder im Klimawandel verändert, sind die in Rheinland-Pfalz verfügbaren Versuchsflächen, auf denen das Wachstum langfristig, zum Teil bereits seit mehr als 60 Jahren, mit unterschiedlichen Baumarten unter unterschiedlichen Standorts- und Konkurrenzbedingungen untersucht wird, bereits eine gute Basis.

Ebenfalls sind wertvolle Erkenntnisse und Orientierungshilfen aus den langfristigen, gezielten Untersuchungen in dem rheinland-pfälzischen Netz sich selbst überlassener Wälder („Naturwaldreservate“) zu erwarten, insbesondere durch den unmittelbaren Vergleich mit bewirtschafteten Wäldern.

Die Anpassungsfähigkeit der Wälder über Generationswechsel und natürliche Verjüngung ist wesentlich von ihrer genetischen Ausstattung abhängig. Hier bieten langfristig beobachtete Versuchsflächen und genetische Inventuren geeignete Ansatzpunkte, um die Eignung verschiedener Herkünfte und das Risikopotenzial vorhandener Baumpopulationen abzuschätzen.

Das in Rheinland-Pfalz bereits seit 25 Jahren durchgeführte, bundes- und europaweit etablierte forstliche Umweltmonitoring ist ein hervorragendes diagnostisches Mittel, um die langfristigen Reaktionen der Wälder auf klimatische Extremsituationen zu beobachten, aber auch ein wirkungsvolles Instrument, um rückschauend Ursache-Wirkungsbeziehungen und Wechselwirkungen zu analysieren. Die in zeitlichen Abständen von ca. zehn Jahren landesweit durchgeführte Zustandserfassung von Böden und Wäldern bietet wertvolle ergänzende Informationen zu langfristigen Veränderungen.

Die mit dem Klimawandel einhergehenden Auswirkungen sind ausgesprochen komplex und dynamisch und fordern viele, ganz unterschiedliche Wissenschaftsdisziplinen heraus. Die mit dem Klimawandel verbundenen ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Fragen und Probleme sind nur in einer inter- und transdisziplinären Gesamtschau sachgerecht zu klären. Forschungsprojekte des Landes wie KlimLandRP zeigen beispielhaft die Vielfalt wissenschaftlicher Zugänge und Partner und sind zu begrüßen.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Um die frühzeitige Entwicklung und Durchführung von Anpassungsmaßnahmen umzusetzen, ist ein entsprechendes Problembewusstsein bei den Waldeigentümern zu schärfen. In Anbetracht des überwiegend kleinstrukturierten Privat- und Körperschaftswaldes ist dazu deutlich verstärkte Beratung, Fortbildung und Förderung notwendig.
- Die mit der Veränderung des Klimas drohenden Auswirkungen verunsichern die Menschen und erzeugen einen erhöhten Bedarf an Erklärung und Beratung. Deshalb sollte geprüft werden, wie die landesweit in den verschiedensten Institutionen entwickelten Aktivitäten in einer Netzwerkstruktur zusammengeführt und das vorhandene klimarelevante Wissen fortlaufend in einem Kompetenzzentrum gebündelt werden kann. Dabei sollte auf bestehende organisatorische Strukturen zurückgegriffen werden. Auf diese Weise könnte eine wirkungsvolle Beratung von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft verstetigt und durch einen Informationspool aktuell und kurzfristig gewährleistet werden.
- Um die Wälder unter den Bedingungen des Klimawandels ökologisch stabil und funktionsfähig zu halten, erscheint eine Strategie am besten geeignet, die mit kontinuierlich steuernden Maßnahmen entsprechend den zu erwartenden Veränderungen eine Anpassung begünstigt. Wegen der beträchtlichen Ungewissheit sowohl bezüglich der tatsächlichen Klimaentwicklung als auch der dadurch ausgelösten Wirkungsketten sollten waldbauliche Maßnahmen auf Risikominderung (z. B. Mischbestände, strukturreiche Bestände) und Risikoverteilung (z. B. verschiedene Baumarten, verschiedene Herkünfte) ausgerichtet werden.

- Die kurlandschaftliche Vielfalt unseres Landes erfordert eine regionale Differenzierung der Anpassungsmaßnahmen. Als notwendige Wissensbasis sind dazu die forstlichen Standortkarten zu aktualisieren.
- Um Anpassungsmaßnahmen nach Dringlichkeit steuern zu können, sollte eine regionale Vorrangplanung durchgeführt werden, die die gegebene Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur berücksichtigt und aus der Analyse der Gefährdung der Regionen in Verbindung mit der Vulnerabilität der aktuellen Waldbestände³⁴⁹⁾ konkrete Maßnahmen zur Anpassung und Risikominderung ableitet. So sollte auf Basis der vorliegenden regionalen Klimaprojektionen das Rheintal mit den angrenzenden Tal- und Beckenlandschaften vorrangig bearbeitet werden.
- Um den zur Risikominderung erforderlichen Vorratsaufbau an natürlicher Verjüngung zu ermöglichen, ist eine konsequent an dem Zustand der Vegetation ausgerichtete Wildbewirtschaftung erforderlich und umzusetzen. Dazu sind das sog. „waldbauliche Gutachten“ aktualisiert fortzuführen und erforderlichenfalls unterstützende jagdrechtliche Regelungen zu prüfen.
- Die bestehenden Anbauempfehlungen für alle Baumarten sollten vor dem Hintergrund der sich abzeichnenden Klimatrends neu bewertet werden. Dabei sind die sich abzeichnenden Potenziale aus der Verwendung von Fremdherkünften und bewährten Fremdbaumarten (z. B. Douglasie, Robinie) zur Risikostreuung und Anpassung, insbesondere in Mischung mit einheimischen Baumarten und Herkünften, angemessen zu berücksichtigen. Hieraus sollte eine regionale Waldbauplanung entwickelt werden.
- Um die erheblichen Wissensdefizite abzubauen, sind langfristige Versuchsanbauten mit einheimischen und fremden Herkünften und Baumarten, auch in Mischung und auf größerer Fläche, zu empfehlen, um Verhalten (z. B. Konkurrenz) und Wirkungen (z. B. biotische Schädlinge) zu erkennen und Anpassungsmaßnahmen zu präzisieren. Natur- und Landschaftsschutzaspekte sind dabei zu berücksichtigen. Die bestehenden Untersuchungsflächen sind fortzuführen und problemgerecht zu ergänzen.
- Dringend erforderlich ist die Fortführung und Intensivierung des forstlichen Umweltmonitorings. Die dazu erforderliche weitere Finanzierung, insbesondere aus EU-Mitteln, ist dringlich und bedarf politischer Unterstützung.
- Angesichts der Komplexität der Zusammenhänge, der räumlichen Differenziertheit der möglichen Entwicklungen und der Vielzahl notwendiger methodischer Zugänge ist weiterhin verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit auf Landesebene sowie national und international erforderlich. Vergleichende Untersuchungen entlang von Klimagradierten sind hierbei von besonderer Bedeutung. Hierfür bedarf es internationaler Zusammenarbeit. Ein intensiver Dialog und Wissenstransfer mit und zwischen Experten der Forstwirtschaft ist zu fordern und zu fördern.

J. Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit

I. Verfahrensgang

In ihrer 10. Sitzung am 7. August 2008 und ihrer 11. Sitzung am 11. September 2008 hat sich die Enquete-Kommission mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit befasst.

Zunächst erläuterte Herr Staatssekretär Habermann (Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen) die Erkenntnisse und Maßnahmen der Landesregierung zu diesem Themenbereich. Daraufhin wurden von der Kommission folgende Sachverständige angehört:

- **Professor Dr. Peter Kimmig**,
Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt
- **Professor Gerd Jendritzky**,
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Meteorologisches Institut
- **Professor Dr. med. P. von Wichert**,
Hamburg

Weiterhin reichten Herr **Dr. Harald Michels** (Gesundheitsamt des Landkreises Trier-Saarburg), der an der Teilnahme der Anhörung verhindert war, sowie Herr Professor Dr. Kimmig jeweils eine schriftliche Stellungnahme zu dem Themenkomplex ein.³⁵⁰⁾

Herr **Professor Dr. Fuchs** wies in Bezug auf den von den Sachverständigen thematisierten Hitzestress in der 17. Sitzung der Enquete-Kommission am 27. Mai 2009 auf ein aktuelles Forschungsverbundprojekt der Universitäten Mainz und Kassel hin, das sich mit der Quantifizierung von Hitzestress in mitteleuropäischen Städten befasst.³⁵¹⁾

Die Enquete-Kommission wertete die Anhörung in ihrer 11. Sitzung am 11. September 2008 aus.

349) Anmerkung: Gedanke hierbei ist, dass sich im Wald das Gefährdungspotenzial nicht nur aus der regionalklimatischen Entwicklung als solcher ergibt, sondern immer auch „kränkelnde Kandidaten“ vorhanden sein müssen.

350) Vgl. Vorlagen EK 15/1-38 (Dr. Michels); EK 15/1-41 (Prof. Dr. Kimmig).

351) Protokoll der 17. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 27. Mai 2009, S. 3, Vorlage EK 15/1-88.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Herr **Staatssekretär Habermann** berichtete einleitend, dass der **Weltgesundheitstag 2008** unter dem Motto „Schutz der Gesundheit vor den Folgen des Klimawandels“ gestanden habe, anlässlich dessen die Weltgesundheitsorganisation eindringlich auf die Notwendigkeit der Vorbereitung aller Staaten verwiesen habe. In Brüssel arbeite man seitens der **Europäischen Kommission** an einem Dokument, das sich mit dem Thema unter verschiedenen Gesichtspunkten befasse.³⁵²⁾

Bei den Folgen des Klimawandels auf die Gesundheit könne grob zwischen direkten und indirekten Folgen unterschieden werden, auch wenn diese Unterscheidung zum Teil schwerfalle³⁵³⁾. Zu den **indirekten Folgen** gehörten zunächst das wahrscheinlich stärkere Auftreten von **Luftallergenen** sowie die Ausbreitung von Tier- und Pflanzenarten, die bei Körperkontakt gesundheitsschädigend wirken könnten. In Rheinland-Pfalz sei beispielsweise seit 2004 eine sehr starke Vermehrung der **Eichenprozessionsspinner** festzustellen, was die Wissenschaftler auf deren Vorliebe für ein warmes, trockenes Klima zurückführten. Auch sei eine zunehmende Ausbreitung des Beifußblättrigen Traubenkrauts – **Beifuß ambrosi** – zu beobachten, das sich nun durch die längeren und heißeren Sommer entwickeln könne. Durch den Klimawandel könne sich jedoch auch die Gesundheitsbelastung durch **heimische Pflanzen** verstärken, was sich am Beispiel des Heuschnupfens an verlängerten Pollenflugzeiten zeige.³⁵⁴⁾

Auch bei den krankheitsübertragenden Tierarten wie Stechmücken, Zecken und Nagetieren, so genannten **Vektoren**, seien die möglichen Auswirkungen des Klimawandels von besonders großer Bedeutung, da diese hinsichtlich ihrer Population, ihrer Verbreitungsgebiete und ihres **Infektionspotenzials** sehr stark von den klimatischen Bedingungen abhängig seien.³⁵⁵⁾ Als Beispiel führte Staatssekretär Habermann die **Tigermücke** an, die erstmals im Sommer 2006 in Deutschland nachgewiesen worden sei und viele Krankheitserreger – beispielsweise für das Chikungunya-Fieber – auf den Menschen übertragen könne. Die Gefahr für eine **Chikungunya-Epidemie** sei nach Einschätzung der Fachleute im Augenblick jedoch eher gering, da der Erreger der Krankheit auf tropische oder subtropische Temperaturen angewiesen sei. Trotzdem sprach sich der Staatssekretär für die Notwendigkeit aus, das Artenvorkommen zu überwachen und die Überträgermücken systematisch zu bekämpfen, um der Einschleppung **tropischer Krankheiten** vorzubeugen und entgegenzuwirken.³⁵⁶⁾ Auch eine Rückkehr der **Malaria**, die bis in die 50er-Jahre in Deutschland vorgekommen sei, werde nach Ansicht von Fachleuten aufgrund der klimatischen Veränderungen nicht begünstigt und für eher unwahrscheinlich gehalten.³⁵⁷⁾

Der Staatssekretär führte weiter aus, dass viele Zusammenhänge zwischen dem Klimawandel und dem Auftreten von bekannten sowie neuen, bisher nur in anderen Klimazonen vorkommenden **Infektionskrankheiten** zurzeit noch nicht im Detail belegt werden könnten. Allerdings zeigten die Trends, dass sich Deutschland auf veränderte Verhältnisse einstellen müsse. Im Bereich der Infektionskrankheiten bestehe ein großer **Forschungsbedarf**, den ein einzelnes Bundesland nicht decken könne.³⁵⁸⁾ Bei der 81. Gesundheitsministerkonferenz sei deshalb dem **Robert-Koch-Institut** in Berlin der Auftrag erteilt worden, vor dem Hintergrund des Klimawandels eine **Risikoabschätzung** zum Auftreten von Infektionskrankheiten vorzunehmen und die bestehenden Aktivitäten von Bund und Ländern im Zusammenhang mit klimaabhängigen Infektionskrankheiten darzustellen und prioritäre gemeinsame Handlungsfelder aufzuzeigen.³⁵⁹⁾ Das Robert-Koch-Institut wolle dies im Zuge seines Programms „**RKI 2010**“ umsetzen und entsprechende wissenschaftliche Schwerpunkte setzen. Über die jeweiligen Zwischenstände werde auf den folgenden Gesundheitsministerkonferenzen informiert.³⁶⁰⁾ Vor diesem Hintergrund gebe es für Rheinland-Pfalz zurzeit keine gesonderten Untersuchungen.³⁶¹⁾

Die im **Infektionsschutzgesetz** verankerte Überwachung in Deutschland bilde nach Überzeugung der Landesregierung eine solide Grundlage für den Umgang mit bekannten und neuen Infektionskrankheiten, da es ermögliche, auf neue Herausforderungen schnell und flexibel zu reagieren. In Rheinland-Pfalz bestehe auch auf diesem Feld zwischen dem öffentlichen Gesundheitsdienst und den Ärzten eine enge Zusammenarbeit, worüber man froh sei. Dies zeige sich auch an der überdurchschnittlich hohen **Meldequote** von Infektionskrankheiten in Rheinland-Pfalz, was nicht bedeute, dass mehr Infektionen in Rheinland-Pfalz aufträten, sondern vielmehr ein Zeichen dafür sei, dass die Meldepflicht sehr ernst genommen werde.³⁶²⁾ Der Staatssekretär berichtete in diesem Zusammenhang, dass im **Landesuntersuchungsamt**, der zentralen Meldestelle für Infektionskrankheiten in Rheinland-Pfalz, aktuell eine Stelle mit einem **Epidemiologen** besetzt worden sei, der sich in besonderer Weise mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Infektionsübertragung beschäftigen werde.³⁶³⁾

352) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 5.

353) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 5 und 7.

354) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 5.

355) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 6.

356) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 6.

357) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 6.

358) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 6.

359) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 6.

360) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 7.

361) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 9.

362) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 7, Vorlage EK 15/1-51.

363) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 7, Vorlage EK 15/1-57.

Die Bevölkerung solle durch frühzeitige Informationen und **Warnhinweise** vor gesundheitsschädigenden Folgen geschützt werden. Der Staatssekretär wies darauf hin, dass für die Information und Beratung der Bevölkerung und Behörden in Rheinland-Pfalz in Fragen des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes die **kommunalen Gesundheitsämter** zuständig seien, die bei dieser Aufgabe durch das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, das Gesundheitsministerium sowie die zuständigen Landesämter unterstützt würden. Neben Informationsmaterialien und Fortbildungsangeboten stehe den Gesundheitsämtern zu jeder Tages- und Nachtzeit die Beratung durch ein **Kompetenzzentrum**, das aus Experten am Gesundheitsamt Frankfurt, der Universitätsklinik Frankfurt und einer Rettungsdiensteinheit bestehe, zur Verfügung. Das Kompetenzzentrum beruhe auf einem **Verwaltungsabkommen mit Hessen** vom Dezember 2005 und garantiere eine schnelle Reaktion beim Verdacht auf das Vorhandensein gefährlicher Infektionskrankheiten.³⁶⁴⁾

Als weiteres Beispiel für eine indirekte Folge nannte Herr Staatssekretär Habermann die **Seuchengefahr** durch eine Überflutung der Abwasseranlagen, die zu einer besonderen Bedrohung der menschlichen Gesundheit führe, wenn die **Trinkwasserversorgung** gefährdet sei.³⁶⁵⁾ Gleichzeitig gingen von schweren Unwettern jedoch auch direkte Bedrohungen, z. B. durch umstürzende Bäume auf Häuser und Autos und heftigen Stürmen, die zum Ertrinken oder Verhungern führten, aus.³⁶⁶⁾ Ereignisse wie der **Orkan „Kyrill“** im Januar 2007 hätten jedoch gezeigt, dass man in Rheinland-Pfalz, wie auch in der gesamten Bundesrepublik Deutschland, gut auf solche Ereignisse vorbereitet sei. Die frühzeitigen Warnungen des Deutschen Wetterdienstes hätten ein schnelles Reagieren der zuständigen Behörden ermöglicht.³⁶⁷⁾

Direkte Auswirkungen des Klimawandels für den menschlichen Organismus bestünden besonders aufgrund der zunehmenden **Hitzewellen** sowie der veränderten **UV-Strahlenbelastung**, die das Hautkrebsrisiko erhöhe.³⁶⁸⁾ Gefahren für die Gesundheit bei länger anhaltenden Schönwetterperioden resultierten – auch bei einem starken Rückgang der **Schadstoffbelastung** der Luft – aus hohen Ozonwerten bei hohen Temperaturen, weshalb es zum Schutz der menschlichen Gesundheit notwendig sei, sowohl Vermeidungsstrategien zu entwickeln als auch **Warnstufen** bundesweit fest zu installieren. Herr Staatssekretär Habermann wies darauf hin, dass in Rheinland-Pfalz die dafür erforderlichen Messstellen existierten und die Bevölkerung vor lang anhaltenden Hitzeperioden über verschiedene Kanäle gewarnt würde. So würden beispielsweise **Alten- und Pflegeeinrichtungen** über die von dem Deutschen Wetterdienst aufgrund einer vertraglichen Vereinbarung erhaltenen Warnungen direkt informiert. Die Koordinierung dieser Maßnahmen obliege dem Landesamt.³⁶⁹⁾

Über individuelle Anpassungsmaßnahmen hinaus, so der Staatssekretär, müsse man sich damit auseinandersetzen, was in den Bereichen der **Städteplanung** und Wohnbebauung zur Anpassung getan werden könne.³⁷⁰⁾

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Professor Dr. Peter Kimmig, Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg

Herr **Professor Dr. Kimmig** befasste sich in seinem Vortrag mit den Auswirkungen des Klimawandels unter dem Gesichtspunkt der Ausbreitung **vektorübertragener Infektionskrankheiten**. Dies sind Krankheiten, die durch Insekten, Milben, Zecken und Nager übertragen werden. Der Sachverständige führte aus, dass mit der globalen Erwärmung auch mit dem Auftreten neuer Infektionskrankheiten zu rechnen sei, da eine Gefahr des Einschleppens der Überträger, der so genannten Vektoren, bestehe.³⁷¹⁾ Nach der Ausbreitung der Vektoren folgten die Infektionen, was sich am Beispiel der **Dengue**, einer tropischen Virusinfektion, weltweit gezeigt habe. Die globale Erwärmung spiele hierbei eine entscheidende Rolle, da sowohl die Ausbreitung Wärme liebender Vektoren als auch die Entwicklung der Erreger im Vektor von der Temperatur direkt beeinflusst würden.³⁷²⁾ Als Beispiel führte der Sachverständige die seit vielen Jahren mit Sorge beobachtete Ausbreitung des so genannten **Tigermoskitos** in Mitteleuropa an. Die Stechmücke sei Überträger von verschiedenen Infektionskrankheiten wie Dengue, Gelb- und Chikungunyafieber und sei nun auch in Deutschland in der Oberrheinischen Tiefebene in Erscheinung getreten.³⁷³⁾ Auch die **Leishmaniose** und das **Pappataciefieber**³⁷⁴⁾ – Infektionen, die von so genannten Schmetterlingsmücken übertragen würden – sowie das von Zecken übertragene **Mittelmeerfleckfieber** seien vektorübertragene Infektionskrankheiten aus dem Mittelmeerraum, mit deren Auftreten in allernächster Zukunft zu rechnen sei.³⁷⁵⁾

364) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 7.

365) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 7.

366) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 8.

367) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 8.

368) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 8.

369) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 8.

370) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 8.

371) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 11.

372) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 11, Vorlage EK 15/1-41, S. 1.

373) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 11, Vorlage EK 15/1-41, S. 1.

374) Vgl. auch die Ausführungen in der Vorlage 15/1-45, S. 10 ff.

375) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 11, Vorlage EK 15/1-41, S. 1.

Bezüglich der Gefahr der Ausbreitung der **Malaria** im Zusammenhang mit dem Polderbau und ökologischen Überflutungen wies der Sachverständige darauf hin, dass die möglicherweise verstärkte Ausbreitung der Anopheles-Mücke, des Vektors, durch den Polderbau noch keine hinreichende Bedingung für eine Ausbreitung der Malaria sei, da das menschliche Reservoir dieser Infektion fehle. Nur wenn gleichzeitig die Erreger selbst, beispielsweise durch semiimmune Asylbewerber aus Ländern mit Malariabefall, eingeschleppt würden, könne es unter Umständen zu einer Verbreitung der Krankheit kommen. Der Polderbau alleine sei daher nicht als Gefährdung zu sehen.³⁷⁶⁾ Die Anopheles-Mücke könne mit herkömmlichen Mitteln der Stechmückenbekämpfung bekämpft werden.³⁷⁷⁾

Auch **einheimische vektorübertragene Infektionskrankheiten** wie das Q-Fieber und die Hantaviren würden durch den Klimawandel, unter anderem durch die klimabedingte Ausbreitung ihrer Vektoren, begünstigt.

Die Ausbreitung von **Hantaviren**³⁷⁸⁾ steige aufgrund einer steigenden Anzahl von krankheitsübertragenden Nagern, die die Hantaviren durch ihre Ausscheidungen verbreiteten. Es handle sich zwar regelmäßig um eine vergleichsweise milde Erkrankung, die das Krankheitsbild einer Sommergrippe aufweise, in circa fünf bis zehn Prozent der Fälle komme es jedoch zu einer Nierenbeteiligung, die bis zum akuten Nierenversagen führen könne. Während Deutschland noch vor zehn bis 20 Jahren als **hantavirusfrei** gegolten habe, zeigten Untersuchungen von Nagern in Baden-Württemberg in dem Zeitraum 1997 bis 2000, dass die durchschnittliche Befallsrate etwa bei zehn Prozent liege. Bei den Erkrankungen, die aufgrund des Infektionsschutzgesetzes registriert würden, sei im Jahr 2007 ein steiler Anstieg zu verzeichnen gewesen, der sich auch bei einer erneuten Untersuchung der Nager und einer erhöhten Befallsrate der **Rötelmäuse** von 50 Prozent gezeigt habe. Zurückzuführen sei die Entwicklung auf den vorausgegangenen sehr milden Winter und den explosionsartigen Anstieg der Mäuse infolge der Eichel- und Buchenmast. Auch in Rheinland-Pfalz, so der Experte, seien Hantaviren vorhanden.³⁷⁹⁾

Die Ausbreitung des so genannten **Q-Fiebers**³⁸⁰⁾, einer bakteriellen Erkrankung, sei bedingt durch die wachsende Zahl der übertragenden **Zecken**.³⁸¹⁾ Der Krankheitsverlauf von Q-Fieber sei in der Regel zwar relativ milde und weise ebenso wie die Hantaviren ein sommergrippenartiges Krankheitsbild auf, könne aber in Einzelfällen zu einer **Herzklappenentzündung** führen. Schwangere stellen eine spezielle Risikogruppe dar, da es bei einer Infektion in den ersten drei Monaten der Schwangerschaft zu einem Abort komme und die Chronifizierungsrate – und damit die Gefahr einer Herzklappenentzündung – viel höher sei und bei 30 bis 50 Prozent liege.³⁸²⁾ Das Q-Fieber könne zudem auch durch Kontakt mit infizierten Nutztieren wie z. B. Kühen, Schafen und Ziegen auf den Menschen übertragen werden. Die Infektion des Menschen könne auf aerogenem Weg durch den Zeckenkot, durch direkten Kontakt mit einem infizierten Tier oder indirekt über die Umgebung, z. B. über kontaminierte Spreu, erfolgen.³⁸³⁾ Der Sachverständige führte weiter aus, dass das Q-Fieber **weltweit** vorkomme und auch Rheinland-Pfalz betroffen sei. Eine Untersuchung im Jahr 2000 habe gezeigt, dass die Anzahl der Zecken im Vergleich zu Daten aus den siebziger Jahren enorm zugenommen habe. Gleichwohl habe der Q-Fieber-Erreger bei den Zecken nicht nachgewiesen werden könne, was zu der Vermutung führe, dass die Zecken die Funktion eines Multiplikators einnähmen, indem sie nach dem Saugen an einem infizierten Schaf die Erreger über den Zeckenkot freisetzen. Eine Erwärmung lasse zu einer weiteren Ausbreitung der Zecken und zum anderen eine starke Förderung der aerogenen Verbreitung des aus dem Balkan stammenden Q-Fiebers erwarten.³⁸⁴⁾

Der Sachverständige ging weiter auf zwei Infektionskrankheiten ein, die seiner Einschätzung nach kurz vor der Einschleppung stehen. Zum einen handelte es sich um eine bakterielle Infektion, die durch die Erreger Rickettsien zu dem so genannten **Fleckfieber**³⁸⁵⁾ führe. Auch hier erfolge die Übertragung durch Zecken. Problematisch sei in diesem Zusammenhang vor allem die Einschleppung der **Braunen Hundezecke** durch Hundetransporte aus südlichen Ländern. Bei einer weiteren globalen Erwärmung müsse damit gerechnet werden, dass sich diese Zeckenart in Zukunft auch in Deutschland im Freiland halten könne.³⁸⁶⁾ Zum anderen stehe die so genannte **Leishmaniose**³⁸⁷⁾, eine Infektionskrankheit, die vor allem das Immunsystem angreife und durch eingeschleppte Schmetterlingsmücken aus dem Mittelmeer übertragen werde, vor der Einschleppung. Auch bei dieser Krankheit seien die bereits angesprochenen **Hundetransporte** von Bedeutung, da Hunde wichtige Reservoirwirte für Leishmanien seien. In Rheinland-Pfalz sei der offizielle Überträger für die Leishmaniosen bereits gefunden worden.³⁸⁸⁾

376) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 33.

377) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 33.

378) Vgl. auch die Ausführungen in der Vorlage EK 15/1-45, S. 18 ff.

379) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 13.

380) Vgl. auch die Ausführungen in der Vorlage EK 15/1-45, S. 3 ff.

381) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 13.

382) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 13.

383) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 14.

384) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 15.

385) Vgl. auch die Ausführungen in der Vorlage EK 15/1-45, S. 6 ff.

386) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 15.

387) Vgl. auch die Ausführungen in der Vorlage EK 15/1-45, S. 8 ff.

388) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 16.

Abschließend stellte der Experte dar, mit welchen Maßnahmen auf die dargestellten Gefahren im Zusammenhang mit der Ausbreitung von Infektionskrankheiten reagiert werden könne. Die Ausbreitung der Hantavirusinfektion könne nach Ansicht des Experten durch die **Desinfektion** der Winterbehausungen der Rötelmäuse wie walddnahe Grillhütten, Gartenhäuser und Häuser im Frühjahr reduziert werden.³⁸⁹⁾ Das Q-Fieber lasse sich durch eine **Zeckenbekämpfung** mit Akariziden sowie durch eine Impfung der Schafe gegen das Q-Fieber eindämmen. Da der Impfstoff bereits existiere, seien lediglich juristische und finanzielle Probleme zu überwinden. Das Einschleppen der Erreger und Vektoren der Leishmaniose und Rickettsiose ließe sich durch eine veterinärmedizinische Überwachung der Hundetransporte aus dem Mittelmeerraum verhindern.³⁹⁰⁾ Voraussetzung jeden Handelns sei jedoch, so der Experte, die Kenntnis über die Epidemiologie und Ökologie der Überträger und das Erregerreservoir. Professor Dr. Kimmig beklagte in diesem Zusammenhang einen deutschlandweiten Mangel an qualifizierten **Fachleuten** im Bereich der medizinischen Entomologie.³⁹¹⁾

2.2 Professor Dr. Gerd Jendritzky, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Meteorologisches Institut

Der Sachverständige, der langjährig als Leiter der Abteilung Medizinmeteorologie im Deutschen Wetterdienst in Freiburg mit Fragen des Wetters und Klimas befasst war, legte den Schwerpunkt seiner Ausführungen auf die thermischen Belastungen durch **Hitzewellen**, die neben den Extremereignissen und der UV-Strahlung zu den **direkten Effekten** des Klimawandels zählten.³⁹²⁾ Zu der Gesundheitsbeeinträchtigung durch **UV-Strahlung** merkte der Experte an, dass in den nächsten 40 bis 50 Jahren zwar mit einer Erholung der stratosphärischen Ozonschicht zu rechnen sei, die dramatisch zunehmende Zahl an Hauterkrankungen durch UV-Strahlung jedoch auch auf einem die Sonnenexposition begünstigenden Lebensstil beruhe.³⁹³⁾ In Bezug auf die **indirekten Effekte** wies er in Anknüpfung an den Vortrag von Herrn Professor Dr. Kimmig ebenfalls auf die durch Vektoren übertragenen **Infektionskrankheiten** hin.³⁹⁴⁾ Herr **Professor Dr. Jendritzky** machte darauf aufmerksam, dass sich bei den Infektionskrankheiten die Gefahr von **Salmonellen** erhöhe, da es im Sommer aufgrund steigender Temperaturen schwieriger sei, Kühlketten aufrechtzuerhalten.³⁹⁵⁾ Im Bereich der Gesundheitsgefährdungen durch **Überflutungen**, so der Experte, sei man in der Bundesrepublik gut gerüstet, jedoch könne die Organisation noch verbessert werden. Auch existiere praktisch keine Forschung zu den psychischen Störungen der von solchen Ereignissen betroffenen Personen.³⁹⁶⁾

Gesundheitsbeeinträchtigungen infolge des Klimawandels entstünden auch aufgrund der schlechteren Luftqualität und der Zunahme von Aeroallergenen. Da die Ozonkonzentration sehr eng mit den Maximumtemperaturen korreliere, sei mit einem Anstieg des **Ozongehaltes** in der Luft zu rechnen. Zu der **Wärmebelastung** erläuterte der Experte weiter, dass anhand von Messungen in einem Zeitraum von 30 Jahren an über 900 Wetterstationen eine durchschnittliche Wärmebelastung von 40 bis 60 Tagen habe festgestellt werden können. Er wies darauf hin, dass sich der Organismus über vernunftgesteuerte Maßnahmen an Umwelteinflüsse anpasse.³⁹⁷⁾ Gesundheitsschäden könnten durch einen angepassten Lebenswandel und eine angepasste **Architektur** entgegengewirkt werden.³⁹⁸⁾ Dennoch sei bei Wärmebelastung ein Anstieg der **Mortalitätsrate** zu beobachten, wovon insbesondere ältere Menschen, Kleinkinder und Babys betroffen seien. **Thermischer Stress** wirke sich jedoch auch unterhalb der Mortalität dadurch aus, dass sich der Gesundheitszustand kranker Menschen verschlechtere und bei gesunden Menschen die Arbeitsleistung und das Komfortempfinden abnähmen.³⁹⁹⁾ Allerdings sei anzumerken, dass die **Mortalität im Winter** infolge von Infektionen immer noch am höchsten sei.⁴⁰⁰⁾ Als weitere Risiken der Hitze nannte der Sachverständige die Einnahme bestimmter Medikamente, die dehydrieren oder das Schwitzen behindern, sowie Sport oder körperliches Arbeiten bei großer Hitze.⁴⁰¹⁾

Extreme Sommer wie der „**Hitzesommer 2003**“, der europaweit zu 55 000 Hitzetoten geführt habe, würden nach der Berechnung von Klimamodellen im letzten Drittel dieses Jahrhunderts zum Normalfall werden, was ein Handeln erforderlich mache.⁴⁰²⁾ In der Mitte dieses Jahrhunderts seien 30 bis 40 zusätzliche Tage mit Wärmebelastung und somit eine Überschreitung der Schwelle zu erwarten, ab der es heute zu einem Anstieg der Mortalität komme.⁴⁰³⁾

389) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 16.

390) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 16, Vorlage EK 15/1-41, S. 2.

391) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 17.

392) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 18.

393) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 18.

394) Vgl. zu den Gesundheitsfolgen auch Vorlage EK 15/1-49, S. 2.

395) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 20, Vorlage EK 15/1-49, S. 4.

396) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 20.

397) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 20.

398) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 18 und 19.

399) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 21.

400) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 22.

401) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 23.

402) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 23.

403) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 24.

Zu den kurzfristigen Anpassungsmaßnahmen zählten nach Ansicht des Experten beispielsweise **Hitzewarnsysteme**. Langfristig seien Anpassungen in der **Stadtplanung** und Gebäudearchitektur geboten. Es sei möglich und geboten, durch architektonische Anpassungen ohne Klimageräte auszukommen, da die Klimatisierung von Gebäuden energetisch aufwendiger sei als deren Heizung. Aus diesem Grunde sei es sinnvoll, Architekten Standards zur Wärmeisolation von Gebäuden vorzugeben.⁴⁰⁴⁾ Städte stellten so genannte **Wärmeinseln** dar, da in Stadtzentren aufgrund der Bebauungsdichte die Wärmebelastung oft höher sei als in weniger bebauten Gebieten. Dem sei durch Vegetation, Abschattung und Arkaden entgegenzuwirken.⁴⁰⁵⁾ Zur Minimierung der Gesundheitsrisiken seien neben einer nachhaltigen primären Vorsorge vor allem Schutztechnologien wie beispielsweise Klimaanlage in ausgewählten Bereichen sowie ein angepasstes Verhalten und ein Risikomanagement erforderlich. Die **medizinische Ausbildung** im Bereich der Thermoreaktionen des menschlichen Körpers müsse verbessert werden.⁴⁰⁶⁾

2.3 Professor Dr. med. P. von Wichert, Hamburg

Der Sachverständige Herr **Professor Dr. von Wichert**, Internist und ehemaliger Leiter der Medizinischen Poliklinik der Philipps-Universität Marburg, ging in Anknüpfung an den Vortrag des Sachverständigen Professor Dr. Kimmig zunächst auf die Problematik der durch Vektoren übertragenen Krankheiten ein. Er wies darauf hin, dass nicht nur die durch den Klimawandel begünstigte Ausbreitung von Vektoren ein Problem sei. Auch die Viren, Bakterien und Parasiten könnten durch den Klimawandel in ihrer Verbreitung unterstützt werden. Es bestünden zudem komplizierte Beziehungen zwischen den Erregern, Vektoren und Zwischenwirten. Die Datenlage zu diesem Thema sei wegen der wenigen Untersuchungen eingeschränkt.⁴⁰⁷⁾

Am Beispiel der **Malaria** verdeutlichte der Experte, dass der Klimawandel in verschiedenen Stadien der Entwicklungszyklen von Parasiten eine Rolle spielen könne. Zudem wies er in Übereinstimmung mit den Ausführungen des Sachverständigen Professor Dr. Kimmig darauf hin, dass eine kritische Masse aus Vektoren und Erregern der Malaria in Mitteleuropa noch nicht erreicht sei.⁴⁰⁸⁾ Dennoch komme es in Deutschland hin und wieder zu Malariafällen, die meistens aus tropischen Gebieten eingeführt werde. Bei der so genannten Flughafen-Malaria würden die Betroffenen in der Flughafenumgebung von eingeschleppten Mücken gestochen. Bei den entsprechenden Umweltbedingungen könne daher zukünftig eine Ausdehnung der Infektionsgefahr erfolgen.⁴⁰⁹⁾ Auch die durch Zecken übertragene **Borreliose** werde durch das gegenwärtige Klima mit heißen, feuchten Sommern und milden Wintern begünstigt. Es seien bereits 15 bis 20 Prozent der Zecken mit dem Bakterium infiziert.⁴¹⁰⁾

Neben den durch Vektoren übertragenen Krankheiten ging der Experte auch auf die Belastung des **Organismus** durch steigende Umgebungstemperaturen ein. Es sei nach Ansicht des Experten zu untersuchen, ob eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur in der Bundesrepublik Deutschland per se ein Gesundheitsrisiko darstelle, oder ob ein solches Risiko sich auf bestimmte Populationen begrenze. Ausgangspunkt der Überlegungen bildete die Feststellung des Experten, dass sich ein gesunder Organismus, dem die erforderlichen Mittel zur Verfügung stehen, an viele klimatische Bedingungen anpassen könne. Dabei sei der **Wasserhaushalt** als Anpassungsmechanismus von wesentlicher Bedeutung. Gefahren entstünden, wenn die **Anpassungsfähigkeit** aus inneren Gründen wie Krankheiten oder äußeren Gründen wie schlechten Wohnbedingungen eingeschränkt sei, wobei letzteres vor allem die **sozial Schwachen** betreffe.⁴¹¹⁾ Von den hitzebedingten Gesundheitsgefahren, die durch verschiedene Arzneimittel noch erhöht würden, seien insbesondere der Kreislauf, der Wasser- und der Mineralhaushalt betroffen. Zu Todesfällen infolge von Hitzewellen komme es zeitversetzt nach den Höchsttemperaturen, nachdem eine gewisse Adaptionmöglichkeit im Organismus überschritten werde. Es bliebe daher in vielen Fällen eine gewisse Zeit, um zu reagieren. Der Experte begrüßte in diesem Zusammenhang die in Rheinland-Pfalz vorhandene Regelung. Es sei wichtig, so der Experte weiter, die Bevölkerung über die Gefahren durch die Nichtbeachtung der notwendigen Flüssigkeits- und Salzzufuhr sowie der mikroklimatischen Verhältnisse zu informieren.⁴¹²⁾

Im Hinblick auf die weitere geomedizinische Entwicklung sah der Experte vor allem eine Verpflichtung der Gesundheitsbehörden, sich auf die Folgen des Klimawandels einzustellen.⁴¹³⁾ Die Gesundheitsversorgung der sozial Schwachen im Zusammenhang mit dem Klimawandel sei in Rheinland-Pfalz erfolgt.⁴¹⁴⁾

404) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 24/25.

405) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 25.

406) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 26, Vorlage 15/1-49, S. 28.

407) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 27.

408) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 28.

409) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 28.

410) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 28.

411) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 29.

412) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 29.

413) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 29.

414) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 31.

415) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 31.

Als notwendige Vorbereitungsmaßnahmen hinsichtlich des Klimawandels nannte der Experte eine **Datensammlung** auf europäischer Ebene sowie Präventions- und Warnsysteme, die bereits eingeleitet seien.⁴¹⁵⁾ Als weitere Maßnahmen führte Professor Dr. von Wichert eine ausreichende **Aufklärung** der Bevölkerung und die Verbesserung der **medizinischen Ausbildung** auf diesem Gebiet an. Er teilte insoweit die zuvor von Professor Dr. Kimmig geäußerte Auffassung, dass ein Mangel an Fachleuten bestehe und entsprechendes Wissen, insbesondere in den Bereichen Infektiologie und Tropenmedizin, an vielen Universitäten nicht mehr vermittelt werde. Hierzu könnten auch die Ärztekammern im Rahmen von entsprechenden Fortbildungen beitragen.⁴¹⁶⁾

Abschließend hob der Experte hervor, dass eine Überwachung der so genannten exotischen Infektionskrankheiten sehr wichtig sei und die entsprechenden Behörden hierfür ausgerüstet sein müssten, was die nötigen Kenntnisse darüber voraussetze.⁴¹⁷⁾

2.4 Dr. Harald Michels, Gesundheitsamt des Landkreises Trier-Saarburg

Auch Herr **Dr. Harald Michels** äußerte in seiner schriftlichen Stellungnahme die Einschätzung, dass durch den Klimawandel ein höheres Risiko der Einschleppung von tropischen Erkrankungen über Reisende auch in unsere Region entstehe. Zudem sei in Deutschland in den letzten Jahren eine erhöhte Sterblichkeit im Zusammenhang mit den Hitzewellen aufgefallen. Der Experte wies weiter – ebenso wie die mündlich angehörten Experten – auf die Ausbreitung von durch Vektoren übertragenen Infektionskrankheiten sowie die Ausdehnung auch für den Menschen gefährlicher Lebewesen aus dem Tier- und Pflanzenbereich hin. Begründet sah Dr. Michels die Verbreitung nicht alleine im Klimawandel, sondern auch in den weltweit engen Handelsbeziehungen mit einem raschen Austausch von Gütern. Der internationale Reiseverkehr berge unabhängig vom Klimawandel immer das Risiko, dass eine Erkrankung in andere Länder transportiert werde. In Bezug auf die **Hitzebelastung** teilte der Experte mit, dass bei einem Vergleich der Jahreszahlen der Sterbefälle von 1991 bis 2007 in Rheinland-Pfalz keine klaren Trends durch Hitzeeinwirkungen bei den Gesamtjahreszahlen zu sehen seien. Allerdings sei eine gewisse Übersterblichkeit in den Sommermonaten auch in Rheinland-Pfalz festzustellen. Intensive **Aufklärungskampagnen**, insbesondere auch in Altenheimen, hätten dazu geführt, dass auffällige Anstiege von Todesraten in den heißen Monaten nicht zu beobachten gewesen seien.⁴¹⁸⁾

Eine besondere Bedeutung maß Herr Dr. Michels den möglichen neuen Gefahren durch katastrophenartige Wetterereignisse mit Starkregen und Überschwemmungen, Folgen von Blitzeinschlägen, Stromausfällen oder Hagel in einem massiv umstrukturierten **Gesundheitswesen** zu, was sich beispielsweise an der Krankenhausversorgung, der Notarztwagenbesetzung und den sinkenden Arztzahlen zeige.⁴¹⁹⁾ Aus seiner persönlichen Erfahrung der letzten zwei Jahre könne er berichten, dass die Einsatzfähigkeit bei Infektionsgeschehen, auch beim Gesundheitsamt, deutlich zugenommen habe.⁴²⁰⁾

Abschließend stellte Herr Dr. Michels in seiner schriftlichen Stellungnahme Maßnahmen dar, die dazu beitragen könnten, die Daseinsvorsorge im Bereich des medizinischen Bevölkerungsschutzes auch hinsichtlich der möglichen Folgen des Klimawandels zu verbessern. Seiner Einschätzung nach könnten die **Entbürokratisierung** der medizinischen Versorgung sowie **finanzielle Anreize** für Ärzte hierzu einen Beitrag leisten.⁴²¹⁾

3. Bewertung

Die Folgen des Klimawandels werden Auswirkungen auf den Gesundheitszustand der Menschen haben. Für Rheinland-Pfalz können vor allem die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen durch extreme Hitze- und Kälteperioden, Hochwasserereignisse, durch Vektoren und Nager übertragene Krankheiten sowie Erkrankungen der Atmungsorgane relevant sein.

Auf die bisher festgestellten gesundheitlichen Auswirkungen durch die Folgen des Klimawandels und die sich daraus ergebenden grundlegenden Handlungsnotwendigkeiten hat Rheinland-Pfalz angemessen und schnell reagiert. Die Vernetzungen von Gesundheits- und Veterinärwesen, Landesregierung und Forschung funktionieren gut und können auf hohem Niveau weiter ausgebaut werden.

Die Intensität der gesundheitlichen Beeinträchtigungen infolge der klimatischen Veränderungen hängt von verschiedenen Faktoren ab. Hierzu gehören unter anderem die geografische Lage, das unmittelbare Wohnumfeld, die Art und Güte des Gesundheitssystems, der individuelle Gesundheitszustand, das Alter sowie die soziale Verortung jedes einzelnen Menschen. Somit gilt es zu betonen, dass alle Prognosen über mögliche gesundheitliche Auswirkungen viele wissenschaftliche Unsicherheiten in sich bergen. Die oben dargestellten Faktoren sowie weitere mannigfaltige gesellschaftliche Beeinflussungsgrößen müssen daher in allen wissenschaftlichen Untersuchungen stetig berücksichtigt und eingearbeitet werden.

416) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 36.

417) Protokoll der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 7. August 2008, S. 31.

418) Vorlage 15/1-38, S. 1.

419) Vorlage 15/1-38, S. 2 und 3.

420) Vorlage 15/1-38, S. 3.

421) Vorlage 15/1-38, S. 4.

Trotz oder gerade aufgrund dieser Unsicherheiten muss die wissenschaftliche Forschung auf diesem Gebiet weiter intensiviert und müssen Anpassungsstrategien entwickelt werden. Eindeutig und klar für alle Expertinnen und Experten ist die Ausgangssituation: Die Folgen des Klimawandels werden uns auch in Rheinland-Pfalz mit vielfältigen Gesundheitsrisiken von neuen Größenordnungen und Qualitäten konfrontieren.

Die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels werden dabei sowohl direkter als auch indirekter Natur sein.

Die globale Erwärmung führt zu einer Verlängerung der Vegetationszeiten und als Konsequenz zu längerem Pollenflug. Dies wird ein verändertes und wohl auch stärkeres Auftreten von Luftallergenen zur Folge haben. Ferner kann es zu einer Ausbreitung von neuen oder bisher eher seltenen Tier- und Pflanzenarten kommen, die durch direkten oder indirekten Kontakt mit den Menschen gesundheitlichen Schaden bewirken können. Diese Gefahren beziehen sich vor allem auf vektorbedingte Infektionskrankheiten. Krankheitsübertragende Tiere wie Insekten, Milben, Zecken und Nager haben durch die erhöhte Durchschnittstemperatur eine gesteigerte Überlebenschance und können sich zudem stärker ausbreiten. Auch Krankheitserreger, die bisher in unseren Regionen nicht heimisch waren oder als ausgerottet galten, können sich verstärkt in unseren Regionen ansiedeln. Ein Beispiel für eine Spezies dieser Art stellt der Tigermoskito dar, der ein exzellenter Überträger verschiedener Infektionskrankheiten ist, wozu das Denguefieber, das Gelbfieber und das Chikungunyafieber gehören. Diese Infektionen sind aktuell in Mitteleuropa noch nicht vorhanden. Im Gegensatz dazu sind die Infektionen Leishmaniose, Rickettsiose, das Q-Fieber und diverse Hantaviren bereits in unseren Regionen aufgetreten. Die Vektoren für die Erreger dieser Viren sind vor allem Zecken. Neben der typischerweise langsamen und von der Klimaerwärmung abhängigen natürlichen Wanderung der Vektoren Richtung Norden wird die Ansiedlung von bisher fremden Krankheitserregern erheblich durch unzureichend überwachte Hundimporte begünstigt und massiv beschleunigt. Mit zunehmender Klimaerwärmung haben auf diesem Wege eingeschleppte Vektoren zukünftig deutlich verbesserte Überlebens- und Ansiedlungschancen als bisher.

Steigende Durchschnittstemperaturen führen zu besseren Lebensbedingungen für Bakterien. Dadurch ist eine höhere Aufmerksamkeit bei der Kühlung von Lebensmitteln erforderlich, um deren Haltbarkeit sicherzustellen.

Direkte Folgen von Klimaveränderungen sind solche, die unmittelbar auf den menschlichen Organismus wirken. Dazu zählen Hitzewellen, extreme Kälteereignisse, eine veränderte UV-Strahlenbelastung sowie vermehrt zu erwartende Hochwasserereignisse und sonstige Unwetter. Einen wesentlichen Einfluss auf das Maß der gesundheitlichen Risiken hat das persönliche Lebensumfeld. Wesentlich stärker betroffen sind ältere Menschen, Pflegebedürftige und sozial schwache Familien, weshalb auf Fragen der sozialen Gerechtigkeit besonders Rücksicht genommen werden muss. So sind beispielsweise auch Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die im Freien arbeiten, stärker von extremen Wetterereignissen, beispielsweise besonders heißen Sommertagen, betroffen. Besonders die Hitze kann Auswirkungen auf die Gesundheit, damit auch auf die Sicherheit der arbeitenden Person haben und sich deutlich auf die geistige und körperliche Leistung auswirken. Gerade für im Freien arbeitende Menschen bedeutet dies einen stärkeren Flüssigkeitsverlust durch Schwitzen und die größere Gefahr von Kopfschmerzen, Übelkeit, Blutdruckabfall, Ohnmacht oder Hitzschlag. Auch können gewisse Hautkrankheiten durch Sonnenbestrahlung verursacht oder verstärkt werden.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Gezielte Aufklärungsaktionen für Pflegepersonal im Bereich der Altenhilfe, wie die verpflichtende Teilnahme an Schulungen.
- Optimierung und Anpassung der Wohnverhältnisse und der Städteplanung durch Förderung von wärmedämmenden und isolierenden Baumaßnahmen sowie die entsprechende Sanierung von Sozialwohnungen; Optimierung der Baukonstruktion bei Neubauten. Berücksichtigung von Frischluftschneisen bei der Bauleitplanung.
- Weitere strenge Kontrolle und Überwachung der Nahrungsmittelkette, gegebenenfalls Anpassung gesetzlicher Maßnahmen zur Lagerung und Kühlung von Nahrungsmitteln.
- Stetige und klimaangepasste Verbesserung der Wasser- und Schadstoffkontrolle, insbesondere stetige Verbesserung und Anpassung der Klärmethoden, an klimatische Veränderungen.
- Fortführung der Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer zur Reduzierung der Anfälligkeit gegenüber klimabedingten Beeinflussungsspitzen des Ökosystems (Infektionsrisiken in Überschwemmungsgebieten etc.).
- Fortführung des Hochwasserschutzkonzeptes und Aufklärung der Bevölkerung über die direkten und indirekten gesundheitlichen Risiken bei Hochwasserkatastrophen.
- Förderung von Öko-Monitoring und ökosystemorientierten Forschungen, um eine zügige Bereitstellung präziser und jeweils aktueller Informationen zu ermöglichen.
- Förderung der Ausbildung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Gesundheitsbereich zur Entwicklung präventiver Technologien sowie enge Kooperation zwischen Forschung und Gesundheitswesen.
- Verstärkung der Forschung im Bereich der importierten Infektionen und der vektorassoziierten Erreger und Ausbau des Surveillancesystems für Vektoren.
- Bekämpfung (bzw. Prävention) von auftretenden Vektoren durch geeignete Maßnahmen, Eindämmung von Erregerreservoirs.

- Aktive Zusammenarbeit des Veterinär- und Gesundheitswesens fördern; beispielsweise veterinärmedizinische Überwachung von Hundeimporten intensivieren sowie Förderung von Kooperationen zwischen Human- und Veterinärmedizinern, sowie Publikation und Verbreitung gemeinsamer Erkenntnisse.
- Aufklärung der Bevölkerung über gesundheitliche Folgen des Klimawandels sowie über die Notwendigkeit geeigneter Impfungen.
- Optimierung von Frühwarnsystemen mit konkreten Warnungen und Verhaltensregeln für die Bevölkerung.
- Aktualisierung von Risikoaktionsplänen sowie Erarbeitung von Plänen zur Sicherstellung einer frühzeitigen und effizienten Risikokommunikation.
- Ausbau und Stärkung der Zusammenarbeit von Ärzten und öffentlichen Gesundheitsdiensten.
- Zusätzlich zur gebotenen Einhaltung arbeitsschutzrechtlicher Vorschriften können am Arbeitsplatz, abhängig von den betrieblichen Möglichkeiten, Maßnahmen gegen die negativen Folgen extremer Wetterereignisse, beispielsweise sehr heiße Sommertage, zwischen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern und der Unternehmensleitung vereinbart werden. Denkbar wären gemeinsam getragene Maßnahmen wie beispielsweise die Verlagerung der Arbeitszeit, zusätzliche oder längere Pausen, Reduktion des Arbeitstempos (etwa auf Baustellen zur Mittagszeit), kostenlose Getränke, verstärkte Nutzung der Nachtabkühlung und Durchlüftung sowie Investitionen zur Verbesserung des Schutzes vor direkter Sonneneinstrahlung.

K. Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus

I. Verfahrensgang

In ihrer 11. Sitzung am 11. September 2008 und ihrer 12. Sitzung am 24. September 2008 hat sich die Enquete-Kommission mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus befasst.

Zunächst erläuterte Herr Staatssekretär Dr. Kühl (Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau) die Erkenntnisse und Maßnahmen der Landesregierung zu diesem Themenbereich. Daraufhin wurden von der Kommission folgende Sachverständige angehört:

- **Eric Heymann,**
Deutsche Bank Research, Frankfurt am Main
- **Professor Dr. Andreas Matzarakis,**
Meteorologisches Institut der Universität Freiburg
- **Professor Dr. Heinz-Dieter Quack,**
Europäisches Tourismus-Institut, Trier

Die Enquete-Kommission wertete die Anhörung in ihrer 12. Sitzung am 24. September 2008 aus.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Herr **Staatssekretär Dr. Kühl** wies eingangs darauf hin, dass seine Ausführungen auf Begutachtungen und Arbeiten des in Rheinland-Pfalz ansässigen **Europäischen Tourismus-Instituts**⁴²²⁾, an dem das Land beteiligt sei, beruhten. Sie gründeten auf den Prämissen eines Anstiegs der Temperaturen in Rheinland-Pfalz bis zu dem Zeitraum zwischen 2070 und 2100 im Mittel um 1,5 bis 2,2 °C, einer **Umverteilung der Niederschläge** und einer **Zunahme von Extremwetterereignissen** und unterstellten, dass sonst alle Bedingungen gleich blieben.⁴²³⁾ Ausgehend hiervon sei zunächst zu erwarten, dass sich die Touristenströme von den Mittelmeerländern in unsere Regionen bzw. nach Nordeuropa verlagerten und sich die **Sommersaison** aufgrund des Temperaturanstiegs etwas verlängere. Dies sei für den rheinland-pfälzischen Tourismus insoweit positiv zu bewerten, als möglicherweise mehr Touristen kämen, die früher in wärmere Regionen gefahren wären. Die erwarteten kürzeren und wärmeren Winter tangierten das Land Rheinland-Pfalz hingegen angesichts der Höhenverhältnisse nicht unmittelbar. Auch die Entwicklung bei den Niederschlägen werde sich auf Rheinland-Pfalz relativ neutral auswirken. Dies gelte mit Blick darauf, dass die rheinland-pfälzischen Gewässer keine beliebten Tourismusziele für Wassersportler seien, auch für das im Sommer möglicherweise auftretende Niedrigwasser. Die Extremwetterereignisse schließlich könnten zu Beschädigungen der **touristischen Infrastruktur** und damit zu Kosten führen, was nach Auffassung der Landesregierung jedoch nicht in einem extremen Umfang zu erwarten sei. Hier müsse man insbesondere die Weinberge im Auge behalten, da die **Weinkulturlandschaft** in Rheinland-Pfalz ein touristisches Ziel darstelle.

422) Europäisches Tourismus-Institut GmbH (ETI) an der Universität Trier, www.eti.de, vgl. auch Vorlage EK 15/1-58.

423) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 5.

Die „**Tourismusstrategie 2015**“ der Landesregierung, die vor gut einem Jahr vorgestellt worden sei, sehe verschiedene Schwerpunkte vor. Man habe vor der Überlegung, dass die **Planungshorizonte** in solchen Bereichen beschränkt seien, bewusst den Zeitrahmen bis 2015 gewählt. Übertrage man die für den Zeitraum 2070 bis 2100 erwarteten Klimaveränderungen auf die heutigen Schwerpunkte, stelle sich die Situation wie folgt dar: Auf den Schwerpunkt **Weinkulturlandschaft** würden die Extremereignisse relativ neutral wirken, solange nicht ganze Weinberge – insbesondere auch Steillagen – zerstört würden. Der durch den Temperaturanstieg bedingte vermehrte Anbau von Rotweinsorten bei gleichzeitiger Abkehr vom Weißwein, führe lediglich zu einer Verlagerung und werde den Ruf des Landes als Weinkulturland nicht zerstören.⁴²⁴⁾ Die Schwerpunkte **Wandern** und **Radtourismus** gehörten bei einer längeren Sommersaison und weniger Regen nach Einschätzung der Landesregierung tendenziell zu den Gewinnern des Klimawandels, wohingegen die beiden weiteren Schwerpunkte der Tourismusstrategie **Gesundheit** und **Kultur** relativ unabhängig von diesen klimatischen Veränderungen seien. Der Staatssekretär äußerte seine Einschätzung, dass die Tourismuswirtschaft in Rheinland-Pfalz und der Anteil, den der Tourismus am Bruttoinlandsprodukt habe, durch die Klimaveränderungen nicht tangiert würden, da andere **Indikatoren** für die Entwicklung der Tourismuswirtschaft maßgebender seien. Hierzu zählten neben der allgemeinen Einkommensentwicklung in Deutschland die Arbeitslosigkeit sowie Umweltveränderungen und Veränderungen im Umweltbewusstsein. So könne der rheinland-pfälzische Tourismus beispielsweise davon profitieren, wenn Fernreisen an Beliebtheit verlören, was sich gleichzeitig jedoch eventuell negativ auf den **Flughafen Hahn** auswirken könne.⁴²⁵⁾ Seiner Auffassung nach sei für den Tourismus im Jahr 2070 der dann herrschende **Zeitgeist** ein ganz entscheidender Faktor. Da man nicht wisse, wie der Tourismus dann aussehen werde, sei dessen **Klimaabhängigkeit** nur schwer zu prognostizieren. Jedoch könne davon ausgegangen werden, dass der Tourismus in der Summe einigermaßen konstant bleiben werde. Dabei sei auch zu berücksichtigen, dass heute kurze Reisen wegen der schweren Vereinbarkeit von Fernreisen mit dem Beruf bevorzugt würden und Rheinland-Pfalz vor diesem Hintergrund an Attraktivität gewinne. Auch der demografische Wandel stelle einen entscheidenden Faktor dar. Weitere Einzelheiten könnten der Studie des Europäischen Tourismus-Instituts entnommen werden.⁴²⁶⁾

Abschließend hob Herr Staatssekretär Dr. Kühl die Bedeutung des Tourismus für Rheinland-Pfalz hervor und bewertete es als sehr positiv, dass dieser Wirtschaftszweig offensichtlich nicht in einem Maße von dem Klimawandel betroffen sei, das aktuell Anlass zur Sorge gebe. Gleichwohl gelte es, die angesprochenen Bereiche sensibel zu beobachten, um zu gewährleisten, dass die Tourismusbranche in Rheinland-Pfalz ihre Bedeutung behalte.⁴²⁷⁾

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Eric Heymann, Deutsche Bank Research, Frankfurt am Main

Der zu der Anhörung eingeladenen Sachverständige Herr **Eric Heymann** stellte der Kommission als Mitautor der im März 2008 veröffentlichten **Studie**⁴²⁸⁾ der Deutschen Bank Research „Klimawandel und Tourismus: Wohin geht die Reise?“ deren wesentliche Ergebnisse vor. Die Studie untersuche anhand der wichtigsten Urlaubsländer, wie sich der Klimawandel weltweit auf Tourismusregionen auswirke und nehme anhand eines so genannten **Scoring-Modells** eine Zuordnung der Länder in Gewinner und Verlierer vor.⁴²⁹⁾ Ausgehend von einem **Zeithorizont** der Betrachtung bis 2030 berücksichtige die Studie neben den direkten klimatischen Veränderungen auch indirekte regulatorische Wirkungsweisen wie beispielsweise die Verteuerung von Mobilität.

Bezüglich der für den Tourismus bedeutsamen Klimaveränderungen erläuterte der Experte, dass sich bereits heute **Anpassungsreaktionen** der Touristen an Extremwetterereignisse der Vergangenheit bei der Wahl ihrer Reiseziele zeigten. Weiter begünstige die **Verteuerung von Mobilität** durch steigende Ölpreise und die beabsichtigte Einbeziehung des Luftverkehrs in den Emissionshandel das Reisen zu näher gelegenen Zielen. Anhand der exemplarischen Darstellung der Untersuchungsergebnisse für Spanien und Deutschland zeigte der Experte auf, dass der **Tourismus in Deutschland** im Vergleich zu den vom Strandtourismus dominierten Ländern deutlich weniger klimasensibel sei.⁴³⁰⁾ Während die Regionen an der Mittelmeerküste von hohen Temperaturen im Hochsommer und Wassermangel negativ betroffen seien, sei der Temperaturanstieg eine **Chance** für den Tourismus in Deutschland, da die Alpen und Mittelgebirge im Sommer attraktiver würden und große Potenziale an Nord- und Ostsee bestünden. Gleichwohl stelle die Verringerung der Schneesicherheit in den Alpen und im Mittelgebirge für den Wintertourismus **Risiken** dar. Seiner Einschätzung zufolge könnten jedoch die Regionen, die im Winter auf der Verliererseite stehen, im Sommer durchaus profitieren.

424) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 6.

425) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 6.

426) „Kurzanalyse – Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus in Rheinland-Pfalz“ vom August 2008, Vorlage EK 15/1-58.

427) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 7.

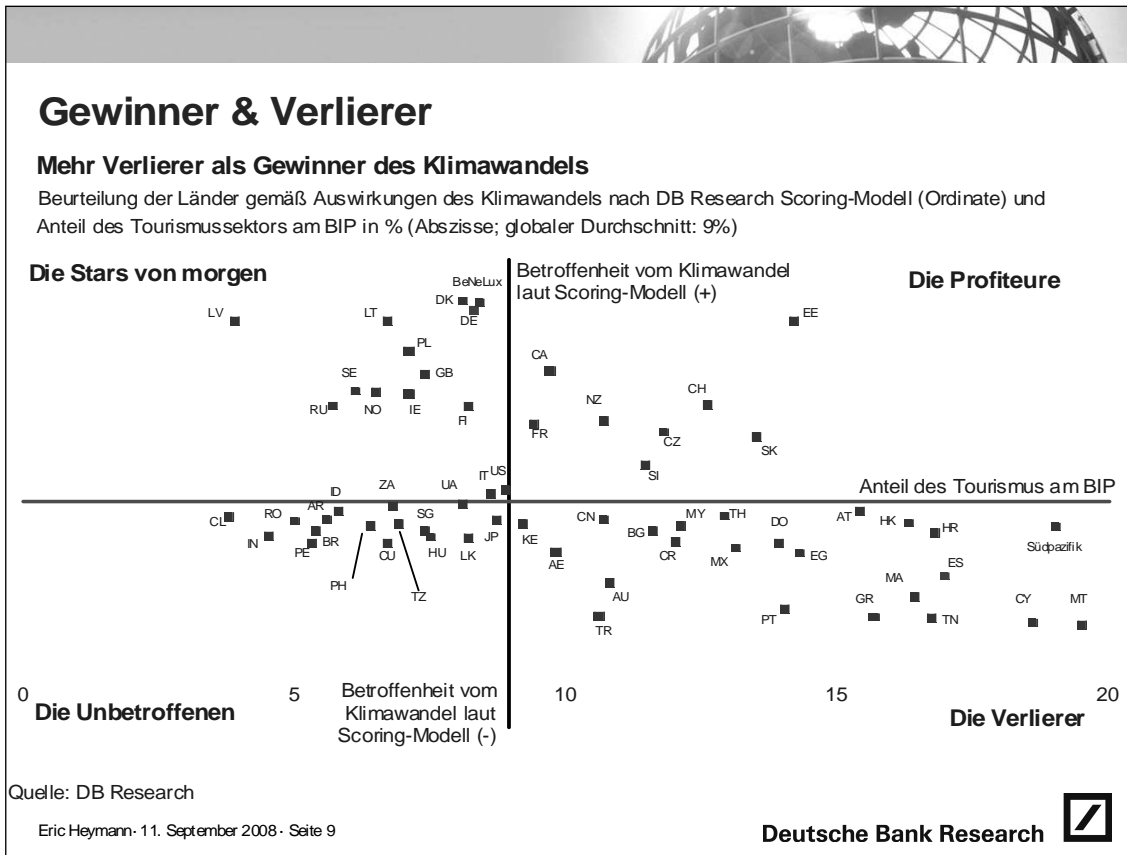
428) Vgl. Vorlage EK 15/1-47.

429) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 8, Vorlage EK 15/1-52, S. 2.

430) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 10 und 11, Vorlage EK 15/1-52, S. 5 und 6.

Die **Auswertung** der Untersuchungsergebnisse habe ergeben, dass es insgesamt mehr Verlierer als Gewinner des Klimawandels gebe, wobei einschränkend zu bemerken sei, dass das Ergebnis der Studie stark mit den getroffenen **Annahmen** zusammenhänge. Gleichwohl erachte er die in der Studie getroffenen Einschätzungen für belastbar. Als wesentliche Einflussfaktoren seien bei der Beurteilung der Länder neben den klimatischen Veränderungen auch die regulatorischen Belastungen, die Substitutionseffekte und die **wirtschaftliche Abhängigkeit** der Länder vom Tourismus berücksichtigt worden.⁴³¹⁾

In der nachfolgenden Darstellung seien als **Verlierer** des Klimawandels diejenigen Länder eingeordnet worden, die in zweierlei Hinsicht negativ betroffen seien: Es bestehe eine hohe wirtschaftliche Abhängigkeit der Länder vom Tourismus und eine starke negative Betroffenheit des Tourismus von den Klimaveränderungen. In Deutschland sei die wirtschaftliche Abhängigkeit vom Tourismus relativ gering und die Auswirkungen des Klimawandels seien als positiv einzuschätzen, sodass Deutschland in der linken oberen Spalte zu finden sei.⁴³²⁾



(Grafik: Vorlage EK 15/1-52, S. 9)

Die **Tourismuswirtschaft** in Rheinland-Pfalz sah der Experte tendenziell begünstigt, da **Kultur- und Städtereisen** sowie **Kur- und Wellnessurlaub** von den Folgen des Klimawandels relativ unbeeinflusst blieben. Er teilte insoweit die Einschätzung der Landesregierung, dass das Land im Bereich der **Outdooraktivitäten** profitieren könne. Auch der **Weintourismus** könne mit Blick auf die weitere Qualitätsverbesserung des Pfälzer Weins zunehmen. Gleichwohl sei wegen möglicher Schäden an der touristischen und sonstigen Infrastruktur durch die vermehrten Wetterextreme eine Anpassung an diese notwendig. Der Experte bekräftigte in diesem Zusammenhang jedoch die Auffassung der Landesregierung, dass für den rheinland-pfälzischen Tourismus längerfristig andere Einflussfaktoren wichtiger seien als der Klimawandel. Gleichwohl gelte es zu bedenken, dass der Klimawandel, im Gegensatz zu anderen Ereignissen der jüngeren Vergangenheit wie beispielsweise **Terroranschläge**, zu dauerhaften **Veränderungen der Touristenströme** bzw. der Rahmenbedingungen führe. Seiner Ansicht nach werde der Tourismus dennoch weltweit eine Wachstumsbranche bleiben, jedoch mit regionalen Gewinnern und Verlierern.⁴³³⁾

431) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 11.

432) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 11.

433) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 12 und 29.

2.2 Professor Dr. Andreas Matzarakis, Meteorologisches Institut der Universität Freiburg

Der Sachverständige Herr **Professor Dr. Matzarakis** führte einleitend aus, dass der Wirtschaftssektor Tourismus sowohl im Sommer als auch im Winter von verschiedenen Faktoren beeinflusst werde. In der **Tourismusklimatologie** unterscheidet man zwischen den nachfolgend dargestellten Klimafacetten, von welchen die thermische Komponente, die zu einem Wohlfühlen führe, den wichtigsten Faktor darstelle.⁴³⁴⁾ Gleichwohl stelle das Wetter nur einen den Tourismus begünstigenden oder limitierenden Faktor neben vielen anderen Faktoren dar.⁴³⁵⁾

Klimafacetten, deren Signifikanz und Wirkung (nach de Freitas 2003, Matzarakis 2006 modifiziert)			
Klimafacetten	Signifikanz	Wirkung	
Ästhetisch Sonnenscheindauer/ Bewölkung Sichtweite Tageslänge	Erlebnisqualität	Genuss, Attraktivität	
	Erlebnisqualität Annehmlichkeit	Genuss, Attraktivität Verfügbares Tageslicht	
Physikalisch Wind Regen Schnee Eis Extremes Wetter Luftqualität UV-Strahlung Gerüche Lärm	Belästigung Belästigung, Reiz Winter Sport/Aktivitäten	Verwehte Sachen, Sand, Staub, ... Nässe, reduzierte Sichtweite, Genuss Teilnahme an Sportaktivitäten Verletzungsgefahr, Verletzung von Eigentum	
	Belästigung, Gefahr Belästigung, Gefahr Gefahr, Unattraktivität Belästigung Belästigung	Alles Gesundheit, Wohlbefinden, Allergien Gesundheit, Sonnenbräune und -brand Attraktivität Attraktivität	
Thermisch Synerget. Wirkung von Lufttemperatur, Wind, kurz- und langwelliger Strahlung, Luftfeuchte, metabolische Rate, Bekleidung	Thermischer Komfort/Belastung	Umweltstress Physiologischer Stress Hypothermie Hyperthermie Potenzial für Rehabilitation	Facetten des Klimas Biometeorologische Wirkungskomplexe
	Therapeutisch, Erholsam		

(Grafik: Vorlage EK 15/1-54, S. 8)

Weiterhin stellte der Experte der Kommission das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte **Kooperationsprojekt** „Klimatrends und nachhaltige Tourismusedwicklung in Küsten- und Mittelgebirgsregionen“ (KUNTIKUM) der Universitäten Freiburg und Lüneburg vor, das zum Ziel habe, den Tourismus in Deutschland an die Klimaveränderungen anzupassen. Es handle sich hierbei um eine **anwendungsorientierte Forschung**, die zusammen mit den Akteuren zielorientierte Ergebnisse liefere, die in einem „Klima-Tourismus-Informationen-Schema“ zusammengeführt würden.⁴³⁶⁾ Anhand der Werte für **Speyer** stellte er die in dem Projekt vorgenommene Analyse der Klimaveränderungen für Rheinland-Pfalz exemplarisch dar. Hierbei wies der Experte insbesondere auf die Zunahme des Hitzestresses und der Schwüle neben der deutlichen Abnahme des Kältestresses hin.

434) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 15.

435) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 25.

436) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 15, 16 und 17.

Parameter (A1B)		1961-1990	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Ta [°C]	mittlere Lufttemp.	14.6	14.7	15.6	18.1
Ta > 30 °C [d]	Wärmebelastung	8	9	13	30
PETa [°C]	mittlere PET	14.4	14.5	15.4	18.2
PETd < 0 [d]	Kältestress	56	57	39	14
PETd 18-29 [d]	Behaglichkeit	91	90	84	82
PETd > 30 [d]	mäßige + höhere Belast.	48	52	59	81
PETd > 35 [d]	Hitzestress	25	27	31	49
RRa [mm]	Niederschlag	1116.1	1082.7	1150.5	1078.7
RRd < 1 mm [d]	Trockener Tag	217	220	216	230
RRd > 5 mm [d]	Nasser Tag	70	68	71	66
Bew < 5 octas [d]	Sonnentage	190	190	189	191
VP > 18 hPa [d]	Schwüle	31	34	47	77
RH > 93 % [d]	Nebel	21	23	22	17
W > 8 m/s [d]	Stürmischer Tag	24	23	25	24
SN > 10 cm [d]	Skipotenzial	8	9	5	1

Ergebnisse

13

(Grafik: Vorlage EK 15/1-54, S. 13)

Zu den aktuellen Erkenntnissen über die Folgen des Klimawandels für den Wirtschaftszweig Tourismus merkte der Sachverständige an, dass es wenige Aussagen über tourismusrelevante Parameter wie die **gefühlte Temperatur** gebe. Die Aussagen seien oft zu allgemein und nicht verifiziert. Auch lägen derzeit keine verlässlichen Untersuchungen vor, die Schwankungen in Besucherzahlen exklusiv auf Klimawandelaspekte zurückführten.⁴³⁷⁾ Soweit in der Öffentlichkeit eine Verbesserung der Tourismusbedingungen in Deutschland und insgesamt in den nördlichen Ländern erwartet werde, sei die **Biodiversität** mit zu betrachten. Zudem sei fraglich, ob sich mit dem Anstieg der mittleren Jahrestemperatur in den nördlich gelegenen Ländern auch die Tourismusströme verlagerten. Seiner Einschätzung nach arbeiteten die Modellrechnungen, die diese Annahmen zu belegen versuchten, mit unterkomplexen Annahmen. Tourismusforscher hätten in dieser Frage im Zusammenhang mit der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“⁴³⁸⁾ vertieften **Forschungsbedarf** angemeldet.⁴³⁹⁾

Herr Professor Dr. Matzarakis führte weiter aus, dass infolge des Klimawandels von Touristen und Anbietern mehr **Flexibilität** gefordert werde.⁴⁴⁰⁾ Da das Wetter in unserer Region viel wechselhafter sei als am Mittelmeer, sei ein **wetterunabhängiger Tourismus** erforderlich.⁴⁴¹⁾

In Bezug auf Vorbereitungen auf den Klimawandel halte sich die Tourismusbranche zurück. Insbesondere die **Reiseanbieter** zeigten noch keine Reaktionen, da sie sehr kurzfristig auf Marktveränderungen reagieren könnten und in anderen Zeiträumen planen. Bei investitionsträchtigen Veränderungen erachte er **regionalbezogene Projekte** wie das Projekt **KLARANet**⁴⁴²⁾, die den möglichen Wandel oder den Ausbau der Tourismusstruktur mit Anpassungen an Klimawandelfolgen in den Bereichen Infrastruktur, Gesundheit und Land- und Forstwirtschaft vernetzten, als sinnvoll.⁴⁴³⁾ Der Experte betonte vor dem Hintergrund der klimatischen Entwicklung die Notwendigkeit, in größeren Dimensionen, etwa in Zeiträumen von 30 Jahren, zu denken. Es sei sinnvoll, neben der Anpassung auch in Mitigationsmaßnahmen, beispielsweise Maßnahmen zur Milderung der Treibhausgase, zu investieren.⁴⁴⁴⁾ Insgesamt sollte der Rahmen für ein **kooperatives Netzwerk** geschaffen werden, das sich regionalspezifisch mit Fragen des Klimawandels im Bereich der Tourismusbranche beschäftigt und Grundinformationen über die Tourismusklimatologie zur Verfügung stellt.⁴⁴⁵⁾

437) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 17.

438) Vgl. Vorlage EK 15/1-72.

439) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 18, Vorlage EK 15/1-54, S. 21.

440) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 18.

441) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 19.

442) Netzwerk zur Klimaadaptation in der Region Starkenburg, vgl. auch im Internet unter: <http://www.klara-net.de>.

443) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 19, Vorlage EK 15/1-54, S. 23.

444) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 19.

445) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 20 und 28.

2.3 Professor Dr. Heinz-Dieter Quack, Europäisches Tourismus-Institut, Trier ⁴⁴⁶⁾

Herr Professor Dr. Quack stellte zunächst dar, warum derzeit keine Anpassungsstrategien der rheinland-pfälzischen Tourismuswirtschaft an den Klimawandel erforderlich seien. Dies sei zunächst darauf zurückzuführen, dass man in der Tourismusbranche davon ausgehe, dass man zu den **Gewinnern** des Klimawandels gehöre und daher kein Handlungsbedarf gesehen werde. Gewichtiger sei jedoch der Umstand, dass der Zeithorizont der Klimaveränderungen signifikant über dem durchschnittlichen **Planungshorizont** der Tourismusbranche liege. Im Bereich der Kommunikation und Werbung betrage der Planungszeitraum bis zu zwölf Monate, oftmals reiche er nur bis zur nächsten Saison. Selbst bei der Entwicklung von **Infrastrukturmaßnahmen** und bei Freizeit-, Immobilien- und anderen Projekten habe man angesichts der enormen **Marktdynamik** lediglich einen Zeitraum von fünf bis maximal zehn Jahren zur Verfügung. Da sich die Informationen über den Klimawandel erst auf einen Zeitraum ab 2020 oder später bezögen, seien diese für wesentliche Maßnahmen der Tourismusbranche noch nicht relevant. ⁴⁴⁷⁾

Der Experte wies weiter auf mögliche negative Auswirkungen von extremen Wetterlagen auf die **Wanderwege- und Radwegeinfrastruktur** hin, die aus seiner Sicht mittelfristig zu einem höheren Finanzierungsbedarf führten. Auch bei der **Saisonverlängerung** durch die Ausdehnung von wärmeren Witterungsperioden sei zu bedenken, dass deren positive Wirkung mit Blick auf die Schulferienzeiten für den **Familientourismus** beschränkt sei. Eine Vorbereitung auf diese möglichen negativen Auswirkungen sei jedoch verfrüht. Da man davon ausgehe, dass in der Tourismusbranche auch in den nächsten Jahren die Dynamik in der Marktentwicklung fortbestehe, habe die Tourismusstrategie des Landes zu Recht den Fokus auf das Jahr 2015 gelegt. Dies sei aus seiner Sicht der für das touristische Marktgeschehen maximal zulässige Prognosezeitraum. Der Experte erläuterte, dass die **touristische Nachfrage** momentan ganz wesentlich von den gesellschaftlichen Entwicklungen, von Wertesystemen der Gesellschaft und von der Verteilung von Wohlstand, Arbeit und Einkommen abhängig sei. ⁴⁴⁸⁾ In der Regel seien nicht die vermuteten Witterungsbedingungen am Zielort der ausschlaggebende Aspekt, sich für ein Reiseziel zu entscheiden, vielmehr stehe im Vordergrund, ob das **Reiseziel** die Touristen emotional anspreche. ⁴⁴⁹⁾ Hiervon könne auch für die nächsten 50 Jahre ausgegangen werden, wobei sich die Frage stelle, inwieweit tatsächlich Großwetterlagen und Wetteranomalien als treibende Faktoren hinzutreten. ⁴⁵⁰⁾

Herr Professor Dr. Quack stellte abschließend fest, dass es aus Sicht der Tourismusbranche im Moment keinen Handlungsdruck gebe, da die für 2030 prognostizierten Klimaveränderungen nicht vor 2019 oder 2020 Gegenstand der Planungen seien. Gleichwohl bestätigte er den von Herrn Professor Dr. Matzarakis angesprochenen Handlungsbedarf in der **Wissenschaft**, da die Klimamodellierungen im Moment sehr großräumig seien. ⁴⁵¹⁾ Schließlich bestätigte der Experte die Einschätzung seiner Vorredner, dass der rheinland-pfälzische Tourismus wesentlich vom Weinbau abhängt, da die **Weinkulturlandschaft** in Rheinland-Pfalz ein wesentlicher Marktfaktor sei. ⁴⁵²⁾

3. Bewertung

Der globale Klimawandel wird mittelfristig das Reiseverhalten weltweit verändern. Es gilt als sicher, dass es in den nächsten Jahrzehnten zu Verschiebungen der nationalen und internationalen Touristenströme kommen wird. Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass die Touristenankünfte international weiterhin um drei bis vier Prozent pro Jahr steigen. Dabei werden Urlaubs-Fernziele zukünftig aufgrund der zu erwartenden Energiekostenentwicklung eher benachteiligt sein. In den nördlichen Ländern wird infolge des Klimawandels eine Verbesserung der Tourismusbedingungen erwartet. Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung geht davon aus, dass Deutschland als Reiseland attraktiver wird. Schätzungen zufolge könnten 25 bis 30 Prozent mehr Touristen nach Deutschland kommen. Da sich die Touristenströme in Europa voraussichtlich von Süden nach Norden verlagern, hat Rheinland-Pfalz die Chance, seinen Anteil am Tourismus in Europa zu erhöhen.

Rheinland-Pfalz lag im Jahr 2008 bezüglich der Tourismusintensität, das ist die auf die Einwohner bezogene Zahl der Übernachtungen, im Flächenländervergleich an vierter Stelle in Deutschland. Der Tourismus ist mit einem jährlichen Umsatz von 6,2 Milliarden Euro und etwa 190 000 Arbeitsplätzen einer der bedeutendsten Wirtschaftssektoren in Rheinland-Pfalz. Rheinland-Pfalz kann etwa 21 Millionen Übernachtungen im Jahr mit steigender Tendenz verbuchen. Aus dem Ausland kommen etwa 22 Prozent der insgesamt 7,8 Millionen Gäste, vor allem aus Belgien und den Niederlanden. Hinzu kommen noch etwa 190 Millionen Tagesgäste. Die Haupttourismusregionen sind Mosel-Saar und Pfalz, gefolgt von den Regionen Eifel und Rheintal.

Der Tourismus ist ein vom Klimawandel nur indirekt beeinflusster Bereich. Die Tourismus-Entwicklung wird stärker von gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Voraussetzungen geprägt als vom Klimawandel. Experten können keine bzw. nur wenige Aussagen über tourismusrelevante Parameter machen, die vom Klimawandel bestimmt werden. Der vom Klimawandel bedingte Anstieg der Jahresmitteltemperatur ist für die rheinland-pfälzische Tourismuswirtschaft in ihrer Gesamtheit nicht gravierend, da der klassische

446) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-53.

447) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 22.

448) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 23.

449) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 26.

450) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 23.

451) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 24.

452) Protokoll der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 11. September 2008, S. 24.

Wintersport in Rheinland-Pfalz anteilmäßig gering ist. Zudem haben auch Extremereignisse, die evtl. mit dem Klimawandel zusammenhängen, gezeigt, dass der Anteil der Touristen, die deshalb ihren Urlaub verschoben, abgesagt oder abgebrochen haben, sehr gering ist. So ist eine unmittelbare Auswirkung des Klimawandels auf die Tourismuswirtschaft nicht zu erwarten. Der Klimawandel wirkt sich auf den Tourismus erst mittelbar über Zwischenstufen aus, etwa über die Änderungen der Vegetation, der Landschaft, des Waldes, der Gewässer und des Weinbaus. Eine durch den Klimawandel zu erwartende Verlängerung der Sommersaison wirkt sich natürlich positiv aus.

Die Anbieter im Tourismusmarkt reagieren schon immer sehr flexibel auf Änderungen der Rahmenbedingungen, die wesentlich kurzfristiger eintreten als der Klimawandel. Die Anbieter müssen sich allein aus Geschäftsinteresse an die qualitative und quantitative Nachfrage anpassen. Auf der anderen Seite suchen die Touristen nach attraktiven Angeboten für ihre Erwartungen, die vom individuellen Bedarf, vom individuellen Leistungsvermögen und vom jeweiligen Trend geprägt sind. Die Entwicklung und die Verteilung der verfügbaren Einkommen spielt dabei eine wesentliche Rolle. Andere Einflussgrößen sind die gesamtwirtschaftliche und die gesellschaftliche Situation, die soziale Teilhabe und das Verhalten der Menschen aufgrund ihrer Wertevorstellungen.

Für die Attraktivität der Tourismusangebote in den Regionen sind die regionale Infrastruktur und das ÖPNV-Angebot in der Fläche bedeutender als die unmittelbaren Klimawandelfolgen. Zudem sind die Tourismusangebote in den letzten Jahren wetterunabhängiger geworden (Beispiel Wellness). Will man die Tourismuswirtschaft fördern, dann ist die Stärke der jeweiligen Region aus dem konkurrierenden Angebot anderer Regionen hervorzuheben. Eine Region kann zum Beispiel mit einem guten Radwege- oder Wanderwegenetz dem jeweiligen Bedarfstrend folgen und kann mit solchen Maßnahmen erfolgreich Touristenströme anziehen.

Die Bandbreite des touristischen Angebotes in Rheinland-Pfalz reicht von Outdoor-Aktivitäten über Landschaftserleben, Wellness und Weinkultur bis zu Kulturveranstaltungen. Die zentrale Lage von Rheinland-Pfalz in Mitteleuropa ist ein Pluspunkt, den es für das Land herauszustellen gilt.

Die Bundesregierung fördert zurzeit das Forschungsprojekt „Klimatrends und nachhaltige Tourismusentwicklung in Küsten- und Mittelgebirgsregionen“, abgekürzt Kuntikum, und untersucht darin unter Einbindung aller wichtigen Akteure die Nordseeküste und den Schwarzwald. Aus dem Projekt soll eine Informations- und Kommunikationsplattform abgeleitet werden. Darauf sollte auch die Tourismuswirtschaft in Rheinland-Pfalz zurückgreifen. Forschungsaufträge auf dem Gebiet des Tourismus für Rheinland-Pfalz können nach allem gegenwärtig nicht mit dem Klimawandel begründet werden. Tourismusforschung wird eher im Sinne einer Touristen-Verhaltensforschung zu praxisrelevanten und für die Tourismuswirtschaft hilfreichen Aussagen kommen. Die Tourismuswirtschaft wird auch in Rheinland-Pfalz stärker von der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung als vom Klimawandel abhängen. Aus der Sicht der Tourismusforschung werden regionale, kooperative Netzwerke gemeinsam mit den anderen, sekundär wirkenden Bereichen vorgeschlagen.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Eine flexible und möglichst diverse Entwicklung des Tourismus sollte gefördert werden. Dabei sind sowohl langfristig vom Klima abhängige Outdoor-Aktivitäten und auf Trends reagierende Tourismusangebote als auch wetterunabhängige Ganzjahres-Angebote wie Thermalbäder, Kletterhallen usw. wünschenswert.
- Die im Rahmen der Tourismusstrategie der Landesregierung aufgeführten touristischen Themenfelder Wein, Wandern, Radwandern und Gesundheit sowie Kultur als begleitendem Element sollten auch im Hinblick auf die durch den Klimawandel zu erwartende Saisonverlängerung gefördert werden. Damit kann das naturräumliche und kulturell vorhandene Potenzial genutzt werden. Dazu soll der Ausbau des ÖPNV in der Fläche unterstützend wirken.
- Der Tourismus in Rheinland-Pfalz profitiert indirekt davon, wenn Landschaftspflege und Forst auf die Folgen des Klimawandels eingestellt werden. Es gilt grundsätzlich, dass eine intakte Natur mit Artenreichtum auch für die Attraktivität der Region sorgt.
- Rheinland-Pfalz hat als Alleinstellungsmerkmal das Themengebiet Wein und Weinkulturlandschaft. Der Ausbau des Weintourismus als Wachstumssparte kann indirekt vom Klimawandel durch den jetzt möglich gewordenen Anbau Wärme liebender Weinsorten profitieren.
- Regionale Besonderheiten wie Bildungs- und Kulturangebote, Kurzurlaube mit Events sind zu fördern und die geografisch zentrale Lage von Rheinland-Pfalz ist zu nutzen.
- Schaffung regionaler Kooperationen gemeinsam mit den anderen Tourismus relevanten Bereichen. Damit soll ein strategisch vernetztes Vorgehen beim Ausbau der Tourismusstruktur zusammen mit dem Ausbau der Infrastruktur, dem Gesundheitswesen, dem Weinbau, der Landschaftspflege, dem Forst und der Kulturangebote erreicht werden.

L. Auswirkungen des Klimawandels auf Transport und Verkehr

I. Verfahrensgang

In ihrer 12. Sitzung am 24. September 2008 und ihrer 13. Sitzung am 4. November 2008 hat sich die Enquete-Kommission mit den Auswirkungen des Klimawandels auf Transport und Verkehr befasst.

Zunächst erläuterte Herr Staatssekretär Dr. Kühl (Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau) die Erkenntnisse und Maßnahmen der Landesregierung zu diesem Themenbereich. Daraufhin wurden von der Kommission folgende Sachverständige angehört:

- **Professor Dr. Karl-Heinz Schmidt**,
Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung (BGL) e. V.,
Frankfurt am Main
- **Professor Dr. Heiner Monheim**,
Universität Trier

Die Enquete-Kommission wertete die Anhörung in ihrer 13. Sitzung am 4. November 2008 aus.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Nach Auffassung des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau wirke sich der Klimawandel auf den Transport und Verkehr im Wesentlichen in **zwei Bereichen** aus.⁴⁵³⁾ Da davon auszugehen sei, dass sich wesentliche Faktoren für die so genannten **nautischen Verhältnisse** wie Abfluss, Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit durch den Klimawandel verändern würden, sei zunächst die **Binnenschifffahrt** in Rheinland-Pfalz tangiert. Voraussichtlich werde es zukünftig sowohl mehr Hochwasser als auch mehr Niedrigwasser geben, was in besonderem Maße das **Transportgewerbe** auf dem Wasser in Bezug auf die Möglichkeiten der Beladung und des Umschlags an den entsprechenden Binnenhäfen betreffe. Während den Folgen des Hochwassers in diesem Bereich weniger entgegengewirkt werden könne, sei man in der Lage, sich auf Niedrigwasser durch bestimmte bauliche Maßnahmen in den Häfen einzustellen. Der Staatssekretär wies in diesem Zusammenhang auf das Projekt des **Bundesverkehrsministeriums „KLIWAS“**⁴⁵⁴⁾ hin, das sich mit Klimaveränderungen an Wasserstraßen beschäftige und versuche, die Zusammenhänge näher zu analysieren und entsprechende Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Rheinland-Pfalz sei mit Blick auf die besonders **schiffbaren Wasserwege** und die großen **Containerhäfen** von den Auswirkungen des Klimawandels auf diesen Bereich betroffen, sodass dieser Aspekt mit großer Aufmerksamkeit betrachtet werden müsse.⁴⁵⁵⁾ Daneben steige aufgrund der erwarteten Zunahme der Extremniederschlagswerte die Gefahr von **Hangrutschungen**, was sowohl Straßen als auch Eisenbahnstrecken gefährde und damit unmittelbare Folgen für den Verkehr habe. Im Sinne von **Präventionsmaßnahmen** gehe es darum, durch in erster Linie technische Verfahren frühzeitige Hangrutschgefahren zu erkennen und diese durch entsprechende bauliche Maßnahmen zu verhindern. Eine Hangsicherung könne durch Anker, Netze oder Stützmauern erfolgen.⁴⁵⁶⁾ Auch im Straßenbau müsse auf potenzielle Gefahrensituationen durch vermehrte **Aquaplaningsituationen** infolge Extremwetterlagen Rücksicht genommen werden.⁴⁵⁷⁾

In Bezug auf die Bedeutung der **Mobilität** für das Land Rheinland-Pfalz führte Herr Staatssekretär Dr. Kühl aus, dass diese für das extrem ländlich strukturierte Flächenland mit der höchsten Exportquote sowohl für die Menschen als auch für die Wirtschaft existenziell sei. Man müsse versuchen, die Mobilität möglichst umweltfreundlich zu organisieren, wobei die **Kapazitätsgrenzen** der verschiedenen Verkehrsbereiche zu beachten seien.⁴⁵⁸⁾ Im Bereich des Personennahverkehrs verwies er auf das Konzept **„Rheinland-Pfalz-Takt 2015“**, mit dem neue Potenziale erschlossen werden sollen.⁴⁵⁹⁾

453) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 5 und 6.

454) Forschungsprogramm „KLIWAS – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau, Stadtentwicklung, vgl. auch im Internet unter: <http://www.kliwas.de>.

455) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 5.

456) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 5.

457) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 6.

458) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 28.

459) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 29.

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Professor Dr. Karl-Heinz Schmidt, Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung (BGL) e. V., Frankfurt am Main ⁴⁶⁰⁾

Herr **Professor Dr. Schmidt** teilte zunächst die Einschätzung der Landesregierung, dass die **Schifffahrt** in besonderem Maße von Hoch- und Niedrigwasserereignissen betroffen sei. ⁴⁶¹⁾ Er wies darauf hin, dass die Straße bei einem **eisbedingten Ausfall** der Binnenschifffahrt über eine längere Zeit im Winter in der Regel nicht die Kapazität habe, um diesen Transportweg zu ersetzen. Dies gelte insbesondere bei bestimmten Versorgungsgütern wie Heizöltransporten, die Massengüter auf der Schiene und Spezialequipment erforderten. ⁴⁶²⁾ Auch extrem trockene Sommer wirkten sich auf die Binnenschifffahrt negativ aus, was sich im **Sommer 2003** anhand eines drastischen Beschäftigungseinbruchs gezeigt habe. Man habe über zwei Jahre benötigt, um auch nur einen Teil der Kundschaft zurückzugewinnen, die auf Dauer auf die Schiene oder auf die Straße umgestiegen sei. ⁴⁶³⁾

Der Experte sah weiterhin eine starke Betroffenheit der **Bahn** von den Extremwetterereignissen, da sich Bahnstrecken sehr häufig in Flusslagen befänden und der Bahnverkehr damit unmittelbar durch Unwetter im Bereich von Bahnstrecken beeinträchtigt werden könne. Auch die Straßen könnten von Unwettern betroffen sein. Gleichwohl werde der **Straßenverkehr** – der Transport mit dem Lkw – von der Klimaänderung am wenigsten betroffen, da der Lkw im Vergleich zu dem Schiff und der Bahn auf ein breiteres Wegenetz ausweichen könne. ⁴⁶⁴⁾

Der Experte lenkte weiter den Blick der Kommissionsmitglieder darauf, dass sich die Extremwetterereignisse auch auf **Logistikeinrichtungen** auswirkten. Bei extremen Klimasituationen müssten möglicherweise Lagerhallen, logistische Standorte, Straßen, Schienen und andere Einrichtungen in flussnaher Bebauung verlegt werden. Dies betreffe auch die Containerterminals am Rhein. ⁴⁶⁵⁾

Hinsichtlich des **Straßenverkehrs** führte der Sachverständige aus, dass er in Bezug auf die erwarteten mildereren Winter keine Verbesserungswirkung für die Fahrzeuge sehe. Zum einen bestehe die Gefährlichkeit unabhängig vom Schneefall in der Straßenglätte und zum anderen habe man immer dann, wenn es nicht so kalt sei, durch Nebel und Regen gleichfalls schlechte Sichtverhältnisse. ⁴⁶⁶⁾

2.2 Professor Dr. Heiner Monheim, Universität Trier ⁴⁶⁷⁾

Herr **Professor Dr. Monheim** ging im Rahmen seiner Anhörung darauf ein, dass sich das Klima – neben den bereits angesprochenen direkten Einflüssen – auch indirekt auswirke, indem es auf die Preise einwirke und darüber sehr stark verhaltenswirksam werde. ⁴⁶⁸⁾ Die dramatischen **Preisentwicklungen** alleine im Bereich des Kraftstoffs und die damit verbundene Erkenntnis, dass die Zeit des billigen Transportes vorüber sei, müssten zu einer Umgestaltung des Verkehrsbereichs genutzt werden, damit dieser seinen globalen Beitrag zum Klimaschutz leisten könne. ⁴⁶⁹⁾

Im Bereich des **Personenverkehrs** sei es am klimafreundlichsten, wenn man zu Fuß gehe oder das Fahrrad nutze, sodass diese Fortbewegungsarten gefördert werden sollten. Hierbei richtete der Experte seinen Blick insbesondere auf die **Psychologie des Personenverkehrs**. Aktuelle sensible **Mobilitätsanalysen** zeigten, dass sich das Fahrverhalten der Menschen in der Freizeit deutlich verändere und sie bereit seien, ihr Mobilitätsverhalten zu ändern. ⁴⁷⁰⁾ Auch in der **Stadt- und Verkehrsplanung** müsse man sich von der Festbeschreibung der typischen Einsatzgrenzen von Fußgänger- und Fahrradverkehr lösen, da diese Verkehrsarten wesentlich leistungsfähiger seien. Gleiches gelte für den **Güterverkehr**, der derzeit auf schienenaffine Güter festgeschrieben sei, sich jedoch auch für den Transport anderer Güter eigne. ⁴⁷¹⁾ Einen weiteren Schwerpunkt seiner Ausführungen legte der Experte auf die Möglichkeiten eines gut organisierten öffentlichen Verkehrs. ⁴⁷²⁾

460) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-59.

461) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 27 und 28.

462) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 27.

463) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 27.

464) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 28.

465) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 31.

466) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 31.

467) Vgl. auch Vorlage EK 15/1-56.

468) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 28.

469) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 17.

470) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 18.

471) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 17.

472) Protokoll der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 24. September 2008, S. 19 und 20.

3. Bewertung

Der Wandel des Klimas als Folge vieler Faktoren, die zum größten Teil durch die Verbrennung von CO₂ durch den Menschen herbeigeführt wurde, wird die folgenden Generationen betreffen und unsere natürlichen Lebensräume, die Gesellschaft sowie unsere Wirtschaftskreisläufe beeinflussen.

Der Klimawandel in seiner Gesamtheit kann nicht nur global gesehen und behandelt werden, sondern wird erhebliche Auswirkungen auf unsere Umwelt und vor allem auf unser Wetter in Rheinland-Pfalz haben. Dazu gehören in besonderem Maße extreme Wetterlagen wie Nebel, Hagel, Schnee, Eis, Hitzewellen, Stürme sowie Starkregen, der Hoch- und Niedrigwasser in Flüssen beeinflussen wird.

Die Ausprägungen der kurzfristigen wie auch langfristigen Veränderungen, seien sie positiv wie auch negativ, werden nicht in allen Teilen Deutschlands gleich erkennbar sein. Auch im Land Rheinland-Pfalz gilt dieses Prinzip. Viele der Folgen des Klimawandels werden nicht unbedingt gleich überregional sichtbar werden, sondern je nach den regionalen Gegebenheiten unterschiedlich auftreten und dort die Umwelt bzw. den jeweiligen Wirtschaftsraum spezifisch beeinträchtigen. Es ist davon auszugehen, dass punktuell und lokal begrenzt extreme Situationen auftreten und sich auch Auswirkungen auf andere Gebiete ergeben werden.

Ein wichtiges Feld im Wirtschaftssystem der Bundesrepublik – wie auch in Rheinland-Pfalz – ist die Mobilität und der freie Verkehr von Personen und Gütern. Dabei spielen die Transport- und Verkehrswege eine zentrale Rolle. Die Verkehrsinfrastruktur, bestehend aus dem Straßennetz, dem Wasserstraßennetz, dem Schienennetz und dem Luftraum, trägt erheblich zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und der Ausprägung von Standortvorteilen bei. Rheinland-Pfalz ist mit seiner südwestlichen Lage in Deutschland, der direkten Nachbarschaft zu angrenzenden EU-Staaten und aufgrund seiner zentralen Lage in Europa Transitland für regionalen, überregionalen und europäischen/kontinentalen Verkehr. Bei dieser exponierten Lage des Landes im nationalen und im europäischen Verkehrs- und Wirtschaftsraum sowie dem gleichzeitigen Bestreben, die Infrastruktur auszubauen und in gutem Zustand zu erhalten, ist es von Belang, ob und in welchem Umfang kurz- und mittelfristige Veränderungen des Klimas und die damit verbundenen Folgen auch unser Verkehrssystem nachteilig beeinflussen könnten.

Der Straßenverkehr hat sowohl im Individualverkehr als auch in der Logistikbranche einen großen Stellenwert. Angesichts der Notwendigkeit von hoher Flexibilität und Effizienz bei modernen Transportlösungen auf der Straße besitzt dieser Bereich zugleich ein erhöhtes Anfälligkeitspotenzial für durch den Klimawandel bedingte Extremsituationen. So können Sichtverhältnisse durch Nebel und Starkregen zu unkalkulierbaren Behinderungen führen, wirtschaftliche Nachteile sowie ein erhöhtes Unfallrisiko für alle Verkehrsteilnehmer verursachen. Eine pragmatische Lösung in diesem Teilbereich ist schwierig. Einzig die Möglichkeit, das Angebot von Parkplätzen zu erhöhen, um bei entsprechenden Extremsituationen das Unfallrisiko durch zeitlich begrenztes Halten zu mindern, ist einzubinden. Bei vermehrten Wetterlagen mit Schneefall und Eisbildung sind die Winterdienste der Straßenbausträger dem höheren Bedarf anzupassen.

Die Straßenverhältnisse stehen unter dem Einfluss von Extremsituationen des Wetters. So muss der Straßenbelag wie auch das Ab- und Abfließen große lokale Mengen an Regenwasser, äußerst hohe und niedrige Oberflächentemperaturen sowie Eis und Schnee bewältigen bzw. ableiten. Die weitgehende Verkehrs- und Fahrsicherheit bei gleichzeitig starker Benutzung muss weiterhin gewährleistet sein. Viele Straßenbeläge werden durch die Fülle der Einwirkungen überfordert. Aquaplaning bei Starkregen ist dabei eines der gefährlichsten Probleme. Die durch die Abnutzung bzw. Hitzeeinwirkung an Straßenbelägen entstehenden Spurrillen sammeln das Wasser und hindern es am Abfließen. Effektive Maßnahmenkonzepte in diesem Bereich müssen eine Verbesserung der Straßenentwässerung zum Ziel haben. Die Anwendung von modernen Straßenbelägen, die durch ihre besondere Struktur und Porosität vermehrt Wasser aufnehmen, ins Erdreich durchsickern lassen und gleichzeitig hitzeresistent sind, können Bestandteile einer solchen nachhaltigen Konzeption sein.

Hitzewellen werden vor allem dann für den Straßenverkehr besonders gefährlich, wenn die Belastung der Straßen durch Ferienverkehr oder einer besonders hohen Transporterdichte zu Stau führen. Die stehenden Autoschlangen werden durch den fehlenden Fahrtwind sehr schnell aufgeheizt. Besonders für Kinder und alte Menschen ist die ansteigende Temperatur in geschlossenen Autos nicht zu unterschätzen und führt bei zu geringer Flüssigkeitszufuhr schnell zu körperlichen Beeinträchtigungen bis hin zu gesundheitlichen Schäden. Der Kraftstoffverbrauch steigt proportional an, da die Klimaanlage bzw. Belüftungen der Autos mit Strom betrieben werden müssen.

Eine weitere Extremsituation stellen Sturmböen und Windhosen da, die vermehrt in Erscheinung treten werden. Hier ist vor allem der Güterverkehr, insbesondere der Lkw-Verkehr betroffen. An Stellen, die von seitlichen Autobahndämmen bzw. dichter Bepflanzung mit Buschwerk nicht geschützt sind, sowie bei hohen, freistehenden Brücken besteht die Gefahr, dass leicht beladene Kraftfahrzeuge erhebliche Angriffsflächen für den Wind darstellen und umgestoßen werden können.

Die Binnenschifffahrt ist in Rheinland-Pfalz ein leistungsfähiger, sicherer und umweltfreundlicher Verkehrsträger. Durch die anstehende Veränderung des Klimas ist auch die Binnenwirtschaft betroffen. Die wesentlichen Faktoren für die nautischen Verhältnisse wie Abfluss, Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit werden durch Wetter- oder Klimaphänomene stark beeinflusst und können die Schifffahrt in erheblichem Maße beeinträchtigen. Einen besonderen Fall stellen die Kanalstrecken und staugeregelten Abschnitte der Binnenwasserstraßen dar. Dort werden längerfristige Veränderungen des Wasserdargebotes erwartet. Frei fließende Wasser-

straßen können durch extreme Niedrigwasser- und Hochwasserperioden für Fracht- und Fahrgastschiffe für bestimmte Zeiten nicht mehr benutzbar sein. Es müssen Anpassungsmaßnahmen getroffen werden, um die Zuverlässigkeit der Binnenschifffahrt und damit die Wettbewerbsfähigkeit für massengutabhängige Branchen zu sichern. Das Transportgewerbe auf dem Wasser muss mit Schwierigkeiten bei der Beladung und beim Umschlagen der Ware rechnen. Ausfälle bei der Binnenschifffahrt können rasch Auswirkungen auf andere Bereiche der Logistikbranche haben und sich auch auf Verbraucherpreise auswirken. In Extremsituationen können die Verkehrsträger Schiene und Straße die Transportengpässe der Schifffahrt nicht immer auffangen, da beispielsweise beim Heizöltransport die nötigen Fahrzeuge nicht in ausreichender Menge vorhanden sind. Vier der zehn größten Containerhäfen in Deutschland liegen in Rheinland-Pfalz und entwickeln sich immer mehr zu multimodalen Verkehrsknotenpunkten. Dabei wird verstärkt in die Modernisierung der Umschlagseinrichtungen investiert. Bei diesen baulichen Maßnahmen muss der Aspekt des Klimawandels unbedingt beachtet werden. So können Lagerhallen und Umschlagsflächen schnell volllaufen und die Arbeitsbedingungen massiv beeinflussen, wenn diese baulich nicht ausreichend auf die Folgen von Hochwasser vorbereitet werden.

Die Bahn in Rheinland-Pfalz ist ein weiterer wichtiger Bestandteil des Personen- und Gütertransports. Wenn Extremniederschlagswerte zunehmen, steigt die Gefahr von Hangrutschungen und damit die mögliche Beeinträchtigung des Schienenverkehrsnetzes. Besonders Rutschungen können bestimmte Teile des Schienennetzes blockieren und beeinflussen somit weite Teile des Personen- und Transportwesens negativ. Verspätungen, Ausfälle und Streichungen bedeuten für viele Berufspendlerinnen und Berufspendler sowie für das Speditionswesen erhebliche Verzögerungen und wirtschaftliche Nachteile. Entsprechende Präventionsmaßnahmen müssen in Betracht gezogen werden. Hier können bauliche Maßnahmen helfen. Mit Hangsicherungen in Form von Ankern, Netzen und Stützmauern lässt sich die Sicherheit gegenüber Rutschungen verbessern.

Das Problem der Bodenerosion entsteht durch lang anhaltenden Regen. Dies wird als Folge des Klimawandels in Zukunft vermehrt der Fall sein, da sich langfristig die jährliche Niederschlagsverteilung und Niederschlagshöhe verändern wird. Diesem Problem kann mit spezieller Bepflanzung entgegengetreten werden. Vor allem Flachwurzler, die ein weit gefächertes Wurzelnetz ausbreiten, können den Boden vor Erosion schützen und so Erdrutsche besonders im Bereich von Steillagen an Verkehrswegen schützen. An den Verkehrswegen in der Nähe von Hanglagen besteht außerdem die Gefahr, dass große Regenmengen in Form von Sturzbächen Gleise und Straßen unterspülen und eine sichere Befahrung der Strecken unmöglich machen.

Prognostizierte vermehrte extreme Sturmböen können hoch ragende Anlagen, beispielsweise Strommasten, Signalanlagen, Bäume oder Astwerk umwerfen, die dann die Verkehrswege blockieren können. Diese Folgen können durch eine entsprechende konstruktive Auslegung der Anlagen und mittels Pflegemaßnahmen bei den Gehölzen abgemildert werden.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Ein System des Monitoring fördern, um frühzeitig und umfassend die Auswirkungen des Klimawandels auf die Verkehrs- und Transportwege zu dokumentieren.
- Im Dialog mit der Bundeswasserstraßenverwaltung und den Verbänden der Binnenschifffahrt einen Maßnahmenkatalog erarbeiten, der die Auswirkungen von Extremsituationen auf die Wasserwege berücksichtigt.
- Im Bereich des Straßen- und des Schienenverkehrs prüfen, ob Hangsicherungen und die damit verbundene Bodenerosionsprävention besonders an den Steilhängen verstärkt und ausgeweitet werden sollen.
- Damit die Straßen im Transitland Rheinland-Pfalz ihre Effizienz und Belastbarkeit auch unter Extremsituationen wie Hitze und Starkregen behalten, muss der Einsatz von geeigneten Baustoffen und konstruktiven Lösungen zielgerichtet verfolgt werden, um Verkehrssicherheit zu garantieren und Folgekosten zu minimieren.

M. Auswirkungen des Klimawandels auf die soziale Gerechtigkeit

I. Verfahrensgang

In ihrer 13. Sitzung am 4. November 2008 und ihrer 14. Sitzung am 18. Dezember 2008 hat sich die Enquete-Kommission mit dem Klimawandel unter dem Gesichtspunkt der sozialen Gerechtigkeit befasst.

Zunächst erläuterte Herr Lohest (Abteilungsleiter im Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen) die Erkenntnisse und Maßnahmen der Landesregierung zu diesem Themenbereich.

Weiterhin hörte die Kommission folgende Sachverständige an:

- **Georg Wilke,**
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal
- **Hans Weinreuter,**
Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, Mainz

Die Anhörung von Herrn Sachverständigen Weinreuter erfolgte in der 14. Sitzung der Enquete-Kommission am 18. Dezember 2008. Die Auswertung der Anhörung durch die Kommission erfolgte in ihrer 14. Sitzung am 18. Dezember 2008.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Herr **Lohest** wies einleitend darauf hin, dass sich die herausragende soziale Dimension des Klimawandels bereits daran zeige, dass sowohl auf der globalen Ebene als auch innerhalb der einzelnen Staaten die Ärmsten am stärksten von den Folgen des Klimawandels betroffen seien. Gleichwohl seien die Zusammenhänge zwischen dem Klimawandel und dessen Folgen für die soziale Gerechtigkeit in Deutschland kaum problematisiert worden.⁴⁷³⁾sozialen Gerechtigkeit müssten auch unter dem Blickwinkel diskutiert werden, dass sich die Gesellschaft ökologisch nachhaltig entwickeln müsse.

Die soziale Bedeutung der Folgen des Klimawandels zeige sich zunächst bei den steigenden **Energiepreisen**, weil gerade die einkommensschwachen Bevölkerungsschichten zunehmend die Belastung durch Preissteigerungen spürten. Man begrüße daher, dass in der **Wohngeldnovelle** erstmals die Heizkosten in die Berechnung für das Wohngeld einbezogen würden.⁴⁷⁴⁾einkommensschwachen Haushalten seien darüber hinaus aber auch stärker belastet, weil sie in weitaus größerem Maße an Hauptverkehrsstraßen wohnten und daher mehr **Feinstaub** einatmeten. Sie könnten sich weiterhin keine Lebensmittel aus ökologischem Anbau leisten oder litten unter Gesundheitsbeeinträchtigungen infolge einer unzureichenden Beheizung ihrer Wohnungen.⁴⁷⁵⁾

Der Diskussion über **Sozialtarife** für einkommensschwache Personen stehe man skeptisch gegenüber, da der Sozialtarif das Problem der hohen Energiepreise nicht löse und die Gefahr in sich berge, dass keine Änderung des Verbraucherverhaltens bewirkt werde. Zudem werde damit die Innovationsfähigkeit von Unternehmen gebremst. Nach Ansicht der Landesregierung müsse die **Energieeffizienz** im Vordergrund stehen. Es bestünden große Einsparpotenziale bereits im eigenen Haushalt. Vor diesem Hintergrund erachte man es auch als sozial und ökologisch sinnvoll, den nicht durch Einsparmaßnahmen beeinflussbaren **Grundverbrauch** billiger anzubieten und die Preise für Strom und Gas über dem Grundverbrauch zu erhöhen, um einen Anreiz zum **Energiesparen** zu setzen. In jedem Fall müsse jedoch mit Blick auf die Menschenwürde eine **Minimalversorgung** auch bei Zahlungsschwierigkeiten gewährleistet sein. Dies sei etwa über eine Leistungsbegrenzung oder den Einbau von Zählern möglich, wie Beispiele in anderen EU-Ländern zeigten. Herr Lohest führte weiter aus, dass jedoch gerade bei einkommensschwachen Bevölkerungsschichten die Möglichkeiten des Energiesparens begrenzt seien, da sie sich keine stromsparenden Geräte leisten könnten und in Wohnungen mit höchsten Heizkosten lebten. Sie seien auf eine gute **Beratung**, die in Rheinland-Pfalz von der **Verbraucherzentrale** kostenlos angeboten und von dem Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz finanziert werde, angewiesen. In diesem Zusammenhang sei auch die **soziale Effizienzinitiative** des Bundesumweltministeriums zu nennen, die eine individuelle Beratung durch Energieberaterinnen und -berater vor Ort umfasse. Eine weitere Möglichkeit sehe man darin, in größerem Maße arbeitslose Menschen zu **Serviceberaterinnen und -beratern** für Energie- und Wasserspartechnik auszubilden.⁴⁷⁶⁾

Eine gezielte Entlastung der einkommensschwachen Haushalte sei durch ein **Effizienzpaket** denkbar, das die kostenlose Abgabe von Energiesparlampen, schaltbaren Steckerleisten, Zeitschaltuhren usw. umfasse. Ferner müsse die Energieberatung mit der Ausgabe von **Gutscheinen** zur anteiligen Finanzierung von energieeffizienten Haushaltsgeräten oder die Unterstützung des Ankaufs von energiesparenden Haushaltsgeräten durch **Kleinkredite** verbunden werden. Einen weiteren Aspekt zur Verbesserung der Situation stelle die Stärkung der **Mieterrechte** in Bezug auf Gebäudesanierungen dar.⁴⁷⁷⁾

473) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 5.

474) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 5.

475) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 5.

476) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 6.

477) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 6.

von Maßnahmen erforderlich, um den Klimaschutz unter sozial gerechten Voraussetzungen zu fördern. Dazu gehöre unter anderem eine verstärkte Anwendung des **Verursacherprinzips**, aber auch die Förderung des ökologischen Landbaus mit der Folge, dass sich auch Familien mit einem niedrigeren Einkommen gesundes Essen leisten könnten. Zu dem Maßnahmenbündel gehöre weiter ein ökologisch und nachhaltig ausgerichtetes Programm für **öffentliche Investitionen** und zur Stärkung der privaten Nachfrage. Gerade in Zeiten eines wirtschaftlichen Abschwungs müssten arbeitsschaffende **Investitionen** in Sektoren gefördert werden, die arbeitsintensiv seien. Dies sei vor allem auch der in Rheinland-Pfalz am häufigsten vorkommende innovative **Mittelstand**.⁴⁷⁸⁾ Es gelte, die Folgen des Klimawandels zu bekämpfen und gleichzeitig Arbeit zu schaffen. Dazu gehöre der Ausbau und die Förderung des öffentlichen Verkehrs, das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm und die Unterstützung der Kommunen bei der Erhöhung der Energieeffizienz.⁴⁷⁹⁾

Frau **Staatssekretärin Kraege** verwies auf die **Energiestrategie** der Landesregierung, die vorsehe, möglichst viel Energie einzusparen, effizienter zu werden und sehr viel stärker dezentrale Versorgungsstrukturen zu schaffen. Dabei müsse ein besonderes Augenmerk auf die **soziale Komponente** gerichtet und auf bestimmte Gruppen gezielt zugegangen werden. Auch in der **Unternehmerkampagne** habe die Landesregierung ihren Blick unter sozialen Gesichtspunkten auf die Mieter und Wohnungsbaugesellschaften gerichtet.⁴⁸⁰⁾ Insgesamt müsse man bei der Beschäftigung mit dem Thema zwischen der **sozialen Verfügbarkeit** von Energie und Mobilität auf der einen Seite und der Sicherstellung einer sehr viel **klima- und umweltverträglicheren** Form der Energieerzeugung, des Energieverbrauchs und der Mobilität auf der anderen Seite unterscheiden. Beide Aspekte griffen stark ineinander. Über den Klimaschutz müsse als eine Voraussetzung diskutiert werden, um für andere Bevölkerungsgruppen einen anderen Zugang zur Mobilität zu erreichen.⁴⁸¹⁾

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Georg Wilke, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal

Im Mittelpunkt des Vortrags von Herrn **Georg Wilke** standen Fragen der sozialen Gerechtigkeit unter dem Gesichtspunkt der **Mobilität**. Dabei richtete er seinen Blick insbesondere auf die **unteren Gesellschaftsgruppen** und die **Zielkonflikte** zwischen ökologischen und sozialen Belangen. Ausgehend davon, dass die entscheidenden Klimabelastungen vom Verkehrsbereich ausgingen, wies der Experte zunächst darauf hin, dass die unteren Einkommensklassen aufgrund ihrer geringeren Mobilisierung einen nicht unerheblichen Beitrag zum Klimaschutz leisteten. Es bestehe ein Zusammenhang zwischen den Lebenslagen der Menschen und deren Mobilitätschancen, die letztlich **Teilhabechancen** seien, da Mobilität auch eine sozial integrierende Funktion habe.⁴⁸²⁾ Wenn die Teilhabe nicht gelinge, könne es zu Ausgrenzungserscheinungen kommen mit der Folge, dass sich Individuen von den durchschnittlichen gesellschaftlichen Standards der Lebensführung entfernten.⁴⁸³⁾ In einkommensschwachen Haushalten bestehe eine **Mobilitätsarmut**, die auch in Deutschland relevant sei und in die Armutsberichterstattung einzubeziehen sei. Der mittel- und langfristig zu erwartende weitere Anstieg der Mobilitätskosten werde die Einschränkungen der Mobilitäts- und Teilhabechancen einkommensschwacher Haushalte noch verstärken.⁴⁸⁴⁾ Auch in Deutschland müsse die Diskussion und Forschung im Bereich der Mobilitätsarmut aufgenommen werden.⁴⁸⁵⁾ In den entsprechenden **Sozialraumanalysen** der Kommunen sei der Aspekt der Mobilität kaum enthalten und sollte zukünftig berücksichtigt werden.⁴⁸⁶⁾

Nach Ansicht des Experten müsse man die Problemlagen im Zusammenhang mit der Mobilität zunächst genauer erfassen, um sich darauf basierend Interventionen oder **kompensatorische Maßnahmen** zu überlegen. Hierbei müsse sehr stark zwischen Energie und Mobilität unterschieden werden. Während im Bereich der Energie die Hilfe durchaus an **Klimaeffekte** gekoppelt werden müsse, könnten im Bereich der Mobilität aufgrund der unterschiedlichen Problemlagen unter bestimmten Umständen andere Aspekte eine größere Rolle spielen als der Klimaschutz.⁴⁸⁷⁾

2.2 Hans Weinreuter, Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, Mainz

Herr **Weinreuter** schloss sich zunächst den Ausführungen von Herrn Wilke an, dass von den Auswirkungen des Klimawandels insbesondere die **sozial schwachen Haushalte** betroffen seien, die aus finanziellen Gründen in den Möglichkeiten zur Reaktion auf die Folgen des Klimawandels eingeschränkt seien.⁴⁸⁸⁾

478) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 7.

479) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 7.

480) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 19.

481) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 21 und 22.

482) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 10.

483) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 13.

484) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 13.

485) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 14.

486) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 15.

487) Protokoll der 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 4. November 2008, S. 21.

488) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 3.

Die sozialen Auswirkungen des Klimawandels bestünden in erster Linie in **monetären Auswirkungen**, da die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die im Ausblick auf den Klimawandel erlassen würden, ungeachtet der parallel erlassenen Förderprogramme Kosten für die Privathaushalte verursachten. Viele **Ziele der Bundesregierung**, die bis zum Jahr 2020 umgesetzt werden sollen, seien für die Privathaushalte direkt kostenrelevant. Dies gelte beispielsweise für die Erhöhung des Anteils der **erneuerbaren Energien** bei der Stromerzeugung und beim Wärmebedarf sowie für die Verschärfung der **Neubauanforderungen** nach der Energie-Einsparverordnung.⁴⁸⁹⁾ Die Mehrkosten aufgrund des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes beliefen sich momentan bei Durchschnittshaushalten auf maximal 2,50 Euro pro Monat. Man rechne bei Fortsetzung des Trends zum Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung mit einer Steigerung bis auf fünf Euro im Monat sowie einem anschließenden Rückgang der Preissteigerung. Durch die Einführung von „**intelligenten**“ **Stromzählern** – so genanntes Smart Metering – solle ein Energiespareffekt erreicht werden. Es handele sich hierbei um ein sinnvolles Instrument, dessen Wirkung in Bezug auf die Energieeinsparung jedoch nicht überschätzt werden solle.⁴⁹⁰⁾

Zu den **Energiekosten** führte Herr Weinreuter weiter aus, dass diese bei den einkommensschwachen Haushalten an den Gesamtausgaben einen Anteil von aktuell **14 bis 17 Prozent** ausmachten, während in anderen Bevölkerungsgruppen auf die steigenden Energiepreise durch eine Umschichtung des Konsums reagiert werden könne.⁴⁹¹⁾ Die Energiekosten würden wesentlich von den Faktoren **Energiebedarf** und **spezifischer Preis** bestimmt. Insbesondere im Bereich des Energiebedarfs könne man durch gesetzliche Anforderungen an den Energiebedarf von Wohngebäuden und individuellen Möglichkeiten in den Gebäuden Änderungen erreichen. Bei Wohnungen bestehe hierbei ein wesentliches Problem in dem so genannten **Investor-Nutzer-Dilemma**, da die Hausbesitzer die Kosten der Investitionen träfen, während die Einsparungen bei den Betriebskosten direkt den Mietern zugutekämen. Hier müssten **Anreize** geschaffen werden. Die bestehenden Anreize durch Förderprogramme bestünden derzeit im Wesentlichen in **Zinsvergünstigungen** bei Krediten, was bei älteren Menschen oft zu Problemen führe.⁴⁹²⁾ Die bisherige gesamte Förderlandschaft beziehe sich zudem sehr stark auf die Reduzierung der Heizenergie, während das Stromsparen nur eine sehr untergeordnete Rolle einnehme.⁴⁹³⁾

In Bezug auf den **spezifischen Preis**, der als zweiter wesentlicher Faktor die Energiekosten beeinflusse, könne für das **Erdgas** zunächst festgestellt werden, dass für die Kostensteigerungen bisher nicht der Klimawandel oder die vorbeugenden Maßnahmen, sondern die von anderen Faktoren abhängige **Preisentwicklung** ursächlich gewesen sei.⁴⁹⁴⁾ Eine Preisrecherche bei den **Gasversorgern** in Rheinland-Pfalz habe ergeben, dass sich die Preise im Zeitraum August 2004 bis Herbst 2008 in sehr unterschiedlichem Ausmaß erhöht hätten. Die Spanne der Preiserhöhungen habe in dem Zeitraum zwischen 2,07 und 4,23 Cent brutto pro kWh betragen. Eine Erklärung der Versorgungswirtschaft für diese breite Spanne gebe es bislang nicht.⁴⁹⁵⁾ Beim **Strompreis** hingegen fänden sich durchaus Kostenbestandteile, die man dem Klimaschutz zuordnen könne, wie die EEG- oder KWK-Abgabe und die **Ökosteuer**, auch wenn diese mit circa zehn Prozent an den Strompreisen noch eine überschaubare Größenordnung aufwiesen.⁴⁹⁶⁾ Aus Sicht der Verbraucherzentrale seien die aktuellen sozialen Auswirkungen – wie Stromsperrern infolge Zahlungsschwierigkeiten – daher nicht in erster Linie auf den Klimawandel oder den vorbeugenden Klimaschutz zurückzuführen.⁴⁹⁷⁾ Dies gelte bundesweit, rheinland-pfälzische Spezifika gebe es insoweit nicht.⁴⁹⁸⁾

Sinnvolle und notwendige Maßnahmen, die den sozialen Auswirkungen entgegenwirkten, müssten in den Bereichen **Wettbewerb** und Preisstrukturen ansetzen. Die Verbraucherverbände forderten schon lange eine **eigentumsrechtliche Entflechtung** zwischen Stromerzeugung/Gasimport und Netzbetrieb, auch müssten die Missstände auf den Energiemärkten gegebenenfalls auch im Einzelfall einer gerichtlichen Klärung zugeführt werden. Weiterhin erachteten sie es für sinnvoll, bei sozial schwachen Haushalten auf **Versorgungssperren** zu verzichten und **Zuschüsse** für sparsame Haushaltsgeräte zu gewähren. Die Einführung eines **Stromspartarifs** neben der Grundversorgung, der auf einen Grundpreis verzichte und einen erhöhten Arbeitspreis vorsehe, werde ebenso befürwortet. Zur Abfederung der sozialen Problematik könnte man daran denken, eine bestimmte Freimeile an Kilowattstunden pro Person zur Verfügung zu stellen.⁴⁹⁹⁾ Vorteil dieses Modells sei, dass es als Baustein eines **Maßnahmenbündels** im Gegensatz zu langfristigen Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz schnell wirksam sei.⁵⁰⁰⁾ In der **Gasversorgung** sollte ebenfalls der Grundpreis abgeschafft werden, damit auch in diesem Bereich mehr **Transparenz** herrsche und mehr Anreize geschaffen würden. Die **Rahmenbedingungen** auf den Wettbewerbsmärkten seien so zu setzen, dass überzogene Gewinne zu Lasten von Verbrauchern vermieden würden.

489) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 3 und 4.

490) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 4.

491) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 3 und 4, Vorlage EK 15/1-70, S. 9.

492) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 5.

493) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 6.

494) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 6, Vorlage EK 15/1-70, S. 13.

495) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 6.

496) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 7, Vorlage EK 15/1-70, S. 18.

497) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 8.

498) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 11.

499) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 8.

500) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 10 und 11.

In Bezug auf die weiteren Auswirkungen des Klimawandels auf den sozialen Bereich sei nach Ansicht des Experten eine genaue **Evaluation** und Untersuchung erforderlich, um die tatsächlichen Auswirkungen in Rheinland-Pfalz belastbar zu erfassen.⁵⁰¹⁾

Abschließend stellte Herr Weinreuter den Kommissionsmitgliedern noch die aktuelle **Klimakampagne** der Verbraucherzentralen vor, die aus Mitteln des Bundesumweltministeriums finanziert werde. Ziel des Projektes sei es, die Verbraucher für den Klimaschutz zu sensibilisieren und den Markt zu beobachten.⁵⁰²⁾ Insbesondere die Öffentlichkeitsarbeit in diesem Bereich sei ein wichtiger Punkt.⁵⁰³⁾

3. Bewertung

Im Jahr 1986 stellte der Soziologe Niklas Luhmann in seiner „Ökologischen Kommunikation“ die Frage, ob und wie sich die moderne Gesellschaft auf ökologische Gefährdungen einstellen kann. Die Umweltbewegung der 70er- und 80er-Jahre und deren Beiträge über ökologische Risiken und potenzielle ökologische Katastrophenszenarien werden von Luhmann zwar als bedeutende aufklärerische Funktion anerkannt, aber in deren gesamtgesellschaftlicher Kommunikation und medialer Verwertung sieht Luhmann auch so genannte „Aufregungsschäden“ verwirklicht. Aufregungsschäden, also vordergründige Entrüstungsrethorik sowie plakatives und damit wirkungsloses Protestverhalten, entstehen durch fehlendes Verständnis für politische und gesellschaftliche Differenzierung und durch das Fehlen differenzierter Kommunikation. Dies gilt sowohl für die oft unterschiedlich betroffenen sozialen Gruppen als auch für die Verantwortlichen in Politik und Gesellschaft, auf differenzierte Probleme und Handlungsnotwendigkeiten auch differenzierte Antworten und Instrumente zu entwickeln.

Vor dem Hintergrund der Auswirkungen der Folgen des Klimawandels besitzt diese Betrachtung einer „ökologischen“ Kommunikation wichtige Hinweise für die aktuelle Frage einer differenzierten Klimafolgenforschung sowie die Notwendigkeit einer differenzierten Kommunikation ihrer Erkenntnisse und Empfehlungen. Gelingt dies, kann sich unsere Gesellschaft insgesamt, eben durch differenzierte Antworten für unterschiedlich betroffene soziale Gruppen und Bereiche, auf die Herausforderungen der Folgen des Klimawandels hinreichend einstellen. So können jene Aufregungsschäden, also Entrüstungsrethorik, Horrorszenarien und wirkungsloses Protestverhalten, vermieden werden. Eine solche Herangehensweise bedeutet konkret, die Klimafolgenforschung auch auf ihre gesellschaftlichen und hier vor allem auf ihre sozialen Folgen (aber auch auf Betrachtung ihrer politischen und sozio-ökonomischen Auswirkungen) zu erweitern.

Dass der Schwerpunkt der bisherigen Klimawandeldebatte eher in einer abstrakten, für den einzelnen Menschen in seiner konkreten Lebenswirklichkeit eher theoretischen Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Rechenmodellen und Prognosen zu verorten ist, liegt wohl weniger an der Naturwissenschaft als vielmehr an dem Umstand, dass der überwiegende Teil der Sozialwissenschaften sich diesem wichtigen Forschungsbereich bisher nicht im angemessenen Sinne gewidmet hat.

Dies gilt für die Frage der sozialen und gesellschaftlichen Folgen des Klimawandels, vor allem jedoch für eine in diesem Zusammenhang fokussierte Betrachtung der regionalen oder nationalen Zusammenhänge. Die regionalen Zusammenhänge der Folgen des Klimawandels mit Fragen der sozialen Gerechtigkeit werden in Deutschland bisher kaum bis gar nicht problematisiert. Während in den USA diese Themen unter der Überschrift „ökologische Gerechtigkeit“ seit Jahren diskutiert werden, hat sich in Deutschland eine differenzierte Betrachtung möglicher Folgen des Klimawandels für den einzelnen Bürger in seinem sozialen Lebensumfeld bislang noch nicht ergeben. Aber auch in den angelsächsischen Ländern richtet sich der wissenschaftliche Fokus zumeist auf die globale Auswirkung der ökologischen Gerechtigkeitsfrage. Diese führt über Untersuchungen aktueller oder absehbarer Ressourcenkonflikte, den Folgen eines steigenden Migrationsdrucks in den von Klimawandel besonders betroffenen Regionen der Welt bis hin zu den Kriterien einer zu entwickelnden globalen Umweltgerechtigkeit.

Die Enquete-Kommission „Klimawandel“ des rheinland-pfälzischen Landtags hat sich das Thema „Soziale Gerechtigkeit“ auf die Tagesordnung gesetzt, um sich einen aktuellen Überblick zu verschaffen, inwieweit sich die Folgen des Klimawandels auf die Frage der sozialen Gerechtigkeit in Rheinland-Pfalz auswirken.

Im Rahmen der hierzu geführten Anhörung der Enquete-Kommission wurden zwei grundlegende Erkenntnisse zum aktuellen Forschungsstand in dieser Frage deutlich.

Erstens: Der Klimawandel wird auch in Rheinland-Pfalz Auswirkungen auf Fragen der sozialen Gerechtigkeit haben und Handlungsnotwendigkeiten mit sich bringen.

Zweitens: Es hat sich bestätigt, dass die Zusammenhänge zum Thema „Klimawandel und soziale Gerechtigkeit“ bislang eher fragmentarisch analysiert werden. Dies mag mit der Komplexität der Zusammenhänge und deren gesellschaftlichen Querverbindungen mit anderen Themen und Forschungsfeldern zu tun haben. Weiterführende und vor allem interdisziplinäre Forschungen sind nötig.

501) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 12.

502) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 9.

503) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 13.

Ausgangspunkt für die oben dargestellte notwendige differenzierte Herangehensweise ist die Erkenntnis, dass die Anfälligkeit der unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen gegenüber möglichen Folgen des Klimawandels verschieden ausfällt. Die gesellschaftlichen Folgen können nicht homogen bewertet werden, müssen vielmehr heterogen, das heißt auf die jeweilige Personengruppe bezogen, untersucht und dargestellt werden.

Nicht alle Menschen sind in gleicher Intensität von den Folgen des Klimawandels in ihrem sozialen Umfeld betroffen. Die Anhörung hat gezeigt, dass sich die Frage einer sozialen Gerechtigkeit in den Auswirkungen der Folgen des Klimawandels auf bestimmte Personengruppen durch bereits vorhandene soziale Ungleichheiten verstärkt oder gar erst stellt.

Eine wichtige Erkenntnis brachte die Anhörung in Bewertung der Zusammenhänge von Gesundheit bzw. Gesundheitsschutz und sozialer Gerechtigkeit. Oft haben soziale Ungerechtigkeiten in der Frage der Reaktionsmöglichkeiten auf die Folgen des Klimawandels mit Merkmalen der sozialen Schicht zu tun. So können beispielsweise Menschen, die im Freien schwer körperlich arbeiten, den Folgen des Klimawandels, etwa durch besonders heiße Sommertage, nur wenig entgegensetzen. Hier ist die Politik in der Frage des Gesundheitsschutzes gefragt.

In der Anhörung wurde auch die Frage nach der sozialen Verteilung des Zugangs zur Mobilität aufgeworfen. Zu nennen sind beispielsweise die steigenden Kosten für Energieträger, die für weniger wohlhabende Bevölkerungsgruppen negative Auswirkungen auf die Mobilität haben. Ebenfalls werden wohlhabendere Menschen eher in der Lage sein, ihre Autos nach den aktuellen Umweltsätzen auszustatten. Steigende Energiekosten werden sozial schwächere Personengruppen auch im unmittelbaren Wohnumfeld stärker treffen. Preiserhöhungen für Wärme können nicht so leicht aufgefangen werden. Private Investitionen in bessere Wärme- und Kälteisolierung sind kaum möglich. Der grundlegende Faktor weiterer Forschungen in diesem gesellschaftlichen Bereich muss es demnach sein, zu untersuchen, welche Personengruppen von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen sind und zukünftig sein werden. Hier sind soziale, politische und sozioökonomische Aspekte mit einzubeziehen. Denn auch bei Betrachtung der Folgen des Klimawandels für die soziale Gerechtigkeit gilt die Erfahrung, dass die geringe soziale Stellung einer bestimmten Gruppe eng mit ihrer meist fehlenden politischen Einflussnahme verknüpft ist.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Förderung von differenzierten und intradisziplinären Forschungen zu den gesellschaftlichen Folgen des Klimawandels, insbesondere den Folgen für die soziale Gerechtigkeit.
- Differenzierte Forschung über die Folgen des Klimawandels und deren Auswirkungen auf unterschiedliche soziale Gruppen.
- Stärkere Einbeziehung der Sozialwissenschaften in die Klimafolgenforschung sowie stärkere Vernetzung und Verknüpfung der naturwissenschaftlichen, technischen und ökonomischen Erkenntnisse der Klimafolgenforschung mit den ihnen innewohnenden sozialen Zusammenhängen.
- Stärkere Sensibilisierung der Verantwortlichen in Forschung und Politik für die potenziell immer vorhandenen sozialen Auswirkungen der Ergebnisse der Klimafolgenforschung, um mögliche gesellschaftliche Konflikte und Handlungsnotwendigkeiten früher zu erkennen (sozialverträgliche Flankierung von gesetzlichen Standards).
- Förderung einer besseren und am Empfänger orientierten Kommunikation, sodass die konkreten Folgen des Klimawandels für einzelne gesellschaftliche Gruppen in ihrem jeweiligen Lebensumfeld deutlicher werden und ein besseres Verständnis für notwendige Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen erreicht werden kann.
- Bessere Vermittelbarkeit aller Ergebnisse und Empfehlungen der Klimafolgenforschung insgesamt.
- Formulierung eines konkreten intradisziplinären Forschungs- bzw. Gutachtenauftrags zur wissenschaftlichen Untersuchung der Folgen des Klimawandels für die soziale Gerechtigkeit in Rheinland-Pfalz unter Einbeziehung der oben dargestellten Hinweise und Empfehlungen.

N. Auswirkungen des Klimawandels auf Wirtschaftsbereiche

I. Verfahrensgang

In ihrer 14. Sitzung am 18. Dezember 2008 und ihrer 15. Sitzung am 21. Januar 2009 hat sich die Enquete-Kommission mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaftsbereiche befasst.

Zu diesem Themenkomplex hörte die Kommission im Anschluss an den Bericht von Herrn Staatssekretär Professor Dr. Englert (Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau) über die Erkenntnisse und Maßnahmen der Landesregierung die nachfolgenden Sachverständigen an:

- **Dr. Ulrich von Deesen,**
Leiter des Bereiches Umwelt, Gesundheit und Sicherheit, Klimaschutzbeauftragter der BASF, Ludwigshafen
- **Dr. Tibor Müller,**
IHK-Pfalz, Bereich Umwelt und Energie, Ludwigshafen

Die Auswertung der Anhörung durch die Kommission erfolgte in ihrer 16. Sitzung am 17. Februar 2009.

II. Beratungen und Ergebnisse der Enquete-Kommission

1. Bericht der Landesregierung

Herr Staatssekretär Professor Dr. Englert berichtete, dass der Klimawandel große **volkswirtschaftliche Schäden** verursache, deren genaue Schätzung jedoch mit Blick auf die den Simulationsrechnungen zugrunde liegenden Klimamodelle problematisch sei. Mit hoher Sicherheit könne jedoch festgehalten werden, dass die künftigen Kosten bei einem frühen Handeln geringer ausfielen und die Begrenzung des Klimawandels eine **ökonomische Notwendigkeit** darstelle.⁵⁰⁴⁾

Die Landesregierung sehe in dem Klimawandel bzw. dessen Begrenzung neben dem Risiko auch eine neue **wirtschaftliche Chance**. Zahlen der Unternehmensberatung Roland Berger für die deutsche Industrie zeigten, welches enorme **wirtschaftliche Potenzial** im Bereich der Umweltschutzgüter und der erneuerbaren Energien stecke. Hinzu kämen die **positiven regulatorischen Folgen** des Klimawandels, da staatliche Maßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels Anreize für Unternehmen seien, bestimmte Innovationen durchzuführen, die Kosteneinsparungen ermöglichten. Die Wirtschaftspolitik des Landes Rheinland-Pfalz beabsichtige deshalb, die rheinland-pfälzischen Unternehmen dabei zu unterstützen, solche **Effizienzpotenziale** zu schaffen, die mehr Wettbewerbsfähigkeit und damit auch gleichzeitig mehr Umweltschutz bedeuteten. Die Wirtschaftsstruktur in Rheinland-Pfalz biete schon heute gute Voraussetzungen, um Potenziale einer nachhaltigen Umwelt- und Energiepolitik zu nutzen.⁵⁰⁵⁾ Die vier größten rheinland-pfälzischen **Branchen des verarbeitenden Gewerbes** – Chemie, Metallherzeugung und -verarbeitung, Fahrzeugbau und Maschinenbau – könnten trotz negativer Betroffenheit in einzelnen Bereichen zu den **wirtschaftlichen Gewinnern** des Klimawandels gerechnet werden, da neue Marktchancen eröffnet würden. In der **Landwirtschaft** ergäben sich mit Blick auf die nachwachsenden Rohstoffe und die natürlichen Vorteile des Standorts Rheinland-Pfalz ebenfalls neue Marktchancen. Auch das **Baugewerbe** werde aufgrund der energetischen Altbausanierungen zu den Gewinnern des Klimawandels zählen.⁵⁰⁶⁾

Die Landesregierung unterstütze die Ziele der Bundesregierung und der EU, die **Treibhausgasemissionen** zu mindern. Dabei dürfe jedoch durch den **Emissionshandel** die heimische energieintensive Industrie nicht unverhältnismäßig gegenüber den außereuropäischen Wettbewerbern belastet werden. Eine vollständige Versteigerung der **Emissionszertifikate** für die Industrie wäre ein enormer **Wettbewerbsnachteil**. Zentrale Aufgabe der Landespolitik sei es, den rheinland-pfälzischen Unternehmen dabei zu helfen, den Klimaschutz als Marktpotenzial zu nutzen. Hierbei könne eine unabhängige **Beratung**, wie sie in Rheinland-Pfalz das Effizienznetz Rheinland-Pfalz, das Beratungszentrum NaWaRo und das **Kompetenznetzwerk Umweltechnik** anböten, die notwendigen Impulse liefern.⁵⁰⁷⁾ Mit dem Kompetenznetzwerk Umweltechnik beabsichtige die Landesregierung, die Zusammenarbeit der kleinen und mittelständischen Unternehmer der Umweltechnik zu fördern und damit wirtschaftliche Potenziale der Umweltechnik und des Klimaschutzes zu erschließen. Ein weiteres Beispiel hierfür sei die aktuelle **Initiative zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz** in kleinen und mittelständischen Unternehmen.⁵⁰⁸⁾

504) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 17.

505) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 17.

506) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 18.

507) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 18.

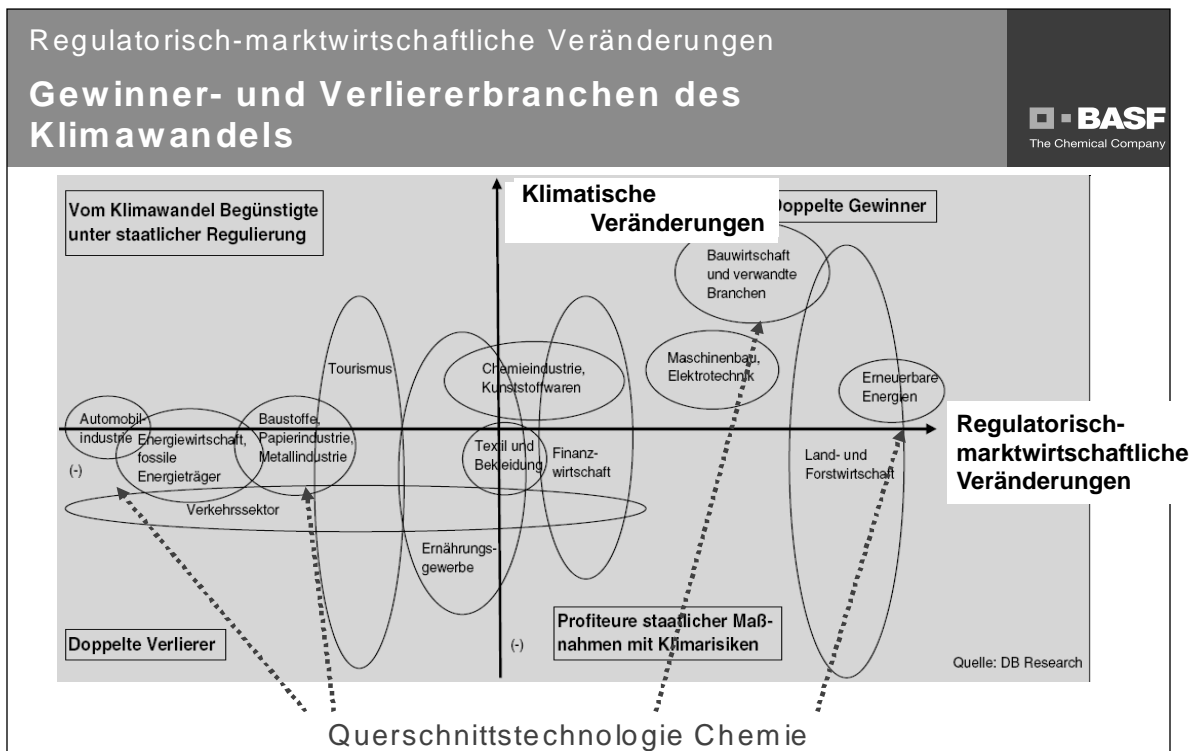
508) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 19.

2. Anhörung von Sachverständigen

2.1 Dr. Ulrich von Deesen, Leiter des Bereiches Umwelt, Gesundheit und Sicherheit, Klimaschutzbeauftragter der BASF, Ludwigshafen

Der Sachverständige Herr **Dr. von Deesen** berichtete eingangs, dass die Produktionsstandorte der BASF bereits seit einigen Jahren von einer **Expertengruppe** hinsichtlich der **klimatischen Veränderungen** untersucht würden, da man bei der Investition in Anlagen mit einer Betriebsdauer von regelmäßig 30 bis 40 Jahren vorausschauend handeln müsse. Hierbei seien sehr große **regionale Unterschiede** festgestellt worden, wofür es auch seitens der Wissenschaftler keine Erklärung gebe.⁵⁰⁹⁾ Die Untersuchung habe ergeben, dass momentan keine Maßnahmen zur **Anpassung** an den Klimawandel an den BASF-Standorten erforderlich seien. Gleichwohl werde man die einzelnen Regionen und die dortige Entwicklung sorgfältig beobachten.⁵¹⁰⁾

Wie der nachfolgenden Darstellung entnommen werden könne, wirkten sich die Folgen des Klimawandels auf die **Wirtschaftsbranchen** unterschiedlich aus. Von Bedeutung sei hier, dass die Vorgaben der Politik und Gesellschaft sogar zu einer Verschiebung der Branchen führen könnten.⁵¹¹⁾



(Grafik: Vorlage EK 15/1-68, S. 8)

Als **Klimaschutzbeauftragter** der BASF bestehe seine Aufgabe darin, alle Aktivitäten des Unternehmens von der Forschung über die Produktion bis zu den Kundeninteressen in Bezug auf den Klimaschutz zusammenzufassen. Dabei beziehe sich die **Klimaschutzstrategie 2015** des Unternehmens sowohl auf die Bereiche der Produktion und der Entsorgung als auch auf den Bereich der Produkte.⁵¹²⁾ Im Bereich der Produktion und der Versorgung habe man eine so genannte **Verbundstrategie** entwickelt, nach der die Chemieanlagen so zusammengeschaltet würden, dass Abfallströme der einen Fabrik als Rohstoffe für die andere Fabrik genutzt würden und die von Anlagen erzeugte Wärme von anderen Anlagen verbraucht werde. Dies führe zu einer **Kostenreduktion** und zeige, dass Ökonomie und Ökologie vereinbar seien.⁵¹³⁾

509) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 21.

510) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 22.

511) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 22.

512) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 22, Vorlage EK 15/1-68, S. 9.

513) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 23.

In diesem Zusammenhang wies Herr Dr. von Deesen auch auf das Ergebnis einer **Analyse** der Treibhausgasemissionen innerhalb der BASF hin, wonach die hergestellten Produkte bei dem Verbraucher mehr CO₂ einsparen als man bei der Produktion erzeuge.⁵¹⁴⁾ Das Unternehmen forsche intensiv auf dem Sektor, mit Schwerpunkt in den Bereichen der effizienten Stromnutzung, -speicherung und -erzeugung.⁵¹⁵⁾

Einen Beitrag zur Entwicklung der Klimatechnologien könne die Politik im Wesentlichen in drei Bereichen leisten: Zunächst bedürfe es einer **staatlich finanzierten Grundlagenforschung**, beispielsweise im Bereich der künstlichen Fotosynthese. Daneben müssten eine **klimafreundliche Energiewirtschaft** gefördert und **Marktbarrieren** beseitigt werden.⁵¹⁶⁾

2.2 Dr. Tibor Müller, IHK-Pfalz, Bereich Umwelt und Energie, Ludwigshafen

Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf **kleine und mittlere Unternehmen** hörte die Kommission Herrn **Dr. Müller** an. Er wies zunächst darauf hin, dass viele Unternehmen zwar über die Existenz des Klimawandels informiert seien, die Kenntnis über die Vorbereitung auf die Veränderungen sei jedoch branchenspezifisch sehr unterschiedlich. Während man in der Land- und Forstwirtschaft beispielsweise gut informiert sei, sähe der Bereich Maschinenbau seine direkte Betroffenheit noch gar nicht.⁵¹⁷⁾

Zunächst sei die **Lage** der Unternehmen in Bezug auf das **Überschwemmungs- und Niedrigwasserrisiko** an Flüssen zu nennen. Hier versuche man durch Informationsveranstaltungen das Bewusstsein der Unternehmen dafür zu wecken, dass auch an kleineren Flüssen Gefahren bestünden. Dies gelte insbesondere mit Blick darauf, dass die kleinen und mittleren Unternehmen im Gegensatz zu den größeren Unternehmen über keine Fachabteilungen für den Bereich **Riskmanagement** verfügten, sodass Aspekte der Risikominimierung oftmals im operativen Geschäft zurückstehen müssten.⁵¹⁸⁾

Besonders sorgenvoll werde von Seiten der Industrie- und Handelskammern der **Verkehrssektor** gesehen, weil hiervon die Wirtschaft unmittelbar betroffen sei, wie das Niedrigwasser im Jahr 2003 gezeigt habe. Ein Ausfall der **Binnenschifffahrt** könne von der bereits überlasteten Schiene und den Straßen nicht kompensiert werden.⁵¹⁹⁾ Man benötige eine ausreichende Infrastruktur, die auch neue Bahnlinien umfassen solle.⁵²⁰⁾ Im Bereich der Straße führten längere Hitzeperioden auch deshalb zu Problemen, weil ältere **Asphaltdecken** nicht hitzeresistent seien.⁵²¹⁾

Ein weiterer im Zusammenhang mit dem Klimawandel bedeutsamer Bereich sei die **Energiewirtschaft**. Niedrigwasserereignisse führten auch hier zu Problemen bei dem Transport der Energieträger zu den **Kraftwerken**. Zudem werde Wasser aus den Flüssen zur Kühlung genutzt. Die **Energieinfrastruktur** müsse so ausgerüstet werden, dass Extremereignisse bewältigt werden könnten.⁵²²⁾

In Bezug auf die **Chancen**, die der Klimawandel mit sich bringe, schloss sich der Sachverständige seinen Vorrednern an. Auch er bekräftigte, dass viele Branchen Nutznießer des Klimawandels sein könnten und führte als Beispiele die **Baustoffindustrie** im Bereich der Dämmung und die **Gesundheitswirtschaft** an.⁵²³⁾

Zu den **Handlungsoptionen** der Wirtschaft und der Politik führte Herr Dr. Müller aus, dass im Mittelpunkt eine vermehrte **Aufklärung** stehen müsse. Die komplexen Klimamodelle müssten für die Bürger und Unternehmen umgesetzt und mit **Handlungsanleitungen** transparent dargestellt werden. Das Monitoring klimatischer Veränderungen sei zu verbessern, da es für kleine und mittlere Unternehmen wichtig sei, **Informationen** über klimatische Veränderungen zu erhalten. Gleichzeitig warnte er jedoch davor, Panik zu verbreiten, da übereilte Investitionen schaden.⁵²⁴⁾

Schließlich forderte der Experte, mehr Geld in **Forschung und Entwicklung** zu investieren, um den Herausforderungen begegnen zu können. So könne man beispielsweise daran denken, Binnenschiffe zu entwickeln, die keinen ausgeprägten Tiefgang haben, damit sie auch bei Niedrigwasser fahren können.⁵²⁵⁾

514) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 24, Vorlage EK 15/1-68, S. 12 und 13.

515) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 24, Vorlage EK 15/1-68, S. 15.

516) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 25, Vorlage EK 15/1-68, S. 16.

517) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 26.

518) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 26.

519) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 27.

520) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 32.

521) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 27.

522) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 27.

523) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 27.

524) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 27.

525) Protokoll der 14. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ vom 18. Dezember 2008, S. 28.

3. Bewertung

Durch den Klimawandel muss in unterschiedlichen wirtschaftlichen Bereichen mit finanziellen Folgen gerechnet werden. Eine realistische Schätzung möglicher Schäden ist schwierig, da entsprechenden Simulationsrechnungen weder ein adäquates Klimamodell noch ein entsprechend adäquates volkswirtschaftliches Verteilmodell zugrunde liegen. Existierende Modelle sind noch nicht so weit kompatibel, dass das Problem der Bewertung künftiger Kosten entsprechend berücksichtigt werden kann. Trotz teils unterschiedlicher Bewertung der prognostizierten Schadenshöhe kann man davon ausgehen, dass die Kosten des Klimawandels ohne wirksame klimapolitische Maßnahmen sehr hoch sein werden. Alle Expertinnen und Experten haben betont, dass es von zentraler Bedeutung ist, schnell und unverzüglich in einen besseren Klimaschutz zu investieren. Die Kosten der Klimafolgenbewältigung werden umso höher werden, je später begonnen wird.

Der Klimawandel bringt allerdings auch Chancen für einige Teile der Wirtschaft mit sich. Daneben – und mit Blick auf nicht unmittelbar profitierende Unternehmen in bestimmten Teilbereichen – bringen staatliche regulatorische Maßnahmen positive Folgen. So setzen staatliche Maßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels in Unternehmen Anreize, bestimmte Innovationen zu finanzieren und so Produktionsprozesse energieeffizienter zu gestalten. Die Wirtschaftspolitik des Landes, die die rheinland-pfälzischen Unternehmen dabei unterstützt, ihre Effizienzpotenziale zu erkennen, zu nutzen und dadurch zu mehr Wettbewerbsfähigkeit und mehr Umweltschutz zu gelangen, muss weitergeführt werden. Dabei hat das Land sich bereits früh als „Kreislaufwirtschaftsland Rheinland-Pfalz“ positioniert und damit ein klares Signal für unternehmerische Initiativen im Bereich Suffizienz, Effizienz und erneuerbare Ressourcennutzung gegeben.

Technologien, die Emissionen vermeiden und die am Beginn der Wertschöpfungskette bereits optimierend ansetzen, werden im Zuge der Klimaveränderungen zunehmend nachgefragt werden. Mit seinen Aktivitäten im Bereich der Energieeffizienz (EffNet), der Umwelttechnologien (Netzwerk Umwelttechnologie) und des regionalen Stoffstrommanagements bereitet das Land alle Akteure in Rheinland-Pfalz auf eine neue nachhaltige Wirtschaftsweise vor.

Die Branchen der erneuerbaren Energien zählen nach nahezu allen Studien zu den profitierenden wirtschaftlichen Teilbereichen, da sie auch in den kommenden Jahren weiter von den Vergütungsregelungen des EEG, aber auch von einem steigenden Verbraucherinteresse nach ökologischer Energie profitieren werden. Auch die wirtschaftlichen Teilbereiche des Maschinenbaus und der Elektrotechnik werden von den Folgen des Klimawandels profitieren. Potenziale werden hier vor allem in den Bereichen Klima-, Heizungs- und Lüftungstechnik oder in der Entwicklung von Bewässerungstechnologien, Energiesteuerungsanlagen oder energieeffizienteren Haushaltsgeräten gesehen.

Die Anhörung hat deutlich gemacht, dass die Wirtschaftsstruktur in Rheinland-Pfalz gute Voraussetzungen bietet, um die Potenziale einer nachhaltigen Umwelt- und Energiepolitik und die sich durch die Folgen des Klimawandels ergebenden Chancen zu nutzen. So können die größten rheinland-pfälzischen Industriebereiche in ihrer Gesamtbetrachtung mit zu den wirtschaftlichen Gewinnern des Klimawandels gerechnet werden. Die größte rheinland-pfälzische Branche, die Chemiebranche, wird zwar einerseits durch steigende Preise für fossile Einsatzstoffe belastet, jedoch werden Produkte der chemischen Industrie in vielen Klimatechnologien und bei der Entwicklung neuartiger Werkstoffe zum Einsatz kommen. Auch die Metallherzeugung und die metallverarbeitende Industrie in Rheinland-Pfalz ist als energieintensive Branche von steigenden Energiepreisen zwar negativ betroffen, andererseits wird der Absatz von Metallherzeugnissen im Zuge des weiteren Ausbaus der Windkraft und des Austausches von Heizkraftanlagen deutlich ansteigen, sodass auch in dieser Branche erhebliche neue Marktchancen zu sehen sind. Der Fahrzeugbau in Rheinland-Pfalz ist diejenige Branche, die mit am stärksten von den regulatorischen Folgen des Klimawandels betroffen ist. Für Rheinland-Pfalz können sich hier für die Kfz-Zuliefererindustrie, beispielsweise durch die Notwendigkeit, neue Antriebstechnologien einzusetzen, zusätzliche Absatzmöglichkeiten ergeben.

Bei Betrachtung der wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels für die wirtschaftlichen Teilbereiche in Deutschland und in Rheinland-Pfalz darf allerdings nie die Tatsache des international stark vernetzten Wirtschaftssystems vergessen werden. Wie der Klimawandel, so sind auch dessen wirtschaftliche Folgen immer in ihren globalen Zusammenhängen zu bewerten. Eine innovative und nachhaltige Wirtschaftspolitik eines Landes kann und darf nicht darüber hinwegsehen, dass eine angemessene Reaktion auf die Herausforderungen des Klimawandels nur funktionieren kann, wenn man neben den westlichen Industrienationen auch Länder wie China oder Indien mit einbindet. Allerdings zeigen Beispiele anderer Industrienationen, dass eine koordinierte „Vorreiterpolitik“ enorme Wettbewerbsvorteile mit sich bringt. Mit intensiven Kontakten und erfolgreichen Projekten in Entwicklungsländern und Schwellenländern im Bereich Technologietransfer und Bildung trägt Rheinland-Pfalz seinen Teil zu dieser Strategie bei.

Bei Betrachtung der Situation in Rheinland-Pfalz und im Rahmen der Entwicklung von Maßnahmenpaketen zur Reaktion auf die Herausforderungen des Klimawandels spielt die rheinland-pfälzische Unternehmensstruktur eine wichtige Rolle. Die meist kleinen und mittelständischen Unternehmen in Rheinland-Pfalz haben selten einen eigenen Expertenstab, der sich mit den Folgen des Klimawandels und den spezifischen Herausforderungen für das Unternehmen beschäftigt. Hier spielen die Unternehmensverbände, die Kammern sowie die Informations- und Aufklärungsarbeit des Landes eine wichtige Rolle. Beides funktioniert in Rheinland-Pfalz gut und wird stetig weiterentwickelt werden.

In Bewertung der unterschiedlichen wirtschaftlichen Teilbereiche und der Bewertung des Anpassungsdrucks wurde deutlich, dass vor allem im Verkehrssektor große Herausforderungen gesehen werden. In Rheinland-Pfalz wurden diese Herausforderungen beispielsweise beim Niedrigwasser 2003 deutlich. Auch im Bereich der Straße kam es in den letzten Sommern immer wieder zu Problemen aufgrund großer Hitze. Die Enquete-Kommission hat die besondere wirtschaftliche Bedeutung des Verkehrssektors bei Bewertung der Folgen des Klimawandels erkannt und sich diesem Bereich in einer eigenen Schwerpunktsetzung gewidmet.

Der Klimawandel braucht dringend mehr Innovation und schnelle Umsetzung sowohl in der Prävention wie auch in der Anpassung. Für Rheinland-Pfalz eröffnen sich national und international große Chancen, sich als Dienstleister und Partner zur Anpassung an den Klimawandel anzubieten. Die Reaktion auf den Klimawandel könnte somit die notwendige Innovation in Richtung Kreislaufwirtschaft weiter beschleunigen, bei gleichzeitiger Eröffnung von neuen Marktchancen für Wirtschaft und Wissenschaft in Rheinland-Pfalz.

III. Empfehlungen der Enquete-Kommission

- Weitere Förderung von Forschung und Entwicklung, etwa von noch spezifischeren Untersuchungen der Folgen des Klimawandels für die in Rheinland-Pfalz zentral betroffenen wirtschaftlichen Teilbereiche und den Transfer dieses Wissens zu den Anwenderinnen und Anwendern.
- Die Entwicklung von kostengünstigen und effizienten Kühlsystemen für die Anwendung im produzierenden Gewerbe sollte gefördert werden.
- Der Ausbau der vorhandenen internationalen Netzwerke zur nachhaltigen Stärkung der rheinland-pfälzischen kleinen und mittelständischen Unternehmen im wachsenden Markt des technischen Klimaschutzes und der Bewältigung der Folgen des Klimawandels weltweit muss weiter fortgeführt werden.
- Weitere Förderung und Intensivierung der Aufklärungs- und Informationsarbeit über die gesicherten Erkenntnisse zu den Folgen des Klimawandels gerade für die kleinen und mittelständischen Unternehmen in Rheinland-Pfalz.
- Im Dialog mit Unternehmensverbänden, Industrie- und Handwerkskammern praxisnahe Handlungsempfehlungen gerade für kleine Unternehmen erarbeiten, in denen Handlungs- und Innovationsnotwendigkeiten aufgezeigt werden. In diesem Zusammenhang sollte auch auf die Fördermöglichkeiten und auf die Chancen eingegangen werden, die sich hier für ein Unternehmen ergeben können.
- Neben Informations- und Aufklärungskampagnen bleibt die Möglichkeit einer individuellen Beratung in diesem Bereich von zentraler Bedeutung. Entsprechende Angebote beim Land, bei den Kommunen und bei den Verbänden sollten beibehalten und weiterentwickelt werden.
- Die Wirtschafts- und Umweltpolitik des Landes, die die rheinland-pfälzischen Unternehmen dabei unterstützt, ihre Effizienzpotenziale zu erkennen, zu nutzen und dadurch zu mehr Wettbewerbsfähigkeit und mehr Umweltschutz zu gelangen, muss weitergeführt werden.

O. Bericht über die Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ durch die Landtagsverwaltung

I. Vorbemerkungen

Am 29. September 2007 konstituierte sich die Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“. Um die Enquete-Kommission in ihrer Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen, unterbreitete die Landtagsverwaltung eine Reihe von Vorschlägen (vgl. Vorlage 15/1-5), denen die Kommission in ihrer 2. Sitzung am 8. November 2007 einstimmig zustimmte.

Ziel der Vorschläge war es, über die Arbeit der Enquete-Kommission zu informieren. Darüber hinaus sollten insbesondere die durch die Jugendangebote der Landtagsverwaltung gegebenen Möglichkeiten genutzt werden, um möglichst viele Jugendliche in die Arbeit der Kommission einzubeziehen und für das Thema „Klimawandel“ zu sensibilisieren.

Die in der Vorlage 15/1-5 aufgeführten Vorschläge konnten zum größten Teil realisiert werden. Zuständig für die Entwicklung, Durchführung und Auswertung der einzelnen Maßnahmen und Programme war das Referat Öffentlichkeitsarbeit (Herr Jaeger). Die Betreuung der Internetseiten erfolgte in Zusammenarbeit mit den zuständigen Mitarbeiterinnen des EDV-Referates (Frau Steinbach) sowie des Wissenschaftlichen Dienstes (Frau Ziegler) und des Parlamentssekretariates (Frau Follmann).

Auf Wunsch der Enquete-Kommission „Klimawandel“ (vgl. Protokoll der Sitzung vom 27. Mai 2009, Punkt 3 der Tagesordnung) legt die Landtagsverwaltung nachfolgend eine Dokumentation der themenspezifischen Informations- und Bildungsangebote vor, die das Referat Öffentlichkeitsarbeit speziell für Jugendliche und Schulklassen durchgeführt hat.

II. Informationen zur Arbeit der Enquete-Kommission „Klimawandel“ im Internet

Auf der Internetseite des Landtags wurden ausführliche Informationen über die Arbeit der Kommission zur Verfügung gestellt. Neben Informationen über die Aufgaben und die Zusammensetzung der Enquete-Kommission sowie über die Sitzungstermine und Tagesordnungen konnten mit Zustimmung des Ältestenrates insbesondere auch die Protokolle öffentlicher Kommissionssitzungen ins Internet eingestellt werden.

Darüber hinaus wurde auf der Homepage auch auf die jugendspezifischen Angebote der Landtagsverwaltung für Jugendliche und Schulklassen zum Thema „Klimawandel“ hingewiesen. Neben konkreten Programminformationen und den Anmeldemodalitäten wurden auch die zuständigen Ansprechpartner in der Landtagsverwaltung benannt.

Auf die Internetseiten der Kommission konnte von externen Besuchern seit Oktober 2007 zugegriffen werden. Die Informationen wurden aber auch von zahlreichen internen Nutzern (Landtagsverwaltung, Fraktionen) abgerufen.

III. Besuchsprogramme der Enquete-Kommission „Klimawandel“ für Schulklassen

1. Übersicht über die durchgeführten Besuchsprogramme

Parallel zu den Sitzungen der Enquete-Kommission „Klimawandel“ wurde vom Referat Öffentlichkeitsarbeit ein spezielles Besuchsprogramm für Schulklassen in Form eines Tagesseminars angeboten, das vom zuständigen Referenten der Landtagsverwaltung (Herrn Jaeger) betreut wurde.

Das Besuchsprogramm wurde – soweit es der Terminplan der Enquete-Kommission erlaubte und die Kommission nicht auswärtig tagte – jeweils an den Sitzungstagen der Enquete-Kommission angeboten. Pro Sitzungstag konnte maximal eine Gruppe (ca. 30 Personen) an dem Programm teilnehmen.

Die Teilnahme an diesem Besuchsprogramm stand grundsätzlich Schulklassen aller Schularten offen. Die größte Nachfrage kam jedoch bis auf wenige Ausnahmen von den Gymnasien. Die anfallenden Kosten für Fahrtkosten und Verpflegung übernahm die Landtagsverwaltung. Die Anmeldung zu den Besuchsprogrammen erfolgte bei der Landtagsverwaltung durch die betreuenden Lehrkräfte.

Zur inhaltlichen Vorbereitung auf den Landtagsbesuch erhielten die teilnehmenden Schulklassen Informations- und Unterrichtsmaterialien, die von der Landeszentrale für Umweltaufklärung kostenlos zur Verfügung gestellt wurden.

Folgende Programmpunkte waren fester Bestandteil der eintägigen Besuchsprogramme:

- Einführung in die Aufgaben und die Arbeit der Enquete-Kommission (30 Minuten)
- Teilnahme an der Sitzung der Enquete-Kommission (60 Minuten)
- Workshop zur Vorbereitung auf das Abgeordnetengespräch (90 Minuten)
- Mittagessen im Restaurant im Landtag (60 Minuten)
- Gespräch mit Mitgliedern der Enquete-Kommission (60 Minuten)

Das vorgesehene einstündige Gespräch mit den Mitgliedern der Enquete-Kommission, an dem jeweils ein Vertreter pro Fraktion teilnehmen konnte, fand jeweils im Anschluss an die Kommissionssitzung statt.

Folgende Besuchsprogramme konnten an den Sitzungstagen der Enquete-Kommission durchgeführt werden:

Datum	Teilnehmer	Teilnehmerzahl	Beteiligte Mitglieder der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“
18. Dezember 2007	Gymnasium Saarburg Klasse 9 c Lehrerin: Anke Fraas	26	Margit Mohr, MdL (SPD) Alexander Licht, MdL (CDU) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
19. Februar 2008	Friedrich-Magnus-Schwerd-Gymnasium, Speyer Klasse 10 und 11 Lehrerin: Monika Bernzott	30	Friederike Ebli, MdL (SPD) Dr. Thomas Gebhart, MdL (CDU) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
6. März 2008	Albert-Einstein-Gymnasium, Frankenthal Leistungskurs 11 Sozialkunde Lehrer: Matthias Pirschel	22	Margit Mohr, MdL (SPD) Alexander Licht, MdL (CDU) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
24. April 2008	Konrad-Adenauer-Gymnasium, Westerburg Leistungskurse 12 Erdkunde Lehrer: Holger Peda/Reinhard Schüller	26	Thorsten Wehner, MdL (SPD) Dr. Thomas Gebhart, MdL (CDU) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
27. Mai 2008	Staatliches Speyer-Kolleg Leistungskurs 12 Sozialkunde Lehrer: Jochen Schneider	10	Friederike Ebli, MdL (SPD) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
4. November 2008	Kanonikus-Kir-Realschule, Mainz Klasse 9 c Lehrerin: Françoise Sinemus	26	Margit Mohr, MdL (SPD) Dr. Thomas Gebhart, MdL (CDU) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
18. Dezember 2008	Trifels-Gymnasium, Annweiler Klasse 10 a Lehrerin: Annette Escoufflaire	25	Friederike Ebli, MdL (SPD) Dr. Thomas Gebhart, MdL (CDU) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
17. Februar 2009	Frauenlob-Gymnasium, Mainz Klasse 10 b Lehrer: Georg Mohr	20	Alfons Maximini, MdL (SPD) Dr. Norbert Mittrücker, MdL (CDU)
27. Mai 2009	Gymnasium Nonnenwerth Klasse 10 c Lehrer: Norbert Weitzel	29	David Langner, MdL (SPD) Dr. Norbert Mittrücker, MdL (CDU) Uta Schellhaaß, MdL (FDP)
	Summe:	214	

Die von der Landtagsverwaltung durchgeführten eintägigen Besuchsprogramme wurden dokumentiert und ausgewertet. Neben einer Fotodokumentation wurde auf der Grundlage anonymer Feedbackbogen eine weitere Datenbasis erstellt, die Aufschluss geben sollte über die Zusammensetzung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer und ihre Resonanz auf die durchgeführten Programme. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Auswertung sind unter Punkt 3 aufgeführt.

2. Konzeption und Durchführung der Besuchsprogramme

Im Zeitraum von Oktober 2007 bis Mai 2009 führte die Landtagsverwaltung in Zusammenarbeit mit der Enquete-Kommission „Klimawandel“ neun Besuchsprogramme durch, an denen insgesamt 214 Schülerinnen und Schüler aus Rheinland-Pfalz teilnahmen.

Damit bot sich für die Mitglieder der Enquete-Kommission die Möglichkeit, eine Reihe von intensiven Gesprächen mit jungen Menschen über das Thema „Klimawandel“ sowie über die für die Arbeit der Kommission relevanten Fragestellungen zu diskutieren.

Die Konzeption und Durchführung der Besuchsprogramme orientierte sich im Wesentlichen an dem Modell, das von der Landtagsverwaltung erstmals in der 14. Wahlperiode begleitend zur Arbeit der Enquete-Kommission „Jugend und Politik“ Anwendung fand. Ausführliche Informationen hierzu sind im Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Jugend und Politik“ vom 9. Dezember 2005 (Drucksache 14/4800) enthalten. Die inhaltlichen Aspekte wurden dabei den Anforderungen an das Thema „Klimawandel“ entsprechend angepasst.

3. Resonanz der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

3.1 Zufriedenheit mit den einzelnen Programmpunkten des Besuchsprogramms

Frage: Wie haben Dir/Ihnen die einzelnen Programmpunkte gefallen?

Besuchsprogramme für Schulklassen 2007 bis 2009	sehr gut	gut	weniger gut	nicht	gar nicht
Teilnahme an der Sitzung der Enquete-Kommission „Klimawandel“	41	89	56	17	9
Workshop zur Vorbereitung auf das Gespräch mit Abgeordneten	76	110	26	1	
Gespräch mit Mitgliedern der Enquete-Kommission „Klimawandel“	107	87	16	2	

Anmerkung:

Ein bis zwei der befragten Jugendlichen machten hierzu jeweils keine Angaben.

3.2 Zufriedenheit mit dem Gesamtprogramm

Frage: Würdest Du/Würden Sie die Teilnahme an dem Besuchsprogramm der Enquete-Kommission „Klimawandel“ weiterempfehlen?

Besuchsprogramme für Schulklassen 2007 bis 2009	ja	nein
Anzahl der Jugendlichen	203	4

Anmerkung:

Sieben der befragten Jugendlichen machten hierzu keine Angaben.

3.3. Anzahl der Besuche im Landtag Rheinland-Pfalz

Frage: Hast Du/Haben Sie schon einmal den Landtag Rheinland-Pfalz besucht?

Besuchsprogramme für Schulklassen 2007 bis 2009	nein	einmal	mehrmals
Anzahl der Jugendlichen	193	15	3

Anmerkung:

Drei der befragten Jugendlichen machten hierzu keine Angaben.

Angesichts der Tatsache, dass die überwältigende Mehrheit der Schülerinnen und Schüler zum ersten Mal den Landtag besuchte, ist die positive Resonanz der Jugendlichen auf das thematisch anspruchsvolle Besuchsprogramm umso erfreulicher.

IV. Veranstaltungen für Jugendliche und Schulklassen zu den Themenbereichen „Klimaschutz und Klimawandel“

1. Jugendworkshop „Prima Klima – was können wir für den Klimaschutz tun?“

Unter dem Titel „Prima Klima – was können wir für den Klimaschutz tun?“ veranstalteten der Landtag und die Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz am 26. Oktober 2007 einen ganztägigen Workshop für Jugendliche. Unterstützt wurde die Veranstaltung von der Allgemeinen Zeitung Mainz.

An dem Jugendworkshop nahmen rund 100 Schülerinnen und Schüler der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen aus ganz Rheinland-Pfalz ab der 10. Jahrgangsstufe teil. Die Jugendlichen waren aufgefordert, ihre eigenen Ideen zum Klimaschutz und ihre Energievisionen in vier verschiedenen Workshops einzubringen. Die Ergebnisse der Workshoparbeit konnten die Jugendlichen dann mit Vertretern aus Politik und Wirtschaft diskutieren. An der Abschlussdiskussion, die von Markus Lachmann (Allgemeine Zeitung) moderiert wurde, nahmen als Wirtschaftsvertreter Heribert Gathof, Deutschlandchef von Eckes-Granini, und Gerold Reker, Vizepräsident der Architektenkammer Rheinland-Pfalz, teil.

Von Seiten der Enquete-Kommission beteiligten sich an der Diskussion mit den Jugendlichen Alfons Maximini, MdL (SPD), Alexander Licht, MdL (CDU), Uta Schellhaaß, MdL (FDP), und Professor Gunter Schaumann (Sachverständiger).

Die Allgemeine Zeitung, Medienpartner des Jugendworkshops, berichtete am 27. Oktober 2009 über den Jugendworkshop und veröffentlichte in ihrer Ausgabe am 6. November 2007 hierzu eine Sonderseite.

2. Schüler-Landtag Rheinland-Pfalz 2007

Auf Anregung der Landtagsverwaltung war das Thema „Klimaschutz/Umweltschutz“ auch Gegenstand der Beratungen des 23. Schüler-Landtags Rheinland-Pfalz, der am 4. Dezember 2007 stattfand. Im Rahmen der Vorbereitung des Schüler-Landtags waren die beteiligten Projektschulen auf die Arbeit der Enquete-Kommission „Klimawandel“ aufmerksam gemacht worden.

Eine Projektschule (Regionale Schule Wörth) hatte sich daraufhin mit dieser Thematik befasst und einen Antrag zum Thema „Nachhaltige Erziehung zum verantwortungsbewussten Umgang mit der Umwelt an allen Schulen in Rheinland-Pfalz“ in den Schüler-Landtag eingebracht. Der Antrag wurde vom Schüler-Landtag angenommen und zur weiteren Behandlung entsprechend § 76 Absatz 2 GOLT an den Ausschuss für Bildung und Jugend überwiesen.

Der Ausschuss für Bildung und Jugend behandelte diesen Beschluss des Schüler-Landtags (Vorlage 15/1971) in seiner 13. Sitzung am 17. Januar 2008. In dieser Sitzung wurde erstmals ein neues Verfahren angewendet, auf das sich die Mitglieder des Bildungsausschusses geeinigt hatten. Der Schüler, der im Schüler-Landtag „Fraktionsvorsitzender“ seiner Klasse war, durfte den Beschluss im Ausschuss noch einmal kurz vorstellen und begründen. Im Anschluss daran gaben die Landtagsfraktionen und die Landesregierung hierzu jeweils eine Stellungnahme ab. Eine der Stellungnahmen stammte von einem Mitglied der Enquete-Kommission „Klimawandel“ (Bettina Brück, MdL). Insgesamt wurde der Beschluss des Schüler-Landtags von den Abgeordneten und der Landesregierung sehr begrüßt und unterstützt.

Frau Staatsministerin Doris Ahnen sagte in der Sitzung zudem zu, den Beschluss als Information und Anregung an alle Schulen in Rheinland-Pfalz zu versenden. Über die Durchführung dieses Vorhabens und ein weiteres Folgeprojekt zum Energiesparen („Win-Win. Mäuse sparen – Eisbären retten“, PZ-Information 6/2009) berichtete die Landesregierung auf Antrag der CDU-Fraktion in der 27. Sitzung des Ausschusses für Bildung und Jugend am 9. Juni 2009.

3. Schüler- und Jugendwettbewerb 2008

Der Landtag führt gemeinsam mit der Landeszentrale für politische Bildung jedes Jahr einen Schüler- und Jugendwettbewerb durch, der junge Menschen motivieren soll, sich mit aktuellen gesellschaftspolitischen Themen kritisch und kreativ auseinanderzusetzen.

Eines der drei Themen, die im Rahmen des Schüler- und Jugendwettbewerbs 2008 bearbeitet werden konnten, deckte den Bereich „Klimawandel“ ab und sollte unter anderem zur Beschäftigung mit der Arbeit der Enquete-Kommission des Landtags Rheinland-Pfalz anregen.

Insgesamt beteiligten sich an dem Wettbewerb 1 055 Jugendliche aus Rheinland-Pfalz im Alter von 13 bis 20 Jahren. Von den 233 eingereichten Arbeiten beschäftigten sich 72 mit dem Thema „Der Klimawandel und seine Folgen für uns – Muss uns erst das Wasser bis zum Halse stehen?“. Die Mehrzahl der Arbeiten (139) griff das Thema „Meine Zukunftsträume: Was will ich arbeiten, wie will ich leben?“ auf. Weitere 22 Arbeiten beschäftigten sich mit dem Thema „60 Jahre Israel: Jugend – Partnerschaften – Friedenswunsch“. Mit Ausnahme der Förderschulen wurde das Thema „Klimawandel“ von Schülerinnen und Schülern aller Schularten aufgegriffen. In der Sekundarstufe II an Gymnasien (bis Klasse 10) wurde dieses Thema schwerpunktmäßig bearbeitet.

Zu der Preisverleihung, die am 3. Juni 2009 im Frankfurter Hof in Mainz stattfand, wurden alle 275 Preisträgerinnen und Preisträger sowie die jeweiligen Betreuungslehrer eingeladen. Die Urkunden und Preise wurden von der Vizepräsidentin des Landtags, Frau Hannelore Klamm, und dem Direktor der Landeszentrale für politische Bildung, Herrn Dr. Dieter Schiffmann, übergeben. Unter den insgesamt 20 Preisträgerarbeiten waren die Arbeiten zum Thema „Klimawandel“ mit drei 1. Preisen und sechs 2. Preisen überproportional vertreten.

Die prämierten Arbeiten des Schüler- und Jugendwettbewerbs 2008 wurden im Rahmen einer Landtagsausstellung einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Ausstellung wurde am 30. Mai 2009 von der Vizepräsidentin des Landtags, Frau Hannelore Klamm, eröffnet und war bis zum 18. Juni 2009 im Foyer des Landtags zu sehen.

4. Tag des politischen Gesprächs 2008 zum Thema „Klimawandel“

Das Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur führte im Jahr 2008 zum ersten Mal den Tag des politischen Gesprächs in rheinland-pfälzischen Schulen durch. Das Projekt, das auf eine Empfehlung der Enquete-Kommission „Jugend und Politik“ zurückgeht, wurde in Kooperation mit dem Landtag durchgeführt. Ziel dieses Projektes ist es, Schülerinnen und Schülern durch Kontakte und Gespräche mit Politikerinnen und Politikern das authentische Erleben alltäglicher Politik zu ermöglichen und sie zu gesellschaftlichem Engagement anzuregen.

Der erste Tag des politischen Gesprächs, der jährlich unter wechselnden Themen stattfindet, war dem „Klimawandel“ gewidmet und stand unter der Schirmherrschaft von Professor Dr. Klaus Töpfer. Insgesamt beteiligten sich an dem Pilotprojekt 40 Schulen aller Schularten aus ganz Rheinland-Pfalz. An den Gesprächsrunden, die schwerpunktmäßig vom 9. bis 13. Juni 2009 in den beteiligten Projektschulen stattfanden, nahmen auch zahlreiche Mitglieder, Ersatzmitglieder und Sachverständige der Enquete-Kommission „Klimawandel“ teil.

Bei dem Abschluss Symposium, das am 20. Oktober 2008 in der „Alten Patrone“ in Mainz stattfand, zogen die Veranstalter und die beteiligten Schulen eine positive Bilanz. Der Schirmherr des ersten Tags des politischen Gesprächs, Professor Dr. Klaus Töpfer, der Präsident des Landtags, Joachim Mertes, und die Staatssekretärin im Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur, Vera Reiß, bekräftigten dabei, dass das Thema „Klimawandel“ gerade für Jugendliche, aber natürlich auch für die Politik von hoher Bedeutung sei.

5. Europäisches Jugendforum zum Thema „Energie- und Klimawandel“

Am 7. November 2008 fand im Landtag Rheinland-Pfalz das erste Europäische Jugendforum zum Thema „Energie- und Klimawandel“ statt. An der Veranstaltung, die in Kooperation mit dem Informationsbüro des Europäischen Parlaments in Deutschland durchgeführt wurde, nahmen rund 120 Schülerinnen und Schüler des Elisabeth-Langgässer-Gymnasiums Alzey, der Berufsbildenden Schule Lahnstein und des Gutenberg-Gymnasiums Mainz teil. Das Europäische Jugendforum richtete sich an Jugendliche im Alter ab 17 Jahren, die als zukünftige Erstwähler die Chance erhalten sollten, mit Europa- und Landtagsabgeordneten über die gemeinsame Energie- und Klimapolitik der Europäischen Union zu diskutieren.

Das Europäische Jugendforum in Mainz war der Auftakt einer deutschlandweiten Veranstaltungsreihe, die vom Informationsbüro des Europäischen Parlaments in Deutschland in Kooperation mit den Landtagen realisiert wurde. Mit diesen Foren sollten die Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit erhalten, sich intensiv mit einem lebenswichtigen Politikfeld auseinanderzusetzen und die Relevanz europäischer Politik hautnah mitzerleben.

Höhepunkt des eintägigen Jugendforums im Landtag waren drei Hearings, bei denen die Schülerinnen und Schüler den Parlamentariern vielfältige Fragen zu Entscheidungen des Europäischen Parlaments im Themenfeld Energie- und Klimapolitik stellen konnten. Die Hearings wurden von Hanns Lohmann von SWR1 Rheinland-Pfalz moderiert. SWR1 war auch Medienpartner des Jugendforums.

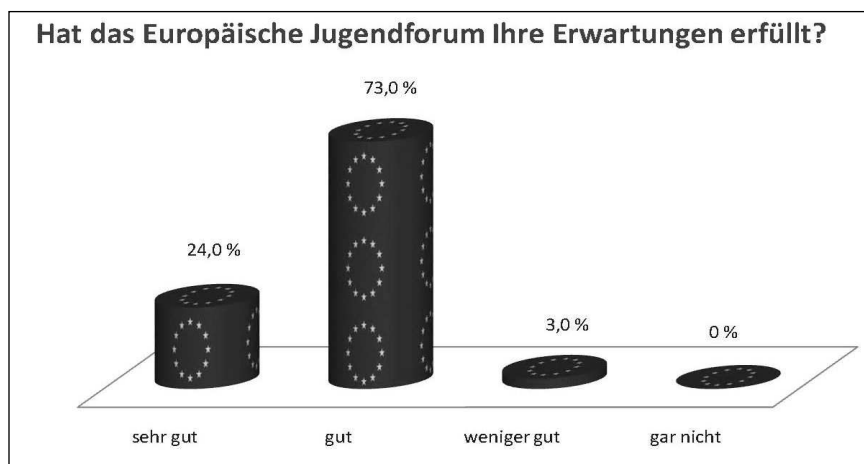
Ziel der Veranstalter war es, den Jugendlichen das Wissen zu vermitteln, dass die drängenden Probleme unserer Zeit Lösungen auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene erfordern, und ihnen zu zeigen, dass zukunftsweisende Entscheidungen in immer stärkerem Maße eine europäische oder globale Dimension aufweisen.

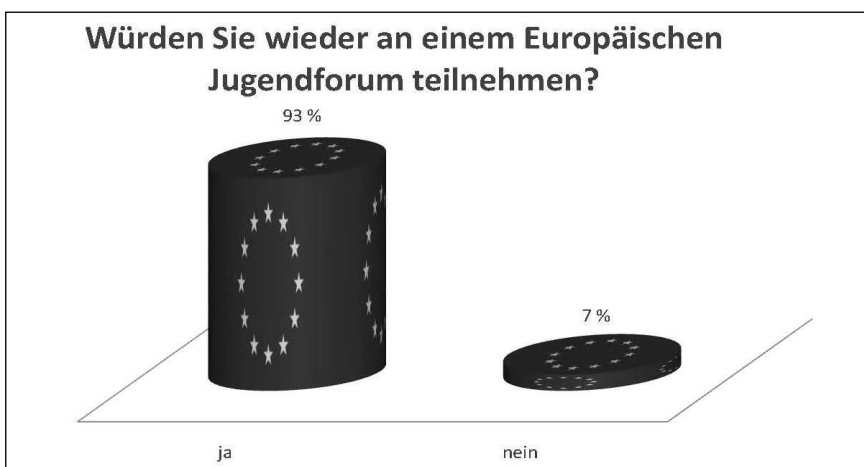
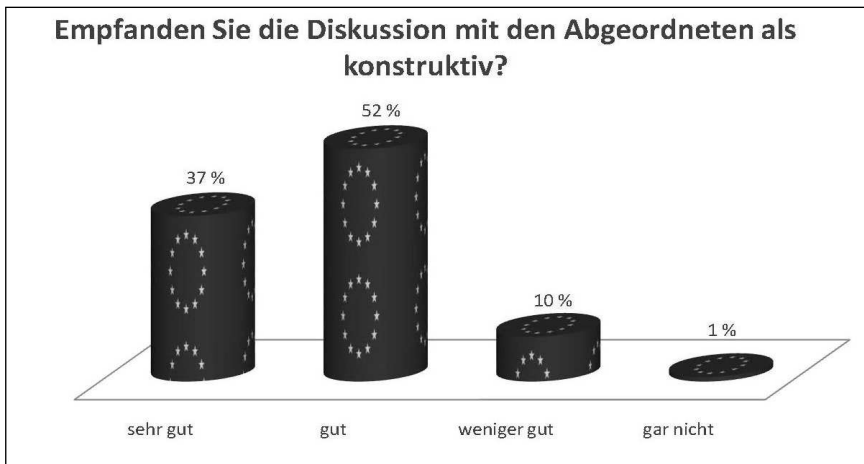
Im Vorfeld des Europäischen Jugendforums wurden die teilnehmenden Schulklassen im Unterricht durch externe Referenten an das Themenfeld herangeführt. Energie- und Umweltexperten aus dem Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, der EffizienzOffensive Energie Rheinland-Pfalz e. V. und der Universität Koblenz-Landau bereiteten die Schülerinnen und Schüler auf die Diskussion mit den Abgeordneten vor.

Als Diskussionspartner in den Hearings zu den Themen „CO₂-Grenzen“, „Biotreibstoffe“ und „Kohlekraftwerke“ standen den Jugendlichen neben dem rheinland-pfälzischen Europaabgeordneten Dr. Werner Langen, MdEP, auch drei Mitglieder der Enquete-Kommission „Klimawandel“ des rheinland-pfälzischen Landtags zur Verfügung. An dem Hearing nahmen außer der Vorsitzenden der Enquete-Kommission Margit Mohr, MdL (SPD), auch die Kommissionsmitglieder Jeannette Wopperer, MdL (CDU), und Uta Schellhaaß, MdL (FDP), teil. Eröffnet wurde die Veranstaltung im Plenarsaal durch den Vizepräsidenten des Landtags, Hans-Artur Baukhage (FDP).

Alle Beteiligten zeigten sich mit der Durchführung des Ersten Europäischen Jugendforums zum Thema „Energie- und Klimawandel“ sehr zufrieden. Die positive Resonanz spiegelte sich auch in der Presseberichterstattung (vgl. Rhein-Zeitung vom 2008) und den Feedbackbögen der beteiligten Schülerinnen und Schüler wider.

Ergebnis der Feedbackbögen zur Evaluation des Europäischen Jugendforums im Landtag:





V. Fazit

Um die Enquete-Kommission „Klimawandel“ in ihrer Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen, richtete die Landtagsverwaltung ihre jugendpolitischen Aktivitäten im Zeitraum von Oktober 2007 bis Mai 2009 schwerpunktmäßig auf die Themenbereiche „Klimaschutz und Klimawandel“ aus. Auf diese Weise sollten junge Menschen für diesen komplexen Politikbereich sensibilisiert und in die Arbeit des Landtags, insbesondere der Enquete-Kommission „Klimawandel“, aktiv einbezogen werden.

Neben den eigenständigen Informations- und Bildungsangeboten des Landtags (Besuchsprogramme für Schulklassen, Schüler-Landtag) konnten in Kooperation mit der Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz, der Landeszentrale für politische Bildung, dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur sowie dem Informationsbüro des Europäischen Parlamentes in Deutschland eine Reihe von weiteren Jugendveranstaltungen mit einem thematischen Bezug zur Arbeit der Enquete-Kommission „Klimawandel“ durchgeführt werden.

Die positive Resonanz der an diesen Projekten Beteiligten, insbesondere der Jugendlichen selbst, hat gezeigt, dass es möglich ist, mit jugendgerechten Veranstaltungsformaten junge Menschen an politische Themen heranzuführen und Distanz zu Politik abzubauen.

Die Informations- und Bildungsangebote für Jugendliche und Schulklassen, die begleitend zur Arbeit der Enquete-Kommission „Klimawandel“ angeboten wurden, berücksichtigten somit nicht nur neuere wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Jugendforschung⁵²⁶⁾, sondern entsprachen auch den Forderungen von Seiten der Parlamente selbst, verstärkt mit jungen Menschen in einen politischen Dialog zu treten und sie in die Arbeit der Parlamente aktiv einzubinden, so wie dies z. B. in den jugendpolitischen Empfehlungen der Landtagspräsidentenkonferenzen in den Jahren 2007 und 2009 zum Ausdruck gebracht wurde.

⁵²⁶⁾ Jens Tenscher, „Politikfrust oder Politiklust“. Befunde zur politischen Kultur Jugendlicher in Rheinland-Pfalz, in: Pädagogisches Zentrum (Hg.), Demokratie lernen & und leben – Praxismaterialien Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach 2007, S. 15 bis 26.

P. Anlagen zum Bericht der Enquete-Kommission**Anlage 1****Glossar**

Agroforstsysteme	Es handelt sich um die systematische Integrierung und Nutzung von Bäumen, Sträuchern und Energiehölzern auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Dies erhöht die Biodiversität, verbessert die Strahlungsbilanz, vermindert die Erosion durch Wind und Wasser (in Hanglagen) sowie auch den Krankheitsbefall an den Kulturpflanzen. In Agroforstsystemen kommt es zu synergetischen ökologischen als auch ökonomischen Interaktionen zwischen den verschiedenen Pflanzen.
Anpassung	Initiativen und Maßnahmen, um die Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber tatsächlichen oder erwarteten Auswirkungen der Klimaänderung zu verringern.
Anpassungsfähigkeit	Gesamtheit der Fähigkeiten, Ressourcen und Institutionen eines Landes oder einer Region, um wirksame Anpassungsmaßnahmen umzusetzen.
Biodiversität oder biologische Vielfalt	Oberbegriff für die Vielfalt der Arten auf der Erde, die genetische Vielfalt sowie die Vielfalt von Ökosystemen. Die Biodiversität mit all ihren Lebensgemeinschaften, Lebensräumen und Landschaften ist eine wichtige Lebensgrundlage für das menschliche Wohlergehen. Daher ist ihr Erhalt von besonderem Interesse.
Extremes Wetterereignis, Extremereignis	Ein extremes Wetterereignis ist ein Ereignis, das an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Jahreszeit selten ist, zum Beispiel: Hitze, Kälte, Schwüle, Dürre, Starkregen (mit Überschwemmungen und Erosion), Stürme, Windböen, Tornados. Üblicherweise wird ein Wetterereignis als extrem bewertet, wenn die Werte des betreffenden Klimaelementes jeweils zumindest so groß wie das 90. Perzentil bzw. zumindest so klein wie das 10. Perzentil sind. Zu beachten ist, dass ein Auftreten eines Extremwertes immer nur für eine bestimmte Region gilt. Ein Wetterereignis, das in einer Region als extrem eingestuft wird, kann in einer anderen Region ganz normal sein und Bestandteil des Klimacharakters sein und mit der Zeit dazu werden.
Frostgare	Durch die Sprengwirkung (Ausdehnung bei Gefrieren) des Eises entsteht eine Lockerung des Bodens. Dadurch wird das Bodenluftvolumen vergrößert, was dann auch später die Keimung der Aussaat verbessert. Durch die krümelige Struktur wird der Boden auch leichter durchwurzelbar, also ein erwünschter Effekt.
Frosttag	Tagesminimum der Lufttemperatur (in 2 m Höhe gemessen) sinkt unter 0 °C. Die zeitliche Andauer oder der Zeitpunkt des Auftretens spielen hierbei keine Rolle. Liegt an einem Frosttag auch noch das Maximum der Lufttemperatur, also die Tageshöchsttemperatur unter 0 °C, so spricht man zusätzlich von einem Eistag (Dauerfrost).
Gefahr	Zustand, Umstand oder Vorgang, aus dem ein Schaden an einem Schutzgut entstehen kann.
Großwetterlage (GWL)	Eine durch die mittlere Luftdruckverteilung der unteren Troposphäre charakterisierte Witterung über einem größeren Gebiet (etwa Europa) während eines mehrtägigen Zeitraums (ab drei Tage). Großwetterlagen bestimmen maßgeblich die Witterung an einem Ort. Bei einer gegebenen Witterung an einem Ort bleibt der Wettercharakter erhalten (z. B. wechselhaft oder beständig). Die jährliche Häufigkeit und regionale Ausbildung von Großwetterlagen ist für eine Klimazone prägend. Für Europa lassen sich insgesamt 29 Großwetterlagen unterscheiden, die auch für das Wettergeschehen in Rheinland-Pfalz prägend sind. Es wird unterschieden in: zonale Zirkulationsformen (West-Ost-Strömung, typische Beispiele: Westlagen) sowie in gemischte und meridionale Zirkulationsformen.
Inversion (Inversionswetterlage)	Bezeichnung einer Wetterlage mit einer dafür charakteristischen Luftschichtung, die durch einen Anstieg der Temperatur mit zunehmender Höhe gekennzeichnet ist. Bei einer Inversionswetterlage liegen in ca. 300 bis 400 m Höhe relativ warme Luftschichten über bodennahen kalten Luftschichten. Dies hat zur Folge, dass z. B. aufsteigende Abgase aus Industrie, Haushalten und Verkehr ab einer bestimmten Höhe ihren Auftrieb verlieren und von dieser Inversionsschicht wie unter einer „Käseglocke“ gehalten werden und sich weiter ansammeln. Zunehmende Inversionswetterlagen stellen daher ein steigendes Gesundheitsrisiko dar.

Kaltstenotherme Arten	Bezeichnung für Organismen, die nur in einem engen Bereich niedriger Temperatur existieren können. Dazu gehören die Forellen, die nur in kalten und kühlen Gewässern überleben (Temperaturoptimum liegt zwischen acht und 18 °C).
Klima	Das Klima ist die für einen Ort, eine Landschaft oder einen größeren Raum typische Zusammenfassung der erdnahen und die Erdoberfläche beeinflussenden atmosphärischen Zustände und Witterungsvorgänge während eines längeren Zeitraumes (mindestens 30 Jahre) in charakteristischer Verteilung der häufigsten, mittleren und extremen Werte. Aufgrund der räumlichen Unterschiede wird häufig eine dreistufige Einteilung der Maßstäbe vorgenommen: Mikroklima (lokal, d. h. wenige Meter), Mesoklima (Landschaften, Regionen, Städte) und das Makroklima (Länder, Kontinente, Zonen, Erde).
Klimamodell	Eine numerische Darstellung des Klimasystems, die auf den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften seiner Bestandteile, seinen Wechselwirkungen und Rückkopplungsprozessen basiert und alle oder einige seiner bekannten Eigenschaften berücksichtigt. Klimamodelle werden als Forschungsinstrument verwendet, um das Klima zu untersuchen und zu simulieren, aber auch für operationelle Zwecke, einschließlich monatlicher, saisonaler und jahresübergreifender Klimaprognosen.
Klimaprognose	Es handelt sich um das Resultat eines Versuchs, eine Schätzung der effektiven Entwicklung des Klimas in der Zukunft vorzunehmen, z. B. auf saisonaler, jahresübergreifender oder längerfristiger Zeitskala. Weil die zukünftige Entwicklung des Klimasystems stark von den Ausgangsbedingungen abhängen kann, bestehen solche Prognosen in der Regel aus Wahrscheinlichkeitsangaben.
Klimaprojektion	Projektion der Reaktion des Klimasystems auf Emissions- oder Konzentrationsszenarien von Treibhausgasen, Aerosolen oder Strahlungsantriebs-Szenarien, häufig auf Klimamodellsimulationen basierend. Klimaprojektionen werden von Klimaprognosen unterschieden, um zu betonen, dass Klimaprojektionen von den verwendeten Emissions-/Konzentrations- bzw. Strahlungsantriebs-Szenarien abhängen, die auf Annahmen z. B. über zukünftige gesellschaftliche und technologische Entwicklungen beruhen, die nur eventuell verwirklicht werden und deshalb mit erheblichen Unsicherheiten verbunden sind.
Klimavariabilität	Schwankungen des mittleren Zustandes und anderer statistischer Größen (wie Standardabweichungen, Vorkommen von Extremereignissen etc.) des Klimas auf allen zeitlichen und räumlichen Skalen, die über einzelne Wetterereignisse hinausgehen. Die Variabilität kann durch natürliche oder anthropogene Einflüsse begründet sein.
Nekrosen	Es handelt sich dabei um abgestorbene Gewebeteile der Pflanze als eine Reaktion der Pflanze auf Krankheiten. Dadurch wird dem Erreger die Existenzgrundlage genommen. Aber auch Nährstoffmangel führt zu Nekrosen: hierbei rettet die Pflanze ihre Existenz, indem sie Teile absterben lässt. Apoptose dagegen wird das natürliche Absterben von Gewebeteilen genannt (Blattfall im Herbst).
Phänologie	Der Begriff kommt aus dem Griechischen und bedeutet „sichtbar machen“. Phänologie ist die Lehre von den Erscheinungen, d. h. die periodisch wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungerscheinungen von Pflanzen. Es werden dabei die Eintrittszeiten charakteristischer Wachstumsstufen (phänologische Phasen, phänologische Uhr) beobachtet: Beginn der Blüte, Blattentfaltung oder Blattverfärbung. Mit Hilfe solcher Daten können Phänologen feststellen, wie sich die Entwicklung von Pflanzen in vergangenen Jahren verändert hat (räumlich und zeitlich), gerade vor dem Hintergrund des sich vollziehenden Klimawandels.
Prognose	Zukunftsabschätzung des Wetters oder Hinweis auf den wahrscheinlichsten Wetterverlauf. Vorhersagen bis zu 14 Tage im Voraus werden auf Basis von Computermodellen erstellt. Die Wahrscheinlichkeit der Vorhersagen nimmt – je nach Wetterlage – vor allem ab zehn Tagen deutlich ab. Werte in Prozent stellen dar, für wie wahrscheinlich das Eintreffen der Prognose gehalten wird. Zum Vergleich: Eine Prognose für den nächsten Tag hat eine allgemeine „Trefferwahrscheinlichkeit“ von über 90 Prozent. Eine Angabe von 50 Prozent würde bedeuten, dass das Zutreffen der Prognose genauso wahrscheinlich ist wie ihr Gegenteil. Langzeitprognosen über mehrere Monate im Voraus sind durch eine große Unsicherheit gekennzeichnet. Klima-Prognosen sind keine Vorhersagen, sondern Projektionen eines künftigen Klimas in Abhängigkeit von menschlichen Verhaltensszenarien.

Proxydaten	Indirekte Klimazeiger oder Klimazeugen: beispielsweise Jahresringe von Bäumen, fossile Pollen, marine Sedimente (Warven), Wachstumsschichten von Korallen, Eisbohrkerne oder Hinweise auf Gletscherstände. Aber auch historische Quellenangaben, Ernteertragszahlen, phänologische Phasen, Vereisungs- und Hochwasserangaben geben Rückschlüsse auf die Klimavergangenheit. Im Rahmen der quartären Klimageschichte (Paläoklimatologie) wird u. a. mit stabilen und radioaktiven Isotopen gearbeitet, um weit zurückreichende Zustände der Atmosphäre und der Umwelt abzuleiten.
Regionale Klimamodelle	Dynamische Verfahren simulieren mit einem höher aufgelösten dynamischen (numerischen) Modell Parameter für Teilgebiete des globalen Modellgebietes und nutzen dazu Eingangsdaten aus dem globalen Klimamodell. Beispiele sind REMO und CLM. Statistische Verfahren gehen davon aus, dass die globalen Modelle im großräumigen Maßstab in der Lage sind, die Muster der atmosphärischen Zirkulation treffend zu beschreiben. Bei den meisten dieser Verfahren werden statistische Beziehungen zwischen den großräumigen Wetterlagen und den lokalen Auswirkungen identifiziert, wobei die aus der Vergangenheit oder Gegenwart gewonnenen Beziehungen auf die Projektionen der globalen Modelle angewendet werden. Beispiele sind WETTREG und STAR.
Relief	Zusammenfassende Bezeichnung für die Oberflächenformen der Erde als Grenzfläche zwischen der Erdkruste und der Atmosphäre. Die kleinsten in sich homogenen Bausteine werden als Relief-elemente bezeichnet. Die Höhenlage, Exposition (Himmelsausrichtung) und Neigung spielen bezüglich der angestrebten Nutzung eine wichtige Rolle.
rezent	Momentan, aktuell ablaufend, gegenwärtig (lat: recens = kürzlich, soeben, frisch).
Risiko	Maß für die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines bestimmten Schadens an einem Schutzgut unter Berücksichtigung der Gefährdung und der Verwundbarkeit.
Sommertag	Tagesmaximum der Lufttemperatur (in 2 m Höhe gemessen) überschreitet 25 °C. Die zeitliche Andauer oder der Zeitpunkt des Auftretens spielen hierbei keine Rolle. Tage, an denen die Temperatur sogar über 30 °C ansteigt, werden zusätzlich als heißer Tag (Hitzetag, ältere Bezeichnung: Tropentag) bezeichnet.
Szenario	Zukunftsabschätzung des Klimas; Vorstellung möglicher Entwicklungen der näheren Zukunft (100 Jahre). Szenarien beschreiben die Entwicklung der Emissionen und atmosphärischen Konzentrationen von Treibhausgasen und Aerosolen im nächsten Jahrhundert, soweit sie durch Energieumwandlung, landwirtschaftliche Tätigkeit usw. verursacht werden. In den Modellrechnungen müssen nicht nur die klimatischen Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes berücksichtigt werden, sondern auch die natürliche Klimavariabilität mit externen Einflussfaktoren (z. B. Änderung der Solarstrahlung) und internen Schwankungen (ozeanische Zirkulation). Da dies alles noch nicht endgültig verstanden wird, ergibt sich ein (großer) Unsicherheitsbereich.
Unsicherheit	Ausmaß, in dem ein Wert ungewiss ist (z. B. der zukünftige Zustand des Klimasystems). Unsicherheit entsteht durch einen Mangel an Informationen, notwendige Annahmen und die Komplexität des betrachteten Systems. Unsicherheit kann deshalb entweder quantitativ angegeben werden, z. B. durch eine Auswahl von berechneten Werten aus verschiedenen Modellen, oder durch qualitative Aussagen, die das Urteil eines Expertenteams wiedergeben.
Verwundbarkeit, Verletzlichkeit, Vulnerabilität	Ausmaß, zu welchem ein System anfällig ist gegenüber nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels (inkl. Klimavariabilität, Extrema, Unfähigkeit der Bewältigung). Die Verwundbarkeit ist abhängig von der Art, dem Ausmaß und der Geschwindigkeit der Klimaänderung sowie der Schwankung, welcher das System ausgesetzt ist, seiner Empfindlichkeit und seiner Anpassungskapazität.
Vorsorge	Summe aller vorbeugenden und vorbereitenden Maßnahmen, die zur Verringerung oder Vermeidung möglicher Schadensfälle ergriffen werden können.
Westwetterlage	Für das Wetter und Klima in Mitteleuropa typische Großwetterlage. Dabei ziehen am Nordrand des Azorenhochs Tiefdruckgebiete mit den zugehörigen Fronten, Wolken- und Niederschlagsfeldern vom Atlantik über die Britischen Inseln, die Nord- und Ostsee hinweg nach Osteuropa. Dadurch wird Meeresluft nach Mitteleuropa geführt und unbeständiges Wetter verursacht (u. a. auch sehr stürmische Westwinde). Im Sommer treten dadurch kühle Perioden, im Winter milde auf.

Anlage 2

Übersicht der Unterlagen und Materialien, derer sich die Enquete-Kommission bei ihrer Arbeit bediente

lfd. Nr.	Datum	Betreff	Einsender
1	27. September 2007	Themenplanung EK Klimawandel Themenblöcke – Fragen – Vorgehen	Fraktion der CDU
2	9. Oktober 2007	Parlamentaria/Literaturliste	Wissenschaftlicher Dienst
3	11. Oktober 2007	Materialsammlung	Wissenschaftlicher Dienst
4	6. November 2007	Themenkatalog EK Klimawandel Vorschlag der Mitglieder des SPD-Fraktion in der EK Klimawandel – Überlegungen zum weiteren Vorgehen	Fraktion der SPD
5	8. November 2007	Vorschläge zur Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“	Landtagsverwaltung Z-5 Öffentlichkeitsarbeit
6	29. November 2007	„Aus Politik und Zeitgeschichte“ Heft 47/2007	Wissenschaftlicher Dienst
7	12. Dezember 2007	Bericht der Landesregierung „Klimabericht 2007“	Wissenschaftlicher Dienst
8	8. Januar 2008	Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz	Dr. Frank Kreienkamp, Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH
9	16. Januar 2008	Klimatrends in Rheinland-Pfalz	Gerhard Müller-Westermeier, Deutscher Wetterdienst
10	22. Januar 2008	Klimageografische Aspekte von Rheinland-Pfalz	Prof. Dr. Fuchs
11	24. Januar 2008	Schriftliche Stellungnahme zur Anhörung am 30. Januar 2008 zum Thema „Wasserversorgung, Grundwassersituation“	Dr.-Ing. Dieter Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
12	31. Januar 2008	Klimawandel: Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft und Extreme	Prof. Dr. András Bárdossy
13	31. Januar 2008	Anhörung am 30. Januar 2008 zum Thema „Wasser- versorgung, Grundwassersituation“	Dr.-Ing. Dieter Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
14	6. Februar 2008	KLIWA – Klimaveränderung und Wasserwirtschaft	Dr.-Ing. Dieter Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
15	18. Februar 2008	Verschärfung des Hochwasser- und Sturmrisikos in Süd- westdeutschland infolge eines veränderten Winterklimas	Prof. Dr. Hans J. Caspary, Hochschule für Technik, Stuttgart
16	18. Februar 2008	Folgen eines Klimawandels auf das Auftreten von Hoch- wasser in Rheinland-Pfalz	Dr.-Ing. Gerhard Björnson
17	19. Februar 2008	Anhörung am 19. Februar 2008 zum Thema „Hochwasser- schutz, Niedrigwasser, Extremereignisse“	Dr.-Ing. Dieter Prellberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
18	19. Februar 2008	Anhörung am 19. Februar 2008 zum Thema „Hochwasser- schutz, Niedrigwasser, Extremereignisse“	Dr. Thomas Maurer, Bundesanstalt für Gewässer- kunde, Koblenz
19	21. Februar 2008	Nutzung von amtlichen Statistiken im Rahmen der Enquete-Kommission „Klimawandel“	Präsident des Statistischen Landesamtes

lfd. Nr.	Datum	Betreff	Einsender
20	3. März 2008	Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse – Bericht der Landesregierung	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
21	5. März 2008	Bericht der Enquete-Kommission „Verbesserung des Schutzes vor Hochwassergefahren“	Wissenschaftlicher Dienst
22	7. März 2008	Folgen des prognostizierten Klimawandels für die ökologischen Funktionen, die Besiedlungsstruktur und den Artenbestand in und an Fließgewässern in Rheinland-Pfalz	Dr. Jochen Koop, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
23	7. März 2008	Klimawandel – Vegetation, Natur und Artenbestand	Dr. Manfred Forstreuter, Freie Universität Berlin, Institut für Biologie
24	7. März 2008	Biodiversität im Klimawandel Rheinland-Pfalz	Dr. Rüdiger Burkhardt, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
25	17. März 2008	Klimatrends in Rheinland-Pfalz und ihre Auswirkungen auf die hydrologischen Verhältnisse	Fraktion der SPD
26	17. März 2008	Erkenntnisse über Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse	Fraktion der SPD
27	17. März 2008	Klimapaket der EU	Wissenschaftlicher Dienst
28	7. April 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 24. April 2008 zum Thema Landwirtschaft – Auswirkungen und Anpassungsmöglichkeiten der Agrarwirtschaft	Wissenschaftlicher Dienst
29	24. April 2008	Landwirtschaftliche Produktion	Sachverständiger Ralph Gockel
30	29. April 2008	Auswertung der 6. Sitzung am 6. März 2008	Fraktion der SPD
31	29. April 2008	Auswirkungen des Klimawandels auf den rheinland-pfälzischen Ackerbau	Knut Behrens, Beratungsring Ackerbau, Offenheim
32	29. April 2008	Einschätzung zu geomorphologischen Risikoanalysen	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
33	21. Mai 2008	Tätigkeit der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) und von der ZEPP vorgelegte Prognosemodelle im Pflanzenschutz	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
34	27. Mai 2008	Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft Auswertung der 7. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“	Fraktion der SPD
35	29. Mai 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 10. Juni 2008 zum Thema Forstwirtschaft – Auswirkungen und Anpassungsmöglichkeiten der Forstwirtschaft	Wissenschaftlicher Dienst
36	11. Juni 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 10. Juni 2008 zum Thema Forstwirtschaft	Wissenschaftlicher Dienst
37	17. Juni 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 10. Juni 2008 zum Thema Forstwirtschaft hier: Vortrag von Herrn Prof. Dr. Andreas Bolte	Prof. Dr. Andreas Bolte
38	16. Juli 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 7. August 2008 zum Thema Gesundheit	Dr. Harald Michels, Gesundheitsamt Trier-Saarburg

lfd. Nr.	Datum	Betreff	Einsender
39	17. Juli 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 7. August 2008 zum Thema Gesundheit	Wissenschaftlicher Dienst
40	22. Juli 2008	Saarländisches Klimaschutzkonzept 2008	Wissenschaftlicher Dienst
41	25. Juli 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 7. August 2008 zum Thema Gesundheit	Prof. Dr. Peter Kimmig, Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt
42	31. Juli 2008	Forstliches Umweltmonitoring im Rahmen von LIFE+	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
43	31. Juli 2008	Einschätzung geomorphologischer Risikoanalysen	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
44	7. August 2008	Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft Auswertung der 9. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“	Fraktion der SPD
45	13. August 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 7. August 2008 zum Thema Gesundheit – Publikationen des Sachverständigen Prof. Dr. Peter Kimmig	Prof. Dr. Peter Kimmig, Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt
46	18. August 2008	Informationen zu Presstexten der „Welt“ v. 6. Mai 2008: „Die Erderwärmung macht Pause – für mindestens zehn Jahre“ und „In Europa wird es kühler“	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
47	18. August 2008	Gutachten der Deutsche Bank Research „Klimawandel und Tourismus: Wohin geht die Reise?“	Wissenschaftlicher Dienst
48	27. August 2008	Sicherung des Fortbestandes forstlicher Untersuchungen in Trippstadt	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
49	29. August 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 7. August 2008 zum Thema Gesundheit hier: Präsentation des Sachverständigen Prof. Dr. Gerd Jendritzky	Prof. Dr. Gerd Jendritzky
50	29. August 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 7. August 2008 zum Thema Gesundheit hier: Präsentation des Sachverständigen Prof. Dr. med. Peter von Wichert	Prof. Dr. med. Peter von Wichert
51	5. September 2008	Bericht der Landesregierung zum Thema Gesundheit	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen
52	11. September 2008	Klimawandel und Tourismus – Wohin geht die Reise?	Eric Heymann, Deutsche Bank Research
53	12. September 2008	Klimawandel in Rheinland-Pfalz – Chance oder Risiko für den Tourismus	Prof. Dr. Heinz-Dieter Quack, ETI, Trier
54	12. September 2008	Klimawandel und Tourismus in Rheinland-Pfalz	Prof. Dr. Andreas Matzarakis, Meteorologisches Institut Universität Freiburg
55	18. September 2008	Auswirkung des Klimawandels auf die Gesundheit – Auswertung der 10. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“	Fraktion der SPD
56	18. September 2008	Verkehrspolitik im Zeitalter des Klimawandels	Prof. Dr. Heiner Monheim, Universität Trier

lfd. Nr.	Datum	Betreff	Einsender
57	18. September 2008	Bericht der Landesregierung zum Thema Gesundheit	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen
58	23. September 2008	„Kurzanalyse – Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus in Rheinland-Pfalz“ des Europäischen Tourismus-Instituts	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau
59	24. September 2008	Sitzung der Enquete-Kommission am 24. September 2008 zum Thema Transport und Verkehr hier: Präsentation von Herrn Prof. Dr. Karlheinz Schmidt	Prof. Dr. Karlheinz Schmidt, BGL
60	24. September 2008	Folgen des Klimawandels für den Tourismus – Auswertung der 11. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“	Fraktion der SPD
61	1. Oktober 2008	„Klimazölle“ und die Glaubwürdigkeit der EU-Klimastrategie	Wissenschaftlicher Dienst
62	2. Oktober 2008	Climate Change – Klimaauswirkungen und Anpassungen in Deutschland – Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland	Wissenschaftlicher Dienst
63	31. Oktober 2008	Stellungnahme des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau zur Bewertung des Verfahrens der Gesellschaft für geomorphologische Kartierungen und Gutachten (geoka) zur EDV-gestützten Analyse der Erdoberfläche	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau
64	7. November 2008	Folgen des Klimawandels für den Verkehr – Auswertung der 12. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“	Fraktion der SPD
65	27. November 2008	Schlechtes Wetter für die Natur – Klimaveränderung und Biodiversität im Biosphärenreservat Pfälzerwald-Vosges du Nord	Wissenschaftlicher Dienst
66	15. Dezember 2008	Stellungnahme der Landesregierung zum Thema Gesundheit und Arbeitsschutz	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen
67	18. Dezember 2009	Newsletter des DIHK zum Klimawandel	Dr. Tibor Müller, IHK Pfalz
68	18. Dezember 2009	Klimawandel – Auswirkungen auf die BASF	Dr. Ulrich von Deessen, BASF
69	18. Dezember 2009	Auswertung d. 13. Sitzung der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ zum Thema „Soziale Gerechtigkeit und Klimawandel“	Fraktion der SPD
70	18. Dezember 2008	Klimawandel und soziale Gerechtigkeit	Hans Weinreuter, Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz
71	22. Dezember 2008	CO ₂ -Vermeidungskostenkurve der Studie „Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland“ von McKinsey & Company	Wissenschaftlicher Dienst
72	22. Dezember 2008	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel	Wissenschaftlicher Dienst
73	8. Januar 2009	Tabellarische Darstellung des bisherigen Sitzungsverlaufs	Wissenschaftlicher Dienst
74	20. Januar 2009	„Sich dem Klimawandel stellen“ – Votum der CDU-Vertreter in d. Klima-Enquete des Landtags Rheinland-Pfalz	Fraktion der CDU
75	10. Februar 2009	Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Lebensräume in Rheinland-Pfalz – Konsequenzen für den Arten- und Biotopschutz	Dr. Jürgen Ott, L.U.P.O GmbH, Trippstadt

lfd. Nr.	Datum	Betreff	Einsender
76	11. Februar 2009	Beratung des Abschlussberichts im Hinblick auf die Themengebiete: <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Rheinland-Pfalz - Wasserversorgung, Grundwassersituation - Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse - Vegetation, Natur, Artenbestand 	Wissenschaftlicher Dienst
77	6. März 2009	Auswertungen und Empfehlungen der Fraktion der SPD	Fraktion der SPD
78	6. April 2009	Klimawandel in Rheinland-Pfalz – Sonderkulturen, Gemüsebau, Wasserbedarf	Dr. Norbert Laun, DLR Rheinpfalz
79	6. April 2009	Nachwachsende Rohstoffe in Rheinland-Pfalz – Stand der Nutzung, Auswirkungen des Klimawandels und Entwicklungspotenziale	Prof. Dr. Peter Heck
80	6. April 2009	Einfluss des Klimawandels – Anbaueignung der Rebsorten und die Kellerwirtschaft	Prof. Dr. Ulrich Fischer, DLR Rheinpfalz
81	6. April 2009	Klimawandel und Konsequenzen für den Weinbau	Edgar Müller, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
82	6. April 2009	Klimawandel, Thema: Landwirtschaft	Prof. Dr. Hans-Joachim Weigel, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Eberswalde
83	6. April 2009	Auswirkungen des Klimawandels auf den rheinland-pfälzischen Ackerbau	Knut Behrens, Beratungsring Ackerbau, Offenheim
84	6. April 2009	Auswirkungen des Klimawandels auf die Nutztierproduktion in Rheinland-Pfalz	Volker Rudloff, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel
85	11. Mai 2009	Beratung des Abschlussberichts im Hinblick auf die Themengebiete: <ul style="list-style-type: none"> - Landwirtschaft - Weinbau - Forstwirtschaft - Gesundheit 	Wissenschaftlicher Dienst
86	19. Mai 2009	Beratung des Abschlussberichts im Hinblick auf die Themengebiete: <ul style="list-style-type: none"> - Tourismus - Transport und Verkehr - Klimawandel und soziale Gerechtigkeit - Wirtschaftsbereiche und Klimawandel 	Wissenschaftlicher Dienst
87	26. Mai 2009	Auswertungen und Empfehlungen der Fraktion der SPD	Fraktion der SPD
88	27. Mai 2009	Quantifizierung von Hitzestress in mitteleuropäischen Städten	Prof. Dr. Fuchs
89	25. Juni 2009	Auswertungen und Empfehlungen der Fraktion der FDP	Fraktion der FDP
90	25. Juni 2006	Berichtsentwurf der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“	Wissenschaftlicher Dienst
91	1. Juli 2009	Bericht über die Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“ durch die Landtagsverwaltung	Landtagsverwaltung Z-5 Öffentlichkeitsarbeit
92	30. Juni 2009	Informationen zu Gutachten der Landesregierung	Fraktion der FDP
93	2. Juli 2009	Abweichende Stellungnahme der Vertreter der Fraktion der CDU	Fraktion der CDU

„Sich dem Klimawandel stellen“
Abweichende Stellungnahme der Vertreter der Fraktion der CDU
zum Bericht der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“

0. Zusammenfassung: Doppelstrategie als Antwort auf den Klimawandel

Der Klimawandel verlangt nach einer **Doppelstrategie**. Er muss einerseits so weit wie möglich begrenzt werden. Seinen unabwendbaren Folgen ist andererseits durch Anpassungsmaßnahmen zu begegnen. Die von der CDU-Fraktion initiierte Enquete-Kommission „Klimawandel“ hat gezeigt, dass die Landesregierung unser Land nicht ausreichend auf die Folgen des Klimawandels vorbereitet hat, und Handlungsoptionen erarbeitet.

1. Die **Ausprägungen** des Klimawandels werden regional unterschiedlich sein.
2. Es kann zu örtlichen Engpässen bei der **Wasserversorgung** kommen.
3. Der Klimawandel wird **Hochwassergefahren** durch Starkregen erhöhen.
4. **Ökosysteme** werden sich im Klimawandel primär durch Wärme und Trockenheit zugunsten neuer und zu Lasten bisher dominanter Arten verändern.
5. Der Klimawandel wird die **Landwirtschaft** bei Viehhaltung und Bodenbewirtschaftung technisch und methodisch vor neue Aufgaben stellen.
6. Für den **Weinbau** wird der Klimawandel „südlichere“ Sorten begünstigen und kann zu Nachteilen für bisherige Sorten und bestimmte Lagen führen.
7. Trockenheit, Hitze und Schädlinge werden Belastungen für den **Wald** bringen.
8. Klimabedingte Risiken für die **Gesundheit** werden Hitze, durch Tiere übertragene Infektionen und durch Pflanzen ausgelöste Allergien sein.
9. **Tourismus** wird in neuen Temperaturbedingungen und Wetterlagen erfolgen.
10. Transport und **Verkehr** kann durch Klimaauswirkungen beeinträchtigt werden. Das kann zu Absatz- und Versorgungsproblemen für Unternehmen führen.

Die vorliegenden Szenarien zum Klimawandel basieren auf belastbaren Beobachtungen und Berechnungen und zeigen eine klare Tendenz. Damit sich unser Land auf den Klimawandel einstellen kann, muss die Landesregierung aufgrund eingehender Analysen jetzt eine umfassende Handlungsstrategie für Rheinland-Pfalz entwickeln.

1. Die regionale **Wissensbasis** zum Klimawandel muss durch regionale Klimamodelle und eine klimaökologische Datenbank verbessert werden, um differenzierte Vorbereitung auf sicherer Grundlage zu ermöglichen. In regionalen Modellprojekten sollten Anpassungsstrategien in der Funktion erprobt werden.
2. Die **Wasserwirtschaft** wird bei der Grundwassernutzung zum Teil mit regionalen Verbundlösungen reagieren müssen, um eine flächendeckende stabile Wasserversorgung zu gewährleisten.
3. Der **Hochwasserschutz** muss sich auf neue Anforderungen durch Extremereignisse mit hohem Schadenspotenzial einstellen und auf die neuen Risiken durch Überprüfung der regionalen und lokalen Planungen, Konzeptionen, Techniken und Informationsstrukturen zum Hochwasserschutz reagieren. Zu prüfen ist, inwieweit ein Klimaänderungsfaktor zu berücksichtigen sein wird.
4. Die Leitbilder von **Natur- und Artenschutz** müssen mit dem Ziel stabiler Ökosysteme an den Klimawandel angepasst werden. Auszugehen ist hierbei von intensiver Umweltbeobachtung und Umweltanalyse.
5. Damit die **Landwirtschaft** negative Faktoren des Klimawandels beherrschen und die positiven nutzen kann, braucht sie intensive Beratung, wirksame Förderung und flexible Rahmenbedingungen. Das ist aufgrund kleinräumiger Analysen der Auswirkungen des Klimawandels sicherzustellen mit dem Ziel, klimaangepasste Verfahren und Technologien durchzusetzen. Ergänzend müssen ihre Potenziale der Energieerzeugung genutzt werden.
6. Der **Weinbau** muss sich in einer langfristigen Evolution darauf einstellen, die Chancen des Klimawandels auf neuen Wegen zu nutzen, ohne seinen regionalen Charakter und seine Qualitätsstandards aufzugeben. Hierbei muss er durch Grundlagenforschung unterstützt werden.
7. Die Stärkung der Kraft des **Waldes** im Klimawandel zur Erfüllung seiner ökonomischen, ökologischen und sozialen Funktion gelingt bei aller Unterschiedlichkeit je nach Standort und Waldstruktur primär durch standortangepasste Mischbestände. Grundlage hierfür müssen regionale Klimaprojektionen sein.
8. Zur Vorbereitung der Menschen auf neue **Gesundheitsrisiken** müssen klimabedingte gesundheitsgefährdende Potenziale mit direkten oder indirekten Wirkungen präzise ermittelt und beobachtet und soweit möglich reduziert werden. Ergänzend muss intensive Information zu richtigem Verhalten und Schutzmaßnahmen erfolgen, um vor allem vor Infektions- und Allergierisiken und Hitze-, Strahlungs- und Schadstoffwirkungen gewappnet zu sein.
9. Für Investitionen und Angebote des **Tourismus** sollten erwartete Klimaveränderungen möglichst frühzeitig berücksichtigt werden. Wenn der Tourismus flexibel auf Verbrauchererwartungen reagiert, kann der Klimawandel neue Chancen im Wettbewerb gegenüber weniger begünstigten Regionen eröffnen.
10. Für **Transport und Verkehr** sind klimabedingte Risikobereiche zu ermitteln und der Bedarf entsprechender Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zu klären. Die Auswirkungen des Klimawandels für **Unternehmen** und Betriebe sind branchenspezifisch zu analysieren.

Die Landesregierung muss das **Parlament** klimapolitisch besser einbinden. Die Ergebnisse der Klima-Enquete bedeuten für unser Land eine große Chance, den bisher gegenüber anderen Ländern entstandenen klimapolitischen Rückstand aufzuholen. Die Landesregierung sollte die klimapolitische Kompetenz der Kommissionsmitglieder nutzen und nicht wie bisher isoliert agieren.

1. Differenzierte Anpassungsmaßnahmen auf sicherer Grundlage ergreifen

Die Arbeit der Klima-Enquete hat die Initiative der CDU-Fraktion zu ihrer Einsetzung und ihre Zielsetzung bestätigt. Mit Analysen und Handlungsstrategien muss sich unser Land auf den Klimawandel und seine Auswirkungen einstellen. Planungen und Maßnahmen müssen auf die regionale und lokale Entwicklung zugeschnitten und auf sicherer klimaökologischer Wissensbasis gestaltet werden. Hier bestehen Informations- und Handlungsdefizite in Rheinland-Pfalz. Andere Länder haben schneller und kompetenter auf den Klimawandel reagiert und seine Folgen früher und besser analysiert. Die Landesregierung muss den Rückstand aufholen und das Parlament klimapolitisch besser einbinden.

Unterschiedliche Betroffenheiten verlangen ein regionalspezifisches Vorgehen.

Nach den Szenarien zur **Klimaveränderung** wird die Zahl der Frosttage sinken, die von heißen Sommertagen und tropischen Nächten (III, 4, 8, 32) zunehmen. Die Jahresdurchschnittstemperatur wird über den von 1901 bis 2000 in Deutschland registrierten Anstieg von 0,8 Grad hinaus ansteigen (III, 4; IV, 7). Die Niederschläge werden sich in Richtung wärmerer und feuchterer Winter und Frühjahre bei trockeneren Sommern (III, 5, 32; IV, 7 f., 18) entwickeln. Intensivere Niederschlagsperioden mit hohen Tagesniederschlägen werden im Gegensatz zu längeren Phasen ohne Niederschläge stehen (III, 5, 10). Die Jahreszeitenfolge wird sich durch kürzere Winter (III, 22) und zeitigere Frühjahre (III, 9) verändern. Die Veränderlichkeit der Temperatur wird wachsen (III, 10), häufigere Extremwetterphänomene werden auftreten (III, 16, 18). Das wird schon 2050 eine **Wirkung** entfalten, die uns „sehr stark treffen wird“ (III, 21). Im Südwesten Deutschlands sind die Erwärmungen besonders kräftig (IV, 8).

Diese Entwicklung fällt dabei regional ebenso unterschiedlich aus wie sie regional unterschiedliche **Folgen** hat (III, 8, 22, 23; IV, 6) je nach klimageografischem Profil (III, 8, 11), thermischer Vorbelastung (III, 32) sowie Siedlungs-, Wirtschafts- und Nutzungsstrukturen (III, 9 f.). Daraus ergeben sich unterschiedliche Gefährdungspotenziale und Risiken (Vulnerabilitäten) für den Menschen, seinen Lebensbereich und die Umwelt (III, 10). Aber auch positive Entwicklungen sind möglich (VII, 34).

Die topografischen Verhältnisse in Rheinland-Pfalz variieren kleinräumig und sind durch ausgedehnte Mittelgebirgs- und Tallandschaften gekennzeichnet: 56 Prozent der Landesfläche liegen > 300 m ü. NN mit Eifel, Westerwald, Taunus, Hunsrück, Saar-Nahe-Bergland und Pfälzerwald. 44 Prozent liegen < 300 m ü. NN. Bei den ausgedehnten Tallandschaften und Niederungsbereichen sind die Oberrheinebene und -niederung (Vorderpfalz, Südpfalz), Koblenzer-Neuwieder Becken, Kaiserslauterer Senke, die Talweitungen des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes sowie Mosel- und Mittelrheintal zu nennen. In Rheinland-Pfalz existiert eine ganze Reihe von Regionen mit in Deutschland einzigartigen Klimaausprägungen (sehr warm und teilweise gleichzeitig sehr trocken), Beispiele: Rheinhessen (speziell südlicher Bereich: Wonnegau), Koblenzer-Neuwieder-Becken, Weinstraßen-Region (speziell Gleisweiler).

Berechnungen des KLIWA-Projektes ergaben für das benachbarte Karlsruhe bei den jährlichen Sommertagen (Tagesmaximum der Temperatur > 25 °C) beim Vergleich der beiden Zeiträume 1970 bis 2000 mit 2021 bis 2050 einen Anstieg von 58 auf 81 = + 23 = + 40 Prozent. Bei den jährlichen heißen Tagen (Tagesmaximum der Temperatur > 30 °C) wird ein Anstieg von 16 auf 32 = + 16 = + 100 Prozent vorausgesagt. Für die angesprochenen Tal- und Beckenlandschaften in Rheinland-Pfalz dürfte die Tendenz in ähnliche Richtung gehen. Die jährlichen Frosttage (Tagesminimum der Temperatur < 0 °C) im obigen Vergleichszeitraum gehen laut der KLIWA-Studie von 60 auf 38 = - 22 = - 37 Prozent zurück und die Eistage (Tagesmaximum der Temperatur < 0 °C) von elf auf fünf = - 6 = - 55 Prozent.

Insgesamt werden wir mehr warmes und insbesondere mehr extrem warmes Wetter sowie weniger kaltes und insbesondere weniger extrem kaltes Wetter bekommen. Die Niederschlagssummen nehmen insbesondere im Winter zu, im Sommer dagegen die Intensität der Konvektionsniederschläge (Gewitterschauer), insbesondere in den genannten rheinland-pfälzischen Tallagen durch die stärkere Aufheizung. Die Beständigkeit (sprich Andauer) von stabilen Hochdruckwetterlagen wird zunehmen. Dies bedeutet für den Sommer eine zunehmende Tendenz und Dauer von Hitzewellen (starke Belastung in den Tal- und Beckenlagen) sowie im Winter eine Zunahme von austauscharmen Inversionswetterlagen mit Kaltluft in den genannten Niederungen (Flussnähe).

Das Unabwendbare des Klimawandels macht Anpassungsmaßnahmen unabdingbar.

Von Expertenseite wurde festgehalten, dass sich das Klima bisher noch nie so schnell verändert habe, wie das jetzt zu beobachten sei (III, 3, 28). Es wird davon ausgegangen, dass sich die Entwicklung weiter verstärken wird (III, 18). Selbst wenn die atmosphärische Zusammensetzung der Treibhausgase so bliebe wie jetzt, würden die Temperaturen weiter steigen (III, 7), bis Ende des Jahrhunderts um 2 bis 3 °C (IV, 9) als globale Mittelwerte. Daraus folgt, dass Anpassungsstrategien regional schnell und nachhaltig zu entwickeln sind, um auch im Klimawandel die natürliche Daseinsgrundlage, den Lebensstandard und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zu wahren (III, 11). Diese Anpassung ist eine Herausforderung an die gesamte Gesellschaft (III, 11). Es muss vor diesem Hintergrund dafür gesorgt werden, dass der Klimawandel als Herausforderung permanent präsent ist.

Anpassungsstrategien sind auf klimaökologischer Wissensbasis zu entwickeln.

Rheinland-Pfalz verfügt nicht über mit Nachbarländern wie Baden-Württemberg und Hessen vergleichbare Klimaanalysen und Klimaszenarien. Das wurde mehrfach festgehalten. Handlungsbedarf für Anpassungsstrategien wurde angemahnt (III, 9, 19; IV, 19). Schon eine umfassende hochauflösende, von kleinräumigen Ansätzen ausgehende (IV, 13, 15 f.) Analyse des Ist-Zustandes als Ergebnis der bisherigen Entwicklung in den Regionen unseres Landes fehlt (III, 24). Das wurde als Forschungshindernis dargestellt

(III, 39; IV [2], 12). Für Rheinland-Pfalz ist deshalb eine **klimaökologische Datenbank** einzurichten, die vorliegende Daten und vorhandenes Erfahrungswissen zusammenführt, auf breiter Ebene zugänglich macht (III, 18, 23 bis 26; IV, 3) und damit vorbereitet für Entscheidungen und Projekte auf Landesebene, aber auch regional und lokal (III, 20, 24) genutzt werden kann (III, 18). Insbesondere soll diese Datenbank kleinräumigere und präzisere Prognosen als bisher möglich machen, die mit ihrer Hilfe aus der bisherigen Entwicklung abgeleitet werden können (III, 23 f.). Regionale Strategien sind deshalb wichtig, weil die Ausprägungen des Klimawandels angesichts lokaler Besonderheiten stark variieren (III, 22). Die abzuleitenden Klimaszenarien sollten zunächst die folgenden Jahrzehnte erfassen, damit die Maßnahmen auf verhältnismäßig gesicherten Erkenntnissen aufbauen (IV, 16). Die Methode **kleinräumiger Szenarien** ist wegen eines höheren Anteils von gesicherten Erkenntnissen gegenüber Modellen zu bevorzugen, die von großräumigen Entwicklungen auf kleinere Ebenen schließen (IV, 20; IV [2], 12).

Auch die Landesregierung räumt ein, dass die **klimaspezifische Datenlage** in Bestand und Verarbeitung hinter der anderer Länder zurückbleibt. Der erste Klimabericht kann das nicht heilen, da er nur die zum Präsentationszeitpunkt zu Beginn der Kommissionsarbeit in den Institutionen des Landes kurzfristig verfügbaren Daten zusammenstellt (III, 38 f.; IV, 3), ohne weiterführende Erkenntnisse zu erarbeiten.

Beispielhaft für Analysen zum Klimawandel auf Landesebene ist das Projekt **KLARA** aus Baden-Württemberg (Klimawandel-Auswirkungen-Risiken-Anpassung), das aufgrund eingehender Bestandsaufnahme mit Hilfe von Klimaszenarien die möglichen/wahrscheinlichen Entwicklungen abschätzt, die jeweilige Anfälligkeit/Verwundbarkeit durch die entsprechenden Auswirkungen charakterisiert und Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen entwickelt. Ergänzend ist das Projekt **INKLIM** aus Hessen zu nennen (Integriertes Klima-Schutzprogramm-Hessen), das den Klimawandel in Hessen seit 1900 analysiert, ihn wissenschaftlich-statistisch abgesichert dokumentiert und nach einem plausiblen Szenario die weitere Klimaentwicklung prognostiziert. Hier liegen bereits Ergebnisse vor. Aus der Kommission wurde heftig kritisiert, dass die Landesregierung zum nunmehr 2008 gestarteten Projekt Klim-LandRP nur nachträglich informiert hat, statt sie aktiv einzubinden (VII, 50 ff.). Durch dieses Vorgehen blieb der Sachverstand der Kommission ungenutzt.

Rheinland-Pfalz muss sich auf die Auswirkungen des Klimawandels regional und lokal differenziert vorbereiten. Die Ergebnisse und die Kompetenz der Klima-Enquete sind dabei zu nutzen. Der Klimawandel muss in der Gesellschaft präsent bleiben. Zur Vertiefung des klimabezogenen Wissens werden regionale Klimamodelle und eine klimaökologische Datenbank gebraucht, mit deren Hilfe man die verschiedenen Klimaparameter in ihrer lokalen und regionalen Bedeutung aufgrund der bisherigen Entwicklung bestimmen kann.

Zur regionalen Klimaentwicklung fehlen verlässliche Informationen, da das nach Einsetzung der Klima-Enquete vorgestellte Forschungsprojekt der Landesregierung zu spät kommt und noch keine Ergebnisse vorliegen. Zur Ermittlung der Betroffenheit und von Anpassungsstrategien im Rahmen regionaler **Klimamodelle** muss eine zentrale klimaökologische **Datenbank** eingerichtet werden. Ihre Daten sind unter regionalspezifischen Fragestellungen zu erfassen und zu verarbeiten. Sie müssen Forschung und Gesellschaft zur Nutzung umfassend zugänglich sein. Aus regionalen und lokalen Vulnerabilitätsanalysen als Untersuchungen von Schwachstellen und Gefährdungspotenzialen auf der Grundlage dieser Daten sind die notwendigen regionalen und lokalen Anpassungsstrategien unter Nutzung der Ergebnisse und der Kompetenz der Klima-Enquete zu entwickeln und Maßnahmen zu treffen.

In regionalen Modellprojekten sollte geprüft werden, wie eine Vorbereitung auf den Klimawandel konkret organisiert sein und wie sie praktisch funktionieren kann.

2. Grundwassersituation, Wasserversorgung: Wasserbilanzen stabilisieren

Experten gehen davon aus, dass sich der Wasserkreislauf im Klimawandel weiter ändern wird, auch wenn wir den CO₂-Ausstoß als Ursache reduzieren. Insbesondere werden die Grundwasserstände aufgrund der Niederschlagsverteilung stärker schwanken. Es steht fest, dass sich die Wasserwirtschaft an die Entwicklungen zwar insgesamt, aber regionalspezifisch anpassen muss.

Grundsätzlich fällt die **Wasserbilanz** in Rheinland-Pfalz positiv aus, abgesehen vom Rheintal und von Teilen Rheinhessens (IV, 8; IV [2], 2). Gegenwärtig sind weder bei Wasservorkommen noch bei Wasserbedarf klimaverursachte Veränderungen erkennbar (IV [2], 2). Je nach Bezugsquelle der Wasserversorgung kann es aber nach örtlichen Erfahrungen aus 2003 (IV, 10) zu **Engpässen** kommen, wenn Verbrauchsspitzen ohne entsprechende Grundwasserneubildung auftreten oder wenn keine ausreichende Bevorratung gegeben ist (IV, 10; IV [2], 4). Der Klimawandel kann trotz Niederschlagszunahme im Winter je nach Geologie über eine Verkürzung der vegetationsfreien Zeit die Grundwasserneubildung reduzieren (IV [2], 3). Zudem können zusätzliche Niederschläge in bestimmten Regionen unmittelbar abfließen (IV [2], 3). Ein Teil des Landes kann von einem Grundwasseranstieg profitieren (IV [2], 3), woanders kann es zu Vernässungsschäden durch Grundwasserhochstände kommen (IV [2], 3). Rheinland-Pfalz ist dem KLIWA-Projekt zur Untersuchung von Auswirkungen der Klimaveränderungen auf die Wasserwirtschaft verspätet beigetreten (IV [2], 1). **Forschungsbedarf** zur Umsetzung der Klimaszenarien auf den Bereich Wasserwirtschaft wurde konstatiert (IV [2], 17), insbesondere für die Grundwasserentwicklung.

Wasserversorger müssen bei möglichen langen Trockenperioden im Klimawandel und zur nachhaltigen Sicherung der Wasserversorgung den Bedarf an technischen Lösungen zur besseren Speicherung oder Förderung, für Ausweichvorkommen und insbesondere die Möglichkeit von Verbundlösungen prüfen (IV, 11; IV [2], 4).

In Rheinland-Pfalz bestehen sehr unterschiedliche Strukturen der Wasserversorgung und Kapazitäten der Wasserverfügbarkeit. Aufgrund der regional unterschiedlichen Ausgangslagen und Betroffenheiten kann insbesondere der Ausbau von interkommunal verbundenen Strukturen und Organisationsformen der kommunalen Wasserversorger aufbauend auf räumlichen Strukturen der Wasserversorgung sinnvoll sein (IV, 12 ff.). Vor allem in Gebieten, in denen es zu Problemen bei der Wasserbereitstellung in Spitzenzeiten kommen kann, sind zuverlässige Verbände von wachsender Bedeutung. **Verbundsysteme** können zur Risikominimierung künftig bei eingeschränkter Verfügbarkeit von Wasserressourcen und auch in Krisenfällen eine wachsende Rolle spielen. Solche Lösungen können auch über nationale Grenzen hinaus in Frage kommen. Förderung, Speicherung und Verteilung von Wasser kann so zuverlässiger und unter Nutzung von Synergieeffekten geschehen (IV, 12). Verbundstrukturen helfen bei der Verbesserung der Risikovorsorge und dienen dem Ziel einer nachhaltigen Versorgung auf qualitativ hohem Niveau zu kostendeckenden, aber auch bezahlbaren Preisen im Zeichen des Klimawandels. Ihre Konzeption wäre über die kommunalen Informationen hinaus auf Daten und Informationen aufzubauen, die das Land im Rahmen einer klimaökologischen Datenbank verfügbar machen müsste (IV, 12, 14).

Die Organisation der Grundwassernutzung und der Wasserversorgung muss im Klimawandel so gestaltet werden, dass ihre Stabilität gewährleistet ist. In einem Grundwassermanagement und in regionalen Verbundlösungen auf der Basis gesicherter Forschungsergebnisse bestehen die Lösungen der Zukunft.

Mit dem Ziel höchstmöglicher Kleinräumigkeit der Ergebnisse muss die Forschung zur Entwicklung des **Grundwasserhaushalts** intensiviert werden. In einem Grundwassermanagement müssen nach regionalem Bedarf sowohl Schäden durch Grundwasserhochstände verhindert als auch die Maßnahmen ermöglicht und getroffen werden, die, etwa durch Bewässerung, Defiziten im Wasserhaushalt entgegenwirken.

Verbundlösungen im Bereich der Wasserversorgung müssen geprüft werden, um Versorgungsrisiken zu minimieren. Grundsätzlich sollte bei der Planung im Bereich Abwasser- und Oberflächenwasserentsorgung das Eintreten von Extremniederschlägen berücksichtigt werden, beispielsweise durch zusätzliche Pufferungsmöglichkeiten im Abflussbereich, die die technischen Anlagen nicht überfordern.

3. Hochwasser, Niedrigwasser, Extremereignisse: Neue Schutzaufgaben angehen

Das **Hochwasserschutz-Konzept** des Landes Rheinland-Pfalz beruht auf den drei Säulen **Wasserrückhaltung, technischer Hochwasserschutz und Schadensvorsorge**. Diese Säulen bleiben prinzipiell auch im Zeichen des Klimawandels richtig, müssen aber durch eine vierte Säule, die einer stabilisierten und wirksamen Schadensregulierung, ergänzt werden. Die **Ausgestaltung des Hochwasserschutzes muss sich neuen Anforderungen stellen, damit er dem Klimawandel mit wachsenden Risiken durch zunehmende stark-niederschlagsträchtige Wetterlagen und örtlich extremem Schadenspotenzial gewachsen ist.**

Hochwasserschutz muss sich der Zunahme von **Extremereignissen** stellen, deren Zahl und Stärke bereits zunimmt und die nach Experteneinschätzung bei allen gegenwärtigen Unsicherheiten weiter zunehmen wird (IV [2], 8 f.). Daraus ergibt sich die Aufgabe, den Hochwasserschutz klimaresistent zu machen, damit er den künftigen Anforderungen entspricht (IV [2], 9). Grundlage hierfür muss eine **Risikoanalyse** des gegenwärtigen Hochwasserschutzsystems sein. Diese ist nach Experteneinschätzung bisher nicht systematisch erfolgt (IV [2], 9,12).

Vorsorgliche Reaktionen und Investitionen für eine Fortentwicklung des Hochwasserschutzes wurden gegenüber nachgehenden Maßnahmen „unter allen Umständen“ (IV [2], 6) nachdrücklich empfohlen, auch angesichts gegebener Bandbreiten in den Szenarien des Klimawandels und seiner Auswirkungen. Die zu erwartende und bereits zu beobachtende Tendenz zu mehr klimabedingten Extremereignissen wurde als eindeutig dargestellt (IV [2], 11; V, 28). Es wurde eingeräumt, dass eine genaue Quantifizierung der erhöhten Hochwassergefahr nicht möglich sei, aber Bedarf **vorsorglichen Handelns** besteht angesichts klarer Tendenzen (V, 26; VL 16, 7). Häufigere Extreme in Form von starken Niederschlägen, Stürmen und Trockenphasen sind zu erwarten (IV [2], 9; V, 24, 30). Daraus ergibt sich ein zunehmendes **Hochwasserrisiko** insbesondere im Winter. Die konkreten Folgen wurden unterschiedlich bewertet:

Von einer Seite wurde davon ausgegangen, dass eher die kleineren und mittleren Hochwasser als die großen Extremereignisse zunehmen (V, 15). Auf dieser Grundlage ergaben sich keine Konsequenzen durch kurzfristige und wesentliche Änderung des Hochwasserschutzsystems (V, 19). Dabei wurde zwar festgestellt, dass Niederschlagsmengen und Abflussgrößen im Winterhalbjahr wenn auch rechnerisch positive Tendenz, so doch über längere Sicht keine signifikante Veränderung zeigten (V, 15 f.), aber die mittlere Größe der Hochwasser wurde als seit 1978 um 20 Prozent erhöht dargestellt (V, 15) und eingeräumt, dass, wenn auch regional unterschiedlich, von einem verstärkten Auftreten lokaler Starkregenereignissen aufgrund einer Niederschlagszunahme im Winterhalbjahr auszugehen sei (V, 15 ff.).

Anhand einer kombinierten Analyse von für Hochwasser und Stürme kritischen Wetterlagen, Hochwasserscheitelwerten und Starkregenmengen konnte von anderer Seite dagegen ein Trend zur **Verschärfung** des Hochwasser- und Sturmrisikos für Südwestdeutschland infolge eines sich verändernden Winterklimas seit etwa 1980 mit um den Faktor 20 erhöhtem Risiko eines extrem „zonalen“ Winters dokumentiert werden (V, 28). Aus der Zunahme der zyklonalen Westlage in Häufigkeit und Dauer (V, 23 f.) ergibt sich dabei, dass der Hochwasserschutz, der an der Nahe bezogen auf den Mess-Zeitraum von 1952 bis 1976 noch den Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasser bedeutete, bezogen auf die Mess-Periode 1952 bis 2003 nur noch dem vor einem 50-jährlichen und bezogen auf die Messperiode 1977 bis 2003 nur noch dem vor einem 30-jährlichen Hochwasser entspricht (V, 25 ff.; VL 15, 23). Ein 200-

jährliches Abflussereignis am Rhein nach heutigem Verständnis bzw. Maßstab könne künftig, je nach Bandbreite der Zunahme des Abflusswertes, eher einem 125-jährlichen oder gar einem 75-jährlichen entsprechen. Solche Ereignisse und Schäden wegen unterdimensionierten Schutzniveaus werden somit wahrscheinlicher (V, 30; VL 16, 3 f.).

Schon mit geringen Zunahmen der Hochwasserabflüsse durch den Klimawandel steige die **Gefahr** für eine Überströmung der Rheindeiche dramatisch (V, 30, 32). In kleineren Einzugsgebieten sei künftig mit lokalen extremen Hochwassern zu rechnen, die örtlich erhebliche Schäden anrichten (V, 30). Die Zunahme kritischer Wetterlagen und die Instationarität von extremen Niederschlägen betreffe nicht ganz Deutschland, sei aber für große Teile Südwestdeutschlands ein regionales Problem (V, 25 f., 28).

In Baden-Württemberg wird bei Neuplanungen von Hochwasserschutzmaßnahmen im Gegensatz zur Rheinland-Pfalz bereits ein **Klimaänderungsfaktor** berücksichtigt. Wenn die Instationarität der Extremniederschläge wie derzeit bei der Bemessung des Hochwasserschutzes unberücksichtigt bleibt, ist dieser unterdimensioniert (V, 26 f.).

Hochwasserschutz wird sich in Planung, Konzeption, Technik und Information auf neue Risiken und Schadenspotenziale im Klimawandel einstellen müssen. Hilfe im Schadensfall ist auf eine neue Grundlage zu stellen. Die lokalen und regionalen Vulnerabilitäten bei einer Zunahme von Extremereignissen müssen untersucht werden. Daraus sind Konsequenzen für ein Gesamtkonzept abzuleiten, das aus rechtzeitiger Information, umfassenden Vorsorgemaßnahmen, auch künftig zuverlässigen Schutzvorkehrungen und wirksamer Hilfeleistung bestehen muss. Das gegenwärtige Hochwasserschutzsystem und die vorliegenden Planungen müssen dahingehend überprüft werden, inwieweit eine Neudimensionierung und Neukonzeption mit einem Klimaänderungsfaktor erfolgen muss.

Um den Hochwasserschutz an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen, muss eine Prüfung des Schutzniveaus und -bedarfs landesweit über die Großprojekte am Rhein hinaus auch für die kleineren Fließgewässer erfolgen und dabei Standorte für kleinräumige **Reservekapazitäten** bei Extremereignissen ermitteln. Dabei sind die Bandbreiten der Klimaszenarien im örtlichen Ensemble und die Instationarität von Extremereignissen zu berücksichtigen. Danach sind die Bemessungsansätze zu definieren. Erweiterungspotenziale sollten bereits bei der Planung mitgedacht werden.

Ein Schwerpunkt künftiger **Technologieförderung** sollte die Verbesserung der Hochwasservorhersage sein, insbesondere hinsichtlich starker Niederschläge und der Hochwasserfrühwarnung. Dafür bedarf es des Ausbaus von Messstellen und Vorhersagezentren. Hochwasserangepasste Bauausführung muss durch Vermittlung von Kenntnissen und durch Anreize nach dem Muster der Energie-sparförderung des Landes verstärkt gefördert werden, um nachträgliche Schäden zu minimieren.

Information zur **Vorbereitung** auf Hochwasserereignisse muss gesichert sein. Schäden können verringert werden, wenn Menschen informiert mit Gefahren umgehen und wirksame Schutzmaßnahmen ergreifen. Bewohner potenzieller Überschwemmungsgebiete müssen Kenntnisse und Fähigkeiten haben, um sich schnellstmöglich umfassend zu schützen. Ergänzend ist der Katastrophenschutz verstärkt auf Extremereignisse einzustellen. Das kann mit Deichbruchszenarien geschehen.

Nachdem die Empfehlung der Hochwasser-Enquete-Kommission aus 1994, zur Regulierung von Hochwasserschäden einen **Hochwasserfonds** aus Mitteln verschiedener Kostenträger einzurichten, von der Landesregierung nicht umgesetzt wurde, bleibt eine Lösung erforderlich, die schnelle, wirksame und umfassende Hilfe sicherstellt, da sich deren Notwendigkeit als vierte Säule des Hochwasserschutzes und zur Bereitstellung ausreichender Finanzmittel angesichts neuer klimabedingter Schadenrisiken immer mehr erhärtet.

4. Vegetation, Natur, Artenbestand: Stabile Ökosysteme als Leitbild begreifen

Veränderungen an sich sind der Umwelt nicht fremd. Die Klimaveränderung wird erwärmungsbedingte Lebensraumverschiebungen mit sich bringen. Einschätzungen, wie sich der Klimawandel auf Vegetation, Natur und Artenbestand in Rheinland-Pfalz auswirken wird, wie weitgehend diese Auswirkungen sein werden und welche Bedeutung sie insbesondere regional-lokal haben werden, sind aber noch unsicher. Deshalb ist es erforderlich, Analysen hierzu auf möglichst breiter Ebene anzusiedeln, vernetzt zu organisieren und auf solide finanzielle Grundlage zu stellen zur Sicherung von Aussagekraft und Kontinuität. Entscheidend ist die Grundfunktion der Ökosysteme auch in ihrer Bedeutung für die Menschen. Daran haben sich Natur- und Artenschutz zu orientieren.

Als Folge der Klimaerwärmung wurde von Expertenseite eine Verschiebung der **Lebensräume** der Pflanzen und Tiere dargestellt, die bereits im Gange ist. Die **Dynamik** der Änderung der Biodiversität in den Vegetationszonen gehe viel schneller und sei größer als bisher angenommen (VI, 37, 46). In ihren künftigen insbesondere kleinräumigen Folgen wurden die Auswirkungen aber als nur sehr unsicher einzuschätzen bezeichnet (VI, 7, 51). Gerade kleinräumige Erkenntnisse und Befunde seien dabei entscheidend zur Beurteilung ökologischer Aussagen, deren Netz sei aber noch nicht gut ausgebildet (VI, 7). Die möglichen Veränderungen sind vielfältig:

Der Wärmeeinfluss wirkt sich nach Expertendarstellung unmittelbar auf Lebensgemeinschaften und Belastbarkeit („Fitness“) von Organismen aus (VI, 7). In dem Prozess des Klimawandels habe Rheinland-Pfalz eine Bedeutung für moderate und Wärme liebende Arten (VI, 27). Wenn durch die Temperaturänderung gebietsfremde, Wärme liebende, primär südliche Arten gefördert würden, habe das Einfluss auf die **Artenzusammensetzung** (VI, 7 f.), da im Gegenzug der Bestand bisher heimischer Arten zurückgehen könnte (VI, 44). Im Ergebnis kann eine Arteneinwanderung also nicht oder allenfalls kurzfristig zu einer Steigerung der Biodiversität, sondern eher und langfristig zu einer Abnahme der gesamten Artenvielfalt durch **Verdrängung** vorhandener heimischer Arten führen (VI, 9 f., 29, 31, 47 f.). Entsprechend sind die Folgen für die Ökosysteme, die aber noch nicht abschließend einzuschätzen sind (VI, 47, 50).

Der Temperaturanstieg kann zu Risiken für Tiere führen, wenn sie zu früh ihr Winterquartier verlassen (VI, 9) und keine Nahrung finden.

Einwanderungen mediterraner Arten und Verlagerungen der Ansässigkeit bisher heimischer Arten wurden konkret für die Fauna des Pfälzer Waldes und der Rheinebene dokumentiert (VI, 29 f.), exemplarisch an Libellen und Fröschen (VI, 24 ff., 30). Dieser Prozess gehe ständig weiter und werde durch den Änderungstrend der Temperatur sowie des Wasser- und Nährstoffhaushalts gefördert. Eine Rolle dabei kann auch ein Artenimport spielen (VI, 22 ff., 36, 39, 47), der anders zu beurteilen ist als Änderungen aufgrund natürlicher Wanderungsprozesse.

Eine **Artenverarmung** im zeitlichen Zusammenhang mit Arteneinwanderung wurde für große Fließgewässer konkret dokumentiert und weiter vorhergesagt (VI, 10). Inwieweit Nebengewässer betroffen sein werden, hängt vom Erreichen bestimmter Schwellenwerte ab. Zunächst schleichende Entwicklungen können sich bei Erreichen von **Schwellenwerten** schlagartig ändern, wenn sie Einfluss auf Zusammenhänge und Bestehen von Lebensgemeinschaften gewinnen (VI, 8). Solche Entwicklungen wurden als möglich, wenn auch zeitlich noch nicht bestimmbar dargestellt (VI, 10).

Extremereignisse in hoher Frequenz können zu beträchtlichen ökologischen Schäden führen, wenn sich Ökosysteme dazwischen nicht regenerieren können (VI, 13).

Generell verbessern sich, jedenfalls in Gewässern und im Pflanzenbau, im Zuge des Klimawandels die Bedingungen für **pathogene Organismen** mit der Folge einer Begünstigung von Verbreitung und saisonalem Vorkommen von Infektionen durch Zunahme von Schadarten und möglicher Krankheitsüberträger (VI, 8, 10, 42). Entsprechende Risiken sind auch für die Menschen gegeben (VI, 11, 19, 31). Diese sollten bei Planungen und Nutzungen in entsprechenden Gebieten bedacht werden.

Maßstab für Natur- und Artenschutz muss es nach Experteneinschätzung sein, diesen dynamischer als bisher zu sehen in dem Sinne, dass es nicht darauf ankomme, das Vorhandensein bestimmter Arten zu bewahren, sondern das Überleben der Arten zu sichern, die für die **Grundfunktion des Systems** entscheidend seien (VI, 15). Wichtig sei, Populationen und Lebensräume mit diesem Ziel zu stabilisieren und die Ausgangsbedingungen hierfür zu verbessern. Dafür sei es erforderlich, Verbundstrukturen zu stützen und Vernetzungen vorzunehmen, damit sich die Veränderungen in diese Richtung vollziehen könnten (VI, 51). Je früher man auf die Befindlichkeit vorhandener Arten achte, je mehr Zeit stehe zur Verfügung, um bestehende Entwicklungen zu erkennen und Probleme anzugehen (VI, 18). Damit könne sichergestellt werden, möglichst viele derjenigen Arten zu erhalten, die von Bedeutung als Ökosystemfaktoren und zur Sicherung biologisch wertvoller Merkmale seien (VI, 19).

Die **Naturschutzziele** sollten unter den neuen Rahmenbedingungen evaluiert, Schwerpunkträume gebildet und besonders vulnerable Räume und potenzielle Konfliktfelder mit anderen Landnutzungen ermittelt, entsprechend diskutiert und ausgeräumt werden (VI, 31). Es gelte Ausschau zu halten nach Populationen, die an anderer Stelle den für hier erwarteten Klimabedingungen ausgesetzt sind, und die Erfahrungen hierbei europaweit auszutauschen (VI, 46).

Priorität wurde der Ermittlung besonders vulnerabler Gebiete und Arten eingeräumt, weil dort ggf. der größte Handlungsbedarf bestehe, diese zu erhalten oder Konsequenzen für das Management oder die Ziele zu ziehen (VI, 46). Kriterium der Gestaltung von Ökosystemen müsse ihre nachhaltige Nutzbarkeit sein (VI, 34). Hierbei helfen Monitoringflächen, um möglichst exakt die Auswirkungen des Klimawandels zu zeigen (VI, 35) und zuverlässige Langzeitrahmen aufstellen zu können (VI, 35).

Die Artenbewegungen haben Konsequenzen für die Berechtigung und den Wert von bestehenden Natura-2000-Gebieten, wobei offengelassen wurde, welche Anpassungen längerfristig vorzunehmen sind (VI, 26).

Um eine langfristige **Finanzierung** der Erforschung von Entwicklungen und Funktionen der Ökosysteme im Klimawandel zu gewährleisten, wurde die Einrichtung einer Stiftung vorgeschlagen (VI, 34, VL 27, 39).

Der Klimawandel verändert die Grundlagen von Natur- und Artenschutz. Ökologische Leitbilder müssen an den Klimawandel angepasst werden, um die Grundfunktion künftiger Ökosysteme auch in ihrer Bedeutung für die Menschen zu sichern, statt vornehmlich Bestehendes zu konservieren. Das muss das Ziel von Natur- und Artenschutz sein. Es bedarf hierfür intensiver Umweltbeobachtung und Analysen auf sicheren Arbeitsgrundlagen.

Durch den Klimawandel können sich neue Lebensräume ergeben. Vorhandene Artenbestände können zurückgedrängt oder vernichtet werden. Natur- und Artenschutz müssen den Klimawandel insofern berücksichtigen, als sie nicht primär einen erreichten Stand zu konservieren versuchen dürfen, sondern vielmehr darauf abzielen, die Ökosysteme sich so entwickeln zu lassen und zu gestalten, dass sie im Klimawandel in ihren **Grundfunktionen** und ihrer Bedeutung für die Menschen lebensfähig sind. Das gilt auch für Regelungen wie Natura 2000 mit FFH- und Vogelschutzgebieten.

Die **räumliche Planung** (LEP, Regionalpläne, Bauleitpläne) sollte den Faktor Klimaänderung vorsorglich berücksichtigen, damit sie nicht an Entwicklungen vorbeigeht und angesichts veränderter Umweltgegebenheiten und Umwelteinflüsse unhaltbare Festlegungen trifft.

Die **Umweltbeobachtung** muss vorausschauend orientiert in der Lage sein, aus schleichenden Veränderungen Konsequenzen in Form schlagartiger Veränderungen und damit verbundene Gefahren abzuleiten. Dazu ist die Gewinnung von Schwellenwerten durch Erkennung von Wirkmechanismen erforderlich. Dies kann durch kleinräumiges Monitoring und weitestmögliche, überregionale und internationale Vernetzung der Beobachtung und durch Austausch der Erkenntnisse erreicht werden.

Erstrebenswert ist ein stabiler **Förderschwerpunkt** für die Wissenschaft an den Hochschulen und für außeruniversitäre ökologische Dienstleistungen von Experten und Einrichtungen mit entsprechendem Sachverstand. Das Ziel ist wissenschaftliche Exzellenzbildung zur Wissensgewinnung und zur Weiterentwicklung und Vertiefung des Biomonitorings. Die Einrichtung einer Stiftung hierfür sollte geprüft werden.

5. Landwirtschaft: Risikobegrenzung und Chancennutzung kombinieren

Landwirtschaft ist Klimaeinflüssen unmittelbar exponiert und damit einer der sensibelsten Bereiche im Klimawandel. Sie wird sich in ihm ökonomisch und ökologisch verändern. Der Klimawandel kann bei allen Problemen und Risiken auch Verbesserungen und Chancen für die Landwirtschaft eröffnen, durch die Belastungen und Beeinträchtigungen kompensiert werden. Ebenso unterschiedlich wie die sektorale und regionale Betroffenheit ist der Bedarf an Anpassungsmaßnahmen mit dem Ziel, die potenziellen negativen Auswirkungen des Klimawandels zu beherrschen und die positiven zu nutzen. Das gelingt mit Anpassungsstrategien auf der Basis umfassender Erkenntnisse.

Es liegt auf der Hand, dass Klimavariabilität die **Arbeitsbedingungen** der Landwirtschaft direkt beeinflusst. Folgen des Klimawandels betreffen ihre Produktions- und Versorgungsfunktion, ihre Lebensraum-, strukturelle und kulturelle Bedeutung (VII, 11). Landwirtschaft ist vom Klimawandel betroffen, an ihm beteiligt und kann zum Klimaschutz beitragen (VII, 5). Einstellung an veränderte Klimabedingungen ist ihr nicht fremd (VII, 15). Zur Bewältigung der künftigen Herausforderungen muss sie informiert und vorbereitet sein, damit Planungs- und Arbeitssicherheit so weit wie möglich gegeben ist. Deshalb muss der Klimawandel in seinen Folgen auf naturwissenschaftlicher, landwirtschaftsfachlicher und marktpolitischer Ebene analysiert werden (VII, 5). Auch für die Landwirtschaft wurde ein generelles und lokales **Informationsdefizit**, auch gegenüber anderen Ländern (VII, 13) festgestellt hinsichtlich der Faktoren und Auswirkungen des Klimawandels, aber auch zur Analyse künftiger Entwicklungen (VII, 9 f.). Es fehlen Untersuchungen zur Entwicklung der Produktqualität (VII, 14). Bei der Erarbeitung von Anpassungsstrategien braucht die Landwirtschaft wissenschaftliche Begleitung (VII, 5). Die **Verletzlichkeit** ist dabei Maßstab der Bewertung der Betroffenheit des Agrarsektors vom Klimawandel. Diese Vulnerabilität wird vom Klimawandel selbst, der Empfindlichkeit des jeweiligen Systems und den Möglichkeiten der Anpassung bestimmt (VII, 10). Sie variiert demzufolge regional und kleinräumig sehr stark (VII, 10, 14), insbesondere auch angesichts der erwarteten Extremereignisse mit ungewisser und unterschiedlicher Gestaltung (VII, 14). Den Klimawandel nimmt die Landwirtschaft dementsprechend räumlich und zeitlich differenziert in unterschiedlichem Ausmaß und unterschiedlicher Ausprägung wahr (VII, 5).

Negative Folgeerscheinungen eines Klimawandels können in direkten Ertragseinbußen aufgrund zu hoher Temperaturen, eingeschränkter Wasserversorgung, Hitzewellen, Trockenheit und extremen Wetterereignisse bestehen (VII, 5, 12). Indirekte Ertragseinbußen können sich aufgrund eines steigenden bzw. sich verändernden Befalldrucks von Schädlingen und Krankheiten ergeben (VII, 5, 36). Eine zunehmende Klimavariabilität bringt die Gefahr stärkerer Ertragsschwankungen und geringerer Ertragssicherheit mit sich (VII, 5, 35). Die konkret möglichen Belastungen sind vielfältig:

Extremwitterung kann zu Ausfällen und Verlusten führen (VII, 35). Wind- und Wassererosion können eine abnehmende Bodenfruchtbarkeit nach sich ziehen (VII, 5, 10). Durch Trockenstress und Hitzeperioden können mikrobielle Lebensgemeinschaften im Boden zu Lasten der biologischen Aktivität und Nutzbarkeit der Böden geschädigt werden (VII, 14, 40). Durch zu hohe Temperaturen kann die Wachstumsphase z. B. bei Getreide verkürzt und durch Störung der Fotosynthese die Entwicklung beeinträchtigt werden (VII, 12). Die Futtermittelversorgung kann durch Sommertrockenheit und saisonunzuträgliche Regenphasen gefährdet werden (VII, 26). Pflanzenkulturen können durch zu intensive Strahlung geschädigt werden (VII, 39). Bei Gemüse und Obst können Störungen durch verfrühten Vegetationsbeginn mit der Gefahr von Frostschäden (VII, 37, 41) auftreten, bei Getreide und anderen Kulturen kann ein verzögerter Austrieb wegen mangelnder Winterkälte (VII, 35) auftreten. Wildschweine, Mäuse, (Zug-)Vögel und Schädlinge können durch ein klimabedingt ausgeweitetes Nahrungsangebot und durch ein verändertes Zugverhalten von Zugvögeln verstärkt Schäden an Dauergrünland, aber auch an landwirtschaftlichen Kulturen und sogar Sonderkulturen verursachen (VII, 26). In der Klimaveränderung wird ein zunehmendes Einwandern und Auftreten Wärme liebender Krankheitsüberträger erwartet (VII, 15, 25 f., 35, 41). Bei der Weidetierhaltung können Probleme durch vernässte Weiden entstehen (VII, 15). Die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln kann durch Wind erschwert werden (VII, 39), die Befahrbarkeit von Böden im Herbst und Winter zur Aussaat kann bei fehlendem Frost beeinträchtigt sein (VII, 40). Die Durchlüftung und das Porenvolumen der Böden kann durch ausbleibende Frostgare (VII, 39 f.) beeinträchtigt werden.

Höhere Temperaturen bedingen zusätzliche Anforderungen und Investitionen in Anlagen der Nutztierhaltung, deren Wärmeisolierung und Lüftungs- und Kühltechnik (VII, 23 f., 27), um Gesundheit und Wirtschaftsleistung der Tiere aufrechtzuerhalten. Eine deutliche Zunahme von Hitzestresstagen für Kühe und Rinder wird bereits festgestellt, eine weitere Zunahme erwartet (VII, 24, 26 f.). Experten gehen davon aus, dass bis 2015 jeder zweite Kuhplatz in Rheinland-Pfalz neu entstehen muss, verbunden mit Investitionen in Höhe von 180 bis 240 Millionen (VII, 28). Auch für Schweine muss der enge Temperaturbereich optimaler Leistung bei fortschreitendem Klimawandel technisch sichergestellt werden (VII, 24, 29).

Zu den möglichen **positiven Wirkungen** zählt eine bessere Konkurrenzfähigkeit hiesiger Regionen im europäischen Wettbewerb (VII, 5) gegenüber Regionen mit stärkeren Klima-Beeinträchtigungen der Landwirtschaft, in denen Erzeugungs- und Vermarktungskapazitäten wegbrechen, deren Nutzung der Klimawandel hier ermöglicht (VII, 16). Eine langfristige Erwärmung über das Temperaturoptimum hiesiger Kulturpflanzen hinaus wird wohl eine Veränderung des Kulturpflanzenspektrums verursachen hin zu Wärme liebenden, Hitze toleranten, trockenresistenten, wassernutzungseffizienten Arten (VII, 6). Auch wenn Wasserverfügbarkeit und Bodeneigenschaft limitierende Faktoren sind (VII, 44), sollte eine Verschiebung von Anbauzonen eintreten (VII, 11) hin zu neuen Anbaugebieten in höheren Lagen (VII, 12). Das ermöglicht neue Perspektiven für neue Fruchtfolgen und Fruchtarten (VII, 16, 28) und Regionen mit Anbau- und Marktchancen für neue oder zusätzliche Pflanzen (VII, 30, 34).

Grundsätzlich kann ein Düngeeffekt durch höhere CO₂-Konzentrationen entstehen, der die Fotosynthese und die Wassernutzungseffizienz von Pflanzen fördern (VII, 16) und die Belastbarkeit gegenüber Hitze und Trockenstress erhöhen kann (VII, 13). Dadurch

können ggf. Beeinträchtigungen durch geringere Niederschläge kompensiert werden (VII, 13). Bei ausreichenden Niederschlägen ergibt sich daraus eine höhere Flächenproduktivität als Folge (VII, 15). Inwieweit die möglichen positiven Folgeerscheinungen die negativen kompensieren können, ist aber noch ungewiss.

Herausforderungen und Chancen bestehen für die Landwirtschaft gleichermaßen bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Regionale Wirtschaftskreisläufe unter Nutzung von Biomasse basieren auf Grundlage gesicherter Erträge der Landwirtschaft. Die Effizienz regionaler Rohstoffkreisläufe wird auch im Klimawandel entscheidend davon abhängen, inwieweit die entsprechenden Aufwuchspotenziale bedarfsgerecht erzeugt und geliefert werden können (VIII, 3 f.). Die momentane Nutzung der Energie aus Biomasse wurde als sehr unterschiedlich dargestellt, es sei aber viel Potenzial vorhanden (VIII, 4). Entscheidende Bedeutung kommt künftig der **Diversifizierung** der Produktion zu, um durch Vielfalt in der Rohstoffnutzung Stabilität in der Produktionsmenge zu erreichen (VIII, 8). Ziel muss nach Experteneinschätzung ein Mischsystem aus Nahrungsmittelproduktion und Energieerzeugung sein (VIII, 9). Neue Landnutzungsstrategien auf Grundlage des Stoffstrommanagements können die Potenziale umfassend erschließen (VIII, 7), dabei müssen aber alle Akteure von Anfang an eingebunden werden, die Zusammenhänge innerhalb der Landnutzung für Energieerzeugung, stoffliche Produktion und Nahrungsmittelproduktion müssten transparent und effizient gemanagt werden (VIII, 10). Durch eine Vielfalt der Nutzung kann die landwirtschaftliche Erzeugung zusätzlich stabil gehalten werden (VIII, 11 f.).

Die Entwicklung des Klimawandels zeigt auf, dass gerade in der Landwirtschaft in den Sommermonaten und in bestimmten Regionen (Vorderpfalz, Rheinhessen) verstärkt Wasserversorgungsdefizite auftreten werden. Auf Standorten mit Sonderkulturen können hierdurch erhebliche wirtschaftliche Schäden entstehen. Zur Versorgung von Landwirtschaft und Weinbau mit Wasser zu Beregnungszwecken ist eine Bedarfsanalyse aus landwirtschaftlicher Sicht erforderlich, noch mehr aber die Frage zu klären, wie aus wasserwirtschaftlicher Sicht dieser zusätzliche Bedarf gedeckt werden kann, ob eine mögliche Konkurrenz Kommune – Landwirtschaft entstehen und wie dieser begegnet werden kann.

Die Landwirtschaft muss durch kleinräumige, gründliche Analyse der Auswirkungen, intensive Beratung, wirksame Förderung und flexible Rahmenbedingungen in die Lage versetzt werden, sich auf die Bedingungen im Klimawandel, die Bewältigung der damit verbundenen Herausforderungen bei Pflanzenanbau, Bodenbewirtschaftung und Viehhaltung und zur Nutzung der Chancen bei der Energieerzeugung einzustellen. So kann sie als steuerndes System aktiv Klimaschutz leisten. Ziel ist es, die Landwirte in die Lage zu versetzen, ihr Betriebssystem so zu gestalten, dass Produktivität, Ressourcenverbrauch und Emissionen in einem effizienten Verhältnis stehen. Die Aufgabe besteht darin, sich an das Klima anzupassen, den Ertrag zu sichern und Klimastabilität und biologische Vielfalt zu erhalten.

Auch die regionalen Wechselwirkungen des Klimawandels bedürfen einer intensiveren **Erforschung**, damit die positiven Auswirkungen genutzt, die negativen Folgen aber begrenzt werden. Regionalspezifische Fallstudien für die Landwirtschaft sind sinnvoll. Sozioökonomische Begleitforschung sollte zu betriebswirtschaftlichen Nutzen- und Schadensbewertungen und ökonomischen Rahmenbedingungen erfolgen.

Die Eignung von Saat- und Pflanzgut auch unterschiedlicher Herkünfte ist umfassend hinsichtlich Leistungs-, Anpassungs- und Widerstandsfähigkeit im hiesigen Klimabereich zu untersuchen. Notwendige Resistenzen sind verstärkt bei den Züchtungszielen zu berücksichtigen, die **Züchtung** ist grundsätzlich zu intensivieren. **Versuche** zu alternativen Kulturen auf vorhandenen Standorten oder alternativen Standorten für vorhandene Kulturen müssen intensiviert werden. Zur Minderung der Gefahr von Ernteeinbußen und zur Stärkung der biologischen Vielfalt sollte das Fruchtartenspektrum stärker diversifiziert werden.

Es ist eine Bedarfsanalyse für die landwirtschaftliche Beregnung unter veränderten Klimabedingungen zu erstellen. Auf eine ausreichende und sichere Versorgung mit Beregnungswasser ist im Rahmen eines landwirtschaftlich/wasserwirtschaftlichen Beregnungskonzeptes hinzuwirken. Ansätze hierzu wurden in der Südpfalz bereits gemacht, sind aber für andere Regionen ebenso erforderlich. Derzeitige Überlegungen müssen aber nicht nur die neuen Klimabedingungen, sondern auch den Wandel landwirtschaftlicher Kulturen berücksichtigen. So muss ein regionaler Bedarf an Beregnungswasser für die Landwirtschaft, differenziert nach klassischen landwirtschaftlichen Kulturen, Sonderkulturen (Obst, Gemüse) und neuen Anbauperspektiven, ermittelt werden. Durch ein landwirtschaftlich/wasserwirtschaftliches Gesamtkonzept muss so eine ausreichende Versorgung der Landwirtschaft mit **Wasser** sichergestellt werden. Gleichzeitig muss der Einsatz von Wasser so gesteuert werden, dass er nicht nur räumlich und zeitlich an die konkreten klimatischen Bedingungen angepasst erfolgt, sondern auch alle Möglichkeiten des effizienten Einsatzes genutzt werden. Hierzu bedarf es der Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Beratung zu einem Beratungsmanagement mit internetgestützten Prognosemodellen, gleichzeitig aber auch der Weiterentwicklung der Beregnungstechnik im Hinblick auf Steuerung und wassersparenden Einsatz sowie einer gezielten Technologie- und Investitionsförderung zum Ausbau der Beregnung in Rheinland-Pfalz.

Es sollte eine Stallbauoffensive gestartet werden, um die Nutztierhaltung auf den Klimawandel vorzubereiten. Begleitend muss Beratung, Qualifizierung, Information und Investitionsförderung angepasst werden mit dem Ziel, die **Stallhaltung** im Hinblick auf Tiergesundheit und Leistung zu optimieren. Da die Landwirtschaft den benötigten Investitionsbedarf hierfür nicht alleine bewältigen kann, ist eine Unterstützung erforderlich, damit sie im globalen Wettbewerb bestehen kann; eine solche Förderung ist gleichzeitig eine Stärkung des ländlichen Raums und damit multifunktionell. Die Landwirtschaft muss verstärkt für eine Risikoabsicherung durch Bildung von Futterreserven sorgen und die Stromversorgung angesichts wachsenden Energiebedarfs für die Nutztierhaltung sichern.

Fristen zur Ausbringung von **Düngemitteln** sollten klimaangepasst flexibilisiert werden.

Der Einsatz von **Pflanzenschutzmitteln** wird in Zukunft noch vielseitiger und flexibler notwendig werden, da eine veränderte Belegflora und neue Schädlinge eine entsprechende Reaktion erfordern. Es muss sichergestellt werden, dass Neuentwicklung und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nicht durch überlange Genehmigungsfristen in Frage gestellt werden.

In einem vernetzten Forschungs- und Beratungssystem sollte die Landwirtschaft darauf eingestellt werden, **Bodenbearbeitung**, Aussaat- und Erntetechnik am Klimawandel zu orientieren, indem bodenschonender sowie wasser- und nährstoffwahrender gearbeitet wird. Das **Versuchswesen** ist dahingehend – auch lokal und regionsbezogen – weiterzuentwickeln, Möglichkeiten zur Optimierung der Bodengesundheit und der Leistungsfähigkeit der Böden sollten ermittelt und genutzt werden.

Modelle für eine den Klimabedingungen und Witterungsverläufen angepasste Prognose, Diagnose und Behandlung von Krankheits- und **Schädlingsbefall** müssen zur Unterstützung der landwirtschaftlichen Praxis entwickelt werden. Abschlusspläne zur Regulierung von Tierbeständen, die Gefahren für Boden- und Grünlandbestand darstellen, müssen aufgestellt und realisiert werden.

Die Landwirtschaft muss für ihre künftige Rolle zur Sicherung der **Energieversorgung** motiviert, vorbereitet und unterstützt werden. Die Potenziale der landwirtschaftlichen Energieerzeugung mit nachwachsenden Rohstoffen müssen regionalspezifisch ermittelt und in einem vernetzten Gesamtkonzept genutzt werden. Ziel muss ein Mischsystem aus Energieerzeugung und Nahrungsmittelproduktion sein.

Der Anbau von Sonderkulturen, insbesondere der **Obstbau** hat in Rheinland-Pfalz eine herausgehobene Bedeutung. Durch den Klimawandel mit zu erwartenden Extremwetterereignissen sind jedoch Risiken (Hagelschlag) verbunden, die zu einem völligen Ertragsausfall führen können. Es ist daher sicherzustellen, dass Maßnahmen zum Schutz vor Extremereignissen (z. B. Hagelschutznetze) an allen Produktionsstandorten, unabhängig von einer evtl. Schutzkategorie der Flächen, möglich sind.

6. Weinbau: Anpassung als langfristige Evolution gestalten

Der Weinbau ist von herausragender wirtschaftlicher und kultureller Bedeutung für Rheinland-Pfalz. Im Ergebnis hat er in den letzten Jahren von Auswirkungen des Klimawandels profitiert. Aus dem weiteren Klimawandel ergeben sich neue komplexe strukturelle und wirtschaftliche Herausforderungen. Auch wenn der Verlauf der weiteren Entwicklung im Einzelnen noch nicht definitiv prognostizierbar ist, muss sich der rheinland-pfälzische Weinbau durch rechtzeitige, schrittweise Orientierung an Tendenzen weiterer Klimaveränderung in die Lage versetzen und dabei unterstützt werden, Ertrag und Qualität zu sichern, seinen regionalen, typischen Charakter zu profilieren und seine Position im Weltmarkt mit hochwertigen Weinen auch in problematischen Jahren zu behaupten.

Klimaschwankungen haben bereits in der Vergangenheit den Weinbau in Mitteleuropa immer wieder verändert und Anpassungsprozesse, verbunden mit wirtschaftlichen und strukturellen Herausforderungen, ausgelöst (VIII, 21).

Was der Klimawandel für die heutigen Weinbaugebiete in Rheinland-Pfalz im Einzelnen bedeutet, ist nicht präzise vorherzusagen (VIII, 21). Es sind aber Tendenzen erkennbar, auf die rechtzeitig und vorausschauend reagiert werden muss. Eine der zu beobachtenden **Tendenzen** in den Auswirkungen des Klimawandels liegt etwa in einer phänologischen Verfrühung in Gestalt früheren Austriebs wegen höherer Temperaturen und längerer Sonnenscheindauer in der Vegetationsperiode (VIII, 26 f.).

In Verbindung damit stehen positive und negative Effekte: Auf der einen Seite können höhere Temperaturen zu **Vorteilen** in Form längerer und wärmerer Vegetationsperioden führen und die Erschließung neuer Anbaugebiete und die Anpflanzung bisher nicht heimischer Rebsorten ermöglichen (VIII, 21). Positiv bewertet wird grundsätzlich die gesteigerte Photosynthese durch mehr Sonnenscheinstunden und mehr CO₂-Gehalt (VIII, 35). Dies führt prinzipiell zu mehr Traubenreife, einer geringeren Anzahl problematischer unreifer Jahrgänge (VIII, 35), mehr Aroma und Farbbildung. Wenn es z. B. in südlichen Ländern zu warm für dort typische internationale Sorten wird, ergeben sich Marktchancen für Rheinland-Pfalz gerade auch in denjenigen Lagen, die für hiesige Weine im Klimawandel problematisch werden (VIII, 37). Generelle Risikominderungen ergeben sich durch ausbleibende Winter- und Frühfröste (VIII, 31).

Durch höhere Temperaturen in der Vegetationsperiode verbessern sich die Bedingungen für spät reifende Sorten mit hoher UV-Toleranz, höheren Temperaturansprüchen und längerer Vegetationsdauer (VIII, 28).

Demgegenüber kommt es aber zu **Nachteilen** für früh reifende Sorten. Das Risikopotenzial liegt dabei vor allem in der Anfälligkeit für Fäulnis, insbesondere bei warmen Temperaturen und Feuchtigkeit in fortgeschrittenem Reifeprozess (VIII, 28, 38). Reife-rückständige Trauben können hier gesünder und qualitativ ggf. hochwertiger zur Lese gelangen (VIII, 29). Nachteile ergeben sich auch durch Unausgewogenheit wegen zu hoher Mostgewichte, zu viel Alkohol und zu wenig Säure (VIII, 29, 36). Extremereignisse bergen Risiken für Erhalt und Qualität des Lesegutes (VIII, 21, 36). Zusätzlich besorgniserregend ist die in der Gesamttendenz verringerte Höhe der Sommerniederschläge bei gleichzeitig höheren Temperaturen und höherem Wasserverbrauch. Derartiger Trockenstress ist insbesondere für Steillagen ein Problem (VIII, 36) und kann zu verminderter Alterungsfähigkeit der Weine führen (VIII, 36).

Risikominderungen durch ausbleibende Winter- und Frühfröste stehen Risikoerhöhungen durch Frühjahrsspätfröste bei verfrühtem Austrieb gegenüber (VIII, 31).

Veränderte Schädlingspopulationen werden zu neuen Herausforderungen bei deren Bekämpfung führen (VIII, 33). Das veränderte Spektrum der tierischen oder pilzlichen Schädlinge spiegelt sich auch bei Mikroorganismen in der Traube (VIII, 36). Eine Gefahr von Fehleraromen und von unerwünschten Säuren geht damit einher (VIII, 36, 42).

Der Weinbau in Rheinland-Pfalz wird sich im Klimawandel voraussichtlich dahingehend verändern, dass bisher favorisierte **Lagen** gegenüber bisher weniger gut eingestuften Lagen an Attraktivität verlieren (VIII, 29). Diese Entwicklung beginnt bereits. Konkret holen sog. späte Lagen ihren Rückstand auf und münzen sie in Vorteile gegenüber zuvor präferierten frühen Lagen um, weil deren Vorteile zu Nachteilen werden (VIII, 29). Insbesondere für klassische heimische Sorten können die bisherigen Vorteile schmelzen und neue Nachteile entstehen (VIII, 30). Besonders sind Steillagen davon betroffen (VIII, 30). Während Reifebeschleunigung, Reifeerhöhung und Mostgewichtssteigerung bislang Elemente der Reifesteuerung waren, setzt vor diesem Hintergrund bereits heute ein Umdenken in Richtung Reifeverzögerung ein, das im Klimawandel an Bedeutung gewinnen wird, um die Potenziale späterer Sorten zu nutzen und spezifische Risiken für ihre Entwicklung zu begrenzen (VIII, 31).

Der Weinbau muss zur Bewältigung des Klimawandels eine Strategie entwickeln, die sich über die Reaktion auf kurzfristige Witterungsbedingungen hinaus langfristig bewährt. Sie muss sich in der Wahl der Rebsorten, der Beurteilung und Bewirtschaftung der Anbauflächen, der Anbaumethoden und im Weinausbau niederschlagen und Voraussetzungen schaffen, sich auf Tendenzen des Klimawandels einstellen, aber auch auf Schwankungen in der Gesamtentwicklung reagieren zu können. Im Rahmen der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Bedingungen und Möglichkeiten ist die Typizität der hiesigen Weine zu erhalten. Ergänzend muss eine Öffnung für neue Sorten, Lagen und Wege erfolgen. Die Landesregierung muss den Weinbau hierbei unterstützen.

Eine Revolution im Weinbau ist im Klimawandel ebenso wenig angezeigt wie ein unbedingtes Festhalten an der bisherigen Praxis. Ein evolutionäres, schrittweises Herantasten durch moderate **Anpassungsprozesse** ist eine sinnvolle Strategie. Derzeit wird der deutsche Weinbau im Verhältnis zu anderen heißeren und trockeneren Regionen des Wettbewerbs als Gewinner des Klimawandels gesehen. Diese Position muss durch behutsame Evolution gehalten werden. Die Aufgabe der Landesregierung dabei besteht darin, die Weinbautreibenden in Kooperation mit allen Beteiligten auf die möglichen Veränderungen vorzubereiten, die notwendigen Technologien zu fördern und dem Weinbau die erforderlichen Verfahren zur Verfügung zu stellen.

Der Weinbau kann in der **Sortenwahl** von „südlicheren“ Sorten wie z. B. Cabernet Sauvignon profitieren, die ihm neue Absatzchancen eröffnen. Er wird sich in der **Anbaupraxis** auf Traubenschattierung, alternative Erziehungssysteme und Anstrengungen in der Bodenpflege zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, zur Entschärfung des Erosionsrisikos und zur Minderung des Trockenstresspotenzials einstellen müssen. Hinzu kommen Möglichkeiten zur Erhöhung der Pflanzdichte zwecks Tiefenverwurzelung und zur Reduzierung des Wasserverbrauchs mittels gezielter Schnittpraxis.

Die **Ernteabläufe** müssen so umgestellt werden, dass die Lese schneller vor sich geht, um Risiken in warmer und feuchter Witterung zu entgehen. Hierbei besteht auch Innovationsbedarf durch verstärkten Einsatz des Vollernters. Hinzu kommt Kühlungsbedarf bei der Traubenverarbeitung, um die Ausbauqualität zu sichern.

Es bedarf einer Flexibilisierung des Einsatzes von **Saisonarbeitskräften** auch in der Kellerwirtschaft, damit der Weinbau unmittelbar auf klimabedingte Witterungsereignisse und Reifeinflüsse reagieren kann.

Hinsichtlich der Reaktion von Trauben auf Phänomene des Klimawandels besteht **Forschungsbedarf** unter Berücksichtigung der jeweiligen Standortbedingungen. Gleiches gilt für die Entwicklung von Schaderregern.

Neue Verfahren zur Reduzierung des Zucker- und Alkoholgehaltes sollten erforscht, entwickelt und zugelassen werden. Präparate zur Gesunderhaltung der Trauben sind im Interesse von **Planungssicherheit** langfristig zuzulassen.

Standortbedingt kann auch der Weinbau zur Absicherung der Qualitäten zukünftig ein Wasserdefizit aufweisen. Es ist daher sicherzustellen, dass die beregnungsbedürftigen Standorte lokalisiert werden und für diese Räume ein Versorgungskonzept zur **Beregnung** aus Sicht der Wasserwirtschaft erarbeitet wird.

Schutzmaßnahmen an den Kulturen vor Vogelfraß, aber auch vor Hagelschlag werden zukünftig verstärkt notwendig werden. Investitionen zur Umsetzung dieser Technik müssen an allen Standorten, unabhängig von einer evtl. Schutzkategorie der Flächen, möglich sein. Neue Verfahren zur Beeinflussung der kleinräumigen Atmosphäre sollten intensiv hinsichtlich ihres Potenzials zur Vermeidung von Unwetter- und insb. Hagelschäden erprobt werden.

7. Forsten: Die Kraft des Waldes stärken

Der Wald hat schon flächenmäßig große Bedeutung für Rheinland-Pfalz als walddreichstes deutsches Bundesland. Er erfüllt darüber hinaus ökonomische, ökologische und soziale Funktionen. Der Klimawandel beeinflusst den Wald hinsichtlich Struktur, Produktivität und Stabilität. Die Bilanz der Belastungen und deren Konsequenzen für den Wald wird dabei je nach Standort und Waldstruktur unterschiedlich ausfallen. Gute Voraussetzungen bieten baumartengemischte Wälder. Zur Sicherung eines klimaangepassten Waldbestandes in Rheinland-Pfalz müssen die vorhandenen Wissenslücken durch Forschung und Beobachtung geschlossen werden, damit auf lange Sicht richtige waldbauliche Entscheidungen und Maßnahmen getroffen und ergriffen werden.

Der Wald stellt in Rheinland-Pfalz eine zentrale Ressource dar als gesellschaftlich relevante Größe, als Rohstoffproduzent und Arbeitsplatz und als ökologischer Faktor der Umwelt und des Umweltschutzes (IX, 7). Von besonderer **Bedeutung** ist dabei seine Rolle in klimabedingten Prozessen, denen er nicht nur ausgesetzt ist, sondern die er auch aktiv beeinflussen kann (IX, 7).

In Rheinland-Pfalz sind die Voraussetzungen des Waldes im Klimawandel angesichts der überwiegend gemischten Baumartenzusammensetzung mit einem relativ hohen Anteil vergleichsweise klimatoleranter Exemplare insgesamt gut (IX, 8, 14). Bei 78 Prozent des Waldes handelt es sich um Mischbestände (IX, 8) mit insgesamt hoher **Diversifizierung** (IX, 8). Das erhöht die Chance, den unterschiedlichen Klimabedingungen je nach Region und Standort gerecht zu werden (IX, 8). Darüber hinaus wird dadurch ermöglicht, Modellregionen in Form von Risiko- und Vorzugsbereichen für die Auswirkungen klimatischer Bedingungen zu identifizieren und geeignete Konsequenzen zu ziehen, sofern nicht eine Suche im Ausland erforderlich ist (IX, 8 ff.). In Risikobereichen kann exemplarisch umgesteuert werden zu Baumarten und Waldstrukturen, die standortgeeigneter sind (IV, 10). In Vorzugsregionen ist es möglich, wichtige Entscheidungen und Maßnahmen auf andere Standorte zu übertragen.

Eine spezifische Problematik bei den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald liegt darin, im Waldbau für größere Zeiträume relevante und nicht kurzfristig reversible Entscheidungen treffen zu müssen (IX, 11). Baumarten, auch gleiche unterschiedlicher Herkunft, haben zudem unterschiedliche Ansprüche und Verträglichkeiten im Zusammenhang mit Klimafaktoren (IX, 13). Deshalb ist es wichtig, die Entscheidungen auf so weit wie möglich gesicherter Grundlage zu treffen, damit wissenschaftlich fundierte **Anpassungsstrategien** und waldbauliche Handlungsoptionen entwickelt werden (IX, 11, 25). Konkret geht es dabei darum, wie sich Standortbedingungen im Klimawandel verändern und welche Folgen das hat.

Belastungen des Klimawandels für den Wald entstehen aus abiotischen Faktoren wie Stürmen, Trockenheit und Hitze (IX, 20) und biotischen Faktoren im organischen Lebensumfeld wie z. B. Schädlingen. Sie bestehen in möglichen Wachstumsstörungen durch Trockenheit (IX, 27), in möglichen Schäden durch Extremereignisse (IX, 13) und Beeinträchtigungen durch verstärkten Befall von Schadorganismen (IX, 13, 20). Der Anpassung an den Klimawandel kommt zugute, dass Bäume eine bestimmte natürliche Selektion zeigen, die zur Durchsetzung der widerstandsfähigsten Exemplare auch in einer singulären Baumgattung führt (IX, 22).

Das **Wissen** über die Entwicklung des Waldes im Klimawandel in Rheinland-Pfalz ist noch sehr lückenhaft, zumal entsprechende Forschungsprojekte der Landesregierung verspätet angegangen worden sind. Entsprechend groß ist die Unsicherheit über die erforderlichen Konsequenzen (IX, 23). Hier liegt angesichts der komplexen Zusammenhänge der regional sehr unterschiedlichen Reaktionsmuster der Bäume in der Faktorenkonstellation ihrer Umwelt (IX, 23) besonderer Handlungsbedarf.

Im Klimawandel kommt es für Waldbau und Waldbewirtschaftung darauf an, den Wald zur Wahrung seiner gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Funktion standortspezifisch stabil zu gestalten, damit eine auch im Klimawandel nachhaltige Waldstruktur vorhanden ist. Grundsätzlich sind standortadäquate Durchmischungen der Bestände anzustreben. Grundlage sind regionale Klimaprojektionen durch Forschungsarbeit in Kooperation mit Akteuren und Betroffenen, insbesondere in Forstwirtschaft und Naturschutz.

Zu intensivieren sind die experimentelle und Grundlagenforschung zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald und die Beobachtung der bereits geschehenen Entwicklungen im Rahmen eines forstlichen **Monitorings**.

Primärer Gegenstand der Forschung muss die klimagerechte Baumartenwahl unter Berücksichtigung der Anpassungsfähigkeit von heimischen und fremden Arten sein. Hierbei müssen inländische und ausländische Standorte vergleichend berücksichtigt werden. Gegenstand von Forschung und Beobachtung muss dabei sein, wie sich die regionalen **Waldpopulationen** im Klimawandel bewährt haben, und inwieweit sie in der Lage waren und sein werden, sich anzupassen. Versuchsneubauten auf großen Flächen zur Beurteilung der Kompatibilität von Regionen und Baumarten bzw. Waldstrukturen müssen hierzu ausgebaut und länderübergreifend koordiniert werden.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen Wälder mit der Fähigkeit zu struktureller **Selbstorganisation**, die dadurch charakterisiert ist, dass schnell wachsende, aber relativ kurzlebige Pionierbaumarten und langsam wachsende, aber konkurrenzstarke Schlusswaldbaumarten die Fähigkeit zu rascher Besiedlung und nachhaltigem Bestand verbinden. Das heißt aber keineswegs, die aktive Gestaltung des Waldes zugunsten eines Sich-Selbst-Überlassens aufzugeben. Die Stärkung der Kraft des Waldes zur Bewältigung des Klimawandels gelingt nur durch gezieltes Handeln.

Humusverluste durch standortunangepasste Nutzungsformen, die zudem die Bodenstabilität nicht begünstigen, sollten reduziert werden.

8. Gesundheit: Auf neue Risiken vorbereiten

Die Gesundheit der Menschen wird im Klimawandel direkt und indirekt beeinflusst. Das kann zur Verstärkung bestehender Gesundheitsgefahren oder zu neuen Problemen führen. Insbesondere Kinder, ältere, kranke und behinderte Menschen können unter Belastungen durch Hitze leiden. Infektionen werden durch die Ausbreitung von Überträgern unter veränderten klimatischen Bedingungen begünstigt. Auch das zunehmende Auftreten allergener Substanzen wird erwartet. Mehr UV-Strahlung erhöht das Gesundheitsrisiko zusätzlich, extreme Wetterphänomene bringen Gefahren mit sich. Höhere Temperaturen führen zu neuen Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit. Unser Land muss sich auf veränderte Verhältnisse einstellen. Den Herausforderungen muss durch frühzeitige Informationen, gezielte Vorsorgemaßnahmen, klimaangepasste Lebensraumgestaltung und Verhaltenseinstellung begegnet werden. Hierfür sind bestehende Wissensdefizite durch gezielte Forschung zu schließen.

Direkte gesundheitsrelevante **Wirkungen** des Klimawandels bestehen exemplarisch in zunehmender Wärme- und Strahlungsbelastung (X, 8, 18). Die Folgen können Herz-, Haut-, Kreislauf- und Atemwegserkrankungen mit tendenzieller Zunahme der Mortalität

sein (X, 29). Indirekte Wirkungen treten durch Ausbreitung von Infektionsträgern und gesundheitlich relevanten anthropogenen und biogenen Substanzen auf (X, 5, 18). Die Folgen bestehen primär in Infektionskrankheiten und Allergien sowie allgemeinen organischen Belastungen. Auch extreme Wetterphänomene stellen Gefahren dar. Die möglichen Folgen sind hier Hygieneprobleme, Unfälle, Verletzungen bis hin zu Todesfällen (X, 7 f., 18). Hinzu kommen mögliche Beeinträchtigungen der Trinkwasser- und Lebensmittelproduktion und der Lebensmittelsicherheit (X, 7).

Einen wichtigen Faktor bei der Ausbreitung von Infektionskrankheiten stellt die Zunahme oder die Einwanderung Wärme liebender **Insekten** dar, die als Überträger derartiger Krankheiten (Vektoren) fungieren. Regional bieten hier insbesondere der Oberrhein-Graben, der Raum Koblenz und das Neuwieder Becken begünstigende thermische Bedingungen mit der Gefahr der Ausbreitung des Risikos auf Siedlungen. Wärme fördert die Ausbreitung der Vektoren und die Entwicklung der Erreger im Vektor. Nach Experteneinschätzung stellen vektorbedingte Krankheiten als von Insekten, Zecken und Milben sowie von Nagern übertragene Infektionen eine realistische Gefahr dar, die höher einzuschätzen ist als die Übertragung von Mensch zu Mensch. Deren Import durch Menschen ist gefährlicher als der Import der Krankheit selbst durch Menschen (X, 6, 11, 27 f.). Folge eines Imports kann das Festsetzen der Überträger sein, wenn sich eingeschleppte Infektionskrankheiten fest etablieren können, wie das etwa am Beispiel der Dengue, einer tropischen Virusinfektion, gezeigt werden kann. Auch in Mitteleuropa muss diese Gefahr als durchaus realistisch angesehen werden. So beobachtet man seit vielen Jahren die Ausbreitung des sog. Tigermoskito. Diese Stechmückenart gilt als Überträger verschiedener Infektionskrankheiten, darunter Dengue, Gelbfieber und Chikungunya-Fieber. Im Zuge seiner ungebrochenen Ausbreitung nach Norden ist der Tigermoskito vor kurzem in der Oberrheinischen Tiefebene geortet worden (X, 6, 11). Hier wird zwar noch nicht mit unmittelbarer Infektionsgefahr gerechnet, das ist aber sehr wohl bei der Leishmaniose der Fall, die von Schmetterlingsmücken übertragen wird, beim Pappataci-Fieber mit entsprechendem Übertragungsweg und beim Mittelmeer-Fleckfieber, bei dem Zecken als Überträger fungieren. Als Gefahrenquelle ist auch die Sandmücke zu nennen. Das Q-Fieber, das auch durch Zecken übertragen und in heißen, trockenen Sommern gefördert wird, ist in Baden-Württemberg bereits festgestellt, in Süddeutschland ist es im letzten Jahr bereits zu einer Hantavirus-Epidemie infolge einer durch den Klimawandel begünstigten Mäuseschwemme gekommen. Auch Rheinland-Pfalz ist von solchen Entwicklungen betroffen (X, 11 bis 14). Der Eichenprozessionsspinner, eine Wärme liebende Schmetterlingsraupe, ist in Rheinland-Pfalz bereits verstärkt aufgetreten. Der Kontakt kann zu Entzündungen, Haut- und Atemwegsreizungen führen (X, 5). Malaria wird gegenwärtig noch als unwahrscheinlich eingestuft, aber die Anopheles-Mücke als potenzieller Überträger ist auch hier bereits präsent (X, 6, 9). Es wird erwartet, dass die braune Hundezecke bei prognosegemäß verlaufendem Klimawandel auch im Freiland die Chance haben wird, zu überleben. Sie schleppt Erreger ein und kann sie übertragen. Schmetterlingsmücken werden sich weiter ausbreiten (X, 15 f.).

Zunehmende Tendenz wird auch für die Ausbreitung Allergien bewirkender **Pflanzen** erwartet, bei der auch bisher nicht heimische Gattungen eine stärkere Rolle spielen werden. Als natürliches Beispiel hierfür wurde die Ausbreitung von Riesenbärenklau und Ambrosiaarten (X, 5, 19) genannt. Der Klimawandel unterstützt die Ausbreitung von Ambrosiaarten durch Ausweitung der Pollensaison bis in den Spätsommer und Frühherbst. Die Pollen der Ambrosia sind von hoher allergischer Potenz (X, 5).

Zu Infektionen kann es auch durch **Extremereignisse** kommen, wenn Überschwemmungen hygienische Probleme mit sich bringen und Bewohner Kontakt zu potenziell kontaminiertem Wasser haben (X, 7). Darüber hinaus kann es durch Überschwemmungen zu neuen Moskitobrutplätzen, aber auch zur Abwanderung von Zeckenwirten kommen, die sich in angrenzenden Gebieten wieder neu ansiedeln (VL 40, 306 f.).

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel kommt nach derzeitigem Stand der **Temperaturerhöhung** besondere Bedeutung für die Gesundheit zu, insbesondere im Sommer des Jahres 2003 ist europaweit, auch in Deutschland und insbesondere in Südwestdeutschland eine deutliche Zunahme von Todesfällen dokumentiert, für die ein direkter Zusammenhang mit dem Auftreten und Verlauf der Hitze besteht (X, 22 f.). Risikogruppen für Wärmebelastungen sind neben Kleinkindern z. B. Menschen mit ohnehin eingeschränkter gesundheitlicher Konstitution und verminderter Anpassungskapazität wie ältere, pflege- und hilfebedürftige Personen, chronisch Kranke primär hinsichtlich Stoffwechsel, Kreislauf und Atemwegen und Personen unter pharmakologischer Behandlung vor allem mit dehydrierenden und Medikamenten, die die Wärmebelastbarkeit des Organismus senken (X, 21, 23, 29). Ungeeignete Wohn- und Arbeitsbedingungen können mit Hitze verbundene Gesundheitsrisiken verstärken, wenn die Belüftung unzureichend ist, die Wärmedämmung nicht genügt oder anstrengende Arbeit im Freien oder intensiver Sport ausgeübt wird (X, 29; VL 39, 285).

Daraus ergibt sich eine Verstärkung bestehender Gesundheitsgefahren und ein Auftreten neuartiger Probleme (X, 6). Nach Experteneinschätzung ist für unser Land keine gute **Vorbereitung** auf die neuen Risiken gegeben, da zu den konkreten Zusammenhängen zwischen dem Klimawandel und der Gesundheit, insbesondere dem verstärkten Auftreten bekannter und dem Auftauchen neuer Infektionskrankheiten spezifische Informationen noch nicht ausreichend konkret vorliegen. Entsprechende Wissenslücken müssen durch gezielte Forschung geschlossen werden. Besondere Bedeutung kommt dabei der medizinischen Entomologie zu, um mehr über Insekten und ihre gesundheitsgefährdenden Potenziale zu wissen (X, 6, 17, 27, 30 f.).

Das komplexe Wirkungsgefüge Temperatur und Niederschlag ergibt einen wichtigen Aspekt, der gerade für die Tal- und Beckenlandschaften von Rheinland-Pfalz relevant bzw. sehr belastend ist. Der Temperatur-/Feuchte-Index ist ein wichtiger Indikator für Beurteilung des Hitzeschlag- oder Hitzestress-Risikos. Das Gefühl der Schwüle löst Unbehagen aus. Hoher Wasserdampfanteil der Luft (hohe Luftfeuchtigkeit) verlangsamt die natürliche Kühlung unseres Körpers. Die Umgebungsluft kann dann das über die Haut abgegebene Wasser nicht mehr aufnehmen. Die Folge davon ist dann, dass die Körpertemperatur ansteigt und damit auch das Hitzeschlagrisiko (insbesondere bei älteren Menschen). Dieser Effekt kommt ab einer Temperatur von + 20 °C und mehr zur Geltung. Die Gebiete und Andauerzeiten von Schwüle in Rheinland-Pfalz werden sich ausdehnen und ansteigen. Bereiche in der Süd- und

Vorderpfalz mit den zahlreichen stehenden Wasserflächen (Altrheinarme und Seen) sind hier zu nennen. Die niedrigen Windgeschwindigkeiten in den Leelagen der Niederungsbereiche können für keinen/oder nur für einen geringen Erfrischungs- und Kühleffekt sorgen.

Hitzewellen dauern in Europa heute im Mittel doppelt so lange wie vor rund einem Jahrhundert. Ein großes Problem besteht dabei für dicht bebaute Gebiete in Rheinland-Pfalz: In Städten ist nur ein sehr reduzierter Austausch von Luftmassen möglich. Der sog. Wärmeinseleffekt geht auf die Gesundheit: Die Hautgefäße weiten sich, die Haut rötet sich und setzt dadurch Wärme frei. Viel Blut ist dazu nötig und fehlt dann im Körperinneren, Herz und Gehirn. Leistungsfähigkeit, Wohlbefinden und Gesundheit von Menschen in Städten werden zukünftig häufiger, über längere Zeiträume und stärker als bisher eingeschränkt. Durch die höheren Nachttemperaturen reduzieren sich auch Regeneration und Ausruheffekt durch den Schlaf.

Im Siedlungsbau kann den Gefahren der Hitze durch angepasste Planung und Gestaltung vorgebeugt werden: In Städten wirken Grünflächen, Parks und Alleen sowie eine gute Luftzirkulation ausgleichend auf Temperaturspitzen und machen die Hitze erträglicher.

Angesichts mangelnder konkreter Informationen zu Krankheitsrisiken und Gesundheitsgefahren durch klimabedingt verstärkt oder neu auftretende Substanzen, Arten, Ereignisse und Konstellationen müssen verstärkt Forschungsanstrengungen darauf gerichtet sein, die spezifischen gesundheitsgefährdenden Potenziale zu ermitteln und deren Entwicklung zu beobachten. Für die Gefahren muss bereichsübergreifend sensibilisiert und öffentlichkeitswirksam aufgeklärt und informiert werden, damit die richtigen Schutz- und Abwehrmaßnahmen entwickelt und getroffen werden. Im Mittelpunkt müssen Infektions- und Allergierisiken sowie Hitze-, Strahlungs- und Schadstoffwirkungen stehen. Bevölkerung, Berufsgruppen, Einrichtungen und Dienste müssen sich auf die Veränderungen vorbereiten. Risikogebiete müssen identifiziert werden. Die Ausbreitung krankheitsübertragender Pflanzen und Tiere muss gezielt bekämpft werden.

Damit sich die medizinischen, epidemiologischen und naturwissenschaftlich-ökosystemischen Erkenntnisse ergänzen, sollten Forschungen interdisziplinär erfolgen. Intensivere Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen Disziplinen, Instituten und Experten ist erforderlich, um der Komplexität der möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit gerecht zu werden. Konkret sind **Untersuchungen** zu Veränderungen in Flora und Fauna durch Ausbreitung von Arten oder Substanzen mit giftigen oder allergenen Eigenschaften oder krankheitsübertragender Funktion zu intensivieren. Zu klären sind neue Anforderungen an Lebensmittel- und Trinkwasserhygiene und die Frage, welche Gefahren verlängerte Hitzephasen, erhöhte Strahlung und veränderte Luftbeschaffenheit für anfällige Personen bewirken und wie ihnen zu begegnen ist. Die Landesregierung sollte auf solche Untersuchungen hinwirken.

In der Auswertung der Erkenntnisse müssen Politik, Wissenschaft, Verwaltung und gesellschaftliche Gruppen kooperieren. Das Wissen zu Klima und Gesundheit muss zusammengeführt werden, Daten müssen bereichsübergreifend zugänglich sein. Regionale und überregionale **Netzwerke** im Sinne eines Wissensmanagements sollten gebildet werden. In der Verknüpfung von Daten zu den Zusammenhängen zwischen Klima und Gesundheit liegen Potenziale für Risikoerkennung und Schutzmaßnahmen. Die Landesregierung sollte aktiv auf solche Zusammenarbeit hinwirken.

Um in der Bevölkerung eine wirksame Adaption an den Klimawandel zu erreichen, sollten seine gesundheitlichen Auswirkungen nicht nur fachintern diskutiert, sondern auch öffentlich thematisiert werden. Die **Aufklärung** über Gesundheitsrisiken, klimaanangepasstes Verhalten und Gesundheitsschutz muss kontinuierlich intensiviert werden. Hier kommt besondere Verantwortung Eltern, Kindertagesstätten, Schulen, dem öffentlichen Gesundheitsdienst, Verbänden, Vereinen und Medien zu. Die Landesregierung muss hier durch gezielte Förderung unterstützen.

Berufsgruppen wie Ärzte, medizinische und pflegerische Fachkräfte müssen durch Ausbildung auf Gesundheitsgefahren im Klimawandel und geeignete **Vorsorgemaßnahmen** eingestellt werden, damit sie Risiken mindern und Schäden lindern können.

Es sollte geprüft werden, welche **Kapazitäten** im Notarztdienst und in Krankenhäusern für klimabedingte Aufnahme- und Behandlungsbedarfe benötigt werden. Defiziten in der örtlichen Ärzteversorgung ist durch Stärkung der Attraktivität des Arztseins und des Standortes Rheinland-Pfalz entgegenzuwirken. Die Landesregierung sollte entsprechende Prüfungen vornehmen und Konzepte vorlegen.

Die Frühwarnung vor klimabedingten Gesundheitsrisiken muss so organisiert sein, dass zeitnahe und lokal konkrete **Warnungen** ergehen, damit Schutzvorkehrungen und Verhaltenseinstellungen erfolgen können. Als Voraussetzung hierfür muss das medizinische Monitoring zu klimabedingten Erkrankungen forciert werden, damit Informationen möglichst gezielt an betroffene Personen weitergeleitet werden können. Die Landesregierung sollte dafür Voraussetzungen schaffen.

Um eine Ausbreitung von **Infektionen** zu verhindern, müssen örtliche Überträger identifiziert und am Ort ihrer Verbreitung gezielt und konsequent bekämpft werden. Dazu ist es erforderlich, ihr Verhalten zu kennen, damit ihre Bestände nachhaltig eingedämmt und bei Bedarf vernichtet werden können.

Negativen Folgen durch allergene **Pflanzenarten** ist dadurch zu begegnen, dass ihr Auftreten gezielt bekämpft und die Vergrößerung ihrer Bestände verhindert wird. Hierzu sind insbesondere auch Einschleppungen und Verbreitungswege abzuschneiden, begleitet durch entsprechende Verbraucherberatung über richtiges Verhalten bei Vorfinden relevanter Exemplare.

Wo Einschleppungs- und **Verbreitungswege** bekannt sind, sollten die Schutzmöglichkeiten durch Impfung, veterinärmedizinische Überwachung und Desinfektion genutzt werden, um die Infektionsgefahr zu reduzieren.

Es muss sichergestellt werden, dass der öffentliche **Gesundheitsdienst** so ausgestattet ist, dass er angesichts der zunehmenden Infektionsgefahr seiner Aufgabe des medizinischen Bevölkerungsschutzes gerecht werden kann. Die Landesregierung sollte das entsprechend überprüfen.

Strukturelle Anlage von Siedlungen und bauliches Design sollten im Klimawandel darauf eingestellt werden, dass thermischer Stress minimiert wird. Das kann durch Sicherstellung der Durchlüftung (Kaltluftzufuhr), Begrünung und entsprechende Gebäudeanlage und Gebäudeausrichtung geschehen und sollte von vornherein bedacht werden. Bauliche und technische **Schutzmaßnahmen** sollten bedarfsgerecht eingesetzt werden. Hierfür ist der Umfang zusätzlicher Isolierungs- und Kühlungsmaßnahmen zu klären, um Gesundheitsgefahren so zu reduzieren. Es kann möglich werden, für aufgeheizte Stadtzentren Kühlräume bereitzustellen, um sich bei zu großer Wärmebelastung zu regenerieren. Die Landesregierung sollte sich für entsprechende Überprüfungen einsetzen. Modellversuche können für die Entwicklung hilfreich sein.

9. Tourismus: Attraktivität für Touristen sichern

Der Klimawandel stellt eine besondere Herausforderung für den Tourismus dar, weil er kein kurzfristiges, zeitlich begrenztes Ereignis ist, auf das ad hoc reagiert werden kann, sondern eine dauerhafte Veränderung der Rahmenbedingungen geschieht, deren Folgen angesichts der multifaktoriellen Motive für die Verbraucherentscheidungen von Touristen nicht definitiv absehbar sind und zudem weitgehend außerhalb des Planungszeitraums der Tourismusanbieter konkret relevant werden. Tendenziell hat Deutschland und insbesondere Rheinland-Pfalz aber die Chance, im Klimawandel als Tourismusziel begünstigt zu sein. Ihre Nutzung gelingt dann, wenn die Entwicklung von Klima und Tourismusströmen sorgsam und detailliert beobachtet und ausgewertet wird.

Der Klimawandel kann den Tourismus in der direkten klimatischen Dimension, über steigende Temperaturen, Veränderung der Niederschlagsmuster und Extremereignisse und über die sog. indirekte regulatorische Dimension, durch Verteuerung von Mobilität, beeinflussen (XI, 8 f.). Die Branche geht schon heute davon aus, dass Touristen ihre Entscheidungen an Erfahrungen und damit verbundene **Erwartungen** anpassen, glaubt aber nicht an Handlungsdruck vor 2030, ihre bisherigen Planungen und Konzeptionen grundlegend wegen veränderter klimatischer Bedingungen umstellen zu müssen (XI, 23 f.). Exemplarisch am Beispiel Spaniens wurde gezeigt, dass sich der dort sehr klimasensible Tourismus im Verlauf des Klimawandels in gemäßigte Zonen, weg von den bisherigen Sonnen- und Wärmezielen verlagern könnte (XI, 9 f.). In europaweiter Betrachtung ergeben sich potenzielle Vorteile für Nord- und Mitteleuropa gegenüber Süd- und Südosteuropa, insbesondere für Deutschland, wenn sich die Tourismusbewegungen vergleichbar darstellen. Allerdings kann der Wintersport auch konkret in Rheinland-Pfalz beeinträchtigt werden (XI, 5, 10, 18).

Tendenziell wird **Rheinland-Pfalz** im Klimawandel als begünstigt angesehen mit Chancen, sich in einer klimabedingt verlängerten Urlaubssaison mit Kultur- und Städtereisen, Kultur- und Wellnessurlaub, „Outdoor-Aktivitäten“ wie Wandern, Radfahren und Weintourismus profilieren zu können, mit manifesten Vorteilen für Regionen mit guter touristischer Infrastruktur und weniger Risiken und Schadenspotenzialen hierfür durch Wetterextreme (XI 5 ff., 12). In Deutschland gilt der Tourismus aber als weniger klimasensibel. Die touristischen Verbraucherentscheidungen berücksichtigen viele Faktoren als Maßstab für touristische Eindrücke und Erlebnisse, nicht nur thermische Eignung, Niederschlag oder Windbelastung. Es zählt ein multifaktorielles Gesamtbild (XI, 18), dessen Elemente in ihrer Gewichtung schon mittelfristig schwer zu prognostizieren sind, zumal zu wenig Aussagen über tourismusrelevante Parameter vorliegen, weil es keine wirklich verlässlichen Untersuchungen zu Gestaltung und Entwicklung des Beziehungsgeflechts zwischen touristischer Attraktivität und touristischem Verhalten gibt, die sichere Prognosen erlauben würden (XI, 15, 17 f., 24). Bisherige Modellrechnungen gelten als „unterkomplex“ und sind nicht kleinräumig genug (XI, 18). Dementsprechend liegen keine Anpassungsstrategien vor (XI, 22).

Rheinland-Pfalz muss seine tendenziell begünstigte Stellung als Tourismusziel mit guter touristischer Infrastruktur nutzen und gezielt Angebote entwickeln, die das Land unter Nutzung der klimatischen Vorzüge gegenüber anderen Regionen attraktiv als Reise-, Erlebnis- und Erholungsziel machen.

Damit Zukunftsinvestitionen in touristische Infrastruktur ertragbringend erfolgen können, müssen mehr Informationen über Abläufe und Motive touristischer Verbraucherentscheidungen unter den klimatischen Rahmenbedingungen regionalspezifisch differenziert bereitgestellt werden. Kleinräumige Klimamodellierungen und intensive Erforschung tourismusrelevanter **Parameter** müssen sich ergänzen, um die Chancen des rheinland-pfälzischen Tourismus im Klimawandel zu definieren und sie zu nutzen.

10. Wirtschaft, Transport, Verkehr: Risiken identifizieren, Vorsorgebedarf ermitteln

Für den Bereich Transport und Verkehr können Risiken durch Hoch- oder Niedrigwasser und Extremereignisse als Auswirkungen des Klimawandels eintreten. Das kann für Wirtschaft und Industrie zu Versorgungsrisiken, technischen und Absatzproblemen führen. Damit die richtigen Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zielgenau und frühzeitig ergriffen werden können, bedarf es hier noch genauerer Erkenntnisse.

Positiven Effekten des Klimawandels durch geringere Folgen winterlicher Witterung auf die Abwicklung der Verkehre (XII, 30) stehen mögliche temporär, aber auch anhaltend negative Wirkungen durch Hoch- und Niedrigwasser primär für die Schifffahrt und durch **Extremereignisse** insbesondere für den Straßen- und Schienenbereich mit Beeinträchtigungen der Sicherheit und Leistung von Transport und Verkehr gegenüber (XII, 5 f.). Die Schiene ist angesichts der häufigen Ansiedlung in Flußlagen tendenziell dabei noch stärker betroffen als die Straße, für die mehr fahrtechnische, zeitliche und räumliche Reaktions- und Ausweichmöglichkeiten bestehen (XII, 28). Aus der extremen Trockenheit des Sommers 2003 entwickelte sich ein Beschäftigungseinbruch für die Schifffahrt in Rheinland-Pfalz (XII, 37). Sowohl bei Hoch- als auch bei Niedrigwasser und bei Wetterextremen sind Beladungen und Umschläge der Güter gefährdet. Zu Versorgungsproblemen mit Roh- und Betriebsstoffen und Problemen beim Güterabsatz können technische Probleme hinzukommen. Allein die BASF bezifferte ihre Kostenbelastungen durch das Rheinniedrigwasser 2003 auf zehn Millionen Euro (XIII, 21). Für den Straßenverkehr besteht ein verbreitet verstärktes Risiko durch Aquaplaning (XII, 6). Zu den Möglich- und Notwendigkeiten von Sicherungsmaßnahmen machte die Landesregierung nur allgemeine Ankündigungen (XII, 5 f.). Gegenwärtig ist offen, inwieweit aufgrund des Klimawandels zur Sicherung der Gütertransportabwicklung Logistikzentren zu verlegen sein werden (XII, 31). Die Möglichkeiten, auf Schiene und Straße Ausfälle insbesondere beim Massengütertransport auf dem Wasser zu kompensieren, sind kapazitätsbedingt begrenzt (XII, 27).

Auf der Grundlage einer genaueren Analyse der Risikobereiche für Transport und Verkehr auf den unterschiedlichen Verkehrsträgern sollte der Bedarf an Vorsorgemaßnahmen zur Sicherung von Transport und Verkehr in den Regionen und für die Verkehrs- und Transportabwicklung in Rheinland-Pfalz ermittelt werden. Daraus sind Handlungsprioritäten zu entwickeln. Hinzu muss eine branchenspezifische Analyse der konkreten Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaft in Rheinland-Pfalz kommen.

Um Gefährdungsbereiche identifizieren und den Schutz- und Sicherungsbedarf zur Verhinderung von Schäden definieren zu können, sollten technische Verfahren herangezogen werden, die auf der Grundlage von **Naturprozessanalysen** Aussagen zu Formationen und Entwicklungen des Naturprozessgeschehens auf und unter der Erdoberfläche treffen und territoriale Risikoeinschätzungen insbesondere auch vor dem Hintergrund des Klimawandels ermöglichen. Solche Verfahren stehen bereit und sollten geprüft werden. Auf der Grundlage der Erkenntnisse ist der konkrete Bedarf an Sicherungsmaßnahmen für den Verkehr zu definieren.

Die Verkehrsteilnehmer sind angesichts des Klimawandels verstärkt auf Gefahren bei Extremereignissen und richtiges Fahrverhalten hinzuweisen. Für den Straßenverkehr sollte geprüft werden, inwieweit Halte- und Parkmöglichkeiten für den Fall von Extremereignissen bereitzustellen sind. Für den Wasser- und Schienenverkehr sollte geprüft werden, inwiefern bauliche Schutzmaßnahmen im Umfeld erforderlich sind.

Die Landesregierung muss eine branchenspezifische Analyse der möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die **Wirtschaft** in Rheinland-Pfalz erstellen und den konkreten Vorsorgebedarf ermitteln. Dazu zählen neben technischen Vorkehrungen auch alternative Transport- und Versorgungswege für den Fall klimabedingter Störungen der bestehenden Verkehrsstrassen, insbesondere betreffend eine zusätzliche Nord-Süd-Bahnverbindung neben der Rheinstrecke. Die Körperschaften und Verbände der Wirtschaft sollten ihre Anstrengungen intensivieren, um den Betrieben und Unternehmen die Folgen des Klimawandels und die Notwendigkeit vorsorglichen Einstellens darauf bewusst zu machen. Die Landesregierung muss diese Bemühungen unterstützen.

**Abweichende Stellungnahme der Fraktion der FDP
zum Bericht der Enquete-Kommission 15/1 „Klimawandel“**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	137
Zu C: Klimawandel allgemein	137
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	137
Bewertung	137
Zu D: Wasserversorgung, Grundwassersituation	138
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	138
Bewertung	138
Zu E: Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse	138
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	139
Bewertung	139
Zu F: Auswirkungen des Klimawandels auf Vegetation, Natur und Artenbestand	140
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	140
Bewertung	140
Zu G: Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft	141
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	141
Bewertung	142
Zu H: Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau	142
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	143
Bewertung	143
Zu I: Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft	143
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	143
Bewertung	144
Zu J: Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit der Bevölkerung	144
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	144
Bewertung	144
Zu K: Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus	145
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	145
Bewertung	145
Zu L: Auswirkungen des Klimawandels auf Transport und Verkehr	145
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	146
Bewertung	146
Zu M: Auswirkungen des Klimawandels auf die soziale Gerechtigkeit	146
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	146
Bewertung	146
Zu N: Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaft	147
Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen	147
Bewertung	147

Vorbemerkung:

Die FDP-Fraktion verzichtet auf eine ausführliche Inhaltsangabe zu den einzelnen Punkten, da die Zusammenfassung des Wissenschaftlichen Dienstes des Landtags bereits Bestandteil des Abschlussberichtes ist.

Die finanziellen Folgen des Klimawandels für Mensch und Natur sind höher als dies noch vor einigen Jahren eingeschätzt worden war. Zu diesem Ergebnis kommt eine neue amerikanische Studie, an der auch das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) beteiligt war. Viele Ökosysteme reagieren empfindlicher auf die Globalerwärmung und den Anstieg der CO₂-Konzentration, als dies der Bericht des UN-Klimarates (IPCC) 2001 angenommen hatte.

Extreme Wetterereignisse werden häufiger mit größeren Folgeschäden auftreten, teilte das PIK am 23. Februar 2009 mit.

Damit wird die Schließung der in der bisherigen Beratung der Enquete-Kommission „Klimawandel“ zu kurz gekommenen Lücken bezüglich der ökonomischen Folgen des Klimawandels noch dringlicher. Die FDP hat von Anfang an und wiederholt darauf gedrängt, die ökonomischen Folgen des Klimawandels und die Kosten und Nutzen von Gegenmaßnahmen zum Thema zu machen. Sie hat schließlich mit Schreiben vom 6. Januar 2009 an die Vorsitzende beantragt, den Mangel durch die Vergabe eines entsprechenden Sachverständigengutachtens an den Lehrstuhl der TU Berlin (Prof. Edenhofer) zu beheben.

Eine Überprüfung aller Alternativen daraufhin, ob sie geeignet sind, die im Einzelnen verfolgten Ziele mit angemessenen Kosten zu erreichen, liegt im Interesse aller Beteiligten, damit die zur Verfügung stehenden Mittel möglichst wirksam eingesetzt werden.

Zu C: Klimawandel allgemein

Die weit überwiegende Mehrheit der weltweit mit dem Thema befassten Wissenschaftler erachtet den Klimawandel als gegeben. Er gilt global und hat damit auch Auswirkungen auf Rheinland-Pfalz. Mehrere im UN-Klimabericht 2007 dargestellten Regionen sind dabei für Rheinland-Pfalz relevant. Das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz hat ebenfalls 2007 den „Klimabericht Rheinland-Pfalz“ herausgegeben, in dem die Auswirkungen des Klimawandels in Rheinland-Pfalz ebenfalls angesprochen werden.

Das 2008 von der Landesregierung gestartete Projekt „KlimLandRP“ bindet die Enquete-Kommission nicht ein, diese wurde lediglich nachträglich informiert. Vorhandenes Sachverstands- und Synergiepotenzial bei der Enquete-Kommission wird demnach nicht hinreichend genutzt. Dies bedauert und kritisiert die FDP.

Die Szenarien zur Klimaänderung weisen auf mehrere Sachverhalte hin:

- Anstieg der mittleren Jahrestemperatur über den von 1901 bis 2000 in Deutschland registrierten Anstieg von 0,8 °C hinaus.
- Verringerung der Anzahl der Frosttage.
- Zunahme der Zahl sog. „Tropentage“ und „-nächte“, sowohl in absoluter Häufigkeit wie auch in häufiger Aufeinanderfolge.
- Besonders belastete Regionen neben dem Oberrheingraben sind Talkernlagen und Flusstäler mit darin liegenden Städten, so z. B. auch die Regionen Neuwieder Becken mit Koblenz, die Wittlicher Senke, Kaiserslautern oder das Moseltal um Trier.
- Veränderung hin zu wärmeren und feuchteren Wintern und Frühjahren und zu trockeneren Sommern aufgrund der Niederschlagsentwicklung.
- Perioden mit hohen Tagesniederschlägen vor allem im Winter werden im Gegensatz zu längeren Phasen ohne Niederschläge in den Sommermonaten stehen.
- Veränderung der Jahreszeitenfolge hin zu kürzeren Wintern und zeitigeren Frühjahren.
- Häufigeres Auftreten von Extremwetterphänomenen.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Umfassende Aufbereitung und Zusammenführung vorliegender regionalspezifischer und klimarelevanter Informationen aus Monitoring und Modellierung sowie Bereitstellung der Informationen für Anwender (z. B. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Tourismus).
- Einrichtung eines klimaökologischen Informationssystems mit regionalem Raumbezug, welches auch alle thematisch relevanten Monitoring- und Forschungsprogramme mit Landesbezug beinhaltet.
- Transparente Vermittlung regionaler Klimainformationen an Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit und Kommunikation von Wahrscheinlichkeiten und Risiken.
- Förderung von Forschungsarbeiten im Hinblick auf Veränderungen, deren Relevanz für Regionen des Landes hoch sind, vor allem dort, wo die Verletzlichkeit diesen Veränderungen gegenüber groß ist bzw. die derzeitigen Anpassungskapazitäten gering sind (hohe Vulnerabilität).

Bewertung:

Die sich abzeichnenden Klimaänderungen zeigen innerhalb von Rheinland-Pfalz unterschiedliche geografische Ausprägungen und treffen auf unterschiedliche regionalspezifische Gegebenheiten. Daraus ergeben sich verschiedenste potenzielle Gefährdungen und Risiken (Vulnerabilitäten) für Mensch und Umwelt sowie die Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur, andererseits aber ggf. auch positive Effekte.

Zur Abschätzung dieser Aspekte sollten vorhandene und künftig erhobene Geoinformationen landesweit besser verfügbar gemacht werden. Die Ergebnisse regionaler Klimamodelle (Analysen, Szenarien, Anpassungsmodelle) sollten in einer klimaökologischen Datenbank zusammengeführt werden, die so ein geeignetes Informationssystem mit regionalem Bezug darstellt und alle thematisch relevanten Monitoring- und Forschungsprogramme mit Landesbezug beinhaltet.

Die FDP will die Analyse der vorhandenen Daten möglichst durch Universitäten und unabhängige Forschungseinrichtungen durchführen lassen, ohne dass eine eigene Institution zu diesem Zweck gegründet wird. Alle Beteiligten müssen zeitgleich auf die neuesten Daten/Datenbanken, soweit sie nicht privates Eigentum sind, zurückgreifen können. Bei Unterstützung privater Institutionen mit Landesmitteln soll stets auch die Möglichkeit ausbedungen werden, erhobene Daten auch der öffentlichen Auswertung zugänglich zu halten.

Die Universitäten des Landes bieten ein hohes Maß an Wissen in den relevanten Sachgebieten und ergänzen dies durch das Know-How der privaten Forschungsinstitute. Es gibt kein einzig wahres Klimamodell. Eine Gütesteigerung hinsichtlich der Belastbarkeit der Aussage für wahrscheinliche Entwicklungen ist jedoch durch eine Kombination möglichst vieler Modellläufe erzielbar (Modellensemble). Die Ergebnisse regionaler Klimamodelle sind außerdem nicht „punktgenau“. Die Klimaszenariendaten besitzen demgegenüber eine Flächenrepräsentanz. Die Unsicherheiten der Aussagen für kleinräumige, kleinzellige Modelle sind trotz eines immensen Aufwandes sehr groß und stellen daher nach Meinung der FDP kein geeignetes Modell dar, um sichere Prognosen zu erhalten.

Zu D: Wasserversorgung, Grundwassersituation

Für den Wasserkreislauf wird der Klimawandel Experten zufolge auch bei einer drastischen Reduktion des CO₂-Ausstoßes durch den Menschen zu Veränderungen führen. Erhöhte Verdunstungsraten durch Erwärmung, Veränderungen der Niederschlagsverteilung etc. werden Auswirkungen auf die Grundwasserpegel haben und eine Anpassung der Wasserwirtschaft an diese Entwicklungen notwendig machen. Zu erwarten ist ein tendenzieller Anstieg des Grundwasserspiegels im Süden des Landes sowie gleichzeitig ein Absinken des Grundwasserniveaus in den Mittelgebirgen des Nordens. Zusätzlich wird sich das Ausmaß wasserbedingter Erosion an steilen Hängen vergrößern.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Fortschreibung des Wasserversorgungs- und des Berechnungsplans für Rheinland-Pfalz zur Anpassung von Versorgungsstrukturen (unter Berücksichtigung des demografischen und klimatischen Wandels).
- Vorsorge bei Ausweisung von Baugebieten in vernässungsgefährdeten Bereichen.
- Förderung interkommunaler Kooperationen und Wasserversorgungsverbände. Damit können Einsparpotenziale im Hinblick auf Personal und Material erschlossen werden.
- Intensivierung der Grundwasserforschung zur Umsetzung der Klimaszenarien auf den Bereich der Wasserwirtschaft. Damit wird erreicht, dass sich die Wasserversorgung auf kommende Veränderungen im Grundwasserhaushalt einstellen kann.
- Mit hydrologischen Gutachten sollte die Wasserbilanz mittel- bis langfristig erstellt werden.

Bewertung:

Die FDP schlägt die Einführung einer Versorgungs- und Entgeltstruktur in der Wasserwirtschaft vor, die Anreize schafft, Kosten zu sparen, die Ressource Wasser zu schonen, auf Dauer für alle Verbraucher verfügbar zu halten und nicht mehr bauliche Infrastruktur in der Fläche zu verursachen, als sinnvoll und auf Dauer bezahlbar ist.

Die Möglichkeiten freiwilliger interkommunaler Kooperation oder lokaler/regionaler Wasserverbände sind dort, wo sie Möglichkeiten zur Kostenersparnis bieten, nach Möglichkeit zu unterstützen, da dies oft die besten Chancen zur Realisierung dieser Ziele und einer für Verbraucher und Ressourcen bestmöglichen Gestaltung bietet.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser in Rheinland-Pfalz sind gemeinsam mit den übrigen Messdaten in der bereits genannten Datenbank zu erfassen, zu analysieren und ggf. fortzuschreiben. Eine entsprechende Umsetzung der Monitoring-Konzepte aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie unter Berücksichtigung des demografischen Wandels und der Erkenntnisse aus anderen Bereichen des Klimawandels sind hierbei möglich.

Die hydrologischen Forschungen im Bezug auf die generellen Entwicklungen des Grundwassers im Hinblick auf die zu erwartenden klimatischen Veränderungen in geografischer wie jahreszeitlicher Hinsicht müssen weiter intensiviert werden. Das Auftreten extremer Wetterphänomene wird ebenfalls Berücksichtigung finden müssen.

Zu E: Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Extremereignisse

Im Bezug auf die Wasserwirtschaft wird der Klimawandel zu regionalen Veränderungen der Niederschlagshäufigkeit und -verteilung führen. Auch eine Veränderung bei den jahreszeittypischen Niederschlägen ist zu erwarten. Dies kann, neben den bereits dargestellten Auswirkungen auf die Grundwasserspiegel und den Wasserhaushalt, auch direkte Auswirkungen auf die Sicherheit der Menschen in den von Hochwasser bedrohten Gebieten in Rheinland-Pfalz haben.

Die Veränderung der Häufigkeit und Stärke von Hochwasser ist eine Folge der Veränderung von Temperatur und Niederschlag. Bei einer Zunahme von niederschlagsbezogenen Extremereignissen ist eine hohe Variabilität in der Häufigkeit des Auftretens und in den Auswirkungen von extremen Hochwasserereignissen zu erwarten.

Zudem können geringere Niederschläge im Sommer zu Niedrigwasserständen der Flüsse und Seen führen, die negative Auswirkungen auf die Möglichkeiten der Brauchwasserentnahme durch die Wirtschaft, zu Problemen für die Binnenschifffahrt oder zu einer Veränderung des Artenbestands führen können.

Die Experten betonten eindringlich den Stellenwert des Hochwasserschutzes, sei es durch „Entfernung des Schadenspotenzials aus den Überschwemmungsgebieten“, durch Hochwasser angepasste Bau- und Lebensformen oder durch Wasserrückhalte- und Eindeichungsmaßnahmen.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Um die Auswirkungen des Klimawandels auf Hoch- und Niedrigwasser in Rheinland-Pfalz abzuschätzen, sind die im Rahmen des Kooperationsvorhabens KLIWA für Rheinland-Pfalz vorgesehenen regionalen Berechnungen für Hoch- und Niedrigwasserabflüsse mit der für Baden-Württemberg erprobten Methodik weiterhin verstärkt fortzuführen, allerdings mit dem aktuellen Globalmodell ECHAM 5.
- Insbesondere sollen die schon derzeit erfolgenden Berechnungen im Kooperationsvorhaben KLIWA auf Basis des Globalmodells ECHAM 5 für den Rhein bis zum Pegel Worms auf den gesamten Rhein in Rheinland-Pfalz und die Mosel ausgedehnt werden.
- Das rheinland-pfälzische Hochwasserschutzkonzept muss, wie bereits 1995 von der Landtags-Enquete-Kommission „Hochwasserschutz“ empfohlen, weiter umgesetzt werden.
- Sobald belastbare Ergebnisse aus den Modellrechnungen vorliegen, sollten diese in die Bemessungs- und Bewirtschaftungspraxis eingearbeitet werden.
- Verbesserung des Monitorings, der Vorhersage zur Beurteilung kurzfristiger Maßnahmen im Hinblick auf langfristige Wirkungen sowie der Einschätzung von Eintrittswahrscheinlichkeiten und Vulnerabilitäten.
- Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit über Hochwasser.
- Projekte und Planungen, die Auswirkungen auf die Niedrigwasser und Gewässergüte haben (z. B. Entnahmen, Kühlwassernutzungen, Einleitungen) sollen im Hinblick auf ihre Robustheit gegenüber Klimaveränderungen geprüft werden.
- Örtlicher Hochwasserschutz muss ebenso wie Baurecht umgesetzt werden.
- Hochwasservorbeugung durch angepasste Flächennutzung. Der Gesichtspunkt des Wasserrückhalts in der Fläche muss bei Planungen stärker berücksichtigt werden und Einzelmaßnahmen in Landwirtschaft, Weinbau und Forstwirtschaft müssen untereinander abgestimmt werden.
- Information und individuelle Vorbereitung der Bevölkerung bis hin zur Einübung von Verhalten im Katastrophenfall inklusive im Falle von Damnbrüchen.

Bewertung:

Die Flächennutzung sollte unter dem Gesichtspunkt der Vorbeugung und Kosten-/Schadensminderung im Hochwasserfall stehen. Entsprechend sollte die Bemessung geeigneter Schutzmaßnahmen (z. B. Hochwasserretentionsräume und Versickerungsflächen) diesen Umständen Rechnung tragen. Auch die konkrete Nutzung und Bewirtschaftung von hochwassergefährdeten Flächen sollte unter Einbeziehung der Gefährdungsprofile erfolgen. So ist eine Neubebauung oder -nutzung von erkennbar hochwassergefährdeten Flächen dort nicht angebracht, wo hierdurch hohe Folgekosten für den Hochwasserschutz drohen.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Hochwasservorsorge ist die Sensibilisierung der durch Hochwasser betroffenen Bevölkerung in hochwassergefährdeten Gebieten hinter Deichen/Mauern sowie in Überschwemmungsgebieten.

Geeignete Maßnahmen sind die Aktualisierung der Hochwassergefahrenkarten (Fertigstellung bis Frühjahr 2009) und Hochwasserrisikokarten (Fertigstellung bis 2010) nach Vorgabe der neuen EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie.

Demgegenüber ist die Gefahr niedriger Wasserstände während früher eintretenden und länger andauernden niederschlagsfreien Perioden vor allem für die Wirtschaft und den Artenschutz von Bedeutung. Einerseits ist die Zurückhaltung ausreichender Wassermengen notwendig um die Binnenschifffahrt aufrechtzuerhalten. Andererseits benötigen die Stromproduktion und die Aufrechterhaltung von Wasserqualität und der Schutz des heimischen Artenbestands eine Mindestwassermenge mit entsprechender Fließgeschwindigkeit.

Die Folgekosten aller entsprechenden Maßnahmen wie Bebauung oder auch Umsiedlungen, Flächenversiegelung etc. sind grundsätzlich abzuschätzen und zu berücksichtigen.

Zu F: Auswirkungen des Klimawandels auf Vegetation, Natur und Artenbestand

Der Klimawandel wird langfristig zu Verschiebungen der Vorkommensareale von Tier- und Pflanzenarten führen. Dadurch werden sich Lebensgemeinschaften in ihrer Artenzusammensetzung ändern. Die wesentliche Frage ist nicht unbedingt, welche einzelnen Arten erhalten bleiben, sondern dass die Grundfunktion eines Ökosystems durch seine Arten erhalten bleibt. Besorgniserregend sei das Aussterben der Amphibien (z. B. der Erdkröten).

Die Natur war und ist durch eine fortwährende dynamische und prozesshafte Entwicklung geprägt. Dies wird auch in Zukunft so sein.

Rheinland-Pfalz ist Teil eines kontinentalen Lebensraums von Pflanzen und Tieren. In diesem Sinne ist unser Bundesland einerseits Objekt des Klimawandels, andererseits aber auch wichtige Durchgangsstation und Ausgangsbasis für Entwicklungen.

Der Klimawandel wird Auswirkungen auf den Fortbestand bestehender sowie auf die Einwanderung bisher regional nicht verteilter Arten haben. Dabei kann es im Einzelnen zur Verdrängung heimischer Organismen durch neu zugewanderte Arten aufgrund der veränderten klimatischen Bedingungen kommen. Besonders wichtig ist dabei die Betrachtung der Zuwanderung im Bezug auf die Besetzung notwendiger ökologischer Funktionen im Biotop durch Neozoen bzw. das Erreichen so genannter „Tipping Points“, die eine explosive Vermehrung zugewanderter Organismen und hierdurch erhebliche Auswirkungen auf das Gefüge und die Biodiversität zur Folge haben können.

Der Klimawandel kann insbesondere Feuchtgebiete und Moore mittel- bis langfristig durch Änderung der Überschwemmungsmuster und Trockenlegungszeiten in längeren Phasen ohne Niederschläge gefährden. Für pathogene Organismen wie Viren, Bakterien und Parasiten sowie diverse Vektororganismen verbessern sich durch den Klimawandel die Bedingungen.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Neubewertung der Naturschutzziele unter Berücksichtigung der neuesten Erkenntnisse und Schaffung von Ausgleichslösungen bei potenziellen Konflikten mit anderen Landnutzern.
- Einführung eines „Klima-Checks“ bei Planungsverfahren (LEP, ROP, Bauleitpläne).
- Populationen und Lebensräume sollten möglichst stabilisiert werden. Wanderungswege und Lebensräume der Arten sollten offen gehalten werden.
- Zusammenführung bestehender Monitoringprogramme zu Arten und Lebensräumen (z. B. FFH-Monitoring, Vogelschutzmonitoring) zu einem integrativen Biodiversitätsmonitoring in den biogeografischen Regionen zur kontinuierlichen Beobachtungen des Artenspektrums und deren Interpretation auf Basis wissenschaftlicher Standards sowie zur frühzeitigen Erkennung von Schwel- lereignissen (sog. „Tipping Points“) in einzelnen Lebensräumen.
- Europaweite Koordination aller zuständigen Stellen und Stützung bereits vorhandener Kooperationsstrukturen zwischen einzelnen Staaten und Ländern sowie der Land- und Forstwirtschaft. Gezielte Information der Bevölkerung über klimabedingte Veränderungen.
- Gezielte Beobachtung von möglichen Vektororganismen für Infektionskrankheiten (Malaria, Dengue-Fieber etc.) über die kommenden Jahrzehnte, insbesondere auch bei möglichen, neu entstehenden Lebensräumen (z. B. Polder, Verlandung von Gewässerteilen).
- Gezielte Beobachtung der möglichen Risiken für technische Anlagen durch Zunahme an Biomasse (sog. „Biofouling“).
- Aufbau eines wissenschaftlichen Exzellenzprogramms an den rheinland-pfälzischen Hochschulen und dessen Einbeziehung in staatliches Vorgehen.
- Einrichtung eines interdisziplinären Kompetenzzentrums und Förderung des nationalen und internationalen Informationsaustausches.
- Konsequente Umsetzung der Arten- und Biotopschutzprogramme unter Bildung von Schwerpunkträumen und Abkehr von „Briefmarkenbiotopen“.
- Errichtung einer Stiftung zur Finanzierung von Forschungsprojekten und zur Förderung ökologischer Wirtschafts- und Dienstleistungsunternehmen in Rheinland-Pfalz.

Bewertung:

Die Naturschutzverwaltung muss ihre bisherige Festlegung auf Erhaltung des Status quo zugunsten größerer Flexibilität aufgeben. Der Übergang von einer statischen zu einer dynamischen Betrachtungsweise muss zu einem Paradigmenwechsel beim Naturschutz führen.

Naturschutz muss prinzipiell neu gedacht und geregelt werden. Verschiedene Einflussfaktoren haben einen schnelleren oder langsameren, einen größeren oder kleineren, einen direkten oder nur mittelbaren Einfluss auf den Wandel der Natur.

Der Klimawandel erfordert einen dynamischen Bewertungsansatz. Gebietsbezogene Beobachtungen müssen vor der Bewertung in den großräumigen biogeografischen Gesamtbestand eingeordnet werden. Auch bei schwer bestimmbarer Bandbreite möglicher kleinräumiger und lokaler Veränderungen muss doch von einer Vulnerabilität ausgegangen werden, wobei jedoch Anpassungsoptionen nur bei Unsicherheit zu entwickeln sind.

Die komplexen Zusammenhänge der Veränderungen in Lebensgemeinschaften sind bisher wenig erklärt. Daher besteht noch Forschungs- und Analysebedarf. Um schleichende Veränderungen zu erkennen und Handlungskonzepte ableiten zu können, ist ein nachhaltiges Biomonitoring erforderlich.

Bei möglichen Effekten stehen zunächst konkurrierendes Auftreten Wärme liebender Arten aus südlichen Regionen (wie etwa der Bienenfresser) und Zurückweichen eher kälteangepasster Arten im Vordergrund. Eine Verdrängung bisher heimischer Arten ist dabei nur bedingt kritisch zu betrachten, wenn neu zugewanderte Organismen ökologische Funktionen im Biotop in gleicher oder ähnlicher Weise erfüllen. Allerdings birgt die Zuwanderung auch die Möglichkeit einer unkontrollierten Ausbreitung einzelner, besonders gut angepasster Organismen mit einhergehendem Verlust an Biodiversität.

Obwohl aktuell kein Anlass zur Sorge besteht, ist in den nächsten Jahrzehnten der Gefahr auch der Ausbreitung vektorbedingter Infektionskrankheiten Aufmerksamkeit zu schenken, ebenso der Ausbreitung von Pilzkrankheiten u. a. im Pflanzenanbau.

Pflanzen steigern bei erhöhtem Angebot an CO₂ in der Luft ihr Wachstum. Kritisch ist der Punkt, an dem eine Pflanze das erhöhte Angebot nicht mehr kompensieren kann. Die Zusammenhänge sind wegen der Verflechtung mit einer Vielzahl anderer Faktoren (z. B. Wasser, Nährstoffe, Schädlinge) bisher jedoch nur unzureichend verstanden und damit vorhersagbar, sodass sich ein Bedarf für mehr Forschung zeigt.

Die Veränderungen der Vorkommensareale der Arten vollziehen sich abhängig von der Struktur unserer Landschaft. Insbesondere eine Fragmentierung der Landschaft und die Schaffung künstlicher Barrieren erschweren die notwendigen Wanderbewegungen und Neubesiedlungsprozesse. Rheinland-Pfalz bietet – insbesondere durch sein ausgeprägtes Relief und die in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Durchbruchstäler – gute Voraussetzungen für Anpassungsprozesse. Diese müssen jedoch durch stärkere Beachtung erhalten und gestärkt werden. Nach heutigem Wissensstand spricht einiges dafür, dass die Veränderungen an Fauna und Flora für Rheinland-Pfalz vergleichsweise moderat ausfallen werden, wenngleich – lokal betrachtet – heftige Veränderungen eintreten können. Doch die Kleinräumigkeit des Reliefs ermöglicht den Arten kurzfristiges Wandern, sodass den Prozessen teilweise auch Eigendynamik eingeräumt werden kann.

Der Durchführung oder Unterlassung von Schutz-, Vorbeuge- oder Ersatzmaßnahmen muss jeweils eine Kosten-Nutzen-Abschätzung vorangehen.

Zu G: Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft

Die Landwirtschaft wird verschiedenen Auswirkungen durch den Klimawandel ausgesetzt sein.

Neben häufigerem Auftreten von Extremereignissen und Veränderungen der Wachstumsperiode durch im Mittel erhöhte Temperaturen wird auch eine Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Luft Auswirkungen auf das Wachstums- und Reifungsverhalten von Nutz- und Kulturpflanzen sowie die Bodenentwicklung (Düngeeffekt) haben. Wenig beachtet sind bisher die Einflüsse der Klimaänderung auf die Produktqualität.

Bisher begünstigte Gebiete wie die Rheinniederung werden durch längere Trockenphasen stärker benachteiligt. Bisher durch hohe Niederschlagsmengen oder Kühle benachteiligte Gebiete werden profitieren. Weitere hierdurch verursachte Probleme sind geringerer Pflanzenschutzmittelabbau, Winderosion und Stickstoffmobilität.

Durch Temperaturveränderungen besteht überdies die Möglichkeit der Einwanderung neuer Schädlinge oder von Vektororganismen, die Parasiten oder Krankheiten auf Nutztiere und -pflanzen übertragen können. Zudem werden bereits heimische Parasiten und Krankheiten wie etwa die Bienen-Varroatose durch klimatische Veränderungen aufgrund ausbleibender Brutpausen im Winter künftig schwieriger zu bekämpfen sein.

Allgemeine Temperaturanstiege sowie längere Heiß- und Trockenphasen in den Sommermonaten erhöhen generell den Hitzestress für Nutzpflanzen und -tiere und können in ungünstigen Fällen den Ertrag aufgrund beispielsweise eintretender Notreife bei Getreide oder einer verringerten Produktionsleistung bei Milchvieh beeinträchtigen. Auch bei Pflanzen, die Frostbedingungen für ihren Wachstumszyklus benötigen, kann der Klimawandel zu Beeinträchtigungen führen.

Durch klimabedingte Schlagwetter und Platzregen kann es vereinzelt zu Ernteschäden bzw. im Falle von Brachen an Hanglagen zu verstärkter Erosion kommen.

Die Risikoabsicherung, Futterreserven und Absicherung der Stromversorgung werden in Zukunft wichtiger werden.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Fortentwicklung von Katastrophenplänen zur schnellen Seuchen- und Krankheitsbekämpfung und Verringerung der formellen Hindernisse für schnelles Handeln.
- Eingehende Erforschung und weitgehende Berücksichtigung von ertrags-, produktqualitäts- und emissionswirksamen Faktoren des Klimawandels in der Landwirtschaft.

- Wertvolles Ackerland darf nicht für Ausgleichsmaßnahmen oder Siedlungsprojekte verbraucht werden, Humuseinbau als Wasser- und Nährstoffspeicher fördern. Humus schonenden Anbau fördern. Biomasseverbrennung nicht einseitig bevorzugen.
- Berücksichtigung von klimainduzierten Effekten mit Sekundärwirkung für die Landwirtschaft (z. B. Bodenerosion durch Extremwetterereignisse, Veränderungen der bisherigen Bodenbewirtschaftungsstrategien).
- Entwicklung bzw. Anpassung von effizienten zeit- und bedarfsgerechten Düngungs- und Bewässerungsstrategien an veränderte klimatische Bedingungen zur Ressourcenschonung (keine Behinderung durch die Genehmigungsverfahren, Überdenken starrer Sperrfristen in der Düngeverordnung).
- Monitoring der Einwanderung neuer Schädlinge, Wärme liebender Unkräuter und von Vektororganismen übertragenen Krankheiten (z. B. Blauzungkrankheit, Bienen-Varroatose) und rechtzeitige Entwicklung von vorbeugenden Maßnahmen und Strategien zur Bekämpfung.
- Konzentration auf „no-regret“-Maßnahmen zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Informations- und Beratungssysteme, Mehrgefahrenversicherungen).
- Entwicklung von Anpassungsstrategien in der Freilandtierhaltung.
- Förderung und Fortentwicklung von Nachwuchsprogrammen für Schlüsselbereiche der Landwirtschaft (z. B. Imkerei).

Bewertung:

Die Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz hat sich bereits in der Vergangenheit häufig auf veränderte Bedingungen eingestellt und ist auch jetzt bereits dabei, sich auf die durch den Klimawandel eingetretenen bzw. zu erwartenden Veränderungen einzustellen. Die rheinland-pfälzischen Landwirte können dabei von den Erfahrungen in Ländern, deren Klima den für Rheinland-Pfalz gestellten Prognosen bereits heute entspricht, profitieren und dort unternommene Fehler vermeiden.

Auch der Flächenverbrauch für neue oder verbesserte Verkehrsinfrastruktur muss nach Auffassung der FDP im Hinblick auf die o. g. Bodenbelastungen einer ständigen Überprüfung unterzogen werden.

Eine Anpassung der Aussaatgewohnheiten und der Anbau alternativer Sorten können die Effekte des Klimawandels nur zum Teil kompensieren. Beregnungsalternativen wie Tröpfchenbewässerung können einen verbesserten Umgang mit zeitweilig lokal verknappten Ressourcen wie Grundwasser darstellen und den Interessenausgleich befördern.

Klimabedingte Temperaturveränderungen machen auch eine Reaktion in der Massentierhaltung erforderlich. Milchvieh kann künftig möglicherweise nur durch geeignete Stallbaumaßnahmen in heißen Sommermonaten so gehalten werden, dass die Erzeugungsleistung auf dem hohen Niveau der heute verbreiteten Züchtungen gehalten werden kann.

Im Obst- und Gemüseanbau haben die Verbände die Landwirte und Imker bereits gut über die zu erwartenden Veränderungen informiert. Viele Maßnahmen wurden bereits eingeleitet. Dennoch ist weiter ein steter Informationsaustausch zwischen Forschung, landwirtschaftlichen Verbänden und der Politik wünschenswert, um konkrete Erfahrungen in die Anpassungsstrategien kontinuierlich eingehen zu lassen.

Dabei sind viele der Handlungsempfehlungen der Sachverständigen von der Politik nur bedingt umsetzbar. Aufgabe der Politik muss es hingegen sein, der Landwirtschaft die Rahmenbedingungen zu bereiten, die sie braucht, um möglichst ohne größere Umwälzungen die erforderlichen Anpassungen an den Klimawandel zu vollziehen und dabei die Wettbewerbsbedingungen fair und transparent zu belassen.

Zu H: Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau

Der Klimawandel bedingt für den Weinbau sowohl positive wie auch negative Veränderungen. Durch die höheren Temperaturen ist inzwischen auch der Anbau anspruchsvoller Rebsorten in Rheinland-Pfalz möglich und die Reifegrade traditioneller Rebsorten erweisen sich immer häufiger als höchst befriedigend, insbesondere beim Riesling.

Auf der anderen Seite treten in einigen Jahrgängen Probleme mit extremer Trockenheit oder Botrytis auf. Der Klimawandel führt bei im Mittel höheren Temperaturen zu einer Verschiebung der önologischen Bewertung von bislang sehr vorteilhaften Lagen gegenüber zuvor schlechter eingestuften Lagen. Verminderte Säuregehalte führen durch diversifizierte und erhöhte Konzentrationen an Mikroben in den Beeren möglicherweise zu einem höheren Potenzial an Fehleraromen.

Die Gefahr von Winter- und Herbstfrostschäden geht aufgrund der mittleren Erwärmung tendenziell zurück, es bleiben jedoch die Gefahren durch Spätfröste im Frühjahr. Die Leseperiode verkürzt sich bei warmem und feuchtem Wetter. Das bringt hohen Zeitdruck für Lese, Traubenverarbeitung und Mostvorklärung. Der Klimawandel stellt den Weinbau auch hinsichtlich erschwelter Bekämpfung bekannter Schädlinge und Krankheiten wie auch im Bezug auf neu eingewanderte Bedrohungen für die Reben vor Herausforderungen.

Insgesamt kann durch den Klimawandel eine Begünstigung des rheinland-pfälzischen Weinbaus angenommen werden.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Flexibleren Einsatz von Saisonarbeitskräften ermöglichen.
- Entwicklung eines standort- und situationsangepassten Begrünungsmanagements, um Erosion wirksam zu verhindern.
- Eine pH-Absenkung durch Zugabe von Weinsäure um die Qualität zu gewährleisten, sollte auch in Deutschland und Rheinland-Pfalz für Ausnahmejahrgänge unter bestimmten Bedingungen erlaubt werden.
- Es bestehen Forschungs- und Handlungsbedarf im Bereich der Reduzierung des Mostzuckergehalts sowie der Alkoholabreicherung des Weines.
- Molekulardiagnostik von Schaderregern und Fortschreiben der GrapeScan-Analytik.
- Regionale Forschung zur Beibehaltung der heimischen Kellerwirtschaft bei veränderten Anforderungen an die Weine.

Bewertung:

Der Weinbau könnte zwar in der Summe ein Gewinner des Klimawandels sein, aber die Politik muss Hindernisse, die unter den bisherigen Umständen zustande gekommen sind (Flächennutzungsplanung, Deckeln der Trockenmasseausbringung durch die Bioabfallverordnung, Saisonarbeiterregelung, erlaubte und nicht erlaubte Kellereimethoden) neu bewerten, bürokratische Hindernisse abbauen und die Regeln auf die veränderten Umstände zuschneiden.

Die Vorteile des aufwendigen Steillagenweinbaus schwinden mit dessen bisherigen klimatischen Vorzügen gegenüber flachen Lagen. Die Politik muss entscheiden, wo sie den Steillagenweinbau als landschaftsprägendes Kultur- und Naturdenkmal und Ökosystem erhalten haben will.

Zu I: Auswirkungen des Klimawandels auf die Forstwirtschaft

Mit einem Waldanteil von 42 Prozent ist Rheinland-Pfalz in besonderer Weise durch Wald und Forstwirtschaft geprägt. Es gibt eine breite Streuung der Baumarten und eine hohe Diversifizierung. Aufgrund der unterschiedlichen Geländehöhen gibt es auch eine hohe Diversifizierung bei den klimatischen Bedingungen. Die Möglichkeiten, die Reaktionen der Wälder auf unterschiedliche Bedingungen und damit auch auf den Klimawandel zu beobachten, sind daher gut. Das Rheintal als eine der trockensten und heißesten Regionen Deutschlands ist dabei eine der verletzbarsten Regionen.

Es gelten grundsätzlich viele der bereits dargestellten Aspekte des Klimawandels. Insbesondere die Veränderungen in der Vermehrung bzw. Ausbreitung bestehender sowie der Zuwanderung bisher regional nicht verteilter Schädlinge und Krankheiten stellen die Forstwirtschaft vor neue Herausforderungen. Günstigere Lebensbedingungen für Schädlinge und krankmachende Organismen sind bereits aktuell erkennbar. Neue oder bislang nicht schädigend wirkende Arten von Käfern und Schmetterlingen (z. B. Zweipunkt-Prachtkäfer, Prozessionsspinner) wandern aus wärmeren Gebieten zu.

Ebenfalls bereits heute absehbar sind ein erhöhter sommerlicher Trockenstress sowie eine erhöhte sommerliche Waldbrandgefahr. Durch mildere Winter und ausgedehnte Regenzeiten in kälteren Monaten kann sich der Wald besser erholen. Die Waldwirtschaft kann hierdurch aber auch beeinträchtigt werden.

Der europäische Mischwald gilt derzeit noch als die Zielvorstellung eines robusten, widerstandsfähigen Waldbaus mit hoher Biodiversität und naturnahem Charakter. Allerdings ist unter den Vorzeichen des Klimawandels fraglich, inwieweit sich dieses Leitbild durch die Veränderungen von Temperaturen, Niederschlägen und den heimischen und zuwandernden Arten in der Zukunft verändern wird.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Eine lokale bis regionale Vorrangplanung für die Anpassungsstrategien sollte entwickelt werden. Dabei sollte in Karten aufgezeigt werden, wo es welche Bestände gibt und welche Änderungen zu erwarten sind.
- Unterschiedliche Anpassungsstrategien müssen in unterschiedlichen Modellregionen in großflächigen langfristigen Versuchsanbauten mit einheimischen und fremden Herkünften und Baumarten getestet werden, auch in Mischung und auf größerer Fläche. Sie müssen dazu beitragen, die Effektivität von Maßnahmen und die näheren Auswirkungen des Klimawandels wissenschaftlich zu unterfüttern.
- Natur- und Landschaftsschutzaspekte sind bei allen Maßnahmen zu berücksichtigen.
- Das forstliche Umweltmonitoring muss fortgeführt und intensiviert werden. Eine Finanzierung ist vordringlich aus EU-Mitteln herzustellen.
- Internationaler Dialog und Wissenstransfer mit und zwischen Experten der Forstwirtschaft ist notwendig.
- Die Flächennutzungs- und Landschaftsplanung muss sich auf den Klimawandel einstellen. Energieholzplantagen als Begrenzung von Baugebieten oder nach Straßenbaumaßnahmen können u. U. als schnell wachsender Lärm- und Sichtschutz dienen und für die Energieversorgung des Baugebietes genutzt werden.

Bewertung:

Landesforsten Rheinland-Pfalz bereitet sich selbst und alle anderen Waldeigentümer durch Vorträge und Beratung seit langem auf die Folgen des Klimawandels vor. Überdies wurde durch den Sturm „Kyrill“ die Aufmerksamkeit der Waldbesitzer verstärkt auf das Thema gelenkt.

Zusätzliche Aufmerksamkeit von Seiten der Politik verdienen die beiden folgenden Aspekte:

Naturwaldflächen und langfristige Versuchsanbauten bieten durch die Vergleichsmöglichkeiten gute Chancen, bessere Erkenntnisse darüber zu gewinnen, welche Anpassungsmaßnahmen an die klimatischen Veränderungen in den verschiedenen Waldstandorten sinnvoll sind.

Die Wilddichte, insbesondere von Schalenwild, ist nach Auffassung der FDP weiter maßvoll zu reduzieren, damit der kontinuierliche Neuaufwuchs auch im Nachgang von Extremwetterereignissen mit verstärktem Windwurf gewährleistet bleibt. Jagdliche Regelungen bedürfen einer Überprüfung und Flexibilisierung, um Veränderungen effektiver und angemessener begegnen zu können.

Zu J: Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit der Bevölkerung

Neben den direkten Auswirkungen der klimatischen Bedingungen auf die Bevölkerung durch Temperaturveränderungen, veränderten Niederschlagsregimes, vermehrten Extremwetterereignissen wie Hitze- und Trockenperioden mit entsprechender Luftqualitätsbelastung, Extremwintern und Stürmen, sind auch die verstärkte Ausbreitung bekannter sowie das Auftreten neuer Belastungen, Krankheitserreger und Vektororganismen in unseren Breiten wahrscheinlich bzw. bereits Tatsache.

Die Tigermücke als potenzieller Überträger tropischer Fiebererreger ist in weiten Teilen des Landes bereits heimisch. Zugleich breiten sich bekannte Belastungsvektoren wie die Raupe des Eichenprozessionsspinners aufgrund des im Mittel wärmeren Klimas in den letzten Jahren weiter aus. Verschiebungen der Vegetationsphasen können für Allergiker zu erhöhten Irritationen führen, wenn Pollenflugzeiten sich ausdehnen.

Eine Ausbreitung bislang weniger verbreiteter Krankheiten, wie dem von infizierten Nutztieren und Zecken verbreiteten Q-Fieber, ist ebenfalls durch die Veränderung der klimatischen Bedingungen zu erwarten. Q-Fieber ist besonders für Schwangere gefährlich (Abort bei Infektion in den ersten drei Monaten und Chronifizierungsrisiko von 30 bis 50 Prozent) und kann zu Herzklappenentzündungen führen.

Durch Hundetransporte aus südlichen Ländern droht überdies die Einschleppung der dort heimischen braunen Hundezecke und damit die Einschleppung von Fleckfieber durch die von diesen Zecken übertragenen Rickettsien. Auch mit der Einschleppung der Leishmaniose aus dem Mittelmeerraum muss in Verbindung mit Hundetransporten gerechnet werden.

Bei hohen Ozonwerten wird die Bevölkerung besonders belastet. Im „Hitzesommer 2003“ kam es europaweit zu ca. 55 000 Todesfällen aufgrund der Temperaturen. Besonders ältere und pflegebedürftige Menschen oder Menschen mit geschwächtem Kreislauf sind besonders gefährdet.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Die Städteplanung und die öffentliche Gebäudearchitektur sind an die veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen. Bei Planungsvorhaben ist auf entsprechende Vegetation und Nutzung Schatten spendender Maßnahmen (Arkaden, Abschattung, Vegetation) zurückzugreifen, um „Hot-Spots“ innerhalb bebauter Gebiete zu verhindern.
- Die Bildung europäischer Datensammlungs-, Präventions- und Warnsysteme (z. B. für Ozon) hinsichtlich klimatischer Belastungsfaktoren und exotischer Infektionskrankheiten (Q-Fieber etc.) sollte intensiviert und fortgeführt werden.
- Bekämpfung von Zecken mittels Akariziden und Schutzimpfungen für Nutztiere, die als Wirte für humanrelevante Infektionskrankheiten in Frage kommen.
- Aufklärungsprogramme für die Bevölkerung können helfen, risikoreiches Verhalten bei klimatischen Extremwetterlagen zu verringern, insbesondere für besonders gefährdete Bevölkerungsgruppen oder im Bezug auf dehydrierende oder transpirationshemmende Medikamente.
- Veterinärmedizinische Überwachung von Hundetransporten aus dem Ausland, insbesondere aus den Mittelmeerländern.
- Der bestehende Fachkräftemangel in der medizinischen Forschung und in den Fachberufen (z. B. Epidemiologie) sollte durch verstärkte Fort- und Ausbildung behoben werden.
- Die humanmedizinische Versorgung und die veterinärmedizinische Versorgung müssen entbürokratisiert werden.

Bewertung:

Durch die neuen Erreger sowie die Ausbreitung der bereits heimischen Erreger oder der Erhöhung der Virulenz wird auch das Gesundheitssystem vor erhebliche Herausforderungen gestellt. Die zuvor genannten Themengebiete haben in Teilbereichen die Gesundheit der Bevölkerung bereits abgedeckt.

Eine Reihe „kleinerer“ Maßnahmen, wie z. B. die Bekämpfung von Zecken, anderen Vektoren oder auch von importierten Hundekrankheiten, die dem Menschen ebenfalls gefährlich werden können, dürfen nicht vernachlässigt werden.

Direkte Einwirkungsmöglichkeiten der öffentlichen Hand auf die Eigenschaften von Gebäuden bestehen nur bei Investitionen im öffentlichen Bereich und der Förderung anderer Projekte im Hinblick auf die Umsetzung entsprechender Standards im Städtebau und der Architektur. Hier sollte nicht nur auf bauliche Vorkehrungen gegen Wärmeverluste, sondern auch gegen Hitze geachtet werden.

Die Entwicklung von Ozonvermeidungsstrategien und die bundesweite Einführung von Warnstufen für erhöhte Ozonkonzentrationen werden ebenfalls von der FDP unterstützt.

In diesem Bereich dürften zum richtigen Zeitpunkt geplante und durchgeführte Maßnahmen oft im Vergleich zum Nutzen für die Bevölkerung besonders lohnend sein. Eine vertiefende Darstellung dieses Aspektes wäre nach Ansicht der FDP besonders interessant und lohnend.

Zu K: Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus

Durch den Klimawandel wird die Attraktivität von Rheinland-Pfalz als Ziel für den Tourismus tendenziell gefördert und gesteigert. Durch die Veränderungen in Richtung trockenerer und wärmerer Sommer wird eine Saisonverlängerung für Wander- und Radtourismus begünstigt. Anpassungen der Infrastruktur werden aufgrund häufigerer Extremwetterereignisse und durch die bereits genannten Vulnerabilitäten der natürlichen Lebensräume und Kulturlandschaften in Rheinland-Pfalz in Einzelfällen notwendig sein.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Förderung des Weintourismus durch Erhaltung der Weinkulturlandschaft Rheinland-Pfalz.
- Der Tourismussektor muss von überflüssigen Regularien entlastet werden.

Bewertung:

Dem Hauptfazit der Anhörung: „Kein Handlungsbedarf“ kann die FDP nicht ganz folgen. Immerhin wurden auch einige konkrete Anregungen gegeben, denen sich die FDP anschließt.

Aufgrund der besonderen Bedeutung der Weinkulturlandschaft für die touristische Attraktivität von Rheinland-Pfalz ist ihr Erhalt von hoher Bedeutung. Der Wandertourismus wurde bereits in den letzten Jahren verstärkt gefördert.

Beim Radtourismus muss nach Ansicht der FDP insbesondere für den Mehrtagesradwandertourismus und die sportlich orientierten Radtouristen das Angebot weiter ausgebaut werden.

Der Abbau von bürokratischen Regularien ist Voraussetzung dafür, dass die positiven Wirkungen des Klimawandels für den Tourismus nutzbar werden.

Die FDP erkennt durchaus die Tatsache an, dass schnelle Marktänderungen und Trendveränderungen längerfristiges Planen erschweren. Gleichwohl hält sie es für notwendig, die längerfristig gegebenen Chancen für den Tourismus zu betonen. Private Investitionen sind von Natur aus auf längerfristigen Erfolg angelegt und können auch nur so eine entsprechende Qualität aufweisen. Entsprechend verlässlich müssen staatliche Rahmenbedingungen sein.

Da die Erkenntnisse über Klimaveränderungen und die zu erwartende Energieverknappung gleichermaßen in Richtung einer positiven Auswirkung auf den Wander- und Radtourismus in Rheinland-Pfalz hinwirken, sollte das Land die in seiner Tourismusstrategie 2015 bereits enthaltene Absicht, diese Entwicklungen zu fördern, weiter umsetzen und private Initiativen unterstützen.

Da die zukünftige Entwicklung ungewiss ist, sind Kosten-Nutzen-Vergleiche hier besonders schwierig.

Zu L: Auswirkungen des Klimawandels auf Transport und Verkehr

Transport und Verkehr findet in Rheinland-Pfalz hauptsächlich auf drei verschiedene Arten statt. Einerseits bilden die großen Flüsse wichtige Wasserverkehrsstraßen für den Gütertransport, andererseits ist der landgestützte Verkehr über Straße und über die Schiene von großer Bedeutung für Bevölkerung, Wirtschaft und Industrie.

Die Schifffahrt wird vor allem durch Hoch- und Niedrigwasser betroffen sein. Bei extremen Trockenperioden über längere Zeiträume besteht aufgrund von Niedrigwasser die Gefahr eines Einbruchs der Nutzbarkeit einzelner Wasserstraßen durch die Binnenschifffahrt, wie zuletzt im Extremsommer 2003. Rechnet man verstärkt mit längeren Trockenperioden im Sommer, so ergibt sich hieraus auch bereits kurzfristig ein Handlungsbedarf. Bei Hochwasser kann die Schifffahrt aufgrund fehlender Passierbarkeit von Brücken beeinträchtigt sein.

Für die in Rheinland-Pfalz hauptsächlich im Bereich der Flusstäler gelegenen Hauptschienenverbindungen besteht dort, wo die Schiene in Bereichen verläuft, die von Hochwasser beeinträchtigt sein können, ebenfalls eine hohe Vulnerabilität für die Mobilität der Bevölkerung und den Güterverkehr. Dies gilt in gleichem Maße für oftmals parallel zur Schiene verlaufende Straßenverbindungen in den Flusstälern.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Weitere Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs in sowie zwischen den Städten, insbesondere Fortführung und Ausbau des Rheinland-Pfalz-Taktes.
- Schaffung einer auch bei Störungen durch Extremwetterereignisse ausreichenden Verkehrsinfrastruktur, die auch neue Bahnlinien umfassen soll.
- Häfen für Niedrigwasser ausrüsten.

Bewertung:

Der Klimawandel verstärkt die ohnehin gegebene Notwendigkeit einer Parallelstrecke zum Rheintal für den Güterverkehr und die Notwendigkeit der Sicherung der Rheinschiene und der Häfen gegen die Folgen von Extremwetterereignissen. Für den Bau einer neuen, europäischen Schienentrasse für den Güterverkehr (Genua – Amsterdam/Hamburg) außerhalb des Rheintals sprechen nach Ansicht der FDP daher auch die Klimaveränderungen.

Da es sich hier um besonders hohe Investitionssummen handelt, sind langfristig angelegte Kosten-Nutzen-Analysen hier besonders wichtig.

Zu M: Auswirkungen des Klimawandels auf die soziale Gerechtigkeit

Größte Verlierer des Klimawandels weltweit sind die ärmeren Bevölkerungsteile.

Innerhalb Deutschlands werden speziell einkommensschwache Menschen nicht direkt durch den Klimawandel beeinträchtigt, sondern durch steigende Energiepreise. Diese wiederum steigen primär nicht als Folge des Klimawandels, sondern als Folge weltweiten Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstums. Dies wiederum ist jedoch nicht Thema der Enquete-Kommission.

Allerdings verursachen die gesetzlichen Regelungen, die infolge des Klimawandels getroffen wurden (EEG, KWKG) Energiepreissteigerungen. Die Mehrbelastung eines Durchschnittshaushaltes durch das EEG liegt derzeit bei ca. € 2,50. Sie wird voraussichtlich bei Fortführung des Trends auf ca. € 5,00 ansteigen. Diese Mehrbelastung trifft einkommensschwache Haushalte, in denen die Energiekosten zwischen 14 und 17 Prozent aller Kosten betragen, entsprechend härter.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Steuerliche Hemmschwellen für Hauseigentümer (Investor-Nutzer-Dilemma) zur energetischen Sanierung von Mietwohnraum sollten abgebaut werden.
- Die Rahmenbedingungen der Strom erzeugenden Industrie und der Gaslieferer sollten so gestaltet werden, dass überhöhte Gewinne möglichst vermieden und Strom- und Gasstarife geschaffen werden, bei denen Energieeinsparungen sich unmittelbar und deutlicher als bisher in niedrigeren Rechnungen niederschlagen.

Bewertung:

Die Klimaerwärmung im Winter bringt abgesehen von den oben angesprochenen Aspekten keine unmittelbar negativen Folgen für wirtschaftlich Schwache. Insofern hatte ein Teil der Anzuhörenden das Thema nur unzureichend getroffen bzw. mit der Enquete-Kommission den falschen Adressatenkreis.

Soziale Folgen des Klimawandels sind überdies zu befürchten durch

- eine Zunahme der Hitzetage und -nächte, vor allem in Städten, sowie die daraus folgenden gesundheitlichen Auswirkungen, insbesondere auf alte Menschen und Menschen mit gesundheitlichen Problemen;
- Extremwetterereignisse, deren Folgen überproportional die Flusstäler und Hanglagen sowie darunter liegende Wohnbebauung treffen und die den schienengebundenen Verkehr und die Möglichkeit, mit dem Rad notwendige Strecken zurückzulegen, beeinträchtigen.

Auch die in den vorhergehenden Kapiteln bereits angesprochenen Maßnahmen der Gesundheitsvorsorge sind unter sozialen Aspekten von besonderer Bedeutung.

Neben dem Ausbau des ÖPNV ist der FDP hier Folgendes wichtig:

- Ausbau des Radwegenetzes, hier insbesondere der Radwege für Schulwege, zu Arbeitsstätten und Einkaufsstätten.
- Beim Bau und der Sanierung von Krankenhäusern, Pflege- und Seniorenheimen muss für baulichen Wärmeschutz (keine Klimatisierung) gesorgt werden.
- In der Städte- und Flächennutzungsplanung macht der soziale Aspekt die ohnehin wichtige Durchlüftung und Begrünung noch wichtiger.
- Einführung eines ermäßigten Mehrwertsteuersatzes auf elektrische Energie.

Die FDP ist der Ansicht, dass eine weitere Stärkung von Mieterrechten aus Sicht des Klimaschutzes kontraproduktiv wäre, da das Angebot an energetisch sanierten Wohnungen dadurch verringert würde. Die durch Sanierung geringeren Energiekosten kommen auch den Mietern zugute. Insofern wäre eine Verringerung des Angebots an saniertem Wohnraum unsozial.

Zu N: Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaft

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaft treffen sowohl die gesamte Volkswirtschaft als auch konkrete Branchen oder Teilbranchen.

Gleichzeitig bieten die Herausforderungen des Klimawandels im Bereich der erneuerbaren Energien, in der Entwicklung neuer, klimaschonender Technologien und Werkstoffe auch enormes Potenzial für die Wirtschaft.

Von der FDP unterstützte Handlungsempfehlungen der Anzuhörenden und Sachverständigen:

- Förderung der Grundlagenforschung in Bereichen mit hohem Zukunftspotenzial (z. B. künstlicher Photosynthese) und Entwicklung von Alternativen (Lastkähne mit geringerem Tiefgang).
- Beseitigung von Marktzugangsschranken, Handelshemmnissen und bürokratischen Hindernissen.
- Aufklärung aller direkt und indirekt betroffenen Branchen über die Risiken und Chancen des Klimawandels durch transparente Darstellung komplexer Klimamodelle.
- Verbesserung der Infrastruktur zur verbesserten Abfederung von klimabedingten Beeinträchtigungen.
- Verbesserung der Reaktionsmöglichkeiten der Energiewirtschaft bei Extremereignissen (Kühlwasserknappheit bei Niedrigwasser, Sicherung der Stromnetze).

Bewertung:

Der Klimawandel ist für kleine und mittlere Unternehmen grundsätzlich schwieriger zu bewältigen. Dort entstehen aber auch die größten Potenziale für neue Arbeitsplätze durch die Chancen des Klimawandels. Deshalb ist es nach Meinung der FDP besonders wichtig, dass die mittelständischen Unternehmen nicht durch Vorschriften und Bürokratie gehemmt werden, sondern dass die Belastungen der Wirtschaft durch den Gesetzgeber aufgrund des Klimawandels (EEG-, KWK-Gesetz) gering gehalten werden.

Moderne Klimapolitik beschränkt in Teilbereichen die Wirtschaft in ihren Handlungsmöglichkeiten, indem von staatlicher Seite Vorgaben gemacht werden. Die FDP stellt den deutlichen Beitrag der deutschen Wirtschaft zur Erreichung der ambitionierten Klimaziele heraus. Politische Beeinträchtigungen sollten auf das absolut Notwendige beschränkt bleiben, um eine Benachteiligung der heimischen Wirtschaft gegenüber dem internationalen Wettbewerb nach Möglichkeit zu vermeiden.