



KlimLandRP

Klima- und Landschaftswandel
in Rheinland-Pfalz

Schlussbericht Stakeholderanalyse

Laufzeit: 01.04.2008-30.09.2011 (3,5 Jahre)

Berichtszeitraum: August 2008 - September 2011

Homepage: www.klimlandrp.de

Projektpartner:

 **Universität Trier**



Landesamt für
Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht 

RLP  Agroscience

Autorenverzeichnis

- Leitung:** **Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum
für Klimawandelfolgen**, Trippstadt und
Professur für Landespflege, Prof. Dr. Werner
Konold, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Bearbeitung/Autoren:** **Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für
Klimawandelfolgen**
Dr. Ulrich Matthes
Maria Jäger
Maria-Barbara Winter
- Institut für Landespflege
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg**
Dr. Tatjana Reeg
Dr. Claudia Bieling
Manuel Oelke

Zitierhinweis:

MATTHES, U., BIELING, C., REEG, T., OELKE, M., JÄGER, M. WINTER, M.-B. und KONOLD, W.
(2013): Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP) – Schlussbericht
der Stakeholderanalyse: 103 S.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	6
1.1	Stakeholderanalyse als Element der Forschung zum Klimawandel	6
1.2	Konzept der Stakeholderanalyse im Projekt KlimLandRP	7
2	Methodik	8
2.1	Experteninterviews	8
2.2	Workshops – Einführung	9
3	Ergebnisse.....	12
3.1	Folgen des Klimawandels und Anpassungsoptionen im Licht der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel sowie des Klimaberichts Rheinland-Pfalz	12
3.1.1	Sektor Wasserwirtschaft.....	12
3.1.2	Sektor Landwirtschaft.....	12
3.1.3	Sektor Forst- und Holzwirtschaft	13
3.1.4	Sektor Tourismus	13
3.1.5	Sektor Naturschutz	13
3.2	Experteninterviews	14
3.2.1	Untersuchungsregionen und Gesprächspartner	14
3.2.2	Wasserwirtschaft	14
3.2.3	Landwirtschaft	18
3.2.4	Weinbau	24
3.2.5	Forst- und Holzwirtschaft.....	28
3.2.6	Naturschutz	35
3.2.7	Tourismus.....	42
3.3	Workshop-Veranstaltungen.....	42
3.4	Stakeholderworkshop Forst- und Holzwirtschaft.....	43
3.4.1	Einführung und prioritäre Fragenkomplexe	43
3.4.2	Zur Bedeutung des Klimawandels.....	44
3.4.3	Zu den erwarteten Auswirkungen.....	44
3.4.4	Zur Methodeneignung	45
3.4.5	Zu den vorläufigen Schlussfolgerungen	46
3.4.6	Themenblock III – Risiken, Chancen und Anpassungsoptionen – wie gelingt der Transfer in die forstliche Praxis?	48
3.4.7	Diskussion Anpassungsoptionen – Transfer in die forstliche Praxis.....	50
3.5	Themenblock IV – Anforderungen an die künftige Klimawandelforschung – Informations- und Forschungsbedarf.....	52
3.5.1	Schlussfolgerungen	52
3.6	Stakeholderworkshop Landwirtschaft und Boden	56
3.6.1	Diskussion der in den Modulen angewandten Methodik.....	56
3.6.2	Impulsreferate.....	58
3.6.3	Diskussion offener Fragen	65
3.7	Stakeholderworkshop Biodiversität	68
3.7.1	Einfluss von Klimafaktoren auf die Verteilung von Biodiversität in Rheinland-Pfalz	68
3.7.2	Zuwanderung und Ausbreitung von Arten im Zuge des Klimawandels	69
3.7.3	Mögliche Einflüsse von Klimaänderungen auf Biotoptypen und FFH	70
3.7.4	Wahrnehmung und Bedeutung des Klimawandels – Ergebnisse einer Befragung von Akteuren (Stakeholderanalyse Phase I)	71
3.7.5	Gruppenarbeit.....	72
4	Diskussion	77
4.1	Methoden.....	77
4.2	Betroffenheit vom Klimawandel und mögliche Auswirkungen.....	78
4.3	Beziehungen zwischen einzelnen Sektoren.....	81
4.4	Offene Fragen und Forschungsbedarf aus der Perspektive der Stakeholder.....	83
4.5	Anforderungen an erfolgreiche Anpassungsoptionen	84

4.6	Zeithorizonte der Planung	85
5	Zusammenfassung	86
5.1	Experten-Interviews und Stakeholderworkshops	86
5.2	Wahrnehmung und Bewertung von Klimaveränderungen	87
5.3	Risiken, Chancen und Anpassungsoptionen	91
5.4	Zeithorizonte der Planung	98
6	Literaturverzeichnis.....	102

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Methodischer Ansatz der Stakeholderanalyse.....	8
Abbildung 2: Zeithorizont der Planung bei unterschiedlichen Sektoren in Abhängigkeit der Einstufung der Betroffenheit.	85
Abbildung 3: Informations- und Forschungsbedarf, geordnet nach übergeordneten Kategorien und möglicher zeitlicher Reihenfolge.....	99

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Anzahl der in einzelnen Schwerpunktregionen und auf Landesebene durchgeführten Interviews, differenziert nach Sektoren, in.....	9
Tabelle 2	Teilnehmende der drei Stakeholderworkshops differenziert nach Akteursgruppen.....	10
Tabelle 3	Diskutierte Schwerpunktthemen im Workshop Forst- und Holzwirtschaft.....	53
Tabelle 4	Zu Beginn des Workshops Landwirtschaft/Boden formulierte Fragen	65
Tabelle 5	Instrumente im Natur- und Artenschutz für eine regionale Anpassung.....	75
Tabelle 6	Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Sektoren bezogen auf einzelne Maßnahmen bzw. Entwicklungen. Grün eingefärbt sind Synergien/positive Effekte, rot eingefärbt sind negative Effekte, gelb eingefärbt sind neutral bewertete Wechselwirkungen.....	101

1 Einleitung und Zielsetzung

Bei politischen Entscheidungsprozessen und Handlungsempfehlungen spielt der Klimawandel eine herausragende Rolle. Stand lange Zeit der Klimaschutz (mitigation) im Vordergrund, wird zunehmend Anpassungsprozessen (adaptation) an unvermeidbare Veränderungen Bedeutung beigemessen. Die gesellschaftliche Akzeptanz für Anpassungsmaßnahmen und der Erfolg des strategischen Managements hängen dabei maßgeblich davon ab, inwieweit Stakeholder in den Forschungsprozess und die Risikokommunikation eingebunden sind. Nur wenn es gelingt, Stakeholder in einen zielgerichteten vertrauensbasierten Informationsaustausch zu integrieren, bestehen Aussichten, wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis zu transferieren und Verhaltensänderungen bzw. die Umsetzung von Maßnahmen zu bewirken. Um die Voraussetzungen und Bedingungen für die damit verbundenen Prozesse zu beleuchten, wurde in KlimLandRP eine Stakeholderanalyse durchgeführt.

Zunächst stellte sich die Frage, inwieweit ein Klimawandel überhaupt wahrgenommen und z. B. in die Entscheidungen von Landnutzern einbezogen wird. Eine wichtige Grundlage stellt der Klimabericht Rheinland-Pfalz dar. Das Projekt KlimLandRP ist transdisziplinär ausgerichtet und hat zum Ziel, eine gesellschaftlich untermauerte Validierung von Wahrnehmung, Wirkungen und Folgen des Klimawandels sowie den entwickelten Anpassungsoptionen einschließlich einer Chancen-Risikobewertung zu erreichen. Dazu erfolgte eine zweistufige Stakeholderbeteiligung.

1.1 Stakeholderanalyse als Element der Forschung zum Klimawandel

Die Klimawandelforschung kann dem Bereich der 'Postnormal Science' zugeordnet werden: facts are uncertain (Unsicherheit Faktenlage), values in dispute (Wertediskussion), stakes high (hohe Ansprüche) and decisions urgent (Entscheidungsdruck). Ein Dilemma stellen insbesondere die Unsicherheit hinsichtlich der künftigen Klimaveränderung einerseits und der Entscheidungsdruck andererseits dar.

Die Problemlage sollte von innen heraus und im Einklang mit bestehenden Wertesystemen entwickelt werden. Das bedeutet, das Wissen der Stakeholder zu integrieren und ethische oder andere Bewertungsaspekte aufzunehmen. Ziel war, die für die Gesellschaft relevanten Fragestellungen zu identifizieren und die erzielten Forschungsergebnisse einem Realitätstest zu unterziehen. Eine Stakeholderanalyse muss insofern als interaktiver Prozess verstanden werden.

1.2 Konzept der Stakeholderanalyse im Projekt KlimLandRP

Die Stakeholderanalyse in KlimLandRP zielte darauf ab, vorhandenes Erfahrungswissen und Wertvorstellungen zu ermitteln und die Landnutzung an den Rahmenbedingungen und Bedürfnissen der Praxis auszurichten. Die erarbeiteten Ergebnisse sollten mit den Stakeholdern diskutiert werden. Darauf aufbauend sollten Vorstellungen über eine erfolgversprechende Kommunikation der erarbeiteten Empfehlungen und damit der Praxistransfer konkretisiert werden.

Methodisch wurde ein zweistufiges Vorgehen verfolgt (Abbildung 1). Aufbauend auf Dokumentenanalysen bildeten Experteninterviews, die einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen wurden, die erste Phase der Stakeholderanalyse; in der zweiten Phase fanden sektorspezifische Workshops statt.

2 Methodik

2.1 Experteninterviews

Ausgehend von vorliegenden Dokumenten und Prozessen wie dem Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007 oder der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) sollte zunächst der Status Quo erfasst werden. In einer ersten Phase wurden Leitfaden-Interviews mit Akteuren und Entscheidungsträgern, sowohl auf Landesebene als auch in ausgewählten Beispielgebieten auf regionaler Ebene, durchgeführt (Abbildung 1).

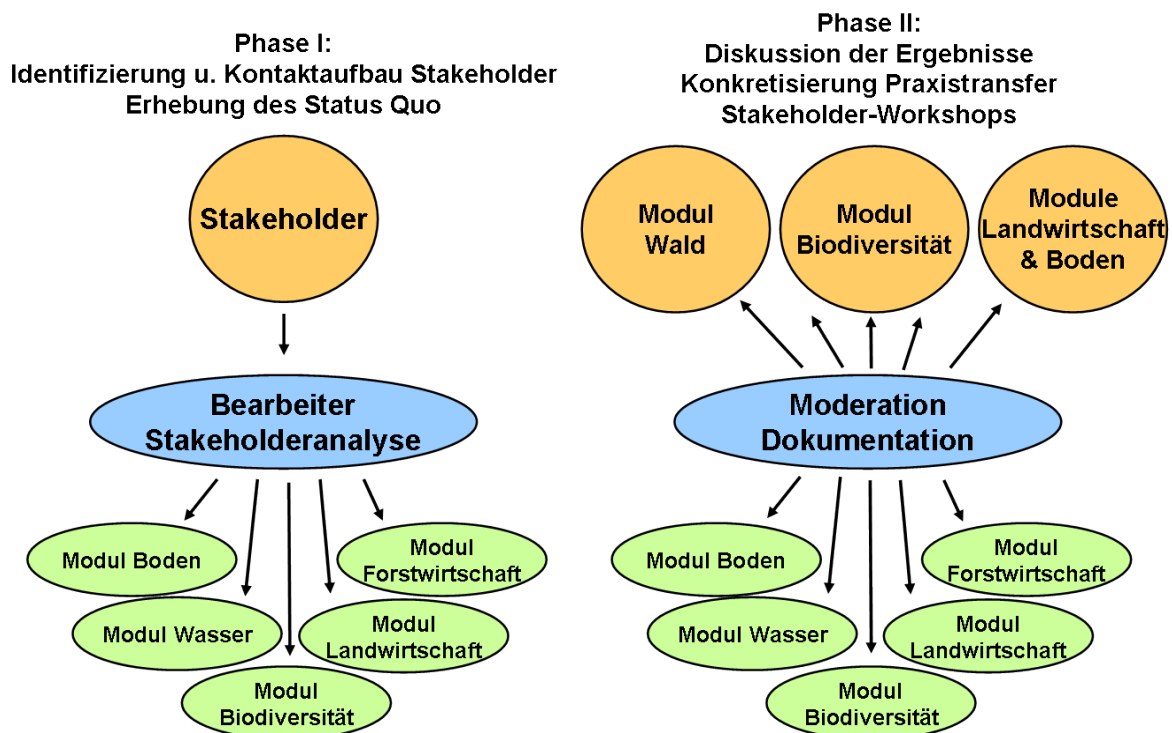


Abbildung 1: Methodischer Ansatz der Stakeholderanalyse.

Die durchgeführten Experteninterviews beabsichtigten, im Anhalt an die Struktur von Klim-LandRP den gesamten Bereich der Landnutzung inklusive Wasserwirtschaft und Naturschutz abzudecken. Darüber hinaus wurde der Sektor Tourismus bei der ersten Phase berücksichtigt. Durch Befragung von Repräsentanten für die Landesebene sollte ein landesweites Bild über die Beurteilung des Klimawandels gewonnen werden. Regionale Akteure und Stakeholder wurden interviewt, um für ausgewählte Schwerpunktregionen in Rheinland-Pfalz zuverlässige Aussagen zur Beurteilung des Klimawandels zu erhalten. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Anzahl der Interviews.

Tabelle 1: Anzahl der in einzelnen Schwerpunktregionen und auf Landesebene durchgeführten Interviews, differenziert nach Sektoren; in Klammern: nur Telefoninterview

Anzahl Teilnehmende und untersuchte Sektoren	Schwerpunktregionen				Landesebene
	Pfälzerwald	Eifel	Mosel	Vorderpfalz	
Wasserwirtschaft				2	3
Landwirtschaft: Ackerbau				1	1
Landwirtschaft: Grünland und Tierhaltung		3			2
Landwirtschaft: Obst- und Gemüsebau				2	1
Landwirtschaft: Weinbau			2		1
Forst- und Holzwirtschaft	5		3		4
Tourismus		1	(1)		
Naturschutz	2	2	1	1	3

Im Zuge der Bearbeitung des Moduls Wasser wurden ergänzend zur zentralen Befragung im Projekt drei weitere Stakeholderbefragungen im Bereich der Wasserwirtschaft durchgeführt, um den aktuellen Wissenstand zum Thema Klimawandel und Anpassungsstrategien detailliert ermitteln zu können. Auf Basis dieser Befragungen können hier ergänzende Aussagen in den Bereichen öffentliche und nicht-öffentliche Wasserversorgung, Wasserkraftgewinnung, Badegewässer, Binnenschifffahrt sowie Fischerei und Gemüseanbau gemacht werden.

Bei komplexen Sachverhalten mit unterschiedlichen Themenfeldern bzw. Sektoren hat sich die Etablierung von Fokusgruppen als geeignetes Element von Stakeholderanalysen erwiesen. Im Themenfeld „Anpassung der Landnutzung an den Klimawandel“ wurde vermutet, dass sich Personengruppen rekrutieren lassen, die sich als Vorreiter der Anpassung an den Klimawandel einen Namen gemacht haben und nicht mit der bereits zugänglichen Wissens- und Forschungslandschaft in Verbindung stehen. Dieser methodische Pfad musste jedoch rasch verworfen werden, da es solche Gruppen bzw. Akteure nicht zu geben scheint.

Der Gesprächsleitfaden, an dem sich die Experteninterviews orientierten, enthielt in der Regel 15 Fragen, die sich auf folgende Themenkomplexe bezogen:

- Bedeutung des Klimawandels
- Positive und negative Auswirkungen
- Anpassungsstrategien an den Klimawandel, Zeithorizonte, Unsicherheiten, Informationen und Produkte

2.2 Workshops – Einführung

In der Phase II sollten die Ergebnisse der verschiedenen Module des Projektes den Akteuren aus der Praxis vorgestellt und mit ihnen diskutiert werden. Dies geschah in drei sektorspezifischen Workshop-Veranstaltungen:

- (1) Wirkungen und Folgen des Klimawandels auf die Forst- und Holzwirtschaft in Rheinland-Pfalz
- (2) Wirkungen und Folgen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und den Weinbau incl. Boden/Wasser
- (3) Wirkungen und Folgen des Klimawandels auf die Biodiversität in Rheinland-Pfalz

Die Teilnehmenden der Workshopveranstaltungen sind in Tabelle 2 nach Akteursgruppen aufgelistet.

Folgende Ziele sollten mit dem Workshop erreicht werden:

- Kenntnis der wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Themenkomplex des jeweiligen Workshops in Rheinland-Pfalz fördern,
- den gegenseitigen Austausch fördern,
- Erkenntnisse und Erfahrungen der Praxis austauschen und diskutieren,
- Präferenzen und Wertvorstellungen der Akteure erfahren,
- Wahrnehmung, Wirkungen und Folgen des Klimawandels im Ansatz validieren,
- Chancen, Risiken und Anpassungsoptionen diskutieren und
- Präferenzen und Wertvorstellungen der Akteure erfahren

Vorbemerkungen/Ergänzende Erläuterungen:

Aus Datenschutzgründen sind befragte Personen nicht namentlich aufgeführt, auch wenn im Einzelfall mit Blick auf die aufgeführte Institution eine personelle Zuordnung naheliegen mag. Aus Gründen einer besseren Lesbarkeit wurde bei den Informanten häufig die dahinter stehende Institution als solche genannt und nicht explizit die Bezeichnung „Vertreter/in“ oder Experte vorangestellt. Dieser Modus wurde gewählt, da die Methode der Akteurs- bzw. Experteninterviews darauf aufbaut, dass die befragte Person im Wesentlichen auch die Meinung der Gruppe bzw. zugehörigen Institution repräsentiert.

In Dialogen, wie sie etwa in Phase II Stakeholderworkshops vorkommen, wird ein Wechsel des Teilnehmenden oder eine Antwort auf eine Aussage in der Regel durch einen Gedankenstrich kenntlich gemacht, ohne explizite Erwähnung des antwortenden/anderen Akteurs.

Die Stakeholderanalyse erstreckte sich über den Zeitraum von 2008 bis 2011. Je nach Zeitpunkt einzelner Erhebungen und befragter Personen sind Aussagen unterschiedlich aktuell bzw. dem Zeitpunkt der Befragung geschuldet, z. B. hinsichtlich der Einschätzung der Witterungsverhältnisse im jeweils abgelaufenen Jahr oder den auf politische Konstellationen gerichteten Aussagen.

Tabelle 2: Teilnehmende der drei Stakeholderworkshops differenziert nach Akteursgruppen

Workshop Modul Wald 29.03.2011	Workshop Modul Biodiversität 16.06.2011	Workshop Module Landw./Boden 12.09.2011
Forstamt Landesforsten RLP	BUND Landesgeschäftsstelle RLP	Beratungsring Ackerbau
Forstamt Landesforsten RLP	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RLP	DLR Eifel
Forstamt Landesforsten RLP	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RLP	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
Forstamt Landesforsten RLP	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RLP	DLR Rheinpfalz
Forsteinrichtung	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RLP	DLR Rheinpfalz
Holz-/Sägeindustrie	Pollichia Verein für Naturforschung und Landespflege e.V.	Landesamt für Geologie und Bergbau RLP
Holz-/Sägeindustrie	Stiftung Natur und Umwelt RLP	Landesamt für Geologie und Bergbau RLP
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten RLP	Stiftung Natur und Umwelt RLP	Landesamt für Geologie und Bergbau RLP
Privater Forstsachverständiger	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord	Landwirtschaftskammer RLP
Privater Waldbesitzer	Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer
Verbandsgemeindeverwaltung		Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten RLP
Waldbesitzerverband RLP		Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung RLP
Zentralstelle der Forstverwaltung		Privates Weingut
		Privates Weingut
		Zentralstelle der Länder für EDV gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)
		Ecovin Bundesverband

3 Ergebnisse

3.1 Folgen des Klimawandels und Anpassungsoptionen im Licht der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel sowie des Klimaberichts Rheinland-Pfalz

Diverse Strategiepapiere, das EU-Weißbuch zum Klimawandel, der Klimabericht Rheinland-Pfalz und die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) wurden im Rahmen der Stakeholderanalyse dazu verwendet, einen Überblick über den „offiziellen Diskussionsstand“ im Themenbereich zu gewinnen.

3.1.1 Sektor Wasserwirtschaft

Bezogen auf den Sektor Wasserwirtschaft werden in der DAS langfristige Trends und das Auftreten von Extremereignissen genannt. Außerdem wird eine verstärkte Austrocknung von Feuchtgebieten und Mooren erwartet. Handlungserfordernisse ergeben sich im Bereich des Flussgebietsmanagements, der Wasserver- und entsorgungsinfrastruktur, einer effizienten Wassernutzung und der Vorsorge im Hochwasserschutz, die Synergieeffekte für verschiedene Klimafolgen bringen kann. Im Klimabericht Rheinland-Pfalz werden höhere Winterniederschläge mit steigenden Grundwasserständen, die Zunahme von Extremen wie Hoch- und Niedrigwasser aufgeführt. Im Sommer könne es häufiger zu lokal begrenzten, ausgeprägten Starkregenereignissen kommen, so die Aussagen im Bericht.

Gefordert wird ein zentrales Beregnungskonzept für die Vorderpfalz und Rheinhessen mit Entnahme aus dem Rhein und Verzicht (Schonung) auf unkoordinierte dezentrale Entnahmen aus den empfindlichen Bächen und dem Grundwasser.

3.1.2 Sektor Landwirtschaft

Eine mögliche Düngewirkung durch den höheren CO₂-Gehalt der Atmosphäre werde sich vermutlich aufgrund des zunehmenden Wassermangels nicht voll entfalten können. Wetterextreme werden zunehmen und die Ertragssicherheit gefährden. Infolge einer früher einsetzenden Blüte werde die Spätfrostgefahr ansteigen und Schadorganismen und Krankheitsüberträger könnten zunehmen. Die Züchtung von angepassten Pflanzensorten bzw. weiteren Kulturarten und die Förderung von Innovationen in der Pflanzenzüchtung werden wichtige künftige Aufgabenfelder sein.

Im Mittelpunkt der Strategien müssten die Anpassung der verwendeten Tier- und Pflanzensorten sowie die Gewährleistung einer ausreichenden Wasserversorgung von landwirtschaftlichen Kulturen stehen. Auch die Resistenz- und Qualitätseigenschaften und die genetische Vielfalt der Kulturpflanzen gelte es zu erhalten.

Bezogen auf den Sektor Landwirtschaft benennt der Klimabericht Rheinland-Pfalz als besonders vulnerablen, d.h. anfälligen Raum den Oberrheingraben; vulnerable Themenfelder sind Beregnung, Obst- und Gemüsebau und allgemein Gefahren des Klimawandels. Besonders erwähnt werden das Spektrum der Pilzkrankungen, höhere Erträge beispielsweise im Grünland, neue Arten und Sorten, Veränderungen in den Anbau- und Fruchtfolgesystemen, Beregnungsbedarf, die potenzielle Zunahme von Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall sowie die Notwendigkeit, die Erosionsgefahr zu verringern.

3.1.3 Sektor Forst- und Holzwirtschaft

Mögliche Folgen des Klimawandels für die Forst- und Holzwirtschaft werden gemäß der DAS in Trocken- und Hitzestress, Waldbrandgefahr, Risiko eines Schädlingsbefalls und Umbau von Reinbeständen gesehen. Baumarten wie die Douglasie würden als mögliche Alternativen zur Fichte zunehmend einbezogen, Risikostreuung und Variabilität der Handlungsoptionen seien zukunftsweisende Strategien. Empfehlungen zu einzelnen Baumarten würden noch uneinheitlich diskutiert, die Waldbesitzer müssten von der Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen überzeugt werden.

Sturmschäden und Stressbelastungen würden infolge extremer Wetterereignisse zunehmen, so einleitend der Klimabericht Rheinland-Pfalz. Weitergehend sei verstärkt mit Freiflächensituationen und Temperaturextremen zu rechnen, die wiederum Stickstoff- und Versauerungsschübe auslösen könnten. Wesentliche Elemente einer Anpassungsstrategie seien in genetischen Anpassungsmechanismen, einem kontinuierlichen Waldbau, der Anpassung der Wildbestände und einem Umweltmonitoring zu sehen.

3.1.4 Sektor Tourismus

Tourismusströme würden sich verlagern, Deutschland werde insgesamt attraktiver werden, wobei die Nachteile für den Wintersport angesichts einer Schneesicherheit nur noch über 800 bis 1000 m Meereshöhe offenkundig seien, stellt die DAS fest. In Rheinland-Pfalz sei freilich mit einem völligen Rückgang des Wintersporttourismus zu rechnen. Befürchtet werde auch eine abnehmende Wasserqualität der Badeseen.

3.1.5 Sektor Naturschutz

Für Arten und ihre Lebensräume sei eine veränderte Landnutzung voraussichtlich ähnlich bedeutsam wie die direkten klimatischen Effekte. Durch Vernetzen von Biotopen seien Wandermöglichkeiten aufrechtzuerhalten. Schutzgebiete werden vom Klimawandel in besonderer Weise betroffen sein. Neue Arten würden auftreten und einwandern. Nicht nur im Rahmen der Landschaftsplanung müssten verstärkt die Dynamik und die Veränderungen in Natur und Landschaft beleuchtet werden.

Gemäß Klimabericht werde der Klimawandel einen merklichen Einfluss auf den Naturschutz haben und sich u.a. in Bestandesschwankungen und Arealverlagerungen äußern. Es gebe Anhaltspunkte dafür, dass die Artenvielfalt in Rheinland-Pfalz insgesamt konstant bleibe oder sogar leicht zunehme. Deutlich größeres Gewicht als bisher sei dem Biotopverbund und dynamischen Strategien sowie Eigenentwicklungen beizumessen. Auch dem Monitoring sei

mehr Raum zu geben. Aufmerksam gemacht wird auf Zusammenhänge und mögliche Schnittstellen zwischen den Sektoren.

3.2 Experteninterviews

3.2.1 Untersuchungsregionen und Gesprächspartner

Das Moseltal ist eine einzigartige historische Kulturlandschaft, die Niederwälder bzw. ehem. Stockausschlagwälder von hohem ökologischem Wert aufweist. Prägend sind die Weinberge, allen voran mit Weißweinsorten, wobei die Rebfläche in den letzten 10 Jahren um 25 % gesunken ist. Brach liegende Flächen sind zwischen 1997 bis 2007 um 30 % angewachsen. Im Tourismus-Sektor hat die Gäste- und Übernachtungsintensität mit 2.680 Übernachtungen je 100 Einwohner einen neuen Höchststand erreicht. Besonders herauszuheben ist der Null-Emissions-Landkreis Cochem-Zell.

Hohe Niederschlagsmengen, eine offenlandbetonte Mosaiklandschaft, der Kreis Bitburg-Prüm mit dem höchsten Anteil an Grünland in Rheinland-Pfalz und mit der höchsten Anzahl an Vieh und nicht zuletzt die Tourismusregion Eifel/Ahr, die landesweit den dritten Platz belegt, prägen die Schwerpunktregion Eifel maßgebend.

Die Schwerpunktregion Vorderpfalz ist vom Gemüsebau geprägt, der Wald hat einen Anteil von nur 17 %. Klimatisch kann es in der Vorderpfalz sehr warm werden, was eine Beregnung der Kulturen erforderlich macht.

Rund ein Drittel der Fläche der Pfalz wird durch den Pfälzerwald eingenommen. Im Landkreis Südwestpfalz und Pirmasens macht der Wald über 61 % der Fläche aus (StLA RLP 2009). Für die Stakeholderanalyse wurde der Pfälzerwald als klassische Waldregion als Schwerpunktregion für den Bereich Forst- und Holzwirtschaft gewählt.

3.2.2 Wasserwirtschaft

Einschätzung der Bedeutung des Klimawandels

Hinsichtlich der Bedeutung des Klimawandels in der Wasserwirtschaft betont ein im Rahmen der Enquete-Kommission Klimawandel befragter Ingenieur den dringlichen Handlungsbedarf. Aus Sicht der Verwaltung würde bei Hochwasserschutzmaßnahmen bzw. konkret bei neuen Bauwerken oder bei Maßnahmen der Klimawandel berücksichtigt. Der Ansicht des befragten Akteurs des Gemeinde- und Städtebundes folgend, liege der Schwerpunkt derzeit eindeutig beim Klimaschutz und bei Hochwasserschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Klimawandels. In manchen Gemeinden sei der Klimawandel sogar der alleinige Antrieb für solche Maßnahmen. Für die Arbeit in der Verwaltung habe der Klimawandel eigentlich keine Bedeutung. Erst wenn es Katastrophen gebe, würde sich die Bedeutung ändern, meint ein Vertreter des Rhein-Pfalz-Kreises. Die Wasserversorger zeigten keine hohe Betroffenheit oder Ängste; insgesamt gehe es den Wasserversorgern gut, meint ein Interviewpartner aus einem Wasserzeckverband.

Erwartete sowie bereits bemerkbare positive und negative Auswirkungen

Die Grundwassersituation spiegele den Klimawandel noch nicht wider, es seien keine Wasserversorgungsprobleme zu erwarten, örtlich könne sogar ein Anstieg des Grundwassers erwartet werden, so die Einschätzung eines Experten der Enquete-Kommission. Ein Vertreter einer Verbandsgemeinde führt an, dass der jährliche durchschnittliche Pro-Kopf-Wasserverbrauch in den letzten Jahren sinke. In einigen Jahrzehnten könne der Verbrauch in heißen, trockenen Sommern aber wieder deutlich zunehmen. In Rückhalteräumen könnten Konflikte entstehen. Nach Meinung eines befragten Wissenschaftlers sei die Klimaänderung im Winter schon viel weiter fortgeschritten als viele Modelle anzeigten. So habe seit Beginn der 1980er Jahre die Häufigkeit und Dauer von Westwetterlagen, die Sommer- und Wintertürme mit sich brächten, signifikant zugenommen. Dies könne in bestimmten Regionen ein großes Problem sein. In den Sommerhalbjahren könnten Auswirkungen auf die Rheinschifffahrt und die Wasserversorgung in kleineren Versorgungseinheiten zu erwarten sein.

Vertreter der Landesebene gehen insgesamt davon aus, dass Extremereignisse zunehmen, dramatische Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft indes nicht zu erwarten seien. Regionale Starkregenereignisse würden zunehmen und der Wasserbedarf werde steigen, z. B. auch bedingt durch Frostschutzberegnung. Eine Gefahr bestehe darin, überstürzt zu handeln. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln werde bei steigendem Schädlingsdruck zunehmen. An der Schnittstelle Wasserwirtschaft-Tourismus sei mit steigendem Wasserverbrauch gerade in den warmen Monaten zu rechnen, wenn aufgrund längerer, heißerer Sommer mehr Touristen nach Rheinland-Pfalz kommen. Der Gemeinde- und Städtebund kann keine Chancen des Klimawandels erkennen, direkte Auswirkungen des Klimawandels gebe es bisher nicht.

Bezogen auf den regionalen Schwerpunkt Vorderpfalz seien nach Auskunft des befragten Vertreters für den Rhein-Pfalz-Kreis häufigere und auch schnellere Hochwasser feststellbar, gleichzeitig würden Bäche zunehmend austrocknen und der Wasserbedarf nehme weiter zu. Wassermangel sei dennoch nicht zu befürchten, das Trinkwasser werde aus einer Tiefe von 100-200 m gefördert und sei teilweise 10.000 Jahre alt, weswegen es keinen starken Einflüssen durch die Vorgänge an der Oberfläche unterworfen sei. Gefahren gingen aber von Hochwässern aus, was Baumaßnahmen zugunsten des Hochwasserschutzes erforderlich mache.

Bisher seien keine Auswirkungen des Klimawandels festzustellen, äußert sich ein Experte der Wasserversorgung am pfälzischen Mittelrhein. Je Einwohner und Tag würden 134-135 Liter Wasser verbraucht. Für die Zukunft sei es schwer vorstellbar, dass Probleme auf die Wasserversorger zukämen, die das Ergreifen von Maßnahmen erforderten. Es gebe ausreichende Reserven. Pro Tag würden in der Region bis zu 30.000 m³ Wasser verbraucht.

Die ergänzenden Stakeholderbefragungen des Moduls Wasser haben gezeigt, dass der Klimawandel in den Bereichen öffentliche und nichtöffentliche Wasserversorgung bereits ein sehr wichtiges und stark diskutiertes Thema sei. Vor allem Industrieunternehmen würden sich dabei nicht nur auf Informationen aus den Medien verlassen, sondern entwickeln eigene Strukturen, um gezielt Informationen zu sammeln, die sie für eine erfolgreiche Anpassung benötigten. Maßnahmen zur Minderung und Anpassung an den Klimawandel würden umfangreich in Betriebsprozesse eingebaut und sorgten neben einer Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Wasserverbrauchs auch für finanzielle Entlastungen. Angetrieben durch

gesetzliche Vorgaben und finanzielle Interessen, werde sich diese Entwicklung auch in Zukunft fortsetzen.

Die Betriebe der öffentlichen Wasserversorgung haben ebenfalls finanzielle Interessen, allerdings steht dort die Versorgungssicherheit an erster Stelle. Wasserversorger, die ihr Wasser zum Großteil aus Talsperren beziehen, konnten dabei schon erste kurzzeitige Engpässe verzeichnen. Maßnahmen, um die Versorgung für die Zukunft abzusichern, seien daraufhin entweder schon umgesetzt worden oder befänden sich aktuell in der Planungsphase. Auch hier werde man die klimatischen Veränderungen in Zukunft weiter beobachten und, wenn nötig, entsprechend handeln. Gleiches gilt für die Wasserversorger, die ihr Wasser aus Tiefbrunnen beziehen, auch wenn diese bisher noch keine größeren Beeinträchtigungen bemerkt haben. Talsperrenbetreiber kennen jedoch bereits Trockenperioden und bereiten sich entsprechend vor. Für die Steinbachtalsperre (Wasserversorgung Idar-Oberstein) ist eine Verbundleitung nach Nonnweiler geplant, um Niedrigwasserphasen kompensieren zu können. Die Riveristalsperre (Wasserversorgung der Stadt Trier) kann im Notfall komplett durch das Kyllwasserwerk ersetzt werden.

Mit größeren Problemen haben die Wasserkraftwerksbetreiber zu kämpfen. Die - nach den Aussagen der Betreiber - immer häufiger auftretenden Niedrigwasserstände in den Bächen und Flüssen führten neben den bestehenden Schwierigkeiten durch umfangreiche Auflagen der Gesetzgebung zu einer sinkenden Jahresarbeit und damit zu finanziellen Einbußen. Viele der Betreiber fühlen sich dieser Entwicklung weitgehend ausgeliefert und fordern Hilfe der Politik ein, von der sie sich bisher vernachlässigt sehen. Hier erscheint es durchaus sinnvoll, von Seiten der zuständigen Behörden das Gespräch zu suchen und gemeinsam mit den Betroffenen Strategien zu entwickeln.

Im Bereich der Badeseen sei es in den letzten Jahren schon vermehrt zu Beeinträchtigungen der Pegelstände und der Wasserqualität gekommen. Trotzdem beschäftigten sich die Betreiber noch recht wenig mit dem Thema Klimawandel, beziehungsweise hätten in vielen Fällen nicht die finanziellen Mittel oder das nötige Know-how, um entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Für die Binnenschifffahrt lassen längere Phasen mit Niedrigwasser im Sommer längere Liegezeiten erwarten. Leichtere Schiffe aus Verbundwerkstoffen mit geringerem Tiefgang stellen hier eine mögliche Anpassung dar.

In der Fischerei wird bereits eine Verdrängung der ursprünglichen Fischarten des Rheins hin zu Wärme liebenden Arten festgestellt. Erwerbsfischerei sollte daher ausschließlich auf Aquakulturen setzen, hier sei eine schnellere Anpassung an Klima und Marktbedingungen möglich. Erwerbsfischerei im Rhein selbst spiele daher insgesamt keine wirtschaftlich relevante Rolle mehr.

Im Bereich Gemüseanbau konnte nur ein Stakeholder im Raum Ludwigshafen befragt werden. Interessant ist der Hinweis, dass in der jüngsten Vergangenheit vermehrt Schadergebnisse aufgetreten seien (Starkniederschläge und Hagel). Auch sei es im Sommer bereits zur Verknappung von Bewässerungswasser gekommen, was im Gemüsebau wegen der hohen Bewirtschaftungsintensität sehr schnell problematisch werden könne. Für die Zukunft wird

erwartet, dass andere Gemüsesorten angebaut werden müssten, die an höhere Temperaturen besser angepasst seien. Grundsätzlich positiv wird die Verlängerung der Vegetationsperiode bewertet. Da die Anpassungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft jedoch kurzfristig möglich sind und auch bisher immer sehr schnell auf Markt- und Gesetzesvorlagen reagiert worden sei, werde die Zukunft insgesamt positiv bewertet.

Grundsätzlich empfiehlt sich der Einsatz von regionalen Ansprechpartnern, die gezielte Aufklärungsarbeit zum Thema Klimawandel leisten und dabei helfen, sinnvolle und umsetzbare Maßnahmen zu entwickeln. Bei der Umsetzung sollten sie den Betroffenen begleitend zur Seite stehen. Eine erfolgreiche Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen der Wasserkraft und der Badegewässer, wie sie in der öffentlichen und nichtöffentlichen Wasserversorgung aktuell schon passiert, hänge aus Sicht des Moduls Wasser im Wesentlichen von den politischen Rahmenbedingungen sowie ganz zentral von der Kommunikation zwischen den Betroffenen und den beteiligten Behörden ab.

Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien (schon verfolgte/geplante)

Die zuständigen Landesbehörden sind überzeugt, dass die bereits in Umsetzung befindliche „Drei-Säulen-Strategie“ zum Hochwasserschutz mit Förderung des Wasserrückhalts in der Fläche, Verbesserung des technischen Hochwasserschutzes und Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung von Schäden ein zukunftsweisendes Anpassungskonzept sei, auch um dem Klimawandel zu begegnen. Größere Verbundsysteme und ein sinnvolles Beregnungskonzept seien weitere erfolgversprechende Maßnahmen. Aus Sicht des Landesamtes sei eine Effizienzsteigerung bei der Wasserversorgung notwendig, die durch Renaturierungen und Polderstreuung erreicht werden könne. Nach dem Dafürhalten einer Verbandsgemeinde müssten unbedingt größere Räume betrachtet, die demographische Entwicklung berücksichtigt und interkommunale Kooperationen aufgebaut werden, will man adäquat auf den Klimawandel reagieren.

Von wissenschaftlicher Seite empfiehlt man den Ausbau der Hochwasservorhersagezentralen und der Niederschlagsvorhersage der Wetterdienste. Bei technischen Hochwasserschutzmaßnahmen sei ggf. die Einführung eines Klimaänderungsfaktors erforderlich. Generell müsse man von der sektoralen Betrachtung des Klimawandels unbedingt wegkommen. Die Priorität für vorbeugende Maßnahmen liege eindeutig bei der Hochwasserschadensbegrenzung, meint ein Ingenieur.

Von fachministerieller Seite werden verlässlichere Datengrundlagen und Bewässerungssysteme nachgefragt. Die bestehenden Verbundsysteme in der Wasserversorgung seien nicht direkt auf den Klimawandel ausgerichtet. Es brauche flexible Systeme, die an Änderungen angepasst werden könnten. Unabdingbar sei auch die Zusammenarbeit z. B. aller Anrainer eines Flusses. So planten beispielsweise Frankreich und Baden-Württemberg am Rhein einen 200-jährlichen Hochwasserschutz. Die Gewässerrenaturierung sowie der Wasserrückhalt mit großen Rückhalteräumen, unterstützt durch fachliche Öffentlichkeitsarbeit, seien weitere notwendige Schritte. Für sinnvoll werden ein Klima-Monitoring sowie ein verbessertes Frühwarnsystem für Hochwasser erachtet. Ziele zur Anpassung an den Klimawandel gingen also Hand in Hand mit anderen Anpassungsmaßnahmen. Auch bei der Renaturie-

zung von Gewässern, um einen langsameren Abfluss zu erreichen, stehe der Klimawandel nicht im Vordergrund.

Auf Kreisebene (Schwerpunkt Vorderpfalz) gebe es keine Reaktionen auf den Klimawandel. Maßnahmen seien nicht allein wegen des Klimawandels notwendig. Eine wetterunabhängige Beregnung sei durch den Beregnungsverband gewährleistet. Werde freilich zunehmend Grundwasser für die Beregnung hergenommen, werde es zu großen Konflikten zwischen Landwirtschaft und Naturschutz kommen, ist ein Vertreter des Rhein-Pfalz-Kreises überzeugt. Aus Sicht des befragten Vertreters des Wasserzweckverbandes spiele der Klimawandel keine Rolle bei Maßnahmen und es sei auch nicht notwendig, Wasserspar-Appelle zu starten. Vorschläge, wie sie beispielsweise im Klimabericht Rheinland-Pfalz genannt sind, seien auch ohne den Klimawandel sinnvoll. Der Experte sei schon immer ein Verfechter großräumiger Verbände gewesen und habe sich gegen die Einzelversorgung gestellt. Konflikte zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft gebe es immer wieder, z. B. bei der Ausweitung von Wasserschutzgebieten. Eine Gefahr für das Grundwasser sehe er weniger, da „der Wasserzweckverband zwei Stockwerke tiefer spielt“.

Zeithorizonte, Umgang mit Unsicherheiten, benötigte Informationen, neue Produkte/Angebote

Vorsorgend seien heute Reaktionen auf den Klimawandel unverzichtbar, so ein Experte der Enquete-Kommission. Für den Sektor Wasserwirtschaft richte sich der Zeithorizont der Planung vor allem nach der Lebensdauer von Infrastrukturen wie Anlagen und Bauwerken, die meist bei 40-60 Jahren für technische Anlagen und bei 80-100 Jahren für Erdbauwerke liege, so ein Vertreter der Landesebene. Die Bemessung der Anlagen dürfe nicht allein am Klimawandel ausgerichtet werden. Wichtig sei, wahrscheinliche Entwicklungen aufzuzeigen und stärker die Regionalität zu berücksichtigen. Das Überschwemmungsrisiko werde straßenweise festgelegt. Ein Puffer für alle Eventualitäten werde grundsätzlich eingerechnet. Man nehme die öffentliche Diskussion zum Klimawandel und Forschungsergebnisse wahr, ein zusätzlicher, spezieller Informationsbedarf sei aber nicht gegeben, so ein Vertreter des Zweckverbandes für die Vorderpfalz.

3.2.3 Landwirtschaft

Einschätzung der Bedeutung des Klimawandels

Der Gemüsebau spiele in Rheinland-Pfalz eine herausragende Rolle. Vertreter der Dienstleistungszentren Ländlicher Raum sehen in einer Bewässerungslandwirtschaft große Vorteile. Die Tierhaltung sei mittelfristig durch moderne Stallhaltung nicht im gleichen Ausmaß von Klimaveränderungen betroffen wie der Pflanzenbau. Von ministerieller Seite sieht man die Herausforderung für die Landwirtschaft im Klimawandel vor allem in Anpassungsmaßnahmen. Klimawandel werde derzeit jedoch noch nicht als Schwerpunktaufgabe bearbeitet, indirekt sei der Klimawandel in den Fragestellungen aber schon enthalten. Der Pflanzenschutz werde künftig sicher an Bedeutung gewinnen.

Ein großes Themenfeld seien aktuell nachwachsende Rohstoffe und damit verbundene Fragen. Bei einzelnen Landwirten spiele der Klimawandel nur indirekt bei Entscheidungen zu

Wasser, Pflanzenschutz oder Düngung eine Rolle. Für die Landwirtschaft sollte der Klimawandel nicht überbewertet werden, zumal es schon immer extreme Sommer gegeben habe und Landwirte nicht langfristig agieren müssten, sondern von Saison zu Saison planen und entscheiden würden. Auf Arbeitsebene sieht ein Vertreter neue Sorten, schonende Bodenbearbeitung sowie neue Produktionszweige. Für die Landwirtschaft insgesamt habe der Klimawandel eine herausragende Bedeutung. Betriebserfolge seien von einer erfolgreichen Anpassung an den Klimawandel abhängig.

Im Ackerbau sei der Klimawandel bei Diskussionen zumindest im Hinterkopf, Hauptthema sei er aber nicht. Die Anpassung der Landnutzung an das Klima habe immer schon stattgefunden und auch gut funktioniert, so ein Vertreter der Landwirtschaftsdirektion. Nach einem normalen Winter wie 2008/2009 sei das Thema ohnehin nicht sehr präsent.

Im Obst- und Gemüsebau stünden Fragen der Anpassung ganz klar im Vordergrund, nachdem die Möglichkeiten im Klimaschutz (Mitigation) begrenzt seien. Die einzelnen Betriebe planten wegen des Klimawandels heute nicht anders, doch in der Verwaltung habe die Thematik bereits eine große Bedeutung erlangt. Aus Sicht des Bauern- und Winzerverbandes Vorder- und Südpfalz sei der Klimawandel, insbesondere im Bezug auf eine wasserschonende Beregnung, ein Thema.

Bezogen auf das Grünland in der Eifel spielten erneuerbare Energien eine große Rolle. Mit erneuerbaren Energien, Biogasanlagen oder Photovoltaik könne man zusätzlich Geld verdienen. Der Kreisbauernverband Bitburg-Prüm messe dem Klimawandel für die Landwirtschaft in der Region eine große Bedeutung bei. Dabei seien durchaus auch positive Auswirkungen zu erwarten. Anbautechniken oder die Schädlingsbekämpfung erführen durch den Klimawandel eine besondere Aktualität. Bei der Sorten- und Kulturenwahl und bei der Bewirtschaftung werde es Änderungen geben. Der Klimawandel sei bei den Landwirten bereits sehr lange ein Thema.

Erwartete sowie bereits bemerkbare positive und negative Auswirkungen

Im Kontext des Klimawandels erwartet der Beratungsring Ackerbau vermehrt extreme Ereignisse. Das notwendige Abfrieren von Flächen werde stark zurückgehen und damit einhergehend auch die Befahrbarkeit im Winter eingeschränkt sein. In der Vegetationszeit werde es zunehmend zu einer Austrocknung der Böden kommen. Bei Starkregen steige die Erosionsgefahr. Sinkende Erträge seien bei Getreide und Raps zu erwarten, steigende Erträge bei Zuckerrüben und Mais. Infolge des zu erwartenden früheren Vegetationsbeginns werde die Gefahr von Spätfrostschäden steigen. Schaderreger würden wesentlich stärker auftreten, wie Baumrost, Virusübertragende Blattläuse und Schnecken.

Aus Sicht des DLR gebe es bei Winterungen wie Wintergetreide und Winterraps kaum Unterbrechungen, mit entsprechenden Problemen bezüglich Krankheitsbefall und Wasserverbrauch. Auch Sommerrungen seien betroffen, entweder durch zuviel Wasser im Frühjahr oder zu wenig Wasser im Sommer. Die fehlende Frostgare könne Auswirkungen auf die Bodenstruktur haben. Pflanzenschutzmaßnahmen seien erforderlich, neue Unkräuter könnten auftreten. Phänologisch erfolgten Entwicklungen der Pflanzen früher, wie z. B. ein früherer Blühbeginn im Weinbau. Für die Tiere hätten Stresssituationen infolge zu hoher Temperatu-

ren zugenommen. Und auch die Milchqualität leide darunter. Neue Krankheiten wie die Blauzungenkrankheit, die großen Schaden anrichte und durch aus dem Mittelmeerraum eingewanderte Gnitzen (zu dem Mückenarten gehörig) übertragen werde, seien auf dem Vormarsch.

Von fachministerieller Seite wird bezogen auf den Obst- und Gemüsebau darauf aufmerksam gemacht, dass das Marktgeschehen global betrachtet werden müsse. Wenn beispielsweise Andalusien zunehmend Wasserprobleme bekomme, könne dies vermutlich auch Auswirkungen auf den Gemüsebau in Rheinland-Pfalz haben. Schutzmaßnahmen wie Pflanzenschutz, Kulturschutz und Hagelschutz würden immer wichtiger, u.U. seien Versicherungen empfehlenswert. Der Vorteil des Klimawandels könnte darin bestehen, dass Gemüsebaubetriebe ihre Kulturen früher im Jahr anbauen könnten.

Nach Risiken und Chancen zu unterscheiden, sei teilweise schwierig. Die Inhaltsstoffe von Pflanzen könnten sich durch veränderte Temperaturen ändern und der Vorteil einer früheren Bodenbearbeitung könnte wieder zunichte gemacht werden, wenn aus den Böden mehr Lachgas austrete. Ein Vertreter der Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft prognostiziert, dass Nahrungsmittel in Zukunft, auch bedingt durch den Klimawandel, knapper würden. In der Pfalz werde man verstärkt bewässern müssen. Die Bodenbewirtschaftung müsse ggf. umgestellt werden. Problematisch seien Biogasanlagen und Maisanbau. Die größte Gefahr sei darin zu sehen, dass die Landwirte sich nicht rechtzeitig mit dem Thema beschäftigten und zu spät nach Anpassungsstrategien suchten. Chancen für die Landwirtschaft könnten im Anbau neuer Pflanzenarten liegen.

Die nicht vorhersehbaren Witterungsextreme seien, laut DLR, ein besonderes Problem für den Ackerbau. Selbst auf gut wasserversorgten Standorten sei es aufgrund hoher Globalstrahlung in den letzten Jahren zu Ertragseinbußen gekommen. Der befragte Vertreter des DLR sieht keine Vorteile in der Vorderpfalz, höchstens in Verbindung mit Beregnung. Auch aus der Sicht des Obst- und Gemüsebaus sei das größte erwartete Problem die Wasserverfügbarkeit; Wintergemüse könne insgesamt interessanter werden. Die Verlängerung der Vegetationszeit könnte drei bis vier Ernten ermöglichen, schätzt ein Vertreter des Rhein-Pfalz-Kreises ein. An der Schnittstelle Landwirtschaft-Wasserwirtschaft rankten sich Konflikte um das Thema Grundwasser.

Der Bauer- und Winzerverband Vorder- und Südpfalz ist davon überzeugt, dass der Rhein-Pfalz-Kreis gut strukturiert sei, es werde daher länger „rund laufen“ als anderswo. Produkte könnten früher als in anderen Regionen auf die Märkte gebracht werden. Entscheidend sei eine wasserwirtschaftliche Gesamtkonzeption, mit einer Großraumberegnung durch den Beregnungsverband Vorderpfalz. Die größte Gefahr im Zusammenhang mit dem Klimawandel seien Extremereignisse, die vor allem Sonderkulturen treffen könnten. Aktuell sei die Region sicher vom Klima bevorzugt.

Nach Einschätzung des DLR Eifel würden Starkniederschläge häufiger. Die größte Gefahr, die der Klimawandel für das Grünland mit sich bringe, sei der Wassermangel auf flachgründigen Standorten, schweren Tonböden oder staunassen Böden, wenn diese im Sommer austrockneten. Der Winter komme später, sei regenreicher und die Zahl der Frosttage neh-

me ab, stellen Vertreter des Kreisbauernverbandes fest. Das Wetter werde extremer, mit mehr Hagel, Starkregen, Wind und mehr Gewitter bei höheren Temperaturen. Durch das atlantische Klima in der Eifel sei der Klimawandel hier vermutlich stärker spürbar als beispielsweise im Westerwald. Insgesamt seien die Auswirkungen auf die Landwirtschaft im Landkreis als positiv zu sehen; man würde im Grünland heute Erträge von 100 Dezitonnen Trockenmasse erzielen. Die Beschränkung des Grünlandumbruchs auf 5 % der Fläche sei nicht sinnvoll. Bis 1981 habe es keinen Maisanbau gegeben, seitdem könne man im Prümer Raum (abhängig von der Höhenlage) jedes Jahr erfolgreich Mais anbauen. Damit werde auch der Erosionsschutz immer wichtiger. In der Tierhaltung habe man mit der Blauzungenerkrankung zu kämpfen. Infolge des Klimawandels seien vermehrt Belüftungsanlagen notwendig, um dem Hitzestress der Tiere zu begegnen.

An der Schnittstelle Landwirtschaft und Forstwirtschaft/Jagd müsse auch das Thema „Wildschweine“ erwähnt werden, deren Populationsdichten durch mildere Winter begünstigt würden, was wiederum zu Schäden in der Landwirtschaft führe.

Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien (schon verfolgte/geplante)

Wie der Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien beurteilt wird und welche Strategien wo-möglich schon verfolgt werden oder geplant sind, wurde in einem weiteren Fragenkomplex untersucht. Nach Überzeugung des Beratungsrings Ackerbau gehe es vor allem um Bodenschutzmaßnahmen, die Wahl angepasster Getreidesorten und Maßnahmen zur Verbesserung der Wassereffizienz. C4-Pflanzen oder z. B. auch Hirse seien besser an den Klimawandel angepasst und würden wohl verstärkt angebaut werden. Der Klimawandel verlange nach einer großen Vielfalt an Kulturpflanzen und Sorten und flexibleren Düngestrategien, ist sich der DLR sicher. Anpassungsmöglichkeiten, so schätzt der Vertreter des DLR für Obst- und Gemüsebau ein, lägen in der Sortenwahl, in der Installation von Hagelnetzen oder in der Tropfbewässerung. Ein Steuerungsmodell wäre ein wichtiges Instrument. Problematisch sei die Frostschtzberechnung - als Instrument mit der höchsten kurzfristigen Wasserentnahme. In Schweineställen müsse man sich Gedanken um Kühlungssysteme machen. Im Sommer könnte der Weidegang ausgeweitet werden, die Besatzdichte im Stall müsse verringert werden.

Seitens der befragten Ministeriumsvertreter fänden noch keine direkten Anpassungen oder Reaktionen auf den Klimawandel statt. Grundsätzlich sei eine Reaktion der Verwaltung auf den Klimawandel durch Projektmittel, Fördermittel und Beratung möglich. Die bäuerliche Arbeitsgemeinschaft stelle sich auf Sortenumstellungen ein, wirkliche Anpassungsstrategien gebe es bei den Landwirten jedoch bisher noch keine. Ausnahme sei am ehesten der Weinbau mit seinen langen Produktionszeiten. Zum Maisanbau müssten Alternativen gefunden werden, Soja-Anbau am Mittelrhein sei denkbar. Im Bereich des Bodenschutzes sei eine Verbesserung des Humusgehaltes erforderlich.

Klimaschutzmaßnahmen müssten sinnvoll geplant werden. Photovoltaikanlagen auf gutem Ackerland seien jedenfalls widersinnig. Ein Diversifizierungsprogramm sei eine sinnvolle Strategie und zwar insofern, als eine Diversifizierung der landwirtschaftlichen Tätigkeiten und Einnahmequellen zu verfolgen sei.

Dem DLR folgend, könne es bei verstärkter Beregnung Konflikte der Landwirtschaft mit der Wasserwirtschaft geben, die sich auch auf die Bevölkerung ausdehnen könnten. In südlichen Ländern beobachte man solche Konflikte zwischen Landwirtschaft und Bevölkerung wegen des Wasserverbrauchs. Förderungen für effektive Beregnungsmaßnahmen und eine reduzierte Bodenbearbeitung seien notwendig. Im Gemüsebau seien die Kulturzeiten kurz und erlaubten schnelleres Reagieren als beispielsweise im Weinbau; daher gebe es hier bisher keine Anpassungsmaßnahmen. Trotz des erwarteten höheren Wasserbedarfs gebe es derzeit keine Konflikte mit der Wasserwirtschaft.

Behörden könnten derzeit nichts in Richtung Anpassung machen, befindet ein Vertreter des Rhein-Pfalz Kreises. Die Verwaltung bräuchte Handlungsanweisungen, was im Extremfall zu tun sei. Einige Betriebe probierten auch einmal etwas Neues aus, wofür der Anbau von Zuckermais als Beispiel gelten könne. Bezogen auf Schädlinge sei ein neuer Pflanzenschutz vonnöten und es müssten Mittel zugelassen werden, die bisher nur weiter im Süden in Frankreich oder Spanien eingesetzt würden. „Die Chemie ist sehr leistungsfähig“. Je teurer die Betriebsmittel würden, umso gezielter müssten sie eingesetzt werden; dies sei ein längerfristiger Lernprozess. Ein Vertreter des Umweltschutzes und der Landespflege entgegnet, dass der Klimawandel heute häufig bewusst als Argumentationshilfe für z. T. wenig umweltfreundliche Maßnahmen diene.

Der Klimawandel spiele, dem Bauern- und Winzerverband zufolge, bei vielen Themen eine Rolle, es finde aber keine isolierte Betrachtung des Klimawandels statt. Zukunftsstrategien seien eine Sache der Politik, Verbände begleiteten den Prozess. Landwirte bräuchten eine gute Beratung. Denkbare Anpassungsstrategien seien andere Techniken/Maschinen, andere Kulturen und eine Absicherung der Kulturen. In der Region verfüge man bereits über alle denkbaren Sonderkulturen in Deutschland, das Auswahlpotenzial sei damit groß. Wie die Landwirtschaft, befinde sich auch der Naturschutz im Wandel, insofern seien konservierende Ansätze im Naturschutz problematisch. Die Landwirtschaft leiste einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Kulturlandschaft und somit zur Biodiversität. Der Tourismus sei ein wichtiges Zukunftsfeld, man befinde sich auf dem aufsteigenden Ast. Bei Aufgabe landwirtschaftlicher Flächen könnte die Attraktivität der Kulturlandschaft beeinträchtigt werden. Modellrechnungen bezogen z. B. auf 2050 seien für den Landwirt dabei wenig hilfreich.

Angesichts großer Unsicherheiten und kurzfristiger Änderungen spiele der Klimawandel bei aktuellen Entscheidungen der Grünland-Betriebe in der Eifel keine Rolle. Anpassungsmöglichkeiten bei Arten und Sorten seien prinzipiell vorhanden. Grassamen könnten in bestehende Grünland-Flächen eingesät werden. Bezogen auf die Viehhaltung seien moderne Ställe wichtig. Themen wie die Nitratauswaschung seien mit oder ohne Klimawandel bedeutsam. Arbeiten, die auch unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels relevant sind, seien ursprünglich unabhängig davon angegangen worden, wie die Denitrifikation und Ammonium-Depotdüngung. Trotz der Vorteile sei es schwierig, den Landwirten die Depotdüngung näher zu bringen: Anstatt drei bis vier Düngemaßnahmen pro Jahr sei nur noch eine notwendig, außerdem werde kein Nitrat mehr gebildet und folglich auch nicht ausgewaschen.

An der Schnittstelle Landwirtschaft–Tourismus meint man, der Tourismus werde vom Klimawandel und dadurch ausgelösten Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft profitieren.

„Gäste wollen Tiere auf der Weide sehen.“ Deshalb könnte der Rückgang der Beweidung aus touristischer Sicht nachteilig sein. Häufiger gebe es mit dem Naturschutz Reibungen, weil man unterschiedliche Ansichten habe.

Der Kreisbauernverband Bitburg-Prüm führt an, dass viele Grünlandbetriebe neben der Milchviehhaltung auf Biogas setzten. Die Einhaltung der guten fachlichen Praxis sei wichtig. In Zukunft könne es sinnvoll sein, Eiweißträger wie Soja und Luzerne als Futtermittel selbst anzubauen statt zu importieren. Der Tourismus werde vom Klimawandel profitieren, auch durch die Änderungen in der Landwirtschaft und ein damit verbundenes abwechslungsreicheres Landschaftsbild. Konflikte könne es freilich bei großflächigem Maisanbau geben, da dies optisch nicht so ansprechend sei. Neben Förderungen seien unter dem Programm „Regionen aktiv“ mit der Dachmarke Eifel Projekte sinnvoll, die nach einiger Zeit von alleine liefen und sich rechneten.

Zeithorizonte, Umgang mit Unsicherheiten, benötigte Informationen, neue Produkte/Angebote

Es gebe viel Forschungsbedarf zur Erarbeitung von Anpassungsstrategien, z. B. im Bereich Pflanzenschutz und Düngung, merkt ein Vertreter des DLR an. Aus ministerieller Sicht gebe es derzeit noch keine langfristigen Handlungskonzepte, genauere Prognosemodelle seien erforderlich. Man verspüre jedoch keine richtige Unsicherheit der Betriebe. Diese müssten sich ohnehin ständig anpassen, um marktfähig zu bleiben. Mehrgefahrenversicherungen seien sicher eine sinnvolle Strategie, um dem Klimawandel zu begegnen. Die Landwirtschaft validiere Modelle und kleinräumige Aussagen. Bisher seien solche häufig widersprüchlich. Noch mehr als bisher bräuchten die Landwirte online verfügbare Dienste.

Politische Entscheidungen könnten ein großer Unsicherheitsfaktor sein. Eine wichtige Maßnahme sei der Ausbau des Netzes an Wetter- und Beobachtungsstationen, um bessere Prognosen zu ermöglichen und möglicherweise auch Extremereignisse besser vorausszusagen.

Landwirte stellten Überlegungen in der Regel bezogen auf eine Generation, d.h. 30 Jahre an, wird von der AG Bäuerliche Landwirtschaft angeführt. Insgesamt fehle jedoch vielen Menschen das Bewusstsein für Zukunftsfragen. Trotz der großen Unsicherheiten müsse man Szenarien für die Zukunft entwickeln, um darauf bezogene Maßnahmen ableiten zu können.

Längerfristige Konzepte gebe es nicht, der „Druck etwas zu unternehmen, ist noch nicht groß genug“, schätzt der befragte Vertreter des DLR für Ackerbau ein. Zur Relevanz des Klimawandels gebe es keine einheitliche Meinung. Maßgebend sei die Entwicklung der Niederschläge und hier vor allem die Intensität der Haupt-Niederschläge. Auch Beginn und Ende der Vegetationszeiten seien für die Wahl der Saatzeiten und für die Anbauberatung wichtig.

Am DLR werde in der Regel bis zum Jahr 2050 gerechnet. Im Bereich der Kulturtechniken bestehe noch großer Forschungsbedarf. Diskutiert werde zunehmend über eine Mehrgefahrenversicherung, die in jedem Fall sinnvoll sei. Auch eine Förderung der Frostschutzberegnung mache Sinn. Aus Sicht des Rhein-Pfalz-Kreises erübrigten sich die Fragen nach dem Umgang mit Unsicherheiten oder nach Zeithorizonten, nachdem wiederholt betont wurde, dass der Klimawandel in der Kreisverwaltung keine Rolle spiele. Die Entwicklung von An-

passungsstrategien brauche lange, gibt der Bauern- und Winzerverband Vorder- und Südpfalz zu bedenken. Interessant seien detaillierte Aussagen zu bisherigen Änderungen, in erster Linie produzentenrelevante Informationen. Die immer wieder ins Feld geführte Mehrgefahrenversicherung werde kritisch gesehen, da sie keine Lösung für die Probleme der Landwirte darstelle und Fördergelder in die Versicherungswirtschaft transferiere.

Versuche im Pflanzenbau müssten häufig über mehrere Jahre durchgeführt werden, mehr Beratung sei notwendig. Informationen über konkrete Klimaänderungen vor Ort würden benötigt, merkt ein Vertreter des DLR für die Eifel an. Hagelversicherungen würden vermutlich künftig wichtiger werden.

Laut Kreisbauernverband Bitburg-Prüm gebe es keine längerfristigen Handlungskonzepte, es werde viel ausprobiert, Erkenntnisse würden dann aus der Erfahrung heraus gewonnen. Der Klimabericht Rheinland-Pfalz resultiere aus den bereits gemachten Erfahrungen. Damit Landwirte künftig weniger reagieren als vielmehr agieren, seien die vorhandenen wissenschaftlichen Grundlagen zu verbessern. Vor allem aber würden Versuchsanbauten durch die DLRs mit regionalem Bezug und eine gute Beratung sowie Förderung benötigt. Versicherungen gegen Extremereignisse würden an Bedeutung gewinnen. EU-weit seien mehr Vorsorgemaßnahmen notwendig.

3.2.4 Weinbau

Einschätzung der Bedeutung des Klimawandels

Aus der Enquete-Kommission Klimawandel heraus wird die unbedingte Notwendigkeit gesehen, sich mit den Auswirkungen des Klimawandels zu befassen. Dem DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück zufolge, seien Reaktionen der Anbautechnik auf den Klimawandel ein „ToptHEMA“.

Im Weinbaubereich habe der Klimawandel eine hohe praktische Bedeutung. Es gehe, laut Aussagen des verantwortlichen Ministeriums, um neue Züchtungen und Unterlagen, Bekämpfungsstrategien bei neuen Schädlingen oder Fragen der Bewässerung. Im Mittelpunkt stünde heute die Trockenheitsresistenz. Der einzelne Winzer könne jedoch häufig deshalb nicht reagieren, weil Maßnahmen-Empfehlungen oder beispielsweise neue Rebsorten erst noch getestet werden müssten.

An der Mosel im Weinbaubereich befasse man sich „extrem“ mit der Thematik, der Klimawandel sei bei den Winzern angekommen. Es gebe aktuell bereits große Probleme, Veränderungen seien den Menschen mehr als bewusst.

Demgegenüber sieht der Weinbauverband Mosel-Saar-Ruwer den Klimawandel eher als randliche Einflussgröße. Er spiele vor allem bei Winzerversammlungen eine Rolle und werde dort diskutiert, vor allem im Kontext der Bewässerungsproblematik.

Erwartete sowie bereits bemerkbare positive und negative Auswirkungen

Bei allen Risiken biete der Klimawandel auch Chancen, z. B. dahingehend, dass über eine Bereicherung der Sortenvielfalt veränderten Marktsituationen entsprochen werden könne, ist sich ein Experte der Enquete-Kommission sicher.

Seit 1988 habe es, laut Aussage des DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, keine Probleme mit einer ungenügenden Reife des Riesling mehr gegeben. Auch im Rotweinbereich habe man eine deutliche Qualitätsverbesserung und Verfrühung erzielt. Tendenziell gingen die Sommerniederschläge zurück. Insgesamt bestünden damit „keine Zweifel daran, wohin die Reise geht“. „Wir müssen nicht darüber nachdenken, ob wir es im Weinbau mit Veränderungen der klimatischen Bedingungen zu tun haben. Dazu ist die Datenlage zu eindeutig“. Schlechtere Bedingungen werde es künftig für früh reifende Sorten (Weißweinsorten) geben, wohingegen spät reifende Sorten mit hohen Temperatursprüchen wie Cabernet Sauvignon oder Syrah begünstigt würden. Probleme könne der Steillagenweinbau hinsichtlich der Lagenbewertung bekommen, weil bisherige klimatische Vorteile und Qualitäten insbesondere beim Riesling schwinden könnten. Die Frühjahrsfrostgefährdung werde weiterhin als Faktor wirken, der für die traditionellen und gegen potenziell neue Lagen und Regionen spreche. Insgesamt sei der deutsche Weinbau derzeit im Vergleich mit anderen Regionen auf der Gewinnerseite - eine Situation, die auch noch lange bestehen bleiben werde, ist man sich sicher. Die Herausforderungen seien zumindest für die nächsten Jahrzehnte beherrschbar. Klimawandelbedingt werde es zu einer höheren Traubenreife mit mehr Aroma und Farbbildung kommen, argumentiert der befragte Experte des DLR Neustadt-Mußbach.

Für das Gebiet des DLR Rheinhessen-Nahe Hunsrück führen die befragten Verantwortlichen aus, dass infolge sich verändernder Verhältnisse eine Neubewertung der sortenbezogenen Anbauwürdigkeit eines Standortes erforderlich sei. Rheinland-Pfalz werde als nördliche Weinbauregion eher als Gewinner aus der Klimaerwärmung hervor gehen. Ein hohes Fäulnisrisiko sei bei kompakten Sorten feststellbar. Nicht eindeutig einzuschätzen sei die Befürchtung, die sensorischen Vorteile der „cool-climate“-Bedingungen für Weißweine gingen verloren. Bislang jedenfalls seien diese Effekte nur vereinzelt in südlich exponierten Steillagen aufgetreten. Diese könnten dann zu Verlierern der Klimaerwärmung werden, während andere Lagen als Gewinner hervorgehen könnten.

An der Mosel schon zu beobachten und vermehrt zu erwarten seien Starkregen- und Hagelereignisse sowie erhöhter Botrytis-Befall, etwa durch mehr tropische Nächte zur Reifezeit. Probleme machten der asiatische Marienkäfer und die Schwarzfäule-Krankheit. Im Jahr 2003 seien die für die Weine der Mosel typische Säure und die feinen Aromen verloren gegangen. Insbesondere die Top-Weingüter bemühten sich um die Charakteristik des Weines. Deutlichere Probleme könnten Regionen wie die Pfalz bekommen, weil dann z. B. keine Eignung für den derzeit verstärkt angebauten Riesling mehr gegeben sein könne.

Seitens des Weinbauverbandes Mosel-Saar-Ruwer seien angesichts von Hagel- und Starkregenereignissen deutliche Auswirkungen des Klimawandels zu spüren. Im Sommer 2003 hätte der typische Charakter des Riesling gelitten. Ansonsten habe sich der Klimawandel aber bisher eher positiv ausgewirkt, was sich in der stetig steigenden Weinqualität zeige. Der Tourismus stelle an der Mosel inzwischen das zweite oder dritte Standbein dar.

Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien (schon verfolgte/geplante)

Bezogen auf den Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien müsse es im Weinbau darum gehen, die Typizität der in Rheinland-Pfalz erzeugten Weine zu erhalten. Das Ministerium zeigt sich zuversichtlich, dass für den Sektor eine erfolgreiche Entwicklung möglich sei.

Im Weinbau sei man zweifellos bereits bei Detailfragen im Umgang mit dem Klimawandel angekommen, so ein Vertreter des DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück. So würden geeignete Unterlagen getestet, man befasse sich intensiv mit Sommertrockenheit und Reife verzögernden Maßnahmen wie z. B. niedrigen Laubwänden. Minimalschnittsysteme und der Aufbau einer Bewässerungsinfrastruktur fügten sich in ein „evolutionäres, allmähliches Herantasten durch moderate schrittweise Anpassung“ statt Aktionismus ein. Ein Schwerpunkt liege vor allem im Bereich Beratung, im Versuchswesen seien durchaus auch „mutigere“ Vorstöße gefragt.

Am Beispiel des Spätburgunders könne belegt werden, dass die erhöhten Mostgewichte zu erheblichen Verbesserungen der sensorischen Aspekte geführt hätten, sagt ein Wissenschaftsvertreter. Lockerbeerige Klone und pilzwiderstandsfähige Sorten seien notwendig, da bei verfrühter Reife in warmer, feuchter Witterung das Aufplatzen der Trauben drohe. Diese „schwierigen“ Trauben würden eine langwierige kellerwirtschaftliche Behandlung nach sich ziehen; zum Teil sei es dabei problematisch, mit dem gesetzlich vorgegebenen Grenzwert für die Schwefelung auszukommen. Der kürzlich entwickelte Grape-Scan trage wesentlich zur Klassifizierung und Identifizierung problematischen Leseguts bei. Die frühere Lese bringe wärmere Trauben mit sich, die nicht zur Gärung bereit seien. Insofern müsse nachts und morgens gelesen werden. Theoretische Möglichkeiten der Reduzierung des Alkoholgehalts seien derzeit gesetzlich ausgeschlossen. Eine Zulassung der pH-Absenkung durch Weinsäure in Ausnahmejahrgängen und die Zulassung von Hormonpräparaten zur Gesunderhaltung der Trauben seien erfolgversprechende Ansätze.

Um auf den Klimawandel zu reagieren, gebe es eine Reihe von anbautechnischen Möglichkeiten. Über die Reduktion der Blattflächen bzw. der Erträge sei es möglich, den Wasserbedarf der Reben zu senken und die Belüftung und Abtrocknung der Trauben zu verbessern. Die vielfältigen Maßnahmen seien in kurzfristige, mittelfristige und langfristige Anpassung zu klassifizieren.

An der Mosel sei eine Abkehr vom Riesling (noch) nicht denkbar. Große Hoffnungen setze man in den roten Riesling, mit dem derzeit bereits experimentiert werde. Wichtiger sei es, sich in der Pfalz Gedanken über die Sortenwahl zu machen, „aber dort pflanzt man weiter Riesling wie verrückt“. Der frühere Austrieb bedinge eine höhere Gefährdung durch Spätfröste. Bezogen auf Trockenheit seien viele Lagen bewässerungswürdig, weitere Möglichkeiten lägen in der Erhöhung der Infiltration. Die Nutzung von Hagelfliegern sei eine weitere Möglichkeit, sich gegen extreme Wetterereignisse zu wappnen.

Fördermaßnahmen im Bio-Control-Bereich gegen Botrytis müssten ausgebaut werden. Über Förderungen müsse auch die Mechanisierung vorangetrieben werden, z. B. durch den Einsatz von Steillagen-Vollerntern.

Aus der Perspektive des Weinbauverbandes Mosel-Saar-Ruwer fänden Untersuchungen bislang vor allem versuchsweise statt. Wichtig sei eine Erhöhung des Humusgehalts, z. B. durch Abdecken des Bodens. Bei der Sortenwahl erwarte man keine großen Veränderungen, weil vermutlich der Riesling auch mit neuen Situationen ganz gut umgehen könne. Durch die Reifeverfrühung entstehe eine Fäulnisproblematik. Generell sollte ein Steillagen-Förderprogramm der EU eingerichtet werden. Auch die Helikopterspritzung als wichtige Maßnahme in den steilsten Lagen müsse weiter erhalten bleiben. Notwendig sei ein gutes Bewässerungskonzept, mit Entnahmemöglichkeiten aus der Mosel.

Zeithorizonte, Umgang mit Unsicherheiten, benötigte Informationen, neue Produkte/Angebote

Die im Rahmen der Enquete-Kommission Befragten führen hinsichtlich Zeithorizonten, Umgang mit Unsicherheiten und Informationsbedarf folgende Aspekte an: Forschungsbedarf bestehe im Hinblick auf Reife verzögernde Maßnahmen. Damit müssten auch die Anstrengungen im Versuchswesen unbedingt beibehalten bzw. vorangetrieben werden. Bei möglichen Produkten wird auf den Bereich der Bewässerungsinfrastruktur verwiesen. Es müssten Verfahren zur Reduzierung des Zucker- und Alkoholgehalts sowie zur Auswirkung von Stress auf die Trauben bzw. die Weinqualität entwickelt werden. Ein neues Produkt sei der Grape-Scan - ein labortechnisches Schnellverfahren zur Ermittlung des Reife- und Gesundheitsgrades.

Die bedeutende Rolle der Forschung untermauern auch Vertreter des DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück. Fundierte Ergebnisse zu zentralen Fragestellungen seien freilich erst nach langfristigen Untersuchungen zu erwarten.

Entscheidungen für die Rebsorte wirkten ca. 30 Jahre lang, insofern sei dies der übliche betriebliche Zeithorizont der Planung. Über verschiedene Behandlungen und Lesezeiträume in unterschiedlichen Lagen sei es möglich, das Risiko des Betriebs zu streuen, argumentiert ein Vertreter des DLR Mosel.

Landesweite Reifemessungen über den Reifeverlauf seien eine gute Möglichkeit der Reifesteuerung und zur Festlegung des Lesezeitpunktes. Die Beratung sei immer mehr zurückgefahren worden, was kontraproduktiv sei. Die automatisch-optische Sortierung biete ein großes Potenzial, generell sei die Mechanisierung im Weinbau notwendig, um mit dem Erntezeitpunkt schneller auf Witterungsverläufe reagieren zu können.

Eine Risikostreuung innerhalb der Betriebe, so die Sicht des Weinbauverbandes Mosel-Saar-Ruwer, sei durch unterschiedliche Behandlung der Flächen eigentlich vorhanden. Künftig sei mehr Absicherung nötig, z. B. gegen Hagelschlag. Über die Zeitschrift des Verbands würden einige Winzer erreicht, sie müssten sich allerdings auch selbst informieren. Ausbaufähig sei hingegen die rein betriebswirtschaftliche Beratung. Wichtig für ein erfolgreiches Marketing sei künftig die betriebliche oder produktbezogene CO₂-Bilanz, vor allem an der Schnittstelle Weinbau – Tourismus. Produkte bzw. Dienstleistungen könnten im Feld der Bewässerung entstehen. Neue Methoden wie der Grape-Scan seien für die exakte Bezahlung der Winzer sinnvoll. Die vorliegende Bodenkartierung des Geologischen Landesamtes

sollte noch mehr den Weg in die Praxis finden. Die Einrichtung von Runden Tischen (Ministerien, Verbände) sei eine sinnvolle Methode.

3.2.5 Forst- und Holzwirtschaft

Einschätzung der Bedeutung des Klimawandels

Der Klimawandel werde innerhalb von Landesforsten intensiv thematisiert, die Klimawandelprojekte der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft stünden ganz vorne. Erkenntnisse sollen sukzessive in das Waldbaustraining integriert werden. Man informiere darüber hinaus auch in Vorträgen, z. B. bei Waldbesitzerverbänden oder Kreiswaldbauvereinen. Teils gehe es um alte Themen wie beispielsweise um die Risikostreuung, die infolge des Klimawandels noch mehr Bedeutung erlange. Im Staatswald beziehe man den Klimawandel derzeit auf jeden Fall bereits in Entscheidungen ein, auch der Großprivatwald mache sich Gedanken, während das Thema im Kleinprivatwald noch weniger präsent sei. Die Konsequenzen für die Branche seien ernst zu nehmen. Beispielsweise könnten sich für die Holzwirtschaft bei Rückgang der Fichte und Douglasie Versorgungsprobleme ergeben.

Aktuell gebe es beim Gemeinde- und Städtebund weder Anfragen der Mitglieder noch gezielte Initiativen des Gemeinde- und Städtebunds im Bereich Anpassung der Forstwirtschaft an den Klimawandel. Sicher werde der Klimawandel im Gesamtgeschehen, z. B. bei der Planung der Forsteinrichtung, mit betrachtet.

Innerhalb des Waldbesitzerverbandes sei der Klimawandel ganz klar ein Thema, das z. B. bei der letzten Mitgliederversammlung aufgegriffen worden sei. Wichtiger als die Mitigation sei ganz klar die Anpassung. Man könne hier jedoch mit Blick auf die langen Produktionszeiträume nicht so gut steuern wie in der Landwirtschaft. Entscheidungen für die Zukunft betreffen vor allem die Baumartenwahl und die Mischungsverhältnisse sowie die Erntealter.

Eine Sensibilisierung hätten, dem Verband der Rheinland-Pfälzischen Säge- und Holzindustrie nach zu urteilen, im Forstbereich die Borkenkäfer-Kalamitäten der letzten Jahre bewirkt. Die Auswirkungen des Klimawandels für die Praxis seien noch nicht ganz klar; angesichts des letzten kalten Winters (2010/2011) habe man das Thema Klimawandel wieder ausgeblendet. Teilweise würden von der Bevölkerung die Verbindungen zu Klimawandel nicht gesehen. Aus Sicht eines Waldbauvereins in der Westpfalz sei die Problematik des Klimawandels im Allgemeinen eigentlich seit langem bekannt. Der Klimawandel müsse im Wald eine Rolle spielen, dieses Denken sei aber noch nicht bei allen privaten Waldbesitzern angekommen. Überbewertet werden dürfe das Thema aber auch nicht, wie auch von einem Einzelunternehmer aus der Sägewerksbranche eingeschätzt wird.

Am befragten Forstamt an der Mosel habe man sich schon früh Gedanken zum Klimawandel gemacht. Er sei aber wie andere Strategiefragen durch das Tagesgeschäft überdeckt. Cochem-Zell sei die Bioenergie-Region in Rheinland-Pfalz. Kurze Wege und regionale Wertschöpfung seien wichtige Kennzeichen. Im Privatwald sei der Klimawandel nicht so ein großes Thema; generell bestehe Verbesserungsbedarf darin, die Privatwaldbesitzer zu erreichen.

In Bezug auf den Klimawandel gehe es, nach Einschätzung eines Privatwaldvertreters, vor allem um die Fichtenfrage. Schadereignisse würden zu kürzeren Umtriebszeiten führen. In der Moselregion sei man vom Klimawandel nicht massiv betroffen. Auf landwirtschaftlichen Flächen seien Kurzumtriebshölzer zunehmend gefragt. Insbesondere auf trockenen Grenzertragsstandorten hätten Baumarten wie Robinie, Pappel und Pappelklone gute Voraussetzungen.

Extreme Wetterereignisse hätten zu vermehrtem Anfall von Fichtenholz geführt. Als Douglasspezialist habe man größere Flexibilität, betont ein Nadelholzsäger.

Erwartete sowie bereits bemerkbare positive und negative Auswirkungen

Für die Landesebene wird ausgeführt, dass bemerkbare Auswirkungen des Klimawandels stark vom Kurzzeitgedächtnis geprägt seien. Angesichts sich auflösender Fichtenbestände sei der Wald in den Medien und in der Bevölkerung ins Gespräch gekommen. Extremereignisse hätten sicher zugenommen. Die Baumartenwahl sei zu einem zentralen Thema geworden. Man habe vor, zusammen mit der Forsteinrichtung eine regionale klimasensitive Waldbauplanung zu erstellen.

Tatsächlich festgestellte Auswirkungen des Klimawandels gebe es auf kommunaler Seite kaum, Meldungen von Seiten der Kommunalwaldbetriebe lägen jedenfalls nicht vor.

Der Klimabericht sei vom Gemeinde- und Städtebund „ohne größere Emotionen zur Kenntnis genommen worden“, auch deshalb, weil man sich problemlos den im Bericht dargestellten Sichtweisen anschließen könne. Der Kommunalwald sei von der Fichte geprägt, Veränderungen bei der Baumartenwahl seien unvermeidbar, Chancen nicht erkennbar.

Die Debatte über den Klimawandel erinnere, laut Waldbesitzerverband, etwas an die Waldschadensdebatte, die zwar durchaus begründet gewesen sei, wo jedoch die Prognosen letztlich an der Realität vorbei gelaufen seien. Insofern brauche man einen objektiven Maßstab. Beleg für den bereits stattfindenden Klimawandel seien die Meldungen der Münchner Rückversicherung. Die große Mehrzahl der Privatwaldbesitzer „geht aber nicht verängstigt ins Bett“, man habe das Thema eher ruhiger aufgegriffen als die Forstverwaltung. Herausforderungen bestünden in der richtigen Baumartenwahl und Waldstruktur. In manchen Lagen werde man sicher Probleme bekommen, z. B. bei den Fichten-Reinbeständen im Westwald. Niederwälder könnten aufgrund der kürzeren Produktionszeit Vorteile vor den Hochwäldern haben. Aufgrund der kleinteiligen Besitzstruktur und des z. T. hohen Laubbaumanteils sei der Privatwald gar nicht so schlecht aufgestellt. Die Besitzstruktur an sich bewirke schon eine Risikostreuung.

Der befragte Vertreter der rheinland-pfälzischen Säge- und Holzindustrie ist sich unsicher, ob die Zunahme von Kalamitäten in den letzten Jahren als Folge natürlicher Klimaschwankungen oder eines anthropogenen verursachten, negativen Klimawandels zu deuten sei. Häufig werde da „Kaffeesatzleserei“ betrieben und alles auf den Klimawandel geschoben. Ob es einen solchen schon gebe und ob die Zukunftsprognosen stichhaltig seien, sei angesichts der letzten extrem kalten Winter ohnehin fraglich. Der Klimawandel habe zu geänderten politischen Zielsetzungen geführt. Überhaupt stelle der zu beobachtende politische Aktionismus

ein größeres Problem als die tatsächlichen klimatischen Änderungen dar. Und es müsse doch primär darum gehen, den Wirtschaftswald und nicht einen Naturwald zu erhalten.

Vertreter des für den Pfälzerwald befragten staatlichen Waldbesitzes rechneten mit einer Zunahme von Hagelstürmen, Starkregen und weiterhin mit Hochwasser. Im biotischen Bereich sei ein verstärktes Auftreten des Borkenkäfers, des Eichen-Prachtkäfers und des Buchenprachtkäfers im Pfälzerwald zu erwarten. Chancen böten sich für neue Baumarten und insbesondere Arten wie Douglasie, Robinie und Esskastanie. Dagegen werde die Fichte ausfallen, der Grundwasserspiegel sei in der Region bereits stark gesunken. Die Wertschätzung für den Wald könnte aufgrund des Klimawandels zunehmen.

Ein Vertreter eines Waldbauvereins befürchtet eine Ausbreitung der Traubenkirsche im Pfälzerwald. Der Klimawandel an sich stelle keine Chance dar, man könne und müsse ihn eben durch das eigene Handeln zur Chance machen, beispielsweise durch die Wahl geeigneter Baumarten.

Für die Moselregion hat der staatliche Waldbesitz keine Bedenken, dass durch den Klimawandel mehr Schädlinge auftreten könnten. Es gebe auch Chancen für die Forstwirtschaft, man denke nur an die Förderung von Sorbus-Arten, die später ein Alleinstellungsmerkmal darstellen könnten, wovon auch der Naturschutz profitieren werde. Die Douglasie könne in wirtschaftlicher Hinsicht eine Chance darstellen. In touristischer Sicht sei die Landschaftsästhetik zentral, die durch die Baumartenwahl beeinflusst werde.

Aus Sicht des Privatwaldes an der Mosel wird eine Häufung trockener Sommer ausgemacht, die insbesondere bei der Fichte zu mehr Windwurfschäden und (Käfer-)Kalamitäten geführt habe. Infolge dessen sei die Fichte an der Mosel kaum mehr wirtschaftlich. Auffallend sei die zunehmende Labilität der Eiche, an der Wurzelschäden an geworfenen Bäumen zu beobachten seien.

Extremereignisse wie Hitze, Frost und unregelmäßige Stürme würden nicht nur zu einem Ausfall führen, sondern auch die Vitalität der Buche schwächen und damit auch einer Schwächung der Buchen-Dominanz durch zunehmenden Stress gleichkommen. Im biotischen Bereich müssten der Schwammspinner und der Prozessionspinner angeführt werden, die Esskastanie habe Chancen in der Region. Insgesamt erwarte man aber keine großen Chancen für die Forstwirtschaft aufgrund des Klimawandels.

Was erwartet bzw. beobachtet die Säge- und Holzindustrie? Die Zunahme von Stürmen und Käferholz könnte eventuell auf einem Klimawandel beruhen. Eine Herausforderung aktuell und künftig sei die Qualität erhaltende Lagerung von Holz. Für Holzwerke, die schon heute auf die Douglasie setzen, könne der derzeitige Umbau auf die Baumart auch Vorteile bringen. Laubholz hingegen könne von einem Nadelholsägework nicht genutzt werden.

Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien (schon verfolgte/geplante)

Der für den Bereich Forsten auf Landesebene befragte Experte hält einen geordneten Rückzug der Fichte für erforderlich, seit 2003 wirke das eingeführte Waldumbau-Konzept. Ab 2030 sei ein Engpass in der Versorgung mit Nadelholz zu erwarten, bei der Douglasie bestünden Unsicherheiten hinsichtlich der Herkunftsfrage. Die Verwendung von Herkünften aus

der Region ermögliche damit unter Umständen einen Vorgriff in der Anpassung an klimatische Veränderungen. Bezüglich der Eignung der Kiefer bestünden Unsicherheiten, aber auch bei der Buche und deren Eignung sei man sich über das künftige Potenzial nicht sicher. Trockenherkünfte würden gesucht, Buchen geprägte Waldtypen seien je nach standörtlichen Verhältnissen in trockenere Varianten weiterzuentwickeln. Im Einzelfall sei das aber im Dialog mit den einzelnen Forstämtern zu diskutieren. Die Herkunftsfrage sei noch stärker in den Fokus zu rücken als bisher. Prognosen vor allem hinsichtlich der regionalen Auswirkungen des Klimawandels seien bisher unklar.

Empfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel stünden, laut Gemeinde- und Städtebund, im Einklang mit der Strategie der naturnahen Waldbewirtschaftung. Insofern gebe es keine neuen Handlungsnotwendigkeiten, sondern der Klimawandel sei nur ein weiteres Argument für die Verfolgung des eingeschlagenen Wegs. Dringender Handlungsbedarf bestehe in Bezug auf angepasste Wildbestände, indirekt auch unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels.

Dem befragten Experten des Waldbesitzerverbandes Rheinland-Pfalz folgend, seien für den Einzelbetrieb die Klimaprojektionen und darauf aufbauende Empfehlungen vielfach zu grob, da die Auswirkungen regional stark differenziert betrachtet werden müssten. Die Gefahr liege in „einheitlichen Waldbaurezepten“. Vielfalt z. B. durch Baumartenmischung führe zu Risikostreuung und Stabilisierung. Für den Privatwald habe die Forschung vielfach keine direkte Relevanz. Förderprogramme müssten immer wieder kritisch hinterfragt werden, da manche Förderung „völlig daneben“ laufe. Die Beratung der Waldbesitzer sei unverzichtbar, wobei der konkrete örtliche Kontext mit Daten zu Böden und Geologie angesprochen werden müsse. Das örtliche Erfahrungswissen sei zwingend zu berücksichtigen und es seien auch Aussagen zur Wertentwicklung der Baumarten erforderlich.

Seitens des Verbandes der Rheinland-Pfälzischen Säge- und Holzindustrie beobachte man, dass die Anpassung an eine Klimaveränderung durch die Begründung und Förderung von Mischwald zum Ausdruck komme. Die Fichte sei nach wie vor der Brotbaum der Sägeindustrie, der Wandel von Nadelholz zu Laubholz sei daher problematisch. Finde dieser im Zuge des Generationenwechsels und im Rahmen ohnehin anstehender betrieblicher Umstrukturierungen und Neuerungen statt, könnten die Herausforderungen vergleichsweise gut bewältigt werden.

Anpassungen an den Klimawandel würden gemäß staatlichem Waldbesitz im Pfälzerwald im Kielwasser der regulären naturnahen Waldnutzung gut erfüllt. Der Fichten-Anteil sei minimal von 10 auf 8-9 % zurückgegangen, wobei sich immer wieder Fichten-Naturverjüngung einstelle. Die Beratung gehe in Richtung Rückzug der Fichte. In den Kommunen sei monetäres Denken stark ausgeprägt, Entscheidungsträgern müssten aber die Folgen ihres Handelns verdeutlicht und sichtbar gemacht werden, mit dem Ziel der Risikostreuung. In Planungsinstrumenten wie der Forsteinrichtung spiele der Klimawandel natürlich ebenfalls eine Rolle, indem man sich an der Schnittstelle Forstwirtschaft-Naturschutz mit durch den Klimawandel begünstigten Neophyten auseinandersetze. Man habe keinen Zweifel, dass bei Rückgang der Fichte schnell andere Nadelhölzer genutzt würden. Im Kleinstprivatwald gebe es zudem Nischensegmente wie den Bergahorn, mit denen einige Waldbesitzer „noch punkten“ könn-

ten. Ein Sorgenkind im Pfälzerwald sei die Eiche, weil sie zunehmend von Schädlingen befallen werde. Insgesamt fehle ein präzises Monitoring zu den Veränderungen im Rahmen des Klimawandels. Gerade jetzt sei der richtige Zeitpunkt, ein solches Monitoring umzusetzen und dafür Ressourcen bereitzustellen.

Der Staatswald sei als Vorreiter für die Aktivitäten des Waldbauvereins wichtig, äussert ein Vertreter eines Vereins in der Westpfalz. „Der Fichte trauert niemand hinterher“. Die Douglasie als Alternative komme bei den Leuten gut an. Insofern könne man den „Klimawandel zur Chance machen“. Hinsichtlich der Beratung des privaten Waldbesitzes stelle man fest, dass beim Staat Personal fehle. Die Bereitstellung von Personal und Förderung von Forschung sei viel wichtiger als direkte Fördermaßnahmen. Ein Grundproblem bestehe freilich darin, die jüngere Generation für den Wald zu interessieren.

„Die Abkehr von der Fichte ist völlig in Ordnung. Das Sägewerk kann aber allein mit Eiche und Fichte nicht arbeiten. Das vor Ort reichlich vorhandene Kiefern-Starkholz ist eine völlig problemlose Alternative zur Fichte ...“, meint ein Sägewerksbetreiber aus dem Pfälzerwald.

Nach Auskunft eines Staatswaldvertreters habe man im Raum Cochem seit 1990 keine Fichte mehr gepflanzt, sondern gezielt Laubholz-Mischbestände aufgebaut. Baumarten wie Eiche, Buche, Kastanie, Elsbeere, Speierling, Kirsche oder Waldnuss stellten eine Bereicherung dar und streuten das Risiko. Nach all den Stürmen in den letzten Jahren habe man kein Problem damit, sich von dem „Brotbaum“ Fichte zu verabschieden. Die Fichte werde massiv zurückgehen und in 30-40 Jahren kaum noch eine Rolle spielen. Wenn im Kommunalwald Douglasie gepflanzt werde, dann nur in Mischung mit Buche. Die Douglasie umfasse bei Neuanpflanzungen über alle Besitzarten hinweg rund 30 % Anteil, 70 % entfielen auf Laubbäume. Viele Privatwaldbesitzer erreiche man nicht so gut. Unter den Nadelholzsägern gebe es einen Verdrängungswettbewerb, bei dem kleinere Nadelholzsäger insolvent gingen; Laubholzsäger hingegen hätten weniger Sorgen. Konflikte mit anderen Sektoren könnten sich mit der Wasserwirtschaft ergeben, was Nasslagerung und Wasserrückhalt im Wald anbelange. Mehr Abfluss könnte infolge einer Ausweitung von Infrastrukturen/Erschließungslinien entstehen, z. B. bei wieder verstärkter Nutzung ehemaliger Niederwälder. Die historische Niederwaldnutzung sei im Zuge der stärkeren Nutzung erneuerbarer Energien wieder verstärkt aufgenommen worden. Weitere Berührungspunkte zur Wasserwirtschaft stellten die Entfichtung und Entpappelung von Tälern dar. Die bisweilen unordentliche Sukzession stelle einen Konfliktpunkt mit dem Tourismus dar.

Im größeren Privatwald an der Mosel sei man bei der Fichte bereits auf dem Rückzug, ihr Anbau mache nur noch auf ganz wenigen Standorten Sinn, stellt der für den Privatwald an der Mosel befragte Experte fest. Als mögliche Alternative werde oft die Douglasie angebaut, sofern standörtlich passend. Die Umtriebszeit müsse aber bei der Fichte bisweilen verkürzt werden. Nachhaltig mit Blick auf die Nutzung der Fichte sei dieses Vorgehen freilich nicht, weil die Vorräte irgendwann abgebaut seien. Im Kleinprivatwald seien Bestrebungen nach Waldumbau bei dieser schwer erreichbaren Eigentümergruppe deutlich schwieriger umzusetzen.

Auch sollte über zu viel Förderung die Entscheidungsfreiheit der Betriebe nicht eingeschränkt bzw. manipuliert werden. Vielmehr sollten Maßnahmen wie die Stabilisierung von Beständen oder die verstärkte Einbringung von Laubbäumen unterstützt werden. Für den Privatwald bestehe Unterstützungsbedarf auch bei der Standortkartierung. Mit der Douglasie stehe eine Baumart zur Verfügung, die unter geänderten klimatischen Bedingungen eine gute Alternative biete. Konflikte mit anderen Sektoren werden nicht gesehen; jedenfalls habe der Ersatz der Fichte durch die Douglasie keine negativen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt.

Man beobachte, dass vermehrt Laubholz gepflanzt werde, Mischwälder seien für Nadelholzsäger nicht vorteilhaft, befindet ein Nadelholzsägewerker von der Region Mosel. Als Ausgleich müsse man dann mehr Holz aus Frankreich kaufen. Rohholz müsse noch schneller aus dem Wald zum Werk transportiert werden, nicht nur wegen der Käfer-/Bläueproblematik.

Zeithorizonte, Umgang mit Unsicherheiten, benötigte Informationen, neue Produkte/Angebote

In den 1970er Jahren habe man langfristige Produktionsplanungen gemacht, das sei heute zurückgefahren worden. Die sinnvolle Strategie der Risiko-Diversifizierung äußere sich nicht nur in unterschiedlichen Baumarten und Altersklassen, sondern auch in der Umsetzung verschiedener Konzepte auf der Fläche, ordnet ein Vertreter des Ministeriums den Umgang mit Unsicherheiten bei Landesforsten ein. Auch ein Mix aus Wertholz- und Massenproduktion sei wichtig. Vor allem müssten sensible Bereiche identifiziert werden und es müsse Handlungsanweisungen geben, wie z. B. zu verfahren sei, wenn im Winter zur Zeit der Holzernte die Böden nicht mehr gefroren seien. Dazu brauche es auch neue Holzerntetechniken und ggf. eine Umgestaltung von Waldwegen, im Hinblick auf besseren Wasserablauf. Die bisher bestehende Waldbrandversicherung werde auslaufen.

Nach Auskunft des Gemeinde- und Städtebundes Rheinland-Pfalz gebe es im größeren Kommunalwald eine 10-jährige forstliche Planung. Da diese von staatlichem Forstpersonal gemacht werde, spiegele sie eher deren Zielsetzung als jene der Eigentümer wider.

Im Kommunalwald unter 50 ha bestünden oft keine forstlichen Nutzungsansprüche. Der Klimawandel sei gegenwärtig noch weit weg und damit kein Thema, insofern erübrige sich die Frage nach dem Umgang mit Unsicherheiten. Generell werde es für sinnvoll erachtet, über den Klimawandel zu informieren und eine geeignete Kommunikationsstrategie zu verfolgen. Notwendig sei eine überschaubare Zahl von konkreten Handlungsempfehlungen, bei denen der konkrete lokale Bezug und die Handlungsoptionen darzustellen seien. Versicherungen stellten keine sinnvolle Strategie dar, da sie zu teuer seien. Wenn ein Katalog konkreter Handlungsempfehlungen vorliege, dann müsse der mit entsprechenden Fördermaßnahmen unterstützt werden.

Im Privatwald gebe es ein Spektrum von keinem bis hin zu einem langfristigen Planungshorizont. Der Privatwald werde in Zukunft in etwa das machen, was auch im Staatwald vorherrsche. Grundsätzlich seien drei Wege im Umgang mit Unsicherheit erkennbar, analysiert der Vertreter des Waldbesitzerverbandes: Investitionsstopp bzw. -rückgang, Risikominderung

durch Diversifizierung und kürzere Umtriebszeiten und – als dritte Strategie – das mit „Nichtstun“ konnotierte „lethargische Muster“.

Es gebe großen Beratungsbedarf, Risiko und Ertrag müssten in einem vernünftigen Verhältnis stehen. Auf den Klimawandel und dessen Folgen müsse man durch Anpassung der Bewirtschaftung reagieren, nicht durch den Abschluss einer relativ teuren Versicherung.

In der Säge- und Holzindustrie hänge der Zeithorizont der betrieblichen Planung von der Betriebsgröße ab. Man müsse mit der Politik reden und in den Informationsfluss eingebunden sein, z. B. in Bezug auf politische Absichten/Zielsetzungen. Hier sei etwas mehr Offenheit wünschenswert als derzeit üblich. Relevant sei der Umgang mit Kalamitäten und damit verbundenen logistischen Fragen.

Im Staatswald plane man „ziemlich langfristig“, mit 10 Jahren Planungszeitraum sei man prinzipiell bereits gut aufgestellt. Aspekte der sozialen Nachhaltigkeit müssten stärker gewichtet werden. Man wünschte sich, dass die Kommunen noch mehr langfristig dächten und „nicht bloß am schnellen Geld interessiert seien“. Risikostreuung sei die Strategie der Wahl, die Forschung zum Klimawandel müsse verdichtet werden. Langfristige Veränderungen habe es im Übrigen schon immer gegeben, das sei kein Problem. Viel schwieriger sei der Umgang mit kurzfristigen Veränderungen.

Entscheidend sei sicher, wie der Klimawandel in der Region jeweils konkret aussehen werde. Es könne sein, dass die Entscheidung zugunsten an Wärme angepassten Baumarten ausfallen werde. Unklar sei auch, wie unsere Baumarten auf die Veränderungen reagieren. Derzeit befänden wir uns in einem Prozess.

Das Thema Klimawandel sollte in die breite Öffentlichkeit getragen werden, der Klimabericht sie diesbezüglich zu wenig bekannt gemacht worden. Vielmehr müsse in Radio und Fernsehen berichtet werden und die breite Bewusstseinsbildung müsse schon in den Schulen beginnen.

Seitens der privaten Waldbesitzer in der Region Pfälzerwald wünsche man sich, dass Erkenntnisse der Wissenschaft frühzeitig vermittelt werden. Als Medien hätten sich Vorträge, Broschüren, Gespräche, Veröffentlichungen und insbesondere auch Waldtage bewährt.

Das Holz bearbeitende Gewerbe mache sich um die nächsten 20 Jahre keine Sorgen. Für den Zeitraum unmittelbar danach stelle sich aber schon die Frage, wie der Wald aussehen werde und welches Holz dann nutzbar sein werde. Baumarten wie die Robinie könnten in der Zukunft Bedeutung erlangen.

Planungstechnisch sei oft die 10-jährige Laufzeit der Forsteinrichtung maßgebend, die Baumartenwahl und damit verbunden eine Risikobetreuung stünden im Vordergrund. Es gelte, die Standortkartierung zu verfeinern und spezielle Risikokarten (z. B. zum Windrisiko) zu erstellen. Hingegen könne nicht erwartet werden, dass künftig genauere Klimaprognosen entwickelt würden. Für den Privatwald brauche es mehr Beratungs- und Betreuungsmöglichkeiten. Über bisher seltene, künftig potenziell geeignete Arten wie Französischer Ahorn, Sorbus-Arten oder Eibe könnte auch die Öffentlichkeit sensibilisiert werden, fasst ein Staatswaldvertreter seine Aussagen zusammen.

Der für den größeren Privatwald an der Mosel befragte Vertreter sagt, dass man derzeit offen über die völlige Abkehr von der Fichte diskutiere. Der Planungshorizont könne mit etwa 30 Jahren bzw. auch mit den in der Forsteinrichtung üblichen 10 Jahren angegeben werden. Grundsätzlich müsse man mit Unsicherheiten umgehen. Experimente z. B. mit Baumarten wie Elsbeere (Stockausschlag), Kirsche und Esskastanie seien ebenso sinnvoll wie Test-Projekte. Informationsbedarf bestehe vor allem im Bereich der Standortkartierung für den Privatwald. Die Forsteinrichtung sei eine Strategieunterstützung und müsse mit Kenntnissen aus der Wissenschaft ergänzt werden. Die forstliche Praxis benötige konkrete Entscheidungshilfen bzw. Schwellenwerte oder Grenzkriterien. Wo kann man Fichte noch pflanzen, wo nicht mehr?, sollte möglichst lokalspezifisch beantwortbar sein. Die Beratung durch die Staatsforstverwaltung genieße nicht immer das Vertrauen der privaten Waldbesitzer. Ob man sich gegen eventuell Schäden versichern solle, wurde klar verneint. Vielmehr müsse die Motivation für eine gute Waldbehandlung gefördert werden.

Die Säge- und Holzindustrie setzt auf Flexibilität, wobei man als Informationsbasis zuverlässige, un-abhängige Holzaufkommensprognosen benötige. Aussagen zu Klima-Änderungen könne man gut gebrauchen, sie müssten aber verlässlich sein. Erneut wurde herausgestellt, dass die Holzlagerung und Erhaltung der Holzqualität nach Stürmen wichtige Vorsorgemaßnahmen seien.

3.2.6 Naturschutz

Einschätzung der Bedeutung des Klimawandels

„Der Klimawandel hat Einfluss auf die Tierwelt in Rheinland-Pfalz, man kann nur nicht sicher sagen, wie sich der Einfluss darstellen wird“, führt ein Experte für Gewässerkunde bei der Enquete-Kommission Klimawandel an. Ein Problem seien die Unsicherheiten der Klimaprojektionen.

Auf ministerieller Ebene messe man dem Klimawandel insofern eine große Bedeutung bei, als natur-schutzfachliche Zielsetzungen, die eine gewisse Statik beinhalteten, dynamischer auszurichten seien. Bei Aufgaben wie der Biotopbetreuung müsse der Klimawandel mitbedacht werden. Eine grundlegend veränderte Naturschutzstrategie gebe es noch nicht, zukunftsweisende Strategien wie der Biotopverbund würden an Bedeutung gewinnen. Maßnahmen der Abschwächung wie der Anpassung seien notwendig, um den nicht mehr aufhaltbaren Klimawandel zu begrenzen.

Ein mittelbarer Zusammenhang zwischen Naturschutz und Klimawandel sei insofern gegeben, als durch Förderstrategien z. B. über das EEG der Anbau von Mais stark gestiegen sei. Auch durch die Etablierung von Bewässerungssystemen werde dem Klimawandel begegnet. Die Flächenkonkurrenz bzw. der Nutzungswandel sei vielfach der dominante Faktor beim Rückgang von Biotopen und Arten.

Der Klimawandel werde als Argument für die Legitimation von Landnutzungsänderungen instrumentalisiert, die negative Auswirkungen für den Naturschutz hätten.

Aus Sicht eines Vertreters für den Verbandsnaturschutz sei der Klimawandel ein wichtiges Begleitthema, Maßnahmen wie der Biotopverbund für die Wildkatze seien beispielgebend.

Für Feuchtgebiete sei der Klimawandel herausragend und es sei inzwischen schon Standard, wissenschaftliche Untersuchungsergebnisse auch in Bezug auf Klimaveränderungen zu diskutieren.

Auch Modellregionen wie das Biosphärenreservat Pfälzerwald-Nordvogesen müssten sich mit Fragen des Klimawandels auseinandersetzen und das 10-jährige Handlungsprogramm des Biosphärenreservats entsprechend anpassen, wird von ministerieller Seite angeführt.

Auf Ebene der Kreisverwaltung sei der Klimawandel bezogen auf den Ackerbau kaum ein Thema, Anpassungen daran fänden nicht statt. Thematisiert und sogar als Argumentationshilfe missbraucht werde der Klimawandel bezüglich der Hochwasserproblematik, so die Einschätzung.

Erneuerbare Energien seien ein großes Thema in der Region, so der amtliche Naturschutz in der Region Eifel. Es werde einen enormen Wandel in der Landwirtschaft geben, Anpassung sei bisher noch kein konkretes Thema. Erkenntnisse zum Klimawandel entstammten vielmehr Zufallsbeobachtungen, z. B. zu Flechten oder Vögeln.

Die Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex Klimaschutz/Klimawandel liege einseitig bei Maßnahmen zum Klimaschutz, so ein Vertreter eines Naturschutzverbandes der Eifel. Im Eifelkreis Bitburg-Prüm gebe es die meisten Biogasanlagen inklusive Anbauflächen in Rheinland-Pfalz. Der Maisanbau werde großflächig vorangetrieben, Beeinträchtigungen der Biodiversität seien unvermeidbar. Ein zentrales Thema sei der Klimawandel insgesamt jedoch nicht.

Biogasanlagen seien wohl ein besonders markantes Merkmal für Maßnahmen im Themenfeld Klimaschutz, vermutet der für den amtlichen Naturschutz in der Eifel befragte Experte. Die Ausbreitung von Neophyten könne durch den Klimawandel mit bedingt sein, sie habe aber auch andere Ursachen.

Erwartete sowie bereits bemerkbare positive und negative Auswirkungen

Bemerkt werden könnten Invasionen gebietsfremder Arten, vor allem das Auftreten von Neozoen sowie von pathogenen Organismen und ihren Vektoren. Während die Gesamtartenzahl abnehmen werde, steige die der eingewanderten Arten an, stellt der Experte der Enquete-Kommission fest.

Bei den Libellen seien bereits Veränderungen feststellbar, betont ein Libellenexperte. Entscheidend werde sein, dass Arten von Süden nach Norden bzw. in höher gelegene Gebiete sich ausbreiten und dort ansiedeln könnten. Mediterrane Arten würden zunehmen, in verschiedenen Lebensräumen werde es zu einer Angleichung der Faunenelemente kommen; die Phänologie werde sich verschieben.

Seitens des Ministeriums ist man sich bezogen auf den Naturschutz über folgende bemerkbare bzw. zu erwartende Auswirkungen sicher: Arealverlagerungen, Bestandesschwankungen stenöker Arten allgemein und ein Verlust stenöker Arten. Rückgänge seien etwa beim Moorfrosch feststellbar. Neozoen und Neophyten würden positiv beeinflusst und könnten autochthone Arten verdrängen. Auch ein Wandel des Landschaftsbildes sei zu erwarten. Profitieren könnten Arten xerothermer Lebensräume wie die Gottesanbeterin oder Reptilien.

Der Klimawandel - das müsse immer wieder betont werden - sei jedoch nur ein Teilaspekt bei der Verschiebung von Arten. Nicht jedes Erscheinen einer Wärme liebenden Art sei zwingend nur auf den Klimawandel zurückzuführen. Veränderte Landnutzungsstrategien seien oft entscheidend, insofern seien mögliche Auswirkungen grundsätzlich „ziemlich spekulativ“. Es wird aber eingeschätzt, dass der Klimawandel künftig die Natur in Rheinland-Pfalz tiefgreifend verändern werde, auch wenn derzeit nach Einschätzung der befragten Ministeriumsvertreter noch keine Auswirkungen festzustellen seien. Aktuelle Entwicklungen wie die Umsetzung des EEG führten unmittelbar zum Verlust von Arten und Lebensräumen. Angesichts dessen dürfe der „Klimaschutz nicht gegen den Naturschutz ausgespielt“ werden. In der Eifel verschiebten sich die Ackerflächen immer weiter nach oben, letztlich sei die Frage des Klimawandels eine Bodenfrage. Es bestehe generell sogar die Gefahr, dass der Klimawandel zum Vehikel werde, um „die Rest-Natur platt zu machen“. Im Bereich der Wasserwirtschaft sei der Ausbau der Gewässer in der Vergangenheit für viele Arten problematisch gewesen; diese Situation werde sich durch den Klimawandel verstärken. Auf Druck der Landwirte würden grundsätzlich landwirtschaftliche Flächen bei der Anlage von Poldern eher geschont und Naturschutzflächen aufgrund des geringeren Raumwiderstandes bevorzugt herangezogen. Überstauungen seien aber für viele der betroffenen Biotope kontraproduktiv, wobei im Einzelfall auf ökologischen Flutungsflächen auch neue Lebensräume entstehen könnten. Insgesamt werde die Bewässerung zunehmen.

Im Klimabericht seien klimawandelbedingte Gefahren für die Biodiversität zu wenig thematisiert worden, ist ein verbandsorganisierter Naturschutzvertreter überzeugt. Qualitative Verluste seien vor allem bei semiaquatischen Lebensräumen zu befürchten; jedenfalls sei eine Auswirkung auf Feuchtgebiete wie Moore und Quellen zu erwarten. Aus dem Klimawandel resultierende Chancen seien zumindest für den Naturschutz nicht zu erwarten, höchstens die eine oder andere Gegenmaßnahme wie Renaturierung von Fließgewässern zum besseren Hochwasserschutz könnte eine Verbesserung mit sich bringen. Feuchte Niederungen würden künftig intensiver genutzt, bei Nutzungsänderung sei der Verlust von Kleinstrukturen zu befürchten, Grünland werde für intensiven Maisanbau umgebrochen. Probleme werde es auch in den Steillagen geben. Problematisch sei der potenziell ansteigende Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Im Bereich der Forstwirtschaft sehe man einen zunehmenden Brennholzeinschlag besonders kritisch, weil damit auch Biotopholz entfernt werde. Die Abnahme der Fichte werde positiv gesehen, die Diskussion um Exoten wie Edelkastanie und Douglasie würde dagegen mit Sorge betrachtet.

„In den nächsten 50-100 Jahren werde es der Mensch in Rheinland-Pfalz nicht schlechter haben“, ist sich ein weiterer Verbandsvertreter sicher. Zu hinterfragen sei stets, welche Veränderungen auf den Klimawandel zurück gingen. Sicher werde es zu Artenverschiebungen kommen, invasive Arten und Krankheitserreger werden zunehmen. Im Weinbau werden Rotweine und andere (mediterrane) Sorten zunehmen und die Qualitäten (z. B. höherer Alkoholgehalt) werden sich verändern. Sonderkulturen werden künftig verstärkt bewässert werden müssen, Grundwasserabsenkungen seien zu befürchten. Davon könnten auch FFH-Gebiete betroffen sein.

Bisher seien noch keine Auswirkungen eines Klimawandels belegbar, schätzt ein Vertreter der unteren Naturschutzbehörde ein. Weniger Fichten-Monokulturen könnten eventuell auch weniger Versauerung von Gewässern bedeuten; der zunehmende Anbau der Douglasie sei eigentlich nur dann ein Problem, wenn Reinbestände angelegt würden. Nach bisherigen Beobachtungen werde die Douglasie aber nur in Mischung eingebracht.

Das Aufkommen zusätzlicher Neophyten sei ein Problem. Auf der anderen Seite sei die Zunahme von „Highlights“ in der Natur zu beobachten. Jedenfalls werde es einen Florenwandel geben, wobei in naher Zukunft noch keine starken Verschiebungen zu erwarten seien. Im Bereich der regionalen Forst- und Holzwirtschaft, da ist sich der Vertreter des amtlichen Naturschutzes sicher, sei das Thema Klimawandel noch nicht angekommen. Sturmereignisse nähmen zwar zu, würden aber schnell verdrängt (ähnlich wie beim Phänomen Waldschäden) bzw. nicht ursächlich mit einem Klimawandel in Verbindung gebracht. Das Ausblenden von Problemen dieser Art sei eine typische menschliche Verhaltensweise.

Im Pfälzerwald werde im Biosphärenreservat Monitoring auch zu Aspekten des Klimawandels betrieben, wird von fachministerieller Seite konstatiert. Ein großes Problem sei sicher das vermehrte Trockenfallen der künstlich angelegten Stillgewässer („Wooge“).

Bezogen auf den Obst- und Gemüsebau in der Vorderpfalz sei es ganz normal, dass manche Arten gingen und andere kämen. Die zunehmende Beregnung, die Anlage von Reservoirs und Leitungen könnten Konflikte mit dem Naturschutz bringen. Bisher seien die wertvollen Biotope noch ausreichend anpassungsfähig

Einflüsse des Klimawandels auf das Grünland in der Eifel seien nicht direkt offensichtlich, wobei zusätzliche Wasserentnahmen festzustellen seien, erläutert die Untere Naturschutzbehörde Eifel. In den Bereichen, die trockener geworden seien (z. B. Rohr-Venn), sei es nicht möglich zu sagen, ob dies nun durch den Klimawandel (abnehmende Niederschlagsmengen in den letzten 20 Jahren) oder durch Wasserentnahmen komme. Erwartet bzw. z. T. schon beobachtet werden könnten Flächenumbrüche, Verluste von Streuobstbäumen und Hecken und die Tatsache, dass trockene wie feuchte Grenzertragsstandorte für die Biogasproduktion häufig wieder in die Nutzung genommen würden. Für die landwirtschaftlichen Betriebe spiele der Klimawandel bei aktuellen Entscheidungen keine Rolle, nur die ökonomischen Überlegungen seien relevant. Übereinstimmend mit anderen Naturschutzakteuren werden keine Chancen für den Naturschutz durch den Klimawandel gesehen.

In der Natur seien direkte Auswirkungen des Klimawandels auf Arten zu beobachten, wie sich etwa an den früher zurück kehrenden Zugvogelarten belegen lasse, sagt ein Verbandsvertreter des Naturschutzes. Negativ seien schnelle Wechsel. In der Baumartenzusammensetzung werde es zu einem Wandel kommen, in der Landwirtschaft gingen die Erträge aufgrund geringer Wasserversorgung zurück. Mais sei auf dem Vormarsch; bedenklich sei auch, dass für Biogaseinlagen vor allem Ackerfrüchte verwendet würden. Grenzertragsstandorte würden wieder in Nutzung genommen. Insgesamt bringe der Klimawandel weitaus mehr Risiken als Chancen für den Naturschutz mit sich.

Ein Naturschutzvertreter aus dem Schwerpunktgebiet Mosel schätzt ein, dass die Vogelarten stand-orttreuer würden und mediterrane Arten sich ansiedelten. Durch Stürme ergäben sich

Landschaftsveränderungen, Neophyten tauchten immer wieder auf. Chancen für den Naturschutz sehe er durch den Klimawandel weniger. Die Artenvielfalt werde tendenziell abnehmen, die Fichte werde am meisten leiden und bisweilen durch Douglasie und Roteiche ersetzt. Neben dem Ulmen- und dem Erlensterben gebe es ja jetzt schon das Eschensterben. Im Weinbau dürften mediterrane Sorten zunehmen, ohne dass dies nachteilig für den Naturschutz sei. Der Riesling werde sich in einigen Räumen nicht halten können. Hauptproblem an der Mosel sei jedoch, dass die Zahl der Winzer abnehme und es jedes Jahr 10-30 % neue Brachflächen in den Weinbergen gebe. Dieser Prozess sei jedoch keine Folge des Klimawandels, auch Wassermangel sei kein Grund. Generell seien die Hochwässer höher und schneller geworden, was auch an der zunehmenden Versiegelung liege.

Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien (schon verfolgte/geplante)

Den Sinn und Nutzen möglicher Anpassungsstrategien zu beurteilen, setze voraus, dass solche schon verfolgt werden und Erfahrungen vorliegen. Dazu brauche es gebräuchliche Bewertungssysteme und Schwellenwerte oder die experimentelle Überprüfung von Prognosen.

Im Bereich Naturschutz gebe es vielfältige Aktivitäten und Programme, die zumindest indirekt auch eine Anpassung an den Klimawandel darstellten bzw. daraufhin zu überprüfen seien, wie Arten- und Biotopschutzprogramme, Biotopverbund und FFH-Gebiete, Evaluierung von Naturschutzziele oder die Ausweisung vulnerabler Räume. Langfristige Konzepte mit direktem Bezug zum Klimawandel gebe es im Naturschutz bisher noch nicht, auch strategische Ansätze in der Naturschutzverwaltung seien kaum vorhanden. Verbundstrategien, dynamische Systeme und Biotopvernetzung mit Wandermöglichkeiten seien generelle Strategien zur Anpassung an den Klimawandel.

Ob es Sinn mache, z. B. einzelne Arten gezielt in nördliche Regionen zu „transplantieren“, sei durchaus diskussionswürdig. Dies solle jedoch nicht ex-ante und dogmatisch gemacht werden. Den dynamischen Potenzialen komme zentrale Bedeutung zu, Monitoring sei das A und O. Generell gehe es gar nicht so sehr um die klassischen Ursache-Wirkungs-Mechanismen, weil z. B. die Auswirkungen auf einzelne Arten „irrelevant“ seien. Vielmehr müsse ein gesamtsystemarer Ansatz verfolgt werden, um auch eventuelle Lebensraumverschiebungen organisieren zu können. Die verstärkte Etablierung wirtschaftlich interessanter Arten wie Douglasie sei ein kritisches Experimentierfeld, weil es den Zielen der Biodiversität widerspreche.

Von Naturschutzverbandseite werden positive Auswirkungen dahingehend erwartet, dass ein funktionierender Biotopverbund die Wanderungen mobiler Arten ermögliche. Damit eingekauft werde jedoch lokal das Problem, dass sich auch Neozoen wie der Signalkrebs oder Krankheiten wie die Krebspest besser ausbreiten könnten.

Ein verstärkter Wasserrückhalt in der Fläche könnte für den Naturschutz auch Chancen bieten, Auen würden z. T. renaturiert. Verbundlösungen seien unverzichtbar. Der naturnahe Waldbau sei ein pro-grammatisch richtiges Instrument, bei der Umsetzung seien jedoch Defizite erkennbar.

In der Wasserwirtschaft mache man sich vor allem hinsichtlich Spitzenabflüssen Gedanken. Allerdings stellten Akteure dann immer wieder kurzfristig fest, dass „wir in der Pfalz gut wegkommen“ und sie beschäftigten sich folglich nicht weiter mit dem Thema.

Die Vorschläge zur Anpassung an den Klimawandel im Bereich der Forstwirtschaft seien sinnvoll, mit Ausnahme von evtl. Empfehlungen für einen verstärkten Anbau von Douglasien und amerikanischen Eichen.

„Allgemeinplätze“ wie z. B. die bessere Steuerung der Düngung seien schon seit langem versprochen, würden aber in der Praxis kaum umgesetzt. Kernthema dabei sei das Wasser. Denkbare weitere Strategien seien geeignete Fruchtfolgen und Techniken, nachhaltige Bewässerungskonzepte und die Ausweitung des ökologischen Landbaus.

Ein Konfliktfeld zwischen Landwirtschaft und Naturschutz sei der verstärkte Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur Bioenergiegewinnung, da der Druck zur Intensivierung steige und auch die naturschutzfachlich wichtigen Grenzertragsstandorte wieder stärker gefragt seien.

Bemerkenswert ist die Erkenntnis, dass zwei befragten Vertretern der unteren Naturschutzbehörde der Klimabericht Rheinland-Pfalz nicht bekannt war. Veränderungen in der Forstwirtschaft würden als nicht problematisch eingeschätzt, die Abkehr von der Fichte sei aus Naturschutzsicht positiv zu werten und die Douglasie würde in der derzeitigen Anbauform als Mischungselement auch keine nennenswerten Probleme mit sich bringen. In den Planungen für das Biosphärenreservat spiele der Klimawandel derzeit keine Rolle.

Erkennbare Handlungsnotwendigkeiten betreffen die Baumartenwahl, z. B. hinsichtlich eines höheren Eichen- und Kiefernanteils, wird von Naturschutz-Ressortvertretern angeführt. Raum sei auch für die Douglasie gegeben, worin aber auch kein großes „Glaubensproblem“ liege. Wooge als Ökosysteme seien bedroht, die dazu notwendigen Maßnahmen ließen sich recht gut umsetzen.

Konflikte werde es, nach Einschätzung des Kreises, vor allem rund um das Wasser geben, z. B. wenn Grundwasser für die Beregnung in der Landwirtschaft verwendet werde.

In der Region Eifel ist man seitens des Naturschutzes der Ansicht, dass die Erde schon viele Klimaveränderungen miterlebt habe. Insofern könne man damit gelassen umgehen, sofern die Veränderungen nicht zu rasant ausfielen. Eine Landschaft nur mit Mais und Wirtschaftsgrünland sei aber wenig attraktiv. Ein Verbandsvertreter sieht dagegen tiefgreifende Veränderungen auf den Naturschutz zukommen, der sich infolgedessen von vielen lieb gewonnenen Zielen werde verabschieden müssen.

Ein totaler Verlust der Fichte sei auch aus Naturschutzsicht nicht erwünscht, weil z. B. Arten wie der Fichten-Kreuzschnabel daran gebunden seien. An der Schnittstelle Naturschutz – Landwirtschaft beobachte man die Zunahme von Monokulturen wie Mais in ähnlicher Weise argwöhnisch wie die erneute Innutzungnahme von ehemals stillgelegten Grenzertragsstandorten. Wie bereits von anderer Seite betont, sei im Weinbau vor allem die Erhaltung der Landnutzung an sich wichtig. Im Tourismus verbuche die Mosel immer wieder neue Rekordergebnisse.

de, wohingegen am Mittelrhein die Touristenzahlen deutlich zurückgegangen seien, wurde angeführt.

Zeithorizonte, Umgang mit Unsicherheiten, benötigte Informationen, neue Produkte/Angebote

In der Enquete-Kommission Klimawandel hat sich ein Experte klar zur Notwendigkeit von Langzeituntersuchungen im Klimawandel positioniert. Auch Vertreter des Ministeriums sprachen sich für längerfristige Zielsetzungen aus. Das große Spektrum an Standorten bzw. an Biotopen müsse erhalten und entwickelt werden, Verbundkorridore seien besonders wichtig. Darüber hinaus sei es notwendig, Flächen „konkurrenzfrei“ für den Naturschutz zur Verfügung zu stellen und – auch auf dieser Grundlage - Konzepte für die wichtigsten Arten und Lebensräume zu entwickeln. Entsprechende neue Förderstrukturen seien dazu erforderlich. Ein NGO-Vertreter fordert gar eine Verletzbarkeitsstudie und einen Masterplan. „Das Wissen ist eigentlich ausreichend, ein Defizit gibt es aber bei der Umsetzung und Koordination von Aktivitäten“, meint ein Naturschutzakteur. Im Übrigen seien genaue Aussagen gar nicht so wichtig, Tendenzen reichten aus. Wassersparende Techniken und eine kontinuierliche Beratung vor allem der Landwirte seien besonders wichtig.

Im Bereich der befragten unteren Naturschutzbehörde in der Eifel geht man davon aus, dass im Sektor Forst- und Holzwirtschaft die Planungen kurzfristig, d.h. jährlich ablaufen würden. In Bezug auf den Klimawandel sei „alles noch Theorie“, weswegen auch die Beschäftigung mit Unsicherheiten noch nicht relevant sei. Der Klimawandel müsse aber noch stärker in die Öffentlichkeit getragen werden. Auf der unteren Naturschutzebene könne man mangels Daten den Klimawandel jedenfalls noch nicht belegen.

Hinsichtlich der Erhaltung der touristischen Attraktivität gebe es noch keine längerfristigen Handlungskonzepte. Vielfach seien Beweidungsprojekte ins Leben gerufen worden, die dem Erhalt der Kulturlandschaft dienen. Um Entwicklungen im Naturschutz in der Vergangenheit und aktuelle Veränderungen darstellen zu können, seien arbeitsverwertbar aufbereitete Wetterdaten für die Region notwendig. Derzeit bestehe der Eindruck, dass oft kein Austausch zwischen den verschiedenen Institutionen stattfinde. Der Charakter der Landschaft habe sich seit etwa zwei bis drei Jahren wegen des Biogas-Booms wieder verschlechtert. In der Landwirtschaft seien neue Sorten und Weiterentwicklungen im Pflanzenschutz zu erwarten. Förderprogramme machten nur Sinn, wenn sie wirklich naturschutzfachlich ausgerichtet seien.

Längerfristige Strategieprozesse seien z. B. beim NABU auf Landesebene auszumachen. Notwendig seien Informationen über Verbreitungsgebiete von Arten und die zu erwartenden Temperaturentwicklungen sowie botanische Grundlagenforschung zur Verschiebung von Pflanzenarten, da diese wiederum Verschiebungen bei der Fauna bedingen. Szenarien für verschiedene Artengruppen seien sinnvoll.

Langfristig angelegte Programme wie die Pflanzung von Weinbergspfirsichen, die Beweidung von Wachholderheiden und der Vertragsnaturschutz allgemein trügen dazu bei, die Kulturlandschaft zu erhalten, argumentiert die Untere Naturschutzbehörde. Angesichts der Unsicherheiten bezüglich der künftigen Klimaentwicklung könnten keine Handlungsempfehlungen gegeben werden.

3.2.7 Tourismus

Das im Rahmen der Enquete-Kommission Klimawandel befragte Wirtschaftsministerium meint, dass der Tourismus als Wirtschaftszweig „offensichtlich nicht so sehr vom Klimawandel tangiert wird, als dass man sich jetzt Sorgen darüber machen muss“. Maßgebender seien makroökonomische Faktoren und der demographische Wandel. Der mit wärmeren Wintern verbundene Rückgang des Wintertourismus sei nicht entscheidend. Für den Wander- und Radtourismus sei die Entwicklung tendenziell positiv, neutral sei die Wirkung auf die Bereiche Gesundheit und Kultur, solange der Weinbau an sich erhalten bleibe.

Ein anderer Experte eines großen Bankinstituts vertritt die Ansicht, dass die Tourismuswirtschaft in Rheinland-Pfalz tendenziell eine Begünstigung durch den Klimawandel erfahren werde. Allerdings sei es ein langfristiges Phänomen, das zu Veränderungen der Touristenströme führen werde. Positive Auswirkungen lägen in der Möglichkeit, verstärkt Outdooraktivitäten zu betreiben und im Weintourismus. Nach Einschätzung eines befragten Meteorologen dürfe man das künftige Klima angesichts der Wechselhaftigkeit des Wetters und dem verstärkten Auftreten bioklimatischer Belastungssituationen wie Schwüle aber nicht mit dem Klima im Mittelmeerraum vergleichen.

Das Europäische Tourismusinstitut geht von Auswirkungen auf den Tourismus aus, der Klimawandel könnte wie ein Katalysator wirken. Insgesamt könnten die deutschen Regionen vom Klimawandel profitieren, insbesondere auch die Eifel, so die Meinung des regionalen Tourismus. Infolge anderer Prozesse wie die Ausweitung erneuerbarer Energien könnten allerdings gerade in der Eifel verstärkt Mais-Monokulturen angebaut werden, die sich nachteilig auf das Landschaftsbild auswirkten. Andererseits hätte der Anbau von Biomasse aber auch positive Auswirkungen, weil die Verbuschung verhindert werde.

Bemerkenswert waren die ersten Kontaktaufnahmen für die Experteninterviews im Sektor Tourismus. Da der Klimawandel in Rheinland-Pfalz eher positive Auswirkungen haben werde und aufgrund der kurzfristigen Planungszeiträume kaum länger angelegte Anpassungsstrategien sinnvoll bzw. zu finden seien, war trotz mehrfachen Nachfragens bei drei angefragten Institutionen nur eine bereit, für ein Interview zur Verfügung zu stehen.

Inwieweit bereits Anpassungsstrategien verfolgt werden, wurde unterschiedlich beantwortet. Die Relevanz sei deshalb nicht groß, weil die Planungshorizonte im Tourismus von saisonal bis zu maximal einem Jahr oder bei Investitionen auch bis zu maximal 10 Jahren reichten.

Wetterunabhängige Tourismusangebote könnten an Bedeutung gewinnen; eine verstärkte regionale Zusammenarbeit sei empfehlenswert. Befürchtungen um negative Effekte des Klimawandels hätten maßgeblich dazu beigetragen, die Mitigation zu positionieren, was man in der Eifel z. B. an der „Bio-energie-Region Eifel“ ablesen könne. Interessant für den Tourismus könnte es sein, Besucherprogramme zu Anlagen regenerativer Energien zu organisieren.

3.3 Workshop-Veranstaltungen

Im Anschluss an die Vorstellung des Projekts KlimLandRP werden zunächst die themenspezifischen Ergebnisse der Phase I der Stakeholderanalyse vorgestellt. Der folgenden Diskus-

sion liegt, allen drei Workshops gemeinsam, der Themenkomplex I mit folgenden Leitfragen zugrunde: Haben Sie Verständnisfragen zur Zielsetzung und zu den Forschungsfragen und inwieweit decken sich die aus der Phase I der Stakeholderanalyse resultierenden Aussagen mit Ihrer eigenen Einschätzung? Die anschließend thematisierten methodischen Bausteine und der Tagesablauf unterscheiden sich zwischen den Workshops.

3.4 Stakeholderworkshop Forst- und Holzwirtschaft

Im Stakeholderworkshop Forst- und Holzwirtschaft werden im Anschluss an den Eingangsblock folgende Themenblöcke thematisiert:

- Methoden und vorläufige Ergebnisse zur Baumarteneignung und Waldwachstumssimulation
- Risiken, Chancen und Anpassungsoptionen – wie gelingt der Transfer in die forstliche Praxis?
- Anforderungen an die künftige Klimawandelforschung - Informations- und Forschungsbedarf?

3.4.1 Einführung und prioritäre Fragenkomplexe

Nach einer kurzen Vorstellungsrunde werden die Teilnehmenden gebeten, bis zu drei „brennende Fragen“ zum Thema „Wirkungen und Folgen des Klimawandels auf die Forst- und Holzwirtschaft“ zu formulieren. Aus den Fragen werden folgende Themen-Cluster gebildet: „Forstbetrieb“, „Baumarten“, „Holzwirtschaft“, „Standort/Klima“ und „Klimaextreme“. Die beiden generellen Fragen: Wie kann man so ein komplexes und langfristiges System Wald beeinflussen? und Wann kann/muss man mit sichtbaren Folgen des Klimawandels rechnen? bleiben als eigenständige Fragen stehen. Ziel des Workshops ist es u.a., die gestellten Fragen bzw. formulierten Aspekte in die Workshoparbeit „mitzunehmen“ und am Schluss der Veranstaltung einzuschätzen, inwieweit diese behandelt bzw. abgearbeitet wurden. Nachfolgend sind die Fragen im Einzelnen aufgeführt.

Forstbetrieb

- Ist planmäßige Forstwirtschaft auf Dauer noch möglich?
- Mögliche Maßnahmen der Forstwirtschaft?
- Sind durch den Klimawandel Konsequenzen im Sinne von Absterben der Waldbestände zu erwarten?
- Wie handle ich richtig?
- „Waldumbau“ oder „Anpassung“ → Machbarkeit?
- Müssen wir unsere ökonomischen Zielsetzungen in der Forstwirtschaft überdenken?
- Welche Folgen gibt es für die Forstwirtschaft?
- Wie erkläre ich ...?

Baumarten

- Welche Baumarten sind bei Erwärmung des Klimas zu favorisieren?
- Welche Baumarten werden künftig angebaut?
- Wie entwickelt sich die Baumartenzusammensetzung?

- Wie können wir Risiko streuen?
- Wie sieht die Baumartenwahl der Zukunft aus?
- Wie ist die Wirkung des Klimawandels auf die Baumartenzusammensetzung?

Holzwirtschaft

- Holztourismus durch Wegfall der Fichte?
- Vermarktung der Douglasie in der Zukunft?
- Versorgung der Sägeindustrie mit Fichte und Planungssicherheit?
- Passt die zukünftige Produktion zur Nachfragesituation?
- Wird Holzwirtschaft noch möglich sein?

Standort/Klima

- Welche Konsequenzen hat der Klimawandel auf den Bodenwasserhaushalt?
- Wirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt allgemein?
- Erhält der Waldbesitzer Infos zum forstlichen Standort (in 50 bis 100 Jahren)?
- Wirkungen auf die Niederschläge?
- Kann der Wald noch alle seine jetzigen Funktionen erfüllen?

Klimaextreme

- Risiko und Kalamitäten?
- Findet ein Klimawandel statt – Ausmaß?
- Mögliche Wirkungen von Witterungsextremen? → Hauptprobleme?

3.4.2 Zur Bedeutung des Klimawandels

Der Klimawandel sei gemäß den Erkenntnissen aus Phase I der Stakeholderanalyse ein bedeutsames Thema im Staatswald, er werde im Kommunalwald und der Holzwirtschaft dagegen bisher noch weniger thematisiert. Es wird entgegnet, dass das Thema mittlerweile schon im Kommunalwald angekommen sei, es schwinde zumindest bei Diskussionen mit.

Neben der in der Phase I der Stakeholderanalyse identifizierten Fichtenfrage sollte man aus Sicht der Stakeholder auch von einer Douglasienfrage sprechen. Die Douglasie habe auch ihre Probleme. Bislang ging man von einer ausreichenden Sturmfestigkeit aus, was jedoch seit dem Sturm Xynthia bezweifelt werden müsse.

Das Thema Klimawandel sei zwar beim Waldbesitzerverband angekommen, allerdings noch nicht bei allen Privatwaldbesitzern. Dieses Statement aus der ersten Phase der Stakeholderanalyse wird im Grundsatz bestätigt und dahingehend ergänzt, dass in Bezug auf die Beratungsleistung der Forstverwaltung immer wieder kritische Fragen gestellt würden, da in der Vergangenheit schon viele Pläne/Szenarien propagiert worden seien, die sich in der Praxis dann anders dargestellt hätten. Damit habe man möglicherweise ein Glaubwürdigkeitsproblem geschaffen.

3.4.3 Zu den erwarteten Auswirkungen

Der in der Präsentation angesprochene zunehmende „Stress für die Buche“ infolge des Klimawandels sei nachvollziehbar: zumindest regional seien bei der Buche nicht nur Stresssi-

tuationen zu beobachten, sondern insbesondere auch Schäden (z. B. durch Hagelschlag). Stress bei der Buche müsse künftig ein landesweites Thema sein, auch wenn derzeit Stresssituationen (noch?) keine nennenswerte Rolle spielten.

Ausbreitung von Neophyten

In der Forstwirtschaft seien krautige und strauchige Neophyten nach Einschätzung der Stakeholder ein eher nachrangiges Thema. *Prunus serotina* sei in Phase I der Stakeholderanalyse ein Thema gewesen, betont die Projektbearbeitung auf Nachfrage. Bei der Frage „Douglasie mögliche Ersatzbaumart für die Fichte?“, dürfe man nicht vergessen, dass seitens des Naturschutzes weder Fichte noch Douglasie erwünscht seien.

Prinzipiell müsse man sich der unterschiedlichen Zeithorizonte/Unsicherheiten der Aussagen aus Phase I bewusst sein. Diesbezüglich wird angeregt, die Aspekte grundsätzlich zu gliedern nach „weitgehend validierte Aussagen“ und „von Mutmaßungen gesteuerte Aussagen“.

Die Diskussion im Plenum orientiert sich an den folgenden Leitfragen:

- Sind die Ansätze aus Ihrer Sicht geeignet und plausibel, um die „Baumarteneignung“ und „Wachstumsreaktion“ im Zuge des Klimawandels abzubilden? – Wo sehen Sie ggf. Probleme?
- Wie bewerten Sie die gezeigten Ergebnisse?

3.4.4 Zur Methodeneignung

Die vorgestellten Methoden seien im Prinzip geeignet, Aussagen zur künftigen Baumarteneignung und zum Waldwachstum anzustellen, es fehlten aber wichtige weitere Faktoren, die eine Anbaueignung beeinflussten, wie Extremereignisse (Sturm oder Nassschnee). Aus dem Kreis der Teilnehmenden wird angemerkt, dass künftig extreme Wetterereignisse die Entwicklung unserer Wälder maßgeblich bestimmen würden. Diese Einflussgröße sei aber in den methodischen Ansätzen nicht abgebildet. – Das sei im Prinzip richtig, die Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen sei aber schwer modellierbar, tendenziell werde die Intensität der Ereignisse eher zunehmen. Diesbezüglich habe man sich in Fallstudien mit der Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen befasst und die Potenziale von Pionierbaumarten ausgelotet.

Generell sei betont, dass nicht alle potentiellen Aspekte in die Modelle integriert werden könnten. Aus heutiger Sicht müsse es Ziel sein, Diversität auf kleiner Fläche als Risikominimierung bzw. Risikostreuung zu betreiben. Ein Teilnehmer unterstreicht, dass Extremereignisse nicht flächenscharf modelliert werden könnten, da sie stochastisch aufträten und nicht vorhersehbar seien. Potentiell seien aber Extreme folgeträchtiger als lineare Entwicklungen.

Bei der gezeigten Waldwachstumsmodellierung sei nicht erkennbar, dass das – bereits durch die klimatische Veränderung beeinflusste – Wachstum vergangener Perioden berücksichtigt sei. Waldwachstumsmodelle seien Zeitreihenmodelle. „Hat eine Validierung mit der Vergangenheit stattgefunden?“ Von Modulseite wird erläutert, dass das empirische Modell SILVA mit Daten rheinland-pfälzischer Waldwachstumsflächen und unter Anwendung der Ertragstafeln kalibriert und parametrisiert worden sei. Das bisherige Wachstum sei dadurch mindestens ansatzweise abgebildet. Das Modell BALANCE benötige physiologische Eigen-

schaften der Baumarten und Bodenparameter als Inputdaten. Für das Waldwachstum und die Baumarteneignung sei der Boden ein zentraler Faktor. Bei den Eignungskarten sei der Boden indirekt über die Bonität berücksichtigt. Derzeit arbeite man an einer Integration von Ergebnissen aus der Simulation des Bodenwasserhaushalts. Zukünftig werde – zumindest für einzelne Regionen in Rheinland-Pfalz - eine kleinräumige dynamische digitale Standortkartierung (aus dem Projekt ForeStClim) vorliegen.

Ausgehend von der Überlegung, dass die Kiefer eine Baumart mit großer Anfälligkeit für Schadinsekten sei, wurde nach der Integration von Forstschutzaspekten in die Modelle gefragt. In einem Teilprojekt Forstschutz wurde retrospektiv mit vorhandenen Daten der Verlauf der bisherigen Forstschutzsituation analysiert und bewertet. Es gebe noch keine Modelle, die in der Lage seien, Wirt-Parasit-Verhältnisse unter Klimaveränderungen zu simulieren. Bundesweit werde in einzelnen Projekten daran gearbeitet.

Folgende weitere Fragen werden gestellt, die durch das Projekt künftig noch genauer untersucht werden sollen:

- Wie fließen in der Vergangenheit nicht standortgerecht angebaute Baumarten ein?
- Was ist mit Grenzertragsstandorten?

3.4.5 Zu den vorläufigen Schlussfolgerungen

Inwieweit die gezeigten Karten schon für die praktische Arbeit verwendet werden könnten bzw. um die Karten Dritten zu zeigen, muss konstatiert werden, dass es sich um regionale und nicht waldortbezogene Karten handelt. Zunächst sollten die Karten der Politikberatung und der regionalen Waldbauplanung dienen. Die angesprochene Überlagerung klimawandelbedingter Effekte durch waldbauliche Maßnahmen und natürliche Entwicklungen wird seitens Landesforsten nochmals unterstrichen: Angeführt wird das Beispiel Sturmwurfflächen, wo sich häufig schnell die Brombeere als Kulturhindernis einstelle. Pionierbaumarten seien hier stets die bessere Alternative als die Brombeere.

Zur Douglasie:

Bezüglich geeigneter Herkünfte wird kritisch angemerkt, dass eine Diskrepanz zwischen den hiesigen Niederschlagsmengen und jenen in den Herkunftsgebieten (vgl. Vancouver Island) bestehe. Landesforsten gebe die Empfehlung aus, die Douglasie auf Standorten der Wasserhaushaltsstufe „frisch“ anzubauen. Zwischen den Anbauempfehlungen und den Erfahrungen der Praxis gebe es aber mitunter Unterschiede.

Landesforsten sieht hier kein Problem: In Rheinland-Pfalz gebe es über 300 zugelassene Erntebestände, deren (klimatische) Herkunft genau identifiziert sei und die sich bewährt hätten. Die erschließbaren Bodenhorizonte (der durchwurzelbare Bereich) von Douglasie und Fichte seien nicht gleichzusetzen. Bei der Baumartenwahl müsse generell die dynamische Komponente stärker integriert werden. Eine Baumart müsse unter heutigen und künftigen Klima- und Standortbedingungen geeignet bzw. anpassungsfähig sein. Es mache keinen Sinn, eine Baumart nur im Hinblick auf ihre mögliche Eignung in der (fernen) Zukunft auszuwählen.

Ein Vertreter von Landesforsten betont die besondere Bedeutung der Douglasie in Rheinland-Pfalz. Insbesondere im Kommunalwald sei die hohe Bedeutung auch ökonomisch bedingt. Innerhalb des Projekts ForeStClim vergleiche man die Douglasie im Reinbestand und im Mischbestand mit Buche. Die Niederschlagsverhältnisse und physiologischen Reaktionen wie die Wassernutzungseffizienz oder das Wachstum würden genau erfasst.

Die gezeigte Matrix differenziere nicht nach verschiedenen Herkünften, sondern baue auf den Daten der in Rheinland-Pfalz wachsenden Douglasie auf, so die Auskunft von Projektseite. Ergänzend lägen aber Bio-Klimahüllen für verschiedene Douglasien-Herkünfte (Küste, Inland, Herkunftsgebiet Rheinland-Pfalz) vor.

Der zu erwartende Rückgang von Fichtenholz und die Zunahme von Douglasienholz werden aus Sicht der Säge- und Holzindustrie unterschiedlich bewertet. Während der Wechsel einerseits nicht als großes Problem gesehen werde und vielmehr entscheidend sei, dass der Nadelholzanteil generell erhalten bleibe, wird andererseits argumentiert, dass die Douglasie zwar für den Holzbauer bzw. im Außenbereich in Ordnung sei, im Innenausbau es dagegen problematisch werde: „Hier ist die Fichte nicht durch die Douglasie zu ersetzen, weil insbesondere die Verarbeitung (z. B. Nageln, Schrauben) bei der Douglasie bedeutend schwieriger und zeitintensiver ist.“

Buche tatsächlich Gewinnerin?

Ob die Buche tatsächlich eine der Gewinner/innen im Klimawandel sei, müsse kritisch hinterfragt werden: Bei der abschließend gezogenen Schlussfolgerung dränge sich der Verdacht auf, dass die Höherbewertung der Buche im Vergleich zu Eiche und Kiefer der dominierenden Stellung der Buche in der natürlichen Waldgesellschaft geschuldet sei. „Warum sind Eiche und Kiefer als elastische Baumarten nicht gleichgestellt“?

Hier wird von wissenschaftlicher Seite entgegnet, dass die Buche nach Einschätzung vieler Experten eine genetisch vielfältige Baumart sei. In Mitteleuropa sei die Buche im Zentrum ihres natürlichen Verbreitungsgebiets, sie habe daher vermutlich „genetischen Spielraum“.

Wenn man von „Gewinner“ oder „Verlierer“ spricht, müsse man im Übrigen deutlich machen, worauf man sich bezieht: auf die Waldbestockung im Allgemeinen oder auf eine „ökonomisch sinnvolle Baumartenwahl“?

Am Beispiel des Forstamtes Cochem wird anhand von Grafiken die Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen erläutert: Die Fichte hatte vor 50 Jahren noch einen Anteil von ca. 50 %. Im Staatswald betrage die Baumartenverteilung heute ca. $\frac{3}{4}$ Laubholz und $\frac{1}{4}$ Nadelholz. In den letzten Jahrzehnten wurde der Rückzug der Fichte besonders deutlich (vielleicht besonders extrem für das Moseltal). Die Aufforstungen nach den Stürmen Vivien und Wiebke waren klar eichengeprägt (Stieleiche und Roteiche), weitere Laubholz-Arten kamen hinzu. Die Douglasie kommt auf 10 %, Fichte hat noch einen Anteil von 1 %.

Nach Kyrill wurden verstärkt Buchen gepflanzt bzw. Buchen-Voranbauten unter Fichte vorgenommen; es kamen auch verschiedene Laubholz-Arten wie z.B Edelkastanie oder Bergahorn zum Einsatz. Die Aufforstungen nach Kyrill und Xynthia seien verstärkt in Richtung Douglasie (24 % bzw. 35 % der Fläche), gegangen, dazu seien Eichen- und Buchenvoran-

bauten gekommen. Die Douglasie werde die Fichte stückweise, aber nicht komplett ersetzen.

Auf Nachfrage, inwiefern die beschriebene Entwicklung am Forstamt Cochem durch die Förderpolitik geprägt sei, wird der Einfluss als relativ hoch eingeschätzt. Die Eiche sei politisch gewollt, ihr Anbau sei dadurch besonders forciert worden. Gewisse Nadelholzanteile würden dagegen aus ökonomischen Gründen für die Waldbesitzer gehalten.

Von Projektseite wird betont, dass man sich darüber bewusst sei, dass aktuell nicht alle Fragen beantwortbar seien; bessere und genauere Karten mit Berücksichtigung von Boden und Relief seien angestrebt. Die Qualität und Aussagekraft der regionalen Eignungskarten dürfe aber auch nicht unterbewertet werden. Es seien verschiedene Betrachtungsebenen, Handlungsanweisungen ergäben sich auch aus regionalen Karten.

Kritisch hinterfragt wurde, weshalb man anstelle von neuen „Landschaften“ nicht die gängige und feste Einheit „Wuchsbezirk“ als Planungsrundlage gewählt habe. Aussagen sollten sich möglichst auf greifbare forstliche Gebiete beziehen. Von Bearbeitungsseite wird darauf verwiesen, dass Wuchsbezirke nicht dynamisch seien. Bei sich ändernden Klimabedingungen komme es nicht zuletzt zu Verschiebungen der Wärmestufe, die räumlichen Planungseinheiten müssten heutigen und künftigen (!) Niederschlagssituationen Rechnung tragen.

Potential der Edelkastanie in der Praxis?

Die Edelkastanie sei weit verbreitet in der Vorderpfalz bzw. am Haardtrand. Derzeit sei sie als Nischenbaumart stark nachgefragt und entsprechend gut zu vermarkten. Sie sei vielfältig verwertbar, anpassungsfähig und dynamisch in der Vergesellschaftung mit anderen Baumarten. Die Edelkastanie bekomme aber zunehmend Probleme mit dem Edelkastanienrindenkrebs, besonders nach Trockenjahren.

Bezüglich des künftigen Aufkommens von Fichtenholz gehe Landesforsten davon aus, dass in den nächsten 30 Jahren das Aufkommen von Fichtenholz durch gezielten Abbau (Fichtenkonzept) und einhergehende Kalamitäten höher ausfallen werde als unter normalen Bedingungen. Jede zusätzliche Kalamität beschleunige diesen Prozess, wodurch der Einbruch am Ende umso heftiger ausfallen könne. Insofern müsse man sich um die Zeit danach schon jetzt Gedanken machen.

3.4.6 Themenblock III – Risiken, Chancen und Anpassungsoptionen – wie gelingt der Transfer in die forstliche Praxis?

Den Einstieg in den Themenblock bildeten drei Impulsreferate. Die dafür ausgewählten Teilnehmer wurden im Vorfeld gebeten, ihre Statements jeweils an den nachfolgend aufgeführten, z. T. expertenspezifischen, Leitfragen zu orientieren.

Statement aus der Sicht eines Forstamtsleiters:

- Wahrnehmung und Betroffenheit: Welche Veränderungen nehmen Sie in den Wäldern Ihres Zuständigkeitsbereiches wahr? Welche Rolle spielt dabei der Klimawandel? Wie stark sind aus Ihrer Sicht die einzelnen Besitzarten von Veränderungen betroffen?

- größtes Problem/Herausforderung: Wo drückt Sie der Schuh am meisten, im Hinblick auf Klimawandel und Waldbewirtschaftung, möglicherweise auch im Umgang mit anderen Sektoren/Akteuren? – Was erwarten Sie für die Zukunft?
- Reaktion/Anpassung? Wie reagieren Sie auf den Klimawandel? Welche Erfahrungen haben Sie ggf. gemacht und inwieweit passen Sie die Waldbewirtschaftung schon an den Klimawandel an? Woran orientieren Sie sich bei Ihrer Entscheidung?

Der befragte Forstamtsvertreter führt zunächst aus, dass das Forstamt zu 50 % mit Laubholz und 50 % mit Nadelholz bestockt sei. Mit 75 Gemeinden sei es Kommunalwaldorientiert. Bei der Wahrnehmung des Klimawandels zeige sich als Hauptschwierigkeit die vorhandene Unsicherheit. Der Klimawandel sei gegenwärtig und es sei notwendig, das Handeln darauf einzustellen. Das Wort „Klimawandel“ werde weitestgehend vermieden, weil man damit bei den Gemeinden derzeit nicht ankomme; stattdessen werde die konsequente Anwendung neuester forstlicher Erkenntnisse herausgehoben.

Als Hilfestellung für die Praxis habe man eine Klimawandel-Baumarten-Tabelle entwickelt. Die Herausforderungen der Zukunft bestünden darin, bei den Gemeinden mit dem Thema Klimawandel anzukommen, sich mit der komplexen waldbaulichen Behandlung unterschiedlicher Ausgangssituationen zu befassen und betriebswirtschaftliche Handlungskonzepte zu entwickeln.

Statement aus der Sicht eines Geschäftsführers eines Holz- und Sägewerks

- Wahrnehmung und Betroffenheit: Welche klimawandelbedingten Veränderungen nehmen Sie wahr? Wie stark ist der Betrieb, für den Sie zuständig sind, von den Veränderungen heute schon betroffen und wie schätzen Sie die Entwicklung ein?
- größtes Problem/Herausforderung: Wo drückt Sie der Schuh am meisten, im Hinblick auf Klimawandel und Holzangebot/-nachfrage, möglicherweise auch im Umgang mit anderen Sektoren/Akteuren? – Was erwarten Sie für die Zukunft? Sehen Sie auch Chancen?
- Reaktion/Anpassung? Wie reagieren Sie in Ihrem Betrieb bzw. als Holzbe- und -verarbeiter auf den Klimawandel? Woran orientieren Sie sich bei Ihrer Entscheidung? Welche Anpassungsmaßnahmen haben Sie ggf. schon vorgenommen und in welchen Zeithorizonten denken Sie bei betrieblichen Planungen und Entscheidungen?

Aus dem Blickwinkel der Säge- und Holzindustrie sei der Klimawandel auf Sägewerksebene nicht feststellbar; Holz sei verfügbar wie immer. Zweifellos habe das Unternehmen die Douglasie gezielt gefördert, der Douglasienmarkt habe in den letzten 10 Jahren Zuwächse verzeichnet. Die im Klimawandel prognostizierte Zunahme von Laubholz werde kritisch gesehen: „Laubholz ist für Nadelholzsäger grundsätzlich eine andere Welt“. Innerhalb der Nadelholz-Palette gebe es einen gewissen Spielraum. So könnten Kiefer und Lärche Rückgänge der Fichte in begrenztem Umfang auffangen. Das betriebliche Handeln sei angebotsabhängig. Auf Veränderungen wie z. B. das verstärkte Angebot von Laubholz könne man sich bei genügend Vorlaufzeit, d.h. in einem Zeitraum von etwa 30 bis 40 Jahren, einstellen. Ein Problem stellten sicher große Mengen an Kalamitätsholz dar. Die in der Vergangenheit bisweilen praktizierte Trockenlagerung ende „ohne Holzbehandlung in einer Katastrophe“. Nasslager seien unerlässlich, die dafür erforderlichen Genehmigungsverfahren seien aller-

dings aufwändig und aufgrund des Wasserrechts nicht immer erfolgreich. Insgesamt habe man aber keine Angst vor dem Klimawandel.

Statement aus der Sicht eines Privatwaldbesitzers:

- Wahrnehmung und Betroffenheit: Welche klimawandelbedingten Veränderungen nehmen Sie in Ihren Wäldern wahr? Wie stark sind Sie von den Veränderungen betroffen?
- größtes Problem/Herausforderung: Wo drückt Sie der Schuh am meisten, in Hinblick auf Klimawandel und Waldbewirtschaftung, möglicherweise auch im Umgang mit anderen Sektoren/Akteuren? – Was erwarten Sie für die Zukunft?
- Reaktion/Anpassung? Wie reagieren Sie als Privatwaldbesitzer auf den Klimawandel? Welche Erfahrungen haben Sie ggf. gemacht und inwieweit passen Sie die Waldbewirtschaftung schon an den Klimawandel an? Woran orientieren Sie sich bei Ihrer Entscheidung?

Die örtlichen Gegebenheiten im Siegerland böten gute Voraussetzungen für die Forstwirtschaft. Von den Naturereignissen der letzten Jahrzehnte sei der Betrieb maßgeblich betroffen gewesen. Schneebrüche und die Stürme Vivien, Wiebke und Kyrill hätten ca. 50 % Kalamitätsholz nach sich gezogen. Die Wälder zeigten aber auch verstärktes Wachstum. Zunehmende Sorge bereiteten Phänomene wie die Eichen- und Buchenkomplexkrankheit mit nachfolgender Fäule. Ein Dauerthema seien der Verbiss in Naturverjüngungen und Windwurf bei Wurzelfäule. Auch bei Bergahorn und Esche müsse man mit Forstschutzproblemen rechnen. Der Brotbaum Fichte werde zunehmend von Douglasie abgelöst. Bei allen Problemen und Entwicklungen sei es letztlich schwierig, den Einfluss des Klimawandels von anderen Ursachen abzugrenzen.

Mit folgenden Problemen werde, insbesondere auch unter dem Einfluss des Klimawandels, gerechnet: Wertverlust des stehenden Laubholzes, Unplanbarkeit der Nutzungen, Finanzierung bei größerem Holzanfall, Umgang mit Fichten-Naturverjüngung und Hemmnisse durch Bürokratie.

Konflikte mit anderen Sektoren seien durchaus ein Thema. Man denke an die vielfältigen Ansprüche anderer Sektoren auf der Fläche wie Naturschutz (viele Natura 2000-Gebiete), Verkehrssicherung, freies Betretungsrecht oder Wasserschutzgebiete, wofür es derzeit keine Honorierung gebe.

Nach den Zukunftserwartungen gefragt, müsse man sich verstärkt anpassen - durch einen Waldumbau hin zu Mischwäldern, Intensivierung der Jagd, Ausnutzen von Naturverjüngung, Intensivierung der Investitionen in jungen Beständen (Stabilität!) und eine Verkürzung der Umtriebszeit.

3.4.7 Diskussion Anpassungsoptionen – Transfer in die forstliche Praxis

Bedeutung und Betroffenheit

Als Input für die Diskussion werden noch folgende Aspekte aus der Phase I der Stakeholderanalyse eingebracht: Von keinen Chancen bis zu neuen Baumarten ging die Meinung bei der Expertenbefragung der Phase I auseinander. Generell rechne man mit einer wieder grö-

ßeren Wertschätzung für den Wald, wobei der Klimawandel oft für Programme wie „Naturnahen Waldbau“ instrumentalisiert werde und mitunter auch politischen Aktionismus auslöse. In Kommunen sei das monetäre Denken stark ausgeprägt, bei höheren Laubholzanteilen befürchte man einen Einnahmerückgang auch infolge der längeren Produktionszeit bei Laubholz. Logistik-Konzepte seien bei zunehmenden außerplanmäßigen Holzanfällen notwendig. Die in der Phase I befragten Laubholzsäger sehen sich „gut aufgestellt“.

Bemerkenswert sei die in Phase I der Stakeholderanalyse angesprochene Instrumentalisierung des Klimawandels. Hier müsse gefragt werden, ob es sich um klimawandelbedingt „neue“ Forderungen handele oder ob tatsächlich für „alte“ Forderungen (naturnahe Forstwirtschaft, Waldumbau,...) nur eine neue Argumentationsgrundlage gesucht werde.

Bei künftigen Anpassungsoptionen müsse man auch überlegen, wo es eventuell „Tabuzonen“ für einen planmäßigen Waldbau bzw. die Hochwaldbewirtschaftung gebe. Am Haardtrand etwa existierten schon heute Grenzertragsstandorte, die infolge des Klimawandels noch extremer werden könnten und damit künftig für die Hochwaldbewirtschaftung tabu sein könnten. Man müsse auch an andere Baumarten wie Birken-, Eschen- oder Ahornarten bzw. andere Herkünfte von Baumarten denken. Neue Baumarten seien dagegen z. B. im Westwald eher keine Option, da von Problemen wie Nassschnee auch andere bzw. neue Baumarten betroffen seien. Das Risiko unbekannter Arten dürfe hier nicht unterschätzt werden.

Auf die Frage, ob sich der Holzmarkt dem Angebot der Forstwirtschaft anpassen könne, wird geantwortet, dass umgekehrt die Produktion doch heute zum Teil am Markt vorbei gehe. Und die Buche sei jetzt schon schwer zu vermarkten. Die Sägewerke könnten sich nicht so einfach an ein verändertes Holzartenangebot anpassen, da die Produkte nicht 1:1 austauschbar seien. Die Fichte werde gebraucht. Sofern sie nicht mehr ausreichend verfügbar sei, müsse man vermehrt mit Holztourismus rechnen.

Ferner sollte man sich Gedanken machen, ob die Entwicklung neuer Baumartenzusammensetzungen allein von der Forstwirtschaft erforscht werden sollte oder auch die Holzwirtschaft einzubeziehen sei. „Und was ist mit der Weißtanne oder der Küstentanne? Gibt es wirklich Probleme mit der Verarbeitung oder ist nicht nur das geringe Angebot der Grund dafür, dass diese Holzarten als minderwertig mitlaufen? Bei der Douglasie sei die Situation in den Anfängen doch ähnlich gewesen.“

Leitfragen:

- Inwieweit können die gezeigten Ergebnisse schon heute eine Hilfestellung für die Praxis sein?
- Welche weiteren Schritte sind notwendig, um der Praxis eine Entscheidungsunterstützung zu geben?
- Welche konkreten Produkte erwarten Sie?
- Auf welchen Informations- und Kommunikationswegen können Anpassungsoptionen in die Praxis transferiert werden?
- Welche waldbaulichen bzw. unternehmerischen Strategien verfolgen Sie derzeit, angesichts der Unsicherheiten bezüglich der Klimaveränderung?

- Inwieweit können die gezeigten Ergebnisse schon heute eine Hilfestellung für die Praxis sein?

Ein „Standardvortrag“ zum Themenfeld für unterschiedliche Zielgruppen wäre hilfreich. Eine Hilfestellung für die Praxis sei erst gegeben, wenn auch der Bodenwasserhaushalt und Extremereignisse in die Modelle integriert seien.

Als konkrete Produkte werden erwartet:

- konkrete Aussagen auf Waldortebene
- Zwei Kommunikationsebenen: Wissenschaft und Waldbesitzer (eine Stufe weiter, konkreter); Waldbesitzer dürften nicht das Gefühl bekommen, instrumentalisiert zu werden.
- Zukunftswerkstatt
- regionale Waldbauplanung aufbauend auf Ergebnissen von KlimLandRP und ForeStClim
- Verknüpfung von lokalen Baumartenempfehlungen auf der Grundlage des Standorts mit Empfehlungen bzgl. Klimawandel

3.5 Themenblock IV – Anforderungen an die künftige Klimawandelforschung – Informations- und Forschungsbedarf

Der Themenblock orientiert sich an der Leitfrage: In welchen Themenfeldern sehen Sie Forschungs- und Monitoringbedarf?

Informations- und Forschungsbedarf wird vor allem im Hinblick auf die Vertiefung der Aussagen, auch zu anderen potenziell zukunftsfähigen Baumarten wie Roteiche und Elsbeere, gesehen. Eine verstärkte Verknüpfung zur Bodenkunde/Standortkartierung sei hier essentiell. In diesem Kontext müsse auch über die besondere Stellung von Grenzertragsstandorten nachgedacht werden, die bei den projizierten Klimaänderungen möglicherweise nur noch für klimatolerante Baumarten oder besondere Waldbauformen geeignet sein werden.

Die prognostizierte Ausweitung des Buchenanteils mache entsprechende Buchenvermarktungskonzepte notwendig. Entscheidend sei auch ein funktionierendes Wildtiermanagement. Ein Spannungsfeld bestehe in der (weiter steigenden) Nachfrage nach dem Rohstoff Holz auch infolge der Energiewende und verstärkten Forderungen nach Prozessschutz. Das seien ganz klar „konkurrierende Nutzungen“, die eine Zieldefinition erforderlich machten. Generell sei ein stärkerer regionaler Bezug der Ergebnisse notwendig, bis hin zu konkreten Handlungsoptionen. Die Argumentation müsse greifbar sein und dürfe nicht zu fachlich/wissenschaftlich sein.

3.5.1 Schlussfolgerungen

Aus der Diskussion über künftige Anforderungen an die Klimawandelforschung können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- (1) Die notwendige Rohstoffbereitstellung einerseits und Schutzaspekte andererseits erzeugten ein Spannungsfeld, das durch den Klimawandel überlagert werde und konsistente, nach Waldbesitzarten differenzierte, Zielsysteme erforderlich mache. Im Kontext der naturschutzfachlichen Anforderungen an den Wald müssten bei allen Handlungsoptionen stets auch die Ziele von z. B. NATURA 2000 im Blick sein. Die avisierte und in ihren

Grundzügen erläuterte regionale Waldbauplanung sei ein zielführendes Instrument für eine zukunftsfähige Waldbewirtschaftung. Bezogen auf den erwarteten Rückgang der Fichte bei ungebrochen großer Nachfrage, müssten künftig die wenigen standörtlichen Optionen für die Baumart genutzt werden. Als Beispiel könnten die frischen Tallagen des Pfälzerwaldes gelten.

- (2) Im Cluster Forst und Holz müsse man sich verstärkt um neue Verwendungsmöglichkeiten für die Buche kümmern, speziell auch im Hinblick auf eine produktorientierte Produktion.
- (3) Bei allen Bemühungen um eine Adaption des Waldmanagements an den Klimawandel müsse man auch die Potenziale der Mitigation im Wald beachten. So müsse man Totholz auch mit Blick auf die biologische Vielfalt im Wald belassen, insgesamt müsse die Waldentwicklung dynamisch gesehen werden.
- (4) Vergegenwärtigt man sich die Umwandlungswellen vor allem des letzten Jahrhunderts in unseren Wäldern, so sei heute die Naturverjüngung willkommen. Soweit notwendig, sollten die Naturverjüngungsansätze punktuell mit Zielbaumarten ergänzt werden.

Zusammenführung der Diskussionsbeiträge zu relevanten Schwerpunktthemen

Die Diskussionsbeiträge und dargestellten Teilaspekte im Workshop Forst- und Holzwirtschaft lassen sich zu den folgenden Themenschwerpunkten und jeweiligen Teilaspekten verdichten:

Tabelle 3: Diskutierte Schwerpunktthemen im Workshop Forst- und Holzwirtschaft

<p>Beurteilung der verwendeten Methoden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die dargestellten Methoden sind im Prinzip geeignet, um das künftige Wachstum und die Baumarteneignung abzubilden. Allerdings fehlen wichtige, derzeit kaum modellierbare Aspekte wie Extremereignisse. • Wuchsbezirke eignen sich weniger als Planungseinheit, da sie nicht dynamisch sind. • Bei der Waldwachstumsmodellierung sind auch Daten aus der Vergangenheit von rheinland-pfälzischen Waldwachstumsflächen eingeflossen. Der Boden ist bei den Eignungskarten indirekt über die Bonität berücksichtigt, weitere Aspekte werden über die Modellierung des Bodenwasserhaushalts künftig noch integriert. In die Waldwachstumssimulation fließen unmittelbar Bodenkennwerte ein. • Forstschutzaspekte sind in das Modul hinsichtlich retrospektiv analysierter und bewerteter Schadenssituationen integriert, nicht jedoch hinsichtlich künftiger, derzeit nicht modellierbarer Wirt-Parasit-Verhältnisse.
<p>Ergebnisse zur Baumarteneignung und Waldwachstumssimulation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zunächst sollten die Karten der Politikberatung und der regionalen Waldbauplanung dienen. Die Aussagekraft regionaler Karten sollte aber nicht unterschätzt werden: Auch aus regionalen Karten ergeben sich Handlungsanweisungen. • Bei der Baumartenwahl muss die dynamische Komponente stärker integriert werden. Eine Baumart muss unter heutigen und künftigen Klima- und Standortbedingungen geeignet bzw. anpassungsfähig sein. • Die Edelkastanie ist eine mögliche Option für die Zukunft, derzeit ist sie als Nischenbaumart regional von Bedeutung.

	<ul style="list-style-type: none"> • Stress bei der Buche (Schäden) muss künftig ein landesweites Thema sein. Die vergleichsweise gute Bewertung der Buche ist ggf. kritisch zu hinterfragen. • Auf Sturmwurfflächen wurden häufig Eichenarten bevorzugt, bei Kyrill auch Buchenvoranbauten in Fichtenbeständen. • Andere Neben- und Pionierbaumarten müssen auf ihre Klimatauglichkeit untersucht werden, um weitere Optionen für die Zukunft zu haben. • Neophyten sind im Waldbereich kein großes Thema.
Anpassungsoptionen und grundsätzliche Fragen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Unsicherheit ist ein großes Problem (Dilemma zwischen Unsicherheit und Entscheidungsdruck) und muss entsprechend kommuniziert werden. • Bei den aufgetretenen Schäden und Kalamitäten ist der Einfluss des Klimawandels kaum zu identifizieren. Viele Baumarten haben abiotische und biotische Probleme. • Die Risikostreuung durch Mischwälder ist derzeit die Anpassungsoption der Wahl. Anpassung an den Klimawandel kann darüber hinaus durch Naturverjüngung, Lösung der Wildfrage und möglicherweise auch durch Verkürzung der Umtriebszeit erreicht werden. Naturverjüngungsansätze sind – soweit notwendig – punktuell mit an den Klimawandel angepassten Baumarten zu ergänzen. • Interessant verspricht ein Vergleich unterschiedlicher Anpassungsstrategien auf Landschaftsebene zu sein. Weniger Steuerung bzw. Beachtung konkreter Handlungsvorgaben kann ein raum-zeitliches Mosaik der Waldentwicklung generieren, das in einem Monitoring wissenschaftlich begleitet werden sollte. • Das Leitbild der Multifunktionalität darf nicht aufgegeben werden. Gleichwohl ist zu erwarten, dass einzelne Wälder künftig unterschiedlich multifunktional oder auch nur oligofunktional sein werden. Gewisse Tendenzen zu mehr Segregation scheinen unproblematisch, sofern auf Landschaftsebene ein Ausgleich erfolgt. • Besondere Beachtung muss auch der Umgang mit Grenzertragsstandorten erfahren.
Konflikte	<ul style="list-style-type: none"> • Im Klimawandel werden die Betriebe vor neue Herausforderungen gestellt (Finanzierung, Unplanbarkeit der Nutzungen). Darüber hinaus besteht ein Spannungsfeld zwischen Rohstoffbereitstellung und (naturschutzfachlichen) Schutzaspekten. • Konflikte ergeben sich durch die steigenden Ansprüche unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen an die Waldbewirtschaftung. • Die Instrumentalisierung des Klimawandels für alte Forderungen und Programme wie 'Naturnaher Waldbau' ist problematisch..

Erwartete Produkte und Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Im Kommunalwald ist das Thema Klimawandel schwer kommunizierbar. Man muss ankommen und Handlungskonzepte entwickeln. • Eine Verständigung darauf, ob man das Problem Klimawandel eher von der Angebots- oder Abnehmerseite angeht, scheint notwendig. • Als konkrete Produkte werden z. B. ein Standardvortrag, eine Zukunftswerkstatt und eine zielgruppenorientierte Kommunikation (mit positivem Einstieg) sowie eine regionale Waldbauplanung erwartet. • Informationsbedarf besteht in Bezug auf eine Vertiefung der Aussagen, mit regionalem und lokalem Bezug.
Betroffenheit der Säge- und Holzindustrie vom Klimawandel	<ul style="list-style-type: none"> • Der Klimawandel ist derzeit bei der Säge- und Holzindustrie nicht feststellbar, die Betroffenheit ist gering. • Die Betriebe können sich in Zeiträumen von 30 bis 40 Jahren anpassen. • Die Douglasie kann die Fichte aufgrund der eingeschränkten Bearbeitbarkeit und Verwendung nicht vollständig ersetzen. Auch andere Arten wie Kiefer und Lärche taugen nur begrenzt als Ersatzholzart. • Fichtenholz wird in den nächsten 30 Jahren durch gezielten Abbau der Fichte und Kalamitäten in genügendem Umfang zur Verfügung stehen, dann wird aber ggf. ein Einbruch kommen. • Die Buche ist jetzt schon schwer zu vermarkten. Es wird dafür plädiert, nach neuen Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten (Buchenvermarktungskonzept) zu suchen. • Die Holzlagerung ist ein Problem von zunehmender Bedeutung.
Douglasie und Fichte	<ul style="list-style-type: none"> • Weder die Fichte noch die Douglasie sind aus Sicht des Naturschutzes erwünscht. • Die Fichte wird deutlich zurückgehen. Die wenigen kleinstandörtlich auch künftig vorhandenen Optionen sollten im Sinne des Erhalts eines gewissen Mindestanteils genutzt werden. • Douglasie: Das in RLP vorhandene Herkunftsspektrum bietet ausreichend Potenziale. Derzeit finden intensive Forschungen zum Verhalten der Baumart in Rein- und Mischbeständen und hinsichtlich der Wirkung auf den Bodenwasserhaushalt statt.

3.6 Stakeholderworkshop Landwirtschaft und Boden

Die Teilnehmenden werden auch hier gebeten, drei aus Ihrer Sicht vordringliche Fragen im Themenkomplex Boden/Landwirtschaft und Klimawandel zu formulieren. In einer Kurzpräsentation wird vorgestellt, wie Akteure und Betroffene den Klimawandel, ausgehend von der Phase I der Stakeholder-Analyse im Projekt, wahrnehmen.

3.6.1 Diskussion der in den Modulen angewandten Methodik

Bezüglich der angewandten Methodik werden folgende Fragen gestellt:

„Ist der Ansatz nicht ein Inselblick auf Rheinland-Pfalz und wurden auch weltweite Einflüsse bewertet? Können nicht globale Veränderungen in der Wirtschaft viel stärkere Auswirkungen z. B. auf die Landnutzung haben als der direkte Einfluss des Klimawandels?“ – Der Fokus im Projekt KlimLandRP lag natürlich auf Rheinland-Pfalz und den gewählten Sektoren. Der Klimawandel sei sicherlich nicht der einzige Einflussfaktor, andere Entwicklungen wie Landnutzungsänderungen könnten teilweise größere Auswirkungen haben.

Wird bei der DAS auch der globale Einfluss berücksichtigt? Gibt es bundesweite Studien, die in die Betrachtung mit einbezogen werden müssten? Warum liegt der Fokus beim Ackerbau auf der Vorderpfalz? Es gebe doch wichtigere Regionen für den Ackerbau in Rheinland-Pfalz als die Vorderpfalz. - Die Vorderpfalz sei eine Beispielregion. Es seien Landesvertreter der einzelnen Sektoren befragt worden; es könne davon ausgegangen wurde, dass die Befragten eine repräsentative Sicht auf ganz RLP hätten. - Die Aussage, dass die Landwirtschaft noch keine Auswirkungen des Klimawandels spüre, könne nicht unterstrichen werden. Es gebe durchaus schon spürbare Auswirkungen auf die Landwirtschaft, die derzeit sehr wohl schon Anpassungsversuche unternahme. - Das seien eben manchmal auch Einzelwahrnehmungen, die Befragung sei sicher nicht in allen Bereichen tatsächlich repräsentativ für ganz Rheinland-Pfalz gewesen.

Die Regionalität sei wichtig, wie man z. B. bei den konträren Antworten: „Es gibt Wasserprobleme in der Landwirtschaft“ und „Es gibt keine Wasserprobleme in der Landwirtschaft“ erkennen könne. In den Steillagen der Mosel könne verringerter Niederschlag ganz andere Konsequenzen für den Weinbau haben als in anderen Regionen. In Rheinland-Pfalz müssten die lokalen Unterschiede deshalb deutlich herausgestellt werden; lokale Analysen und eine starke Differenzierung seien notwendig. In Rheinhessen sei zusätzlich noch der Obstbau von Bedeutung. Solche Aussagen seien wichtig. In diesem Kontext bestehe heute auch die Möglichkeit, den weiteren Forschungsbedarf für Folgeprojekte zu definieren.

Bei der Biodiversität seien auch die negativen Seiten zu betrachten, wie das Auftreten von Neophyten oder die Einwanderung von Schädlingen.

Die Steillagen könnten tatsächlich die Verlierer sein. Die Wechselwirkung Tourismus und Weinbau sei nirgends so ausgeprägt wie in den Steillagen. An Mosel und Mittelrhein werde es in den Steillagen zwei Probleme geben: zum einen Wassermangel und zum anderen verstärkte Erosionsprobleme nach Starkregenereignissen. „Wir brauchen tragfähige Prognosemodelle, denn anders als die Landwirtschaft sind wir für 25 Jahre an eine gewählte Rebsorte gebunden.“, sagt ein Vertreter für Weinbau. Es müsse eine kurzfristige Entscheidung in der

Vegetationszeit möglich sein, wenn man erkenne: „Es wird ein trockenes oder ein feuchtes Jahr.“

„Gibt es ähnliche Projekte wie KlimLandRP auch in anderen Bundesländern? Wie gehen diese mit der Fragestellung um? Gibt es eine Vernetzung zu diesen Ländern?“ - Auch andere Bundesländer seien aktiv. Aber deren Projekte seien oft nicht sektorübergreifend. Eine Vernetzung bestehe, finde aber oft sektorspezifisch zwischen den Ländern statt bzw. im Rahmen der DAS. - Gibt es Alleinstellungsmerkmale von KlimLandRP? - Die intensive Interdisziplinarität des Projektes und die Transdisziplinarität durch die Integration der Stakeholder in den Arbeitsprozess seien Alleinstellungsmerkmale von KlimLandRP.

Anschließend werden die Methodik und die Ergebnisse des Moduls Boden in KlimLandRP präsentiert.

Die Ergebnisse basierten auf Modellböden. Kann die Berechnung auch automatisiert mit Daten einer Datenbank durchgeführt werden? - Die Berechnung basiere auf dem Modell WaSIM-ETH, welches vielfältige Möglichkeiten biete. Die Berechnung erfolge mit vorbereiteten Daten und verschiedenen Kriterien, programmiert mit dem freien Statistikprogramm R und so automatisiert wie möglich. Das Problem sei, dass die landnutzungsabhängigen Parameter, wie Blattwiderstände, für jede Kulturart mühsam zusammengetragen werden müssten. Bislang seien die Läufe auf Getreide- und Grünlandstandorte beschränkt, d.h. die Ergebnisse spiegelten primär das Klimasignal wider. Sicher gebe es aber auch indirekte Auswirkungen wie z. B. veränderte Blattwiderstände durch den Klimawandel. - Wie wird die Unsicherheit integriert? Wurden auch andere Szenarien außer A1B genutzt? Wenn nein, warum wurde gerade A1B gewählt? - Es wurde nur mit A1B gerechnet, aber mit 10 Realisationen pro Standort und Nutzungsart. Das sei natürlich ein eindeutiger Nachteil, es wäre besser gewesen, verschiedene Modelle und Szenarien zu verwenden, aber die notwendigen Ressourcen dafür seien nicht vorhanden gewesen.

Das Szenario A1B sei gewählt worden, da es sich um ein mittleres Emissions-Szenario handle, das derzeit von vielen als realistische Entwicklungsmöglichkeit angesehen werde; außerdem sei es um die Konsistenz innerhalb von KlimLandRP und ein integrierendes Gesamtbild gegangen.

Die Berechnungen des Bodenkohlenstoffs würden sich ja auf den IST-Zustand beziehen? Gibt es auch Prognosen für die Zukunft? - Das sei eine spannende Frage, ebenso wie einige weitere Fragen: Wie wird sich der Bodenkohlenstoff verändern? Ist der Bodenkohlenstoffgehalt klimaabhängig? Ist der Boden Quelle oder Senke? Wie verändert er sich unter verschiedenen Landnutzungsszenarien? Es gebe Projekte, die das untersuchten. In KlimLandRP konnte das nicht geleistet werden, da mit den Punktdaten nur auf eine einmalige Aufnahme zurückgegriffen werden konnte. Im Wald gebe es mit den Bodenzustanderhebungen (BZE) I (1989) und II (2007) ein Monitoring mit zwei aufeinander folgenden Erhebungen nach vergleichbarer Methodik. Zwischen den beiden Aufnahmen seien keine signifikanten Veränderungen des Bodenkohlenstoffvorrats festgestellt worden. 2011 sei eine bundesweite BZE für die Landwirtschaft angelaufen.

3.6.2 Impulsreferate

Impulsreferat eines Weinbau-Beraters

Die Extremereignisse hätten sich in den letzten 30 Jahren deutlich gehäuft und der Lesetermin habe sich nach vorne verschoben. Früher ging die Lese vom 10. Oktober bis Ende Oktober. Heute beginne z. B. die Rieslinglese schon am 15. September und damit ca. 4 Wochen früher. Seit Leitung des Betriebes habe es z. B. in Mußbach fünf Hagelereignisse gegeben, wohingegen es früher nahezu keine Hagelschäden gegeben habe. Die Frostschäden hätten allgemein zugenommen, insbesondere die Spätfrostschäden. Im Jahr 2011 habe es bereits zwei Spätfröste gegeben. Derzeit gebe es auch im Winter wieder eher mehr Frost.

Die gesamte Situation habe sich geändert. Früher wurde die Lese zur kalten Jahreszeit durchgeführt. Damals kam es kaum zu Fäulnis. Jetzt finde die Lese durch die früher eintretende Reife entsprechend früher statt, in einer Zeit mit hohen Temperaturen und viel Niederschlag. Das habe die Botrytis (Fäule) extrem beschleunigt. Dieses Jahr (2011) werde die Lese früh abgeschlossen sein.

Die Fäule drücke am meisten. In den letzten 10 Jahren habe sich schon extrem viel getan. Neue Methoden wurden in den Weinbau gebracht, um der Fäulnis Herr zu werden. Es würden chemische Mittel eingesetzt, die dafür sorgten, dass die Trauben kleiner blieben und sich dadurch der Druck auf die Beeren reduziere. Die Entblätterung habe zugenommen (per Hand wie auch mittels saugender Entblätterungsgeräte), um die Trauben freizustellen. Früher seien die Winzer im August in den Urlaub gegangen, heute liefen die Entblätterung und das Durchlaufen der Rebenreihen im August, um einzelne befallene Trauben zu entfernen. Der Lesetermin habe sich extrem nach vorne geschoben.

Man arbeite ertragsorientiert. Früher habe man z. B. jede zweite Traube entfernt. Jetzt müsste man eigentlich jede Traube hängen lassen, aber halbieren um den Druck zu reduzieren. Das bringe mehr Ertrag und mehr Reife.

Der Pflanzenschutz habe allgemein zugenommen, das sei von Jahr zu Jahr aber unterschiedlich. Dieses Jahr sei z. B. ein intensiver Schutz gegen zwei Pilzarten notwendig. Besonders hoch sei der Aufwand dabei im Bioweinbau, da dort die Mittel weniger wirksam seien.

Eine gute Orientierungshilfe für Winzer seien die Wetterberichte. Vitimeteo z. B. sei ein Vorwarnsystem bezüglich Wetter und Schädlingsdruck und sei bereits gut ausgebaut. Man orientiere sich ständig am Wetterbericht und an Radarkarten. „Ich liebe mittlerweile langfristige Wettervorhersagen. Diese bieten grobe Vorhersagen über drei Monate. Es gibt dort derzeit drei französische Anbieter. Intensiv nutze ich diese Angaben seit drei Jahren. Ich muss im Mai wissen: Bleiben alle Gassen grün oder wird umgebrochen, um das Wasser im Boden zu halten?“, sagt der Weinbau-Berater.

In den letzten Jahren seien jedes zweite Jahr die Keller wieder aufgefüllt worden. Die Wechsel seien zurzeit extrem und kommen von Jahr zu Jahr, wohingegen früher häufiger ganze Jahrzehnte ähnliche Witterungsverläufe gehabt hätten. Gute Jahre waren 2005, 2007 und 2009. Wie es 2011 wird, sei noch unklar. Es seien auch neue Krankheiten hinzugekommen.

Bei Bakterienbefall falle der ganze Stock aus. Es sei ein ständiger Umtrieb. Stöcke müssten geschnitten oder neu gepflanzt werden. Auch zur Schwarzwurzelkrankheit durch Zikaden sei es in 2011 gekommen. Zusätzlich komme es zum Sonnenbrand, da viel ausgeschnitten werde. Das führe zu untypischen Alterungsnoten in der Kellerwirtschaft. Stress in der Rebe, insbesondere Trockenstress z. T. in Kombination mit zu dichtem Behang, führe zum Aufbau von Indolessigsäure in der Rebe und zu unerwünschtem Geschmack. Durch Verlängerung der Reife falle der Indolessigsäuregehalt wieder ab, aber das sei oft nicht möglich und führe dann zu großen Problemen im Keller, bis hin zum Totalausfall des Weines.

Eine frühe Reife bewirke höhere Mostgewichte und niedrigeren Säuregehalt. Dies erhöhe den pH-Wert und führe zu instabilen mikrobiologischen Verhältnissen im Keller, selbst bei Zugabe von Hefebakterien; manche Weine würden verderben oder seien zumindest nicht optimal. Es sei eine Gratwanderung zwischen Fäulnis und Zuckerreife. Bei zu hoher Zuckerreife komme es z.B im Weißburgunder zu Alkoholgehalten von 13-14 Vol.-%. Dieser hohe Alkoholgehalt sei nicht konsumentenfreundlich und führe zu Absatzproblemen.

Auch bei den Säurewerten gebe es ständige Wechsel. Letztes Jahr (2010) habe es extreme Säurewerte gegeben, dieses Jahr werde eine Besäuerung beantragt. Mit diesen extremen Wechsellern seien die Ansprüche an den Berufsstand der Winzer gewachsen. Flexibilität sei wichtig, sowohl im Weinberg als auch im Keller, um auf Unwägbarkeiten reagieren zu können; u.U. seien „Blitzlesen“ innerhalb von drei Wochen notwendig. Dafür müssten die Betriebe aber genügend Kapazitäten vorhalten, um Ernteauffälle zu vermeiden. Eine Strategieverbesserung bei der Bewirtschaftung sei nötig.

Und es werde wohl so weiter gehen. Die Reife werde sich noch weiter nach vorne verlagern. Wie können wir vom System der Reifeförderung zu einem System der Reifeverzögerung kommen? Vielleicht mit stärkerem Schnitt: kürzere Triebe mit weniger Assimilation führten zu einer späteren Reife.

Auch die Bewässerungsfrage werde in Zukunft verstärkt aufkommen. Dabei stelle sich die Frage, ob eine Tröpfchenbewässerung durch Wassermengen aus dem Rhein überhaupt geleistet werden könne. Zum Teil würden schon Bewässerungen durch den Beregnungsverband durchgeführt, aber so lange der Druck nicht zu hoch sei, versuche man die Kosten gering zu halten.

Ein Wechsel zu Rotweinsorten, wie Merlot oder Cabernet, könne stattfinden. Aber der Riesling sei wichtig für Deutschland und ein Alleinstellungsmerkmal in der Pfalz. Eine Alternative sei ein Ausweichen auf kühlere Lagen. Diese seien auch wasserhaltefähiger. Die Toplagen werde man wohl auch aus Marketinggründen halten müssen. Die älteren Winzer, bei denen der Sohn vom Vater und noch etwas aus der Berufsschule gelernt hat, würden wohl aussterben. Insbesondere die mikrobiologische Ausbildung der Winzer müsse intensiviert werden. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es gute Chancen im Klimawandel gebe. Um sich aber an deutlich schnellere Wechsel anzupassen, müsse eine hohe Flexibilität gewährleistet sein.

Impulsreferat eines Weingut-Vertreters

„Wir sind ein 21 ha-Betrieb mit 70 % Rieslinganbau und lesen nur per Hand. Lesebeginn war dieses Jahr am 05.09.2011. Winzer sind an Ort und Klima gebunden. Ich habe verschiedene Erfahrungen gemacht. Die Anforderungen an das Weinbergmanagement sind extrem gewachsen. Extremereignisse überraschen einen immer wieder, obwohl zuvor alles richtig gelaufen ist: Ein Starkregenereignis, die Früchte platzen auf und werden von Fruchtliegen besiedelt, was zu essigfaulen Trauben führt, die dann verworfen werden müssen. Damit werden, wegen eines Tages, Dinge weggeworfen, die ein Drittel des Umsatzes kosten. Zum Glück wird's kühler. Der heiße 10.9.2011 war bezüglich Fäule der Alptraum eines Winzers. Der Klimawandel führt die Winzer an die Grenzen der Möglichkeiten. Das Marketing ist an bestimmte Rebsorten in bestimmten Gebieten gebunden.“ So das Eingangsstatement des Weinbau-Vertreters.

Die Aufwendungen und die Ansprüche stiegen an, die Details würden immer anspruchsvoller. Früher habe es kleine und große Jahre gegeben, aber „es war immer Wein im Keller“. Die 1990er seien relativ ausgeglichen gewesen.

Gewisse Dinge könnten mittlerweile nicht mehr beeinflusst werden. Es gebe vollständige Missernten auf Grund von Starkregenereignissen. Botrytis sei früher kein Problem gewesen; mit einem entsprechend gutem Händchen sei eine Weinproduktion immer noch möglich gewesen. Jetzt komme es zu Essigfäule aufgrund Fruchtliegenbefalls, daraus könne kein Wein mehr produziert werden. „Wir haben noch 1 ha Scheurebe. In 2006 wurde der komplette Weinberg von Fruchtliegen aufgefressen - 10.000 kg pro Hektar, d.h. 50.000 Trauben komplett aufgefressen.“

„Heute Morgen ist der Satz gefallen: Der Druck ist noch nicht groß genug, um etwas zu unternehmen. Meine Frustration steigt, da ich teilweise keine Handlungsmöglichkeiten mehr sehe.“ Der Weinbau als Spezialkultur mit Qualitätswein bzw. Elitewein, den es auch brauche, werde immer schwieriger. Die Produktion von Spitzenweinen könne sich mancher Betrieb gar nicht mehr leisten.“

Diskussion der Impulsreferate zum Weinbau

„Es sind Schwankungen und extreme Wechsel von Starkregenereignissen angesprochen worden, was ist mit Trockenstress?“ - Der Trockenstress nehme auch zu, könne aber noch mehr oder weniger gemanagt werden. Er sei derzeit noch handhabbar. 2003 sei grenzwertig gewesen, so etwas dürfe nicht jedes Jahr kommen. 2011 sei nun mit Reife und Säuregehalt auf dem Niveau von 2003. Trockenstress sei eher ein langfristiges Thema. „Eingeengt werden wir durch extreme Schwankungen, die die Rebe stressen, vielleicht mehr, als es acht Wochen Trockenstress tun.“

Das Jahr 2003 war so trocken, dass es zur Notreife gekommen sei. Wie gehört, soll es zu solchen Ereignissen zukünftig alle 5 bis 6 Jahre kommen. 2011 war es fast so stark. Es brauche Langzeitprognosen. Dann werde z. B. der Umbruch zwischen den Rebreihen flächig durchgeführt, um das Wasser im Boden zu halten. Der Trockenstress stehe derzeit noch nicht im Vordergrund, aber er werde kommen.

Kann eine räumliche Variabilität bezüglich Trockenstress wahrgenommen werden? - Es gebe schon eine Höhendifferenz. Der Trockenstress beginne im Bereich der Terrassenschotterböden und ziehe sich dann zu den alten Böden am Haardtrand den Hang hoch. - Wenn es eine Karte gäbe mit einer Darstellung der räumlichen Häufigkeit von Trockenereignissen, würde dadurch das Management bzw. die Nutzung auf einzelnen Flächen geändert? - „Wir würden die Nutzung sicherlich soweit wie möglich den Hang hinauf ziehen, aber wir sind nicht allein mit diesen Gedanken.“ - Die Maßnahme wäre also, so möglich, auf andere Flächen auszuweichen? - Wenn möglich ja, aber man sei auch an bestimmte Standorte gebunden („Terroir“). Die Typizität eines Weines sei an den Standort gebunden. – „Gibt es technische Lösungen, wie etwa Bewässern?“ - Langfristig gehe der Weinbau aus manchen Flächen zurück. Der Weinbau reagiere z. B. antizyklisch und mit Verzögerung auf das Marktgeschehen. Das Land für Weinbau sei begrenzt. Durch den Klimawandel würden auf den Ackerstandorten die Probleme so extrem, dass Weinbau dort ökonomisch nicht mehr sinnvoll sei.

Die Flächen, die für den Weinbau geeignet seien, werden sich im Klimawandel eher reduzieren. - Die Flächen, die eher arid seien, kenne man schon aus 2003. Dort bewässere man auch, wenn es extrem werde. Aber eine Dauerlösung sei das nicht. Man könnte Herunterziehen in die Lößböden. In der Qualitätslage „Kastanienbusch“ z. B. sei die Mächtigkeit der Auflage begrenzt. Nach 2003 habe man dort eine Tröpfchenbewässerung eingerichtet. Nun seien die Winzer unabhängig und die Qualität der Lage sei gesichert worden. Dies werde aber nur in bestimmten Lagen und nicht in der ganzen Pfalz möglich sein. Der Wasserbedarf durch Tröpfchenbewässerung betrage 12 Liter pro Stock (\dot{a} 2 m²), bzw. 6 Liter pro Quadratmeter, d.h. ca. 60.000 Liter pro Hektar. Die Bewässerungszeit sei aber begrenzt, ab Ende Juli dürfe nicht mehr bewässert werden.

Der Klimawandel sei im Weinbau angekommen. „Aber ist auch der Klimaschutz angekommen? Ist der Bodenumbruch bezüglich Freisetzung von organischem Bodenkohlenstoff nicht kontraproduktiv?“ - Nein, da der Boden nur ca. 3 Monate voll umgebrochen sei. „Wir sind ein Biobetrieb und versuchen ökologisch sinnvoll zu wirtschaften, aber die drei Monate Umbruch während eines Jahres müssten in Kauf genommen werden. Wir sagen, je natürlicher das System ist, desto besser kann es bestehen.“

Es sei z. B. die Stickstoffdüngung zurückgefahren worden. Dies führe zu einem reduzierten Fäulnisdruck und sei auch ökologisch sinnvoll. Wenn es feucht sei, könne die Pflanze noch genug Stickstoff aus dem Boden mobilisieren und wenn es trocken sei, sei der Stickstoff sowieso nicht pflanzenverfügbar. Die Erfahrung habe gezeigt, dass genügend Stickstoff im Boden vorhanden sei, traditionell werde zuviel Stickstoff gegeben.

Mitunter bestehe der Eindruck, der Winzer sei durch flexibles Management am Weinberg und im Keller in der Lage, sich an die Klimaänderungen anzupassen. Wie kann die Politik reagieren, wie kann administrativ oder durch Forschung unterstützt werden? Braucht es z. B. mehr Saisonarbeitskräfte, um die Lese innerhalb kürzerer Zeit durchführen zu können? - Auf der fiskalischen Seite sei die bei 30 % liegende Zukaufsgrenze von Wein ein Hemmnis. In Problemjahren laufe ein Winzer aufgrund dieser Regelung Gefahr, seinen Weingutstatus zu verlieren (Frage der Gewerblichkeit).

Vitimeteo sei ein guter Weg, die Prognose an sich sei prinzipiell ein guter Weg. Bewässerung sei noch kein Thema. Aber es müsse schon jetzt untersucht werden, ob es zukünftig genug Wasser im Rhein gebe, um Bewässerungen durchzuführen. - Es ändere sich viel innerhalb kurzer Zeiträume. Die Kommunikation sei wichtig, z. B. wäre ein Dialog am Ende eines Jahres sinnvoll. „Was sind die Fakten, Lehren und Veränderungen aus diesem Jahr?“. Die Praxis habe wichtige Erfahrungen, der Austausch mit Politik/staatlichen Stellen und Wissenschaft sei wichtig. - Der Austausch sollte als Form des Monitorings verstanden werden, wird von Projektseite angeführt. Dieser sollte ausgebaut, aufgezeichnet und verfügbar gemacht werden. „Wir arbeiten viel mit geographischen Informationssystemen. Dort gibt es gute Möglichkeiten, um Dinge räumlich darzustellen und Muster und Trends zu erkennen. Es braucht eine Weiterführung der Kommunikation.“

Nehmen wir als Beispiel die Entwicklung der Essigsäure: 1998 sei sie erstmals in Baden beobachtet worden, 2000 war sie in der Pfalz, 2002 an der Mosel. Graphische Darstellungen ermöglichten eine abstrakte Wahrnehmung. – „Wir haben schon ein solches Monitoring. Ab Saisonbeginn im Mai verschicken wir Informationen an die Winzer, mit Darstellung der aktuellen Situation und Empfehlungen. Ab Mitte August folgen Informationen des kellerwirtschaftlichen Informationsdienstes, die auf Beprobungen und Messungen basieren. Seit 12 Jahren haben wir alle diese Informationen verfügbar (DLR, Önologie).“

„Würde es Sinn machen, wenn die Politik längerfristig eine neue Ausweisung weinanbauwürdiger Gebiete in Angriff nehmen würde?“ – Man wisse noch nicht, wie sich die Typizität verschiedener Weine in Zukunft verändern werde. Aber es werde eine neue Zeit geben, es würden neue Erfahrungen gemacht werden. Die nächste Generation werde das vergessen, was nicht mehr wichtig sei. Wandlungen seien möglich. – Und Speziallagen? - Manche Lagen seien Jahrhunderte lang durch Weinbau geprägt worden, Lagen also historisch entstanden. Die Erfahrung über Jahrhunderte sollte auch nicht vorschnell verworfen werden. Charakteristische Lagen prägten den Riesling. Es gebe eine andere Frucht auf anderen Standorten (z. B. Buntsandstein/Löß). – „Wie sieht es mit Trockenstress auf den aktuellen Lagen aus?“ - Hilfreich seien möglichst genaue Szenarien, um Lösungen quasi für die Schublade vorzubereiten, wohin im Ernstfall ausgewichen werden könne.

Wie ist die Vulnerabilität, wo sind langfristig Bewässerungslagen? Die Vorabgenehmigungen, z. B. für den Bau eines Wasserreservoirs, müssten vorliegen. Wo geht es zuerst los? Wie kann man reagieren? - Das Reb Gelände sei durch Pflanzrechte stark kontingentiert. Die Lagen und Betriebe seien Besonderheiten. Die Landwirtschaftskammer vertrete die Ansicht, die Kontingentierung sollte aufgrund des Klimawandels nicht über den Haufen geworfen werden. Es handele sich um Kulturlandschaft! Die Winzer würden sich peu a peu anpassen. Es gebe doch aber auch abgegrenztes Reb Gelände, das aufgelassen worden sei. Vielleicht könne dieses wieder aktiviert werden? - Weinbergsböden würden schon seit langer Zeit kartiert. Für 82.000 ha seien Weinbergsböden kartiert, 63.000 ha zählten als bestockte Fläche, für 10.000 ha fehlten noch die Daten. Das ergebe ein Delta von 35.000 ha, d.h. mögliche Ausweichflächen seien bekannt. Teils handele es sich dabei um Steillagen, die aufgrund arbeits-technischer Bedingungen aufgelassen worden seien, aber z. T. auch um Flächen, die vor 60-70 Jahren aus der Nutzung genommen worden seien, da sie zu kühl und zu feucht gewesen

sein. Vor ca. 5 Jahren sei vom Landesamt für Geologie und Bergbau im Auftrag des Weinbauministeriums ein Kartenwerk mit bewässerungsbedürftigen und bewässerungswürdigen Böden im Weinbau erstellt worden. Daher die Frage an die Praktiker: „Werden diese Karten genutzt?“ - Die Karten seien nicht bekannt. – „Wir haben ein Problem in der Kommunikation und das ist strukturell bedingt.“

Impulsreferat eines Vertreters des DLR

Das in Form einer Präsentation vorgetragene Impulsreferat eines Vertreters des Beratungsrings Ackerbau Rheinhessen-Pfalz kann wie folgt zusammengefasst werden:

Allgemeine Entwicklungen:

- Mildere Winter, höhere Temperaturen, kürzere Frostperioden, heißere Sommer: insgesamt stabilere Wetterlagen, d.h. längere Perioden mit Nässe oder Trockenheit, aber auch mehr Strahlungsintensität und mehr Wind zu Zeiten der Feldarbeit (Spritzzeiten) sowie mehr Extremereignisse.

Boden:

- Ausbleiben der Frostgare, kein Abfrieren von bodenkonservierenden/erosionsmindernden Zwischenfrüchten, keine Befahrbarkeit im Winter.
- Heißere Sommer, Austrocknung der Böden.
- Pflanzenschäden, da Pflanzenschutzmittel nicht abgebaut werden?
- Stickstoffmobilität, stärker schwankende N-min Werte.
- Erosionsprobleme können zunehmen, Bodenschutz wird noch wichtiger, Vermeidung von Verdichtung, Forcierung der Mulchsaat, konsequenter Einbau von Humus.

Pflanzenbau:

Vorverlegung des Erntezeitpunkts um 2-3 Wochen, stagnierende bis sinkende Erträge, Qualitätsprobleme in der Getreideproduktion, aber steigende Erträge bei Zuckerrüben und Mais; frühere Obstblüte und früherer Rebaustrieb bringen erhöhte Frostgefahr mit sich.

Schaderregeraufkommen:

- Verstärktes Auftreten von Halmbruch?
- Zunehmende Populationen von Blattläusen und Mäusen.
- Schnelleres Ausbreiten von Cercospora in Zuckerrüben (wurden früher einmal mal gespritzt, heute bis zu dreimal).
- Einwanderung von Neophyten, z. B. Maiswurzelbohrer
- Die Sortenwahl ist besonders wichtig hinsichtlich: Wurzelleistung, Wasserverbrauch, Vernalisationsbedarf, früherer Abreife, Hitze- und Strahlungstoleranz.
- Verstärkter Anbau von C4-Pflanzen (z. B. Mais, Hirse) und anderer Wärme liebender Kulturen (z. B. Soja). Die Sojabohne wandert von Süden nach Norden, Risikoausgleich durch Anbau verschiedener Kulturen, ausgewogenes Verhältnis von Getreide und Mais.

Politik:

- Versuche hinsichtlich Alternativkulturen, Trocken-/Hitzeresistenz, Erosionsschutz, Pflanzensymbiosen, effizienterer Düngesysteme, ganzjähriger Begrünung, Untersaat und Direktsaat.
- Neue Schädlingsbekämpfungsstrategien, keine starren Regelungen (z. B. Düngeverordnung), bessere Beratung, engere Kooperation zwischen Forschung und Praxis.
- Risikoverteilung in der Vermarktung, der Landwirt sollte nicht aufgrund von Vertragsbindungen das alleinige Qualitäts-/Ausfallrisiko tragen.

Diskussion:

Die Frostgare führe nicht zur Regeneration von Strukturschäden im Unterboden, da Unterbodenverdichtungen Frost bis in eine Bodentiefe von 30-40 cm Tiefe benötigen würden. – Das sei zwar richtig, aber die Bearbeitbarkeit werde schon verbessert.

Impulsreferat durch DLR Eifel, Bereich Grünland

Die Verständigung über die Qualitäten von Grünland sei schwierig („Gras wächst überall“). Die Standorte hätten häufig eine geringe Klimaelastizität, da Grünland oft auf Grenzstandorten zu finden sei; Pflanzen reagierten kleinstandörtlich unterschiedlich auf Klimaparameter.

Es komme vermehrt zu Ertragsausfällen durch Auswinterung und Trockenstress; unter Trockenstress reagierten Pflanzen sensibler auf Befahrungsschäden. Trockenstress führe zur Zunahme von Beikräutern mit Pfahlwurzeln (Ampfer, Disteln, Löwenzahn) auf Grünland.

Die Managementansprüche seien gestiegen; es entstünden Zusatzkosten durch die Intensivierung von Pflanzenschutz, Düngung und Pflegemaßnahmen. Es gebe einen Teufelskreis im Klimawandel: Anpassungsmechanismen inkludierten eine Intensivierung, z. B. durch höheres Düngenniveau oder durch Verhinderung der Ausbreitung von Neophyten (z. B. Orientalisches Zackenschötchen). Dies bedinge einen höheren Dieserverbrauch und sei für den Klimaschutz kontraproduktiv.

Sortenversuche seien wichtig, insbesondere spezielle Sortenversuche, Pflanzenschutzversuche und Versuche mit Zwischenfrüchten. Zwischenfrüchte förderten den Humusaufbau und erhöhten die Grünfütterproduktion. Letzteres sei nötig, um schlechte Jahre überbrücken zu können. Bei der Grünlandsanierung auf schlechten Standorten oder bei Neuanlage von Grünland seien Sortenvorteile zu nutzen.

Zusammenfassung und Diskussion

Grundregeln (z. B. Befahrung) seien einzuhalten. Eine richtige, standortgerechte Art-/Sortenwahl sei entscheidend, das Kulturmanagement sei anzupassen (richtigen Schnitzeitpunkt erkennen). Eine innovative Futterkonservierung und ein nachhaltiges Grundfüttermanagement seien Zukunftsaufgaben.

„Wo ist die Verknüpfung von wissenschaftlicher Aufarbeitung und dem Bedarf der Praktiker? KlimLandRP hat Grundlagen festgestellt, gibt es auch konkrete Empfehlungen? Man hat teilweise das Gefühl, die Praxis ist schon weiter.“ - Im Weinbau kann die Frage, wo zukünftige Flächen seien, die Trockenstress erfahren werden, aus Projektergebnissen näherungs-

weise beantwortet werden. Ansonsten sei die Frage berechtigt. Man dürfe das Projekt aber nicht abwerten, sondern müsse eher die Frage stellen, welche Forschung künftig noch notwendig sei. Bis 2015 oder 2018 könne die Rebfläche aufgrund der geplanten Aufhebung der Weinanbaubeschränkungen auf Grund EU-Kommissionsbeschluss (frühestens 2018) nicht ausgeweitet werden. - Die Praxis könne eine Karte erwarten, auf der die Basistoleranz der einzelnen Standorte dargestellt sei. Das sei hilfreich für die einzelnen Betriebe.

3.6.3 Diskussion offener Fragen

Die zu Beginn des Workshops formulierten Fragen werden nochmals, in strukturierter Form, vorgestellt:

Tabelle 4: Zu Beginn des Workshops Landwirtschaft/Boden formulierte Fragen	
Themenkomplex	Fragen/Teilaspekte
Klimamodellierung	<ul style="list-style-type: none"> • regionale Klimamodelle <ul style="list-style-type: none"> → Wie funktionieren sie? → Klimaparameter? → Zeiträume? → Genauigkeit?
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Erosionsrisiko • Bodenwasserhaushalt <ul style="list-style-type: none"> → Schaderreger (in Bodenschichten) → Trockenstress • Kohlenstoffvorräte (Quellen/Senken)
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetationsperiode • Spätfröste & andere Extremereignisse • Ertragsmodelle, -analysen • Weinbau <ul style="list-style-type: none"> → Veränderung des Terroirs → Rieslinganbau → Reifeverlauf/Reifeprognose → Fäulnisverlauf • Sonderkulturen (Gemüse- und Obstanbau) <ul style="list-style-type: none"> → Vernalisation (Kohlarten, Zwiebeln) → Bewässerung → Spätfröste • Schaderreger (Überwinterung) • neue Schaderreger
Anpassungsstrategien	<ul style="list-style-type: none"> • Ökologischer Landbau • Bewässerung • Düngung • Sortenwechsel • Züchtung

Klimamodellierung

Bei den Klimaprojektionen werde nur ein Globalmodell genutzt. Es gebe ca. 20 Regionalmodelle für Europa, wovon in Deutschland ca. 4 genutzt würden. WETTREG 2010 inkludiere auch Wetterlagen, die bislang noch nicht vorgekommen seien. Es gebe statistische Modelle und physiologische (bzw. prozessbasierte) Modelle, wobei es bei Letzteren oft zu einer Abweichung zwischen den Referenzdarstellungen und den Ist-Daten komme.

Der Zeitraum der Klimaprojektionen sei meist bis 2100, vereinzelt auch darüber hinaus. Prinzipiell könnten alle Klimaparameter, für die es Messzeitreihen gebe, auch projiziert werden.

Temperaturentwicklungen könnten mit einer höheren Genauigkeit projiziert werden als die Entwicklung des Niederschlags. Der Deutsche Wetterdienst sehe bislang in seinen Daten noch keinen signifikanten Trend im Auftreten von Extremereignissen. Eventuell sei das auch eine Frage der Weite des Messnetzes. Extremereignisse würden oft nur lokal auftreten. Zudem lägen Klimadaten meist nur auf Tageswertbasis vor, z. T. mit Minima- und Maximawerten. Bei einer stündlichen Auflösung könnten Extremereignisse besser abgebildet werden. Wenn bei verschiedenen Modellen verschiedene Ergebnisse erzielt werden: welche sind richtig?

Die Messdaten seien Punktdaten, die auf ein 1x1 km Raster interpoliert worden seien. Oft seien die tatsächlichen Werte innerhalb eines Rasterpunkts aber viel zu heterogen, als dass der Interpolationswert eine korrekte Abbildung des Ist-Zustands darstellen könnte. Deshalb plädiere man meist für eine Nutzung der Punktdaten, aber auch eine scheingenaue Interpolation sei besser, als keine flächige Aussage zu machen. - Können gemessene/interpolierte Daten mit Radarmessungen geeicht werden? - Eine Validierung mit Radarmessungen sei seit zwei Jahren möglich und werde bei der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) genutzt. Derzeit würden Radarmessungen zur Schädlingsprognose genutzt. - Ist damit auch eine Luftfeuchtemessung möglich? - Nur der Niederschlag könne im 1x1 km Radarmessnetz gemessen werden.

Boden

Beim Bodenwasserhaushalt komme es zur Reduktion der Wasserverfügbarkeit im Sommer und damit zu Trockenstress. Die Modellierung sei derzeit einfach angelegt. Sie könnte auch komplexer gestaltet werden, aber mit zusätzlichen Annahmen potenziert sich auch die Unsicherheit. Eventuell komme es zukünftig zur Zusammenarbeit mit verschiedenen Experten, um die Modellierung zu verbessern, z. B. bei der Erarbeitung von auf bisherigen Modellen aufbauenden Ertragsmodellen. Ein Problem seien Annahmen, die getroffen werden müssten, aber deren Entwicklung unsicher sei. Bezüglich des Kohlenstoffgehaltes im Boden gebe es von Carbon Europe Flussmessungen. Demnach scheinen derzeit sowohl Waldböden als auch Ackerböden als Kohlenstoffsinken zu fungieren. Für das Grünland seien die Aussagen noch unsicher. Feuchtstandorte in Deutschland stellten immer noch Quellen dar. Global werde diese Diskussion heterogen geführt, daher sei die Herangehensweise im Projekt vorsichtig und basiere derzeit nur auf Ist-Analysen und nicht auf Projektionen.

Stickoxide aus dem Energiepflanzenanbau würden als negative Treibhausgase gelten. Die Umrechnungsfaktoren in CO₂-Äquivalente scheinen aber nicht immer korrekt zu sein. Die

Auswirkungen der Bewirtschaftung seien eventuell größer als der Klimawandel. Stichwort „Carbon Farming“: Ist terrestrische Kohlenstoffspeicherung durch bewusste landbauliche Verfahren möglich?

Landwirtschaft

Seitens des Projekts KlimLandRP wird angemerkt, dass die bisherige Schwerpunktsetzung des Projekts deutlich geworden sei. Insofern interessiere, inwieweit die zentralen Fragen der Workshop-Teilnehmenden mit dieser Schwerpunktsetzung abgedeckt seien. Selbstverständlich werde es Folgeprojekte geben. „Wo sehen Sie Lücken im bisherigen Ansatz?“ - Im Weinbau brauche es Wissen über mögliche kurzfristige Kulturmaßnahmen zur Verzögerung oder Verfrühung der Reife, z. B. über transpirationshemmende Öle o.ä.

Ziel seien Strategieentwicklungen aufgrund langfristiger Witterungsprognosen, z. B. Rieslingmodelle. Dafür müsse aber die Prognosequalität der Witterungsprognosen stimmen.

Forschungsbedarf bestehe hinsichtlich des Einsatzes von Zwischenfrüchten: Ist eine ganzjährige Begrünung eher vorteilhaft oder eher von Nachteil? Steigert z. B. Senf im Zwischenanbau den Wasserverbrauch, oder wirkt sich Senf eher vorteilhaft aus?

Sind Pflanzengesellschaften im Anbau vielleicht vorteilhafter gegenüber Reinsaaten?

Bezügliche der Düngung und der Injektion mit Ammonium-Sulfat-Lösung gebe es keine klare Aussage, wann, wo, was vorteilhaft sei. Wären bei der Beratung Karten mit Risiken/Potentialen des zu beratenden Raumes von Vorteil? - Bislam beruhe die Beratung primär auf viel Erfahrung. - Das zur Verfügung Stellen der gezeigten Basistoleranzkarten wäre ausgesprochen hilfreich!

Über die Jahre sammle man Erfahrungswerte, z. B. welche Flächen unter Trockenstress leiden werden. Diese Flächen sollte man dokumentieren und aus den Erkenntnissen eine Strategie entwickeln. - In Bezug auf Beregnung müsse ermittelt werden, wo Wasser- und Bodenverbände noch Ausbaubedarf hätten? Es brauche eine Zusammenarbeit zwischen Wasser- und Beregnungswirtschaft und eine zielgerichtete Vorgehensweise. Kulturbezogene Wasserdefizite müssten ermittelt werden, in Verbindung mit den landwirtschaftlichen Verbänden und der Wasserwirtschaft.

Beispiel Kalifornien, Maghreb: Andere Länder seien schon weiter. Wäre es möglich, Wasser zum Bewässern von der Eifel in die Vorderpfalz zu pumpen? Darüber müsse nachgedacht werden. Es gebe nicht nur den Rhein, eventuell brauche es weitere Wasserinfrastruktur. – Eine Einschränkung müsse noch gemacht werden: Die Darstellung der vorhandenen Datelage sei etwas geschönt. Bodendaten seien in Rheinland-Pfalz flächendeckend vorhanden. Datenlücken existierten vor allem im Weinbau. Dort müsse nachgearbeitet werden. Zudem hätten Flurbereinigungen z. T. die Bodeneigenschaften und Bodenwasserverhältnisse nachhaltig verändert. Diese Änderungen würden nicht dokumentiert. Zu ca. 20.000 ha Rebfläche gebe es keine richtigen Daten.

Wenn zur Entwicklung von Klimawandelanpassungsstrategien Daten notwendig seien, dann müsse sich die Politik auch festlegen, um diese Lücken zu schließen. Zudem müsse eine Aktualität der Daten gegeben sein, die den ständigen Veränderungen der Bodenstruktur ge-

recht werde. In der forstlichen Standortkartierung gebe es riesige Lücken! Und bislang sei keine Struktur vorhanden, um diese Lücken zu schließen. Die Bodenschätzung werde die Daten der Acker- und Grünlandflächen nachbearbeiten. Das ganze Gebilde sei fragil. Darauf sollten politische Entscheidungsträger hingewiesen werden.

Die Verlängerung der Vegetationszeit sei positiv dargestellt worden. Im Grünland bedeute eine um 50 Tage längere Vegetationszeit aber nicht automatisch mehr Schnitt und die Schnitffrequenz habe Einfluss auf den Gesamtertrag.

Anpassungsstrategien

Es gebe banale Lösungen, z. B. sollten im Zuge von Flurbereinigungsmaßnahmen Hecken und Gehölzstreifen nicht so angelegt werden, dass es Kaltluftströme gebe. Um Bewirtschaftungsstrategien zur Anpassung zu entwickeln, müsse man das Management ganzheitlich betrachten, egal ob es um den Umbruch von Grünstreifen oder neue Erziehungsmaßnahmen gehe. In der Ausweitung des Ökologischen Landbaus sei keine explizite Anpassungsstrategie an den Klimawandel zu sehen.

Was aus den Geodaten entwickelt wird, sei so gut wie die Datengrundlage selbst. Deshalb gelte die Forderung nach einer aktuellen und flächigen Datengrundlage. Die wichtigste Anpassungsstrategie sei eine vernünftige Datengrundlage.

3.7 Stakeholderworkshop Biodiversität

3.7.1 Einfluss von Klimafaktoren auf die Verteilung von Biodiversität in Rheinland-Pfalz

Zu Beginn werden die im Modul Biodiversität eingesetzten Methoden (wie die ökologische Nischenmodellierung) und deren Vor- und Nachteile dargestellt. Einführend wird auch auf Muster der Biodiversität in Rheinland-Pfalz eingegangen.

Diskussion der verwendeten Methodik

Der gewählte methodische Ansatz wird insofern kritisch hinterfragt, als aufgrund der z. T. inkonsistenten Datengewinnung bei der Artenkartierung durch unterschiedliche Kartierer in verschiedenen Regionen kaum ein zuverlässiges Bild entstehen könne. Dadurch bildeten sogenannte Biodiversitätszentren nicht alle Hotspots ab: „Was ist z. B. mit dem Soonwald?“ Für die Modellbildung seien ggf. konsistente Daten aus Baden-Württemberg zu verwenden. Darauf wird geantwortet, dass es Studien gebe, die die Gefäßpflanzendiversität auch auf Ballungszentren zurückführten. Die Studien lägen oft in Flusstälern, dadurch könne es zu einer statistisch korrekten, aber inhaltlich falschen Aussage bei der Modellierung kommen.

„Kann die Temperatur tatsächlich eine größere Rolle als die Landnutzung spielen? Und die Datenqualität?“ Kleine Biotope spielten eine große Rolle, diese würden in dem großen Raster nicht abgebildet, ebenso wenig wie Maisäcker o.ä. Von Projektseite wird argumentiert, dass man beim Umgang mit den Daten von einer korrekten Kartierung ausgehe, der Ansatz liefere einen Überblick, kleinräumig müsse freilich speziell kartiert werden. Die Ergebnisse dürften nicht überinterpretiert werden.

Besonders wurde auf die Weidenutzung eingegangen. Hier sei Vorsicht mit absoluten Aussagen geboten, es gebe viele verschiedene Arten der Weidenutzung. Der herangezogene „Corine“ Datensatz unterscheide nicht nach Nutzungsintensität. Corine Landdaten seien grob, es sei z. B. kein Vergleich von Mager- und Fettweiden möglich. Kritisch hinterfragt werden müsse, was Folgen der Landnutzung/Intensivierung seien und was Folgen des Klimawandels seien? „Ist eine Abgrenzung möglich?“ Aus Bearbeitersicht zeigten Modelle, dass die gegenwärtige Nutzung keinen großen Einfluss habe. Die Modellqualität sei auch eine Frage des gewählten Prognosehorizonts. Der Blick sollte sinnvollerweise eher nur mittelfristig sein. Klimaprognosen bezögen sich auf bestimmte Zeithorizonte, für die es keine entsprechenden Landnutzungsprognosen gebe.

Die Landnutzung habe schon lange die Extremstandorte aufgegeben, bei Nutzung gehe es in der Regel um „mittlere“ Standorte. Die Frage sei doch: „Wie ist die Biodiversität verteilt und welche Rolle spielt dabei das Klima regional? Die Interpretation von Landnutzungsvariablen ist alles andere als einfach.“ Im Fortgang der Diskussion wird nochmals gefragt, ob Klimafaktoren wirklich wichtiger als Landnutzungsfaktoren seien? Sicher habe man an die Modelle die Erwartung geknüpft, dass die Landnutzung mehr erklären würde, erläutert die Projektseite.

Ein weiterer Experte ergänzt, dass die Randbereiche von Modellen nicht erfasst worden seien. Eine Schwäche des Modells sei, dass das Raster für Aussagen zum Einfluss der Landnutzung zu groß sei, für Aussagen zum Einfluss des Klimas dagegen fast zu klein.

Auch die Korrelation zwischen Landnutzung und Klima dürfe nicht außer Acht gelassen werden. Der Faktor Heterogenität tauche in den Ergebnissen nicht mehr auf? - Dass liege eventuell an der Unspezifität der Corine Ausgangsdaten. Für die Landnutzung spiele der Faktor Wasser (Grundwasser) eine große Rolle; abiotische Faktoren sollten nicht vergessen werden, es sei immer ein Zusammenspiel abiotischer und biotischer Faktoren.

Die vorläufige Diskussion kann insoweit zusammengefasst werden, dass die erstmalige landesweite Übersicht schon ein Wert an sich sei. Das Thema sei komplex, weitere Aspekte würden im Laufe des Workshops noch diskutiert werden. „Biologische Vielfalt“ sei schwer lokal zu kommunizieren und zu transportieren.

3.7.2 Zuwanderung und Ausbreitung von Arten im Zuge des Klimawandels

Zunächst werden die modellierten Arten vorgestellt. Folgende Fragen werden thematisiert:

- Wie spiegelt sich der Klimawandel im Auftreten und der Ausbreitung von Arten wider? Beispiele: Florentiner Prachtkäfer, Getreidebockkäfer.
- Spiegelt sich der Klimawandel auch im Rückgang von Arten wider? Beispiele: Rotflügelige Ödlandschrecke, Zwitscherschrecke.

Es könne grundsätzlich vermutet werden, dass klimabedingtes Aussterben länger dauere als klimabedingtes Einwandern bzw. Ausbreiten.

In der anschließenden Diskussion wird Kritik an der Datenerfassung geübt. Manche Arten befänden sich eventuell schon auf dem aussterbenden Ast, was aber nicht festgestellt wer-

den könne. Ältere Kartierungen würden nicht überprüft, sondern nur fortgeschrieben. Mit GIS seien zukünftig wohl bessere kurzfristige Aussagen für einzelne Arten möglich.

Es sei ein Rückgang von *Aedes cantans* (aus der Familie der Wald-Stechmücken) zu beobachten, der im Pfälzerwald aber eventuell auch nutzungsbedingt sei. Langfristig verlieren würden wohl Arten an submontanen Nordhängen, die daher näher untersucht werden sollten. Es sei viel Dynamik vorhanden, auch bei Arten, bei denen man nicht so genau hinschaue.

Hier wird rückgefragt, ob eine mögliche Veränderung der Habitatbindung (relative Standortkonstanz) in den Modellen impliziert sei? – Die Modelle nähmen konstante Habitatbindungen und klimatische Bedingungen an. Es seien keine eigenen Außenaufnahmen durchgeführt worden, sondern nur Auswertungen schon vorhandener Daten. Empirische Geländeüberprüfungen seien diesbezüglich sinnvoll.

3.7.3 Mögliche Einflüsse von Klimaänderungen auf Biotoptypen und FFH

Die Untersuchung von Torfmoosen wäre sehr interessant gewesen. In Rheinland-Pfalz laufe eine Torfmooskartierung bis 2015. Torfmoose seien wohl gut als klimatische Zeigerarten geeignet. Universitäten sollten sich mit Pollenanalytik beschäftigen, Baden-Württemberg sei auf dem Gebiet sehr weit (Moorkataster, Erfahrung mit Renaturierung). - In KlimLandRP seien atlantische Arten bewusst ignoriert worden, da die Datenlage schlecht sei. Besonders bei Moosen oder *Osmunda regalis* wären aber Untersuchungen interessant. Das UFZ Leipzig/Halle habe Modelle für Gefäßpflanzen gerechnet, erwähnt die Bearbeitung.

Das Ökosystem Moor biete die Chance, eine längere Zeitachse zu betrachten und den Blick in die Vergangenheit zu richten. In Rheinland-Pfalz gebe es nur ein Pollendiagramm im Soonwald. Dank des Kulturlandschaftsprogramms PAULA sei der Bergwiesen-Erhaltungszustand stabil geblieben. Das Programm werde fortgeschrieben. Was soll dabei in Bezug auf Klimawandel geändert/angepasst werden? - Es brauche Handlungsempfehlungen für Bergwiesen.

Das Beratersystem vor Ort könne als eine Art Monitoring dienen, als Transfer von der Praxis in die Wissenschaft.

In Niedersachsen gebe es einen Flächenankauf für Natur-/Artenschutz Zwecke. Die Verbreitung von Bergwiesenarten wandere nach oben. Es sei nicht sicher, ob diese Entwicklung nun klimatisch oder durch Bewirtschaftungsänderungen bedingt sei. Wenn sich die Landnutzung ändere, überlagere das wohl eventuell den klimatischen Änderungseinfluss. Maisanbau werde bei wärmeren Bedingungen dann aber wohl rentabler als PAULA. Offen sei auch, inwieweit das Einwandern von *Glatthafer* in Bergwiesen klimatisch bedingt sei.

Es seien sowohl flächige Aussagen nötig, als auch ein modularer Ansatz. „Welche Biotoptypen/Arten sind besonders relevant, wie kann man das in ein Flächenszenario überführen?“, müsse beantwortet werden. Braunkehlchen und Wiesenpieper gingen immens zurück. Es sollte untersucht werden, wo die Schwerpunkte besonders sensibler Arten seien? Konkrete Handlungsempfehlungen brauche man insbesondere für Kälte liebende Arten. FFH sei zu statisch, Probleme bekämen Arten der Höhenlagen. Wichtig sei doch die Frage, welche Ver-

antwortlichkeiten in RLP bestünden? Klärung sei hier erforderlich. Bedarf bestehe wohl eher bei Felsen, als bei Bergwiesen. „Wie lange lässt man den Patient am Tropf?“, sei eine legitime Frage. Auch sei zu fragen, für welche Arten im Hinblick auf mögliche Veränderungen gute Chancen bestünden, so dass es lohnenswert sei, Geld in die Hand zu nehmen, um solche Arten als Verantwortungsarten zu halten?

3.7.4 Wahrnehmung und Bedeutung des Klimawandels – Ergebnisse einer Befragung von Akteuren (Stakeholderanalyse Phase I)

Artenschutz

Unter dem Stichwort Artenschutz müsse man erst einmal wissen, was es überhaupt gebe. Primäres Wissen über die Arten müsse am Anfang stehen. Oft würden nur bekannte Arten bei Untersuchungen herangezogen. Es seien landesweite Daten zu allen Organismengruppen notwendig. Und „noch nicht alle vorhandenen Schätze wurden gehoben“, wahrscheinlich gebe es noch Spezialisten mit vorhandenen Daten. Eine Dokumentation der Verluste sei schwierig, es sei eine systematischere Erhebung der Daten notwendig.

Es gebe bereits eine Liste mit Verantwortungsarten aus verschiedenen Organismengruppen, die aber bislang in der öffentlichen Diskussion nicht die entsprechende Würdigung erfahren habe.

Datenverfügbarmachung & Datenaquirierung

Bei der Artenwahl verspüre man oft ein Art Zufallsprinzip. Die Biodiversität werde derzeit jedenfalls nicht genügend repräsentativ abgebildet, sondern nur anhand einiger Verbreitungsgruppen. Bei gut untersuchten Artengruppen (Vögel, Schmetterlinge) gebe es kaum Endemiten für Europa, bei anderen Artengruppen (z. B. Eintagsfliegen) und in Fließgewässern sowie Quellen gebe es aufgrund des Zustands während der Eiszeit viele Endemiten in Europa und sogar Mitteleuropa. Eventuell seien Toleranzen der „globalen“ Arten gegenüber dem Klimawandel größer. Waldarten fehlten und damit bleibe eine ganzer Teilbereich/Lebensraumtyp außen vor. „Die Biodiversitätswissenschaft muss mindestens erkennen, dass sie von zwei Augen eins zumacht“.

Angesichts der verschiedenen Klimaszenarien stelle sich die Frage, welche Auswirkungen die Szenarien auf die Landnutzungsformen hätten? Prinzipiell bestehe Bedarf an längerfristigen Prognosen zum Landnutzungswandel. Modifiziert werden müssten planerische, rechtliche und instrumentelle Anpassungsstrategien.

Bedeutsam sei eine Trennung in bewirtschaftete und unbewirtschaftete Flächen und zwar mit und ohne Förderung oder - besser - produktiven und unproduktiven Flächen. Der Umgang mit beiden Bereichen sei eventuell für neue Finanzierungsinstrumente relevant.

Der Aspekt Klimawandel müsse in alle Programme/Projekte als Indikator bzw. Aspekt integriert werden. Auf der administrativen Bund/Länder-Ebene ebenso wie auf der praktischen betrieblichen Ebene. Eine klare Differenzierung der Instrumente zwischen Bund, Land und Betrieb, mit Bündelung verschiedener Programme, sei notwendig.

In Rheinland-Pfalz gebe es eine Erfolgskontrolle der Programme über die letzten 10 Jahre. Dabei sei der Fokus auf Zielarten/Charakterarten und deren Entwicklung gelegt worden.

Vorgestellt werden Teilstromwiesen in den Elbauen von Niedersachsen. Früher habe es zum Schutz der Bodenbrüter eine späte Mahd mit Vertragsnaturschutz gegeben. Dadurch sei es zu einer Verarmung der Flora, die sich nicht mehr ausreichend aussamen konnte, gekommen. Nun gebe es im neuen Programm eine frühere erste Mahd, aber dann 10-12 Wochen eine mahdfreie Zeit für die Bodenbrüter. Im Ergebnis habe sich die Krautschicht verbessert. So gesehen, könne auch der Vertragsnaturschutz im Klimawandel ein geeignetes Steuerungsinstrument sein.

Ein Monitoring bzw. eine regelmäßige Beobachtung sei wichtig, um die Programmänderungsrelevanz zu erkennen. Mit offenkundigen Zielkonflikten müsse in geeigneter Weise umgegangen werden. Eine Programmvariabilität, z. B. bezüglich verschiedener Mahdzeitpunkte, gebe es mittlerweile auch in Rheinland-Pfalz, aber noch fehle Wissen, was man tatsächlich will: „Schmetterlinge oder Gräser?“

Zielkonflikte in Natura 2000-Gebieten gebe es immer wieder: Schutz des FFH-Lebensraumtyps oder/und Schutz bestimmter Arten. Nicht alle Arten könnten auf einer Fläche optimal geschützt werden, da sie unterschiedliche Ansprüche hätten. Insofern sei zu entscheiden, welche Maßnahme notwendig sei. Die Entscheidung liege primär bei der Verwaltung. Ein Langzeitmonitoring mit Zielartenkonzept allein reiche nicht aus. Der Forschungsansatz: „Wo ist die zukünftige Verantwortung für Rheinland-Pfalz?“ sei gut. Es müsse generell ein gesamthafter Ansatz - Ökosystemvielfalt vor Artenvielfalt oder genetischer Vielfalt – verfolgt werden. Die Funktionsfähigkeit der Lebensräume müsse erhalten werden, mithin dürfe es keine Einzelbetrachtungen von Arten geben. Diese Argumentationslinie wurde von anderer Seite dahingehend relativiert, dass es letztlich darauf ankomme, welche Arten betroffen seien. Auch einzelne Arten seien wichtig. So würde man alle Anstrengungen unternehmen, um z. B. das letzte Vorkommen des Frauenschuhs zu erhalten. Der Fokus Lebensraum versus Zielart bleibe ein Grundkonflikt, dies sei kein prioritäres Thema mit Bezug auf Klimawandel.

3.7.5 Gruppenarbeit

Von Projektseite wird zunächst ein Überblick über die Deutsche Anpassungsstrategie gegeben. Für den Naturschutz gebe es einen erhöhten Flächenbedarf für Naturschutzmaßnahmen, da große Unsicherheit ob der zukünftigen Entwicklung bestehe. Es müsse darum gehen, die Anpassungsfähigkeit der Gebiete zu verbessern.

In drei getrennten Arbeitsgruppen befasst man sich jeweils mit einer zentralen Leitfrage. Die jeweilige Frage und die in der Gruppe zusammengetragenen Teilaspekte sind nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

Gruppe 1: Reichen die Instrumente im Natur-/Artenschutz aus und besteht Bedarf an einer Weiterentwicklung?

Die bestehenden Informationen reichten für erste Aussagen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität grundsätzlich aus. Besondere Bedeutung für die Biodiversi-

tät hätten Landnutzungsänderungen. Eine Prognose der Entwicklung der Landnutzung sei nicht möglich. Über Kausalanalysen könnten – ähnlich wie bei den Klimaprojektionen – Szenarien der Landnutzung entwickelt werden. Die Bandbreite der möglichen Entwicklungen lasse sich aufgrund der politischen Rahmenbedingungen besser steuern als bei den Klimaprojektionen. Sowohl der Klimawandel als auch die Landnutzungsänderungen hätten einen Einfluss auf die Biodiversität. Beide beeinflussten sich aber auch gegenseitig. Um Fragen für die Entwicklung der Biodiversität beantworten zu können, benötige man bessere Daten zur aktuellen Landnutzung. Im Projekt KlimLandRP hätte die Biodiversität besser modulübergreifend über alle Landnutzungen betrachtet werden müssen. Wenn Naturschutzdaten/Biodiversitätsdaten in einer gemeinsamen Datenbank für Rheinland-Pfalz gespeichert würden, könnten bessere Aussagen über zukünftige Entwicklungen gemacht werden. Für eine Modellierung der Arten seien vollständige Daten der räumlichen Verbreitung notwendig. Es sei fraglich, für welche Arten solche Daten noch vorlägen. Möglicherweise reichten für eine Modellierung auch repräsentative Ausschnitte oder zufällig verteilte Stichproben. In der Schweiz werde beispielsweise auf der Basis eines Rasters ein Monitoring durchgeführt. In Deutschland werde die ökologische Flächenstichprobe leider nur von einem Bundesland (Nordrhein-Westfalen) durchgeführt.

Der Forschungsansatz in KlimLandRP sei möglicherweise zu artenzentriert. Das Beispiel Bergwiesen habe gezeigt, dass Arten verschwinden, aber es werde auch in Zukunft ein extremer Standort bleiben, der eine hohe Bedeutung für die Biodiversität habe.

Tiere zu monitoren, sei generell schwieriger, als Pflanzen zu erfassen. Bei Pflanzen könne man sich auf die 40 oder 100 häufigsten Arten konzentrieren.

Wichtig sei die richtige Kommunikation des hier vorgestellten Ansatzes in der Öffentlichkeit. Stärken und Schwächen/Grenzen müssten kommuniziert werden. Auch neue Organismen würden durch die vorhandenen Schutzgebiete geschützt. Dies könne eine Hilfe für Neuankommlinge sein. Das Prinzip der Verantwortungsarten müsse gestärkt werden: „Wir brauchen eine Definition für Verantwortungsarten.“ Rheinland-Pfalz habe beispielsweise eine besondere Verantwortung für Arten, die an die Durchbruchstäler gebunden seien.

Probleme gebe es durch die unterschiedlichen Anforderungen der Forschung (Universitäten), der Landesämter und der Öffentlichkeit an die Biodiversität.

In naher Zukunft werde es einen Libellenatlas geben, so dass auch hier Arten modelliert werden könnten. Für Schmetterlinge könnte – aufgrund der besseren Datenlage – ein Modell für Baden-Württemberg aufgestellt werden, welches dann in Rheinland-Pfalz für die Pfalz getestet werden könne. Möglicherweise lägen aber gerade für Schmetterlinge auch noch wesentlich mehr Daten für Rheinland-Pfalz vor, die noch nicht erschlossen seien.

Ob die Biodiversität bei Endemiten ausreichend abgebildet sei, wird dahingehend beantwortet, dass unter der Internetadresse www.trichoptera-rp.de umfangreiche Daten zu Köcherfliegen vorlägen. Generell seien Arten, die an Kleingewässer gebunden seien, nicht für eine Modellierung auf der Basis von Messtischblättern geeignet. Bisher sei kein Ansatz vorhanden, um Endemiten abzubilden. Es lägen zu wenige Daten vor, wird von Projektseite angeführt.

Quellen und kleine Gewässer seien leider keine FFH-Flächen, obwohl 90 % der Endemiten dort vorkämen. Auch hier sei ein Monitoring wichtig. Neben der Frage, welche Arten verschwänden und welche blieben, sei auch zu beantworten, welche Arten einwanderten. Eine Prognose anhand der Vorkommen in Baden-Württemberg und Bayern sei möglich; Arten, die noch weiter aus dem Süden kommen, könne man dagegen nicht modellieren.

In der späteren Diskussion wird nach der Untersuchung einer repräsentativen Region gefragt. – Mit dem Nahe-Einzugsgebiet stehe diese bereits. Die Untersuchungen seien aber noch nicht angelaufen. Es gebe derzeit ein Projekt mit dem Saarland zur Untersuchung von xerothermen Arten in der Nahe, von der Quelle bis zur Mündung.

Gruppe 2: Management konkreter Populationen und Lebensräume (Maßnahmen)

Folgende Fragen werden gestellt: Wie ist der Klimawandel in die Thematik integriert? und: Sind die Arten in Deutschland/Rheinland-Pfalz Verantwortungsarten? Der Wachtelkönig nicht, das Braunkehlchen schon, wird geantwortet. Im Übrigen seien regionale Besonderheiten der ökologischen Ansprüche der Arten wichtig, eventuell folgten diese einem klimatischen Gradienten. Die Biotopbetreuer müssten lokal vor Ort mit den Landwirten konkrete Bedingungen bilateral entwickeln.

Lebensraumtyp Bergmähwiesen:

Bei den Bergmähwiesen ist man mit der Frage konfrontiert, ob die vorhandene Artzusammensetzung geschützt werden solle oder besser der Lebensraumtyp an sich erhalten werden solle, wobei sich die Artzusammensetzung dann ändern könne?

1. Welche Arten sind vorhanden?
2. Wird heute schon etwas für deren Erhalt getan?
3. Wie ist die projizierte Entwicklung?
4. Was sind die Faktoren für den Artenrückgang?

Der Stickstoffeintrag über Niederschläge ermögliche eine häufigere Mahd, was für den Lebensraumtyp (LRT) unproblematisch sei, aber zu einer Artenverschiebung/-rückgang führen werde. Die Parzellengröße steige, das bedeute weniger zeitliche und räumliche Variabilität. Der Stickstoffeintrag habe zu einem Rückgang von *Arnica montana* und Orchideen geführt. *Arnica montana* sei aber auch klimasensitiv.

Es habe ein Projekt zur Neu-/Wiederansiedlung von *Arnica montana* durch Frischmahdübertragung (z. T. auch als Heu) gegeben. Nach zwei bis drei Jahren Erhebung zeigten sich erste Ansiedlungserfolge, es gebe wohl auch einen positiven Effekt auf *Maculinea*-Arten (Ameisenbläulinge). Eventuell könnte eine Strategie im Klimawandel sein, Samen durch Impfen von höher gelegenen Wiesen auszubringen. Das sei zwar mit einem hohen Input nötig, ein Erhalt sei dadurch aber wohl möglich.

Wichtig sei ein lokalklimatischer Ansatz. Damit verbunden sei eine Reihe von grundsätzlichen Fragen:

- Welche Flächen werden geschützt? - Heutige Flächen oder potentiell für Arten zukünftig wichtige oder beide Kategorien?

- Was gibt es für Möglichkeiten, wenn Maisanbau auf solchen Flächen rentabler als z. B. PAULA wird?

Ein Lösungsansatz bezogen auf die Bergmähwiesen könne sein, Parzellen oberhalb von Bergmähwiesen von Wald „freizuschlagen“ und zu „impfen“. Wichtig sei aber nicht nur der Schutz in Schutzgebieten, sondern auch in bewirtschafteten Flächen. Dafür brauche es z. B. neue Produkte und Vermarktungsstrategien sowie „Zugpferde“ zur Einführung (Beispiel Rhönschaf und Kleintierheu). Generell müssten Landschaftsmosaiken durch eine Art „Instrumentenbaukasten“ erhalten werden.

- Wie ist mit Naturlandschaften (im Gegensatz zu Kulturlandschaften) umzugehen, z. B. in Mooren? → Prozessschutz & Beobachtung.

Was ist mit Arten, die zwar vom Klimawandel profitieren, aber auf bestimmte Strukturen angewiesen seien, die bei bestimmten Landnutzungen nicht vorhanden seien? Darauf bezogen wurde folgender „Fahrplan“ vorgeschlagen: Definition von wahrscheinlichen (klimatisch bedingten) Risikoarten und Risikogebieten aufgrund der Ergebnisse des Moduls → Blick auf die lokale Ebene: wahrscheinliche Entwicklung ohne/mit Maßnahmen → Entwicklung von konkreten Handlungsempfehlungen → ständige Rückkopplung zwischen Praxis, Wissenschaft und Politik.

Gruppe 3: Welche naturschutzfachlichen Instrumente sind vorhanden?

Die in der Gruppe zusammen getragenen Instrumente im Natur- und Artenschutz für eine regionale Anpassung an den Klimawandel lassen sich in das nachfolgende Mehrebenensystem einordnen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Instrumente im Natur- und Artenschutz für eine regionale Anpassung

International	EU	Bund	Land
CBD (Convention on Biological Diversity)	Richtlinien/ Verordnungen	Rahmengesetzgebung BNatSchG	Rechtliche Instrumente: Artenschutz, Eingriffsregelung, Landschaftsplanung (3-stufig), Flächenschutz/Schutzgebiete/ Pauschalschutz (§ 30er Biotope)
Klimarahmenkonvention	Natura 2000	Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) Monitoring, Vogelmonitoring	
	Förderinstrumente	Bundesförderung Förderrichtlinie Biologische Vielfalt Naturschutzgroßprojekte	Operative Ebene: Beratersystem vor Ort (z. B. PAULA, Biotopbetreuung, Artenhilfsprogramm), Vertragsnaturschutz, Bewirtschaftungsplanung, Biotopverbundplanung
	Interreg, Leader Plus, Life		
	High Nature Value farmland (HNV)	HNV Vögel, Pflanzen, Biotop	

Folgende Aspekte werden bezüglich des vorhandenen Instrumentariums festgehalten:

- Mangel an Koordination
- Verantwortungsarten wurden nicht allein nach fachlichen Aspekten ausgewählt
- keine Neuauflage Rote Listen
- Umsetzung Klimaschutzprojekte auf Bund-/Länderebene
- Synchronisation des Planungssystems im Hinblick auf den Klimawandel
- Natura 2000 auf EU Ebene auf Klimaschutzzeignung abklopfen und ggf. anpassen, dann umsetzen
- Defizite identifizieren
- Systematische Forschungsförderung
- Praktisch kein Artenschutzmanagement

4 Diskussion

4.1 Methoden

Die eingesetzte Methode der zweistufigen Stakeholderanalyse kann als zielführend eingeschätzt werden. Mit der Auswertung von Dokumenten und mit direkten Befragungen konnten in der ersten Phase zu Projektbeginn die Sichtweisen der Stakeholder im Themenfeld „Auswirkungen des Klimawandels in Rheinland-Pfalz und Anpassungsoptionen“ erhoben werden. Gleichzeitig war damit eine Grundlage für die spezifischere Stakeholderintegration im weiteren Projektverlauf geschaffen. Das Vorgehen der zunächst landesweiten Befragungen, die den großen Rahmen absteckten, und der anschließenden regionalen Vertiefung in Interviews und in sektorspezifischen Workshops gewährleistet, ein regional und nach Sektoren differenziertes Bild über die Verhältnisse in Rheinland-Pfalz zu zeichnen.

Ziel der Untersuchung war, die Akteure und Entscheidungsträger u.a. nach ihrer Betroffenheit und Wahrnehmung zu befragen. Der Begriff Stakeholder bzw. Stakeholderanalyse ist somit bezogen auf die vorliegende Untersuchung deutlich zu weit gefasst. Neben Akteuren/Entscheidungsträgern sind auch unmittelbar Betroffene bzw. die Zivilgesellschaft Stakeholder, die in der Untersuchung aber allenfalls mittelbar berücksichtigt werden konnten.

Die Gesprächsbereitschaft sowohl in den Interviews als auch in den Workshops war generell hoch. Inwieweit man auf klimawandelbedingte Effekte reagieren kann, wurde je nach Sektor als z. T. beschränkt empfunden (z. B. Tourismus-Sektor, amtlicher Naturschutz in der Vorderpfalz).

Die Interviewpartner wurden aufgrund ihrer Funktion, ihrer Erfahrung und ihrer herausgehobenen Stellung im jeweiligen Sektor ausgewählt bzw. von anderen zentralen Akteuren vorgeschlagen. Mit der gezielten Auswahl war ein zuverlässiges und möglichst repräsentatives Meinungsbild angestrebt. Dennoch muss kritisch angeführt werden, dass die erzielten Befunde zwar durchaus orientierenden Charakter haben, bezogen auf bestimmte Sektoren bzw. Regionen aber von einer nur eingeschränkten Repräsentativität ausgegangen werden muss. Darauf weisen Fachdiskussionen mit nicht befragten Akteuren und kritische Reflexionen der Ergebnisse der Phase I durch die Workshops (Phase II) hin. Da pro Region und Sektor nur wenige Akteure befragt werden konnten, konnte trotz sorgfältiger Auswahl nicht ausgeschlossen werden, dass die Interviewten in Ausnahmefällen nicht bzw. nur teilweise die Meinung des adressierten Sektors bzw. der Interessengruppe wiedergegeben haben. Als

Gründe können z. B. persönliche Interessen, eine verzerrte Wahrnehmung der Gruppenmeinung oder ein nicht repräsentatives Rollenverständnis angeführt werden.

Generell wird ein erfolgreicher Beteiligungsprozess vor allem an drei Kriterien festgemacht, die seitens der Wissenschaft bzw. der für den Prozess federführenden Institution einzuhalten sind: Accountability (u.a. Transparenz und Zugänglichkeit aller Informationen), Performance (die Forschung ist offen für Stakeholderbelange und zieht Nutzen aus der Stakeholderbeteiligung) und Direction (die Forschung übernimmt eine effektive Führungsrolle und entwickelt durch die Zusammenarbeit mit den Stakeholdern neue Ideen oder strategische Visionen). Damit verbunden ist die Forderung an die Forschung, sich für die Ansichten der Stakeholder zu öffnen, diese aufzunehmen und zu nutzen sowie eine aktive, stakeholderorientierte Rolle einzunehmen. Mit der in KlimLandRP durchgeführten zweistufigen Stakeholderanalyse wurde der Beteiligungsprozess erfolgreich angestoßen. Inwieweit eine Erfüllung der Kriterien erreicht wurde, kann nicht abschließend beurteilt werden. Die weitere Fortsetzung der Stakeholderbeteiligung und vor allem die Implementierung der transferorientierten Sichtweisen, z. B. in Prozesse wie die derzeit angelaufene regionale Waldbauplanung, werden hier wesentliche Erkenntnisse liefern.

4.2 Betroffenheit vom Klimawandel und mögliche Auswirkungen

Sektor Wasserwirtschaft

Die Wasserwirtschaft ist nach Einschätzung der Interviewpartner vom Klimawandel direkt betroffen, positive Effekte seien in aller Regel nicht zu sehen. Gleichwohl wird die Bedeutung von Region zu Region und auch von verschiedenen Personen unterschiedlich beurteilt. Probleme seien nicht nur auf den Klimawandel zurückzuführen, wesentlich sei vor allem die großflächige Bodenversiegelung. Bereits praktizierte Anpassungsmaßnahmen seien auch bezogen auf den Klimawandel sinnvoll. Neue Maßnahmen seien nicht notwendig, abgesehen davon, dass Infrastrukturmaßnahmen wie der Aufbau größerer Verbünde, die Hochwasservorhersage und der Wasserrückhalt in der Fläche zu verfolgen seien.

Im Sektor Wasserwirtschaft besteht Uneinigkeit hinsichtlich der künftigen Versorgungssicherheit mit Wasser, wobei grundsätzlich für Rheinland-Pfalz kein Wassermangel erwartet wird. Prinzipiell einig ist man sich bei den zu ergreifenden Maßnahmen.

Sektor Landwirtschaft

Mit Ausnahme des Weinbaus wird in allen anderen landwirtschaftlichen Teilbereichen wie im Acker- und Gemüsebau relativ kurzfristig gedacht und geplant. Landwirte hätten sich schon immer erfolgreich an wechselnde klimatische Verhältnisse anpassen müssen. Vielfach würden derzeit beobachtbare Entwicklungen noch als normale Wetter-Variabilität gedeutet. Uneinigkeit besteht darin, inwieweit zu beobachtende klimatische Entwicklungen schon dem Klimawandel zuzuschreiben seien. Die Aussagen der Befragten reichten von der Feststellung, dass es eigentlich keinen Klimawandel gebe bis zu der Einschätzung, dass die Hälfte

des zukünftigen Betriebserfolges von einer erfolgreichen Anpassung an den Klimawandel abhängen werde.

Relevant mit Blick auf künftige Veränderungen sei die Gestaltung von Förderprogrammen. Die Bedeutung des Klimawandels sollte nicht überschätzt werden, der Klimawandel werde aber künftig Auswirkungen haben und die Dringlichkeit bestimmter Problemstellungen verschärfen, wie etwa die Schädlingsbekämpfung oder die Bewässerung. Auf Ebene der Kreisverwaltungen spiele der Klimawandel wohl auch deshalb nur indirekt eine Rolle, weil die Entscheidungsbefugnisse fehlten.

Bezüglich der künftigen Entwicklung sei eine Ausdehnung des Maisanbaus und die Zunahme von Extremereignissen zu beobachten wie Hagel und Starkregen, die großen Schaden anrichteten. Neben wirksamen Anpassungsstrategien würde eine finanzielle Absicherung der Landwirte benötigt. Investiert werden müsste in den Bodenschutz. Auch entsprechende Verordnungen wie z. B. die Düngeverordnung seien anzupassen. Eine größere Vielfalt an Kulturpflanzen und Sorten sei sicher eine geeignete Anpassungsstrategie.

Im Weinbau und in den Weinbauverbänden sei ein überwiegend großes Bewusstsein für das Thema Klimawandel und die Notwendigkeit für Anpassungsmaßnahmen vorhanden. Man ist sich weithin sicher, dass der Klimawandel deutliche Auswirkungen haben werde bzw. solche bereits zu beobachten seien. Der Anpassungsprozess an den Klimawandel wird als machbar bewertet und der Weinbau in Rheinland-Pfalz insgesamt als Gewinner des Klimawandels betrachtet. Vorteilhaften Entwicklungen bezüglich einer besseren Traubenreife und Chancen für den Anbau von Rotweinen stünden aber auch Probleme wie ein höheres Fäulnisrisiko gegenüber. Nicht unterschätzt werden dürften außerdem die sich ergebenden Herausforderungen bezüglich Lagenbewertung und Veränderungen in der Reifesteuerung. Umso mehr müssten die begonnenen Forschungsaktivitäten und die Beratung der Winzer weiter geführt werden. Die ohnehin unter „Druck stehenden“ Steillagenbetriebe müssten unterstützt werden.

Forst- und Holzwirtschaft

Alle befragten Akteure zeigten ein Bewusstsein für das Thema Klimawandel, wenngleich die Relevanz unterschiedlich eingeordnet wurde und vor allem von der Besitzart abhängt: Im Kommunalwald sei das Thema noch kaum präsent, derzeit stünden die Nutzung erneuerbarer Energien als Element der Klimaschutz-Strategie im Mittelpunkt. Besonders Kleinprivatwaldbesitzer würden von dem Thema genauso wenig erreicht wie von anderen forstlichen Themen. Diskussionen über den Klimawandel würden verstärkt beobachtet.

Zurückhaltend äußert man sich dahingehend, Phänomene der Vergangenheit bereits explizit mit einem Klimawandel in Verbindung zu bringen. Die Abkehr von der Baumart Fichte könne bereits als Anpassungsschritt der Forstwirtschaft gesehen werden. Auch die Diskussion über geeignete Baumarten und Herkünfte ginge in die gleiche Richtung. Anpassungen an den Klimawandel seien in die laufenden Bestrebungen zum Waldumbau und zur naturnahen Waldbewirtschaftung eingebettet. Insofern stelle der Klimawandel lediglich ein zusätzliches

Argument dar, den seit Jahren eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen. Der Klimawandel werde nahezu ausschließlich als Problemlage identifiziert. Eine Beratung der Waldbesitzer sei erforderlich, während man Fördermaßnahmen eine geringere Bedeutung zuweise bzw. diese sogar kritisch sehe. Die Holzwirtschaft sieht sich in der Anpassung an den Klimawandel vor allem mit der Qualität erhaltenden Lagerung von Rohholz konfrontiert.

An den Schnittstellen zwischen Forst- und Holzwirtschaft sind keine starken Konfliktlinien erkennbar. Graduell wird die Bedeutung des Klimawandels freilich unterschiedlich eingeordnet. Der private Waldbesitz und die Holzwirtschaft sehen das Thema als weniger bedeutsam an als Landesforsten Rheinland-Pfalz. Die Holzwirtschaft betont die Bedeutung des „Brotbaums Fichte“ und fordert, dass langfristig ein ausreichender Nadelholzanteil gesichert sein müsse. Landesforsten und die Holzwirtschaft haben unterschiedliche Ansichten im Hinblick auf die Entwicklung der Fichte bzw. der Nadelhölzer generell. Während Landesforsten von einem geordneten Rückzug der Fichte ausgeht und damit der Haltung des Naturschutzes weithin entgegen kommt, sieht die Holzwirtschaft diesbezüglich Probleme und betrachtet den Klimawandel als politisches Instrument, um Programme wie den naturnahen Waldbau und den Waldumbau zu forcieren.

Naturschutz

Bei Schutz- und Nutzungsstrategien sei der Klimawandel zu einem wichtigen Begleitthema geworden. Der Biotopverbund sowie dynamischere Schutzstrategien erhielten durch den Klimawandel eine höhere Bedeutung und Dringlichkeit.

Anpassungsmaßnahmen fänden bislang wenig Beachtung, auf den unteren Ausführungsebenen habe man diesbezüglich auch keine Entscheidungsfreiheit, solange die Thematik nicht von der Politik an die Verwaltung herangetragen worden sei. Insgesamt seien für Naturschutzbelange eher negative Folgen des Klimawandels zu erwarten – Artenverschiebungen, Beeinträchtigung verbleibender Habitats, Ausbreitung von Neozoen. Amphibien seien besonders gefährdet. Überbewertet werden dürften die Einflüsse des Klimawandels aber nicht, seien doch Anpassungsreaktionen anderer Sektoren naturschutzfachlich mindestens ebenso bedeutend wie die Klimaänderungen an sich. Man denke nur an das EEG und damit verbundene Änderungen der Landnutzung, die fast durchweg negativ gesehen würden. Bei vielen Naturschutzakteuren sei der Eindruck entstanden, der Klimawandel diene als willkommenes Argument dafür, Maßnahmen gegen den Naturschutz durchzusetzen. Die vermehrte Einbringung der Douglasie in den Wald oder Nutzungsintensivierungen in der Landwirtschaft könnten als Beispiele angeführt werden, ebenso wie Wasserentnahmen zur Beregnung. Die Rücknahme der Fichte werde indessen begrüßt, auch wenn ein totaler Verlust angesichts von an die Baumart gebundenen Arten nicht wünschenswert sei. Naturschutzziele müssten unter den veränderten Rahmenbedingungen neu evaluiert und langfristige strategische Handlungskonzepte entwickelt werden. Dabei müsse der Dynamik deutlich mehr Raum gegeben werden als bisher.

Interviewpartner aus dem Naturschutzbereich treten für ein verstärktes Denken in dynamischen Prozessen ein und fordern einen funktionierenden Biotopverbund. Dazu passt, dass ein gewisser Wandel im Artenspektrum als unvermeidlich gesehen wird. Insofern müsse darüber nachgedacht werden, sich verstärkt auf solche Arten zu fokussieren, die auch längerfristig Überlebensmöglichkeiten hätten.

Tourismus

Die Bereitschaft für ein Interview war im Bereich Tourismus gering. Nennenswerte Anpassungsoptionen werden mit Blick auf die Kurzfristigkeit der Planungen in der Tourismuswirtschaft und den zumindest in Deutschland größeren Einfluss anderer Faktoren auf die touristische Nachfrage (z. B. demografische Veränderungen, Preisentwicklung des Flugbenzins etc.) nicht genannt. Insgesamt gehe man davon aus, dass der Tourismus in Rheinland-Pfalz tendenziell vom Klimawandel profitieren werde. Die Bedeutung des Klimawandels wird grundsätzlich als relativ gering eingestuft.

Innerhalb des Tourismussektors sind keine grundsätzlichen Konflikte ersichtlich.

4.3 Beziehungen zwischen einzelnen Sektoren

Wasserwirtschaft – Landwirtschaft (-Naturschutz)

In der Beziehung Wasserwirtschaft-Landwirtschaft-Naturschutz können folgende Konfliktlinien identifiziert werden: Durch trockenere Sommer wird ein steigender Wasserbedarf in der Landwirtschaft erwartet, wobei es deutliche regionale Unterschiede gebe. Insbesondere bei Sonderkulturen und beim Steillagenweinbau sei ein erhöhter Bewässerungsbedarf absehbar. Auch die sogenannte Frostschutzberechnung könnte hier zu einem höheren Wasserverbrauch führen. Wasserknappheit sollte aber die Ausnahme bleiben, da das Gesamtwasserreservoir auch künftig groß genug sein werde, bescheinigen Experten für den Weinbau an der Mosel. Um Wasserprobleme schon vorsorgend zu vermeiden, sei ein vorsorgendes Wassermanagement mit Wasser sparender Bewässerung und Verbundsystemen für einen weiträumigen Transport erforderlich. Der Naturschutz führt das Risiko massiver Grundwasserabsenkungen und Austrocknungen, auch in geschützten Feuchtgebieten (z. B. FFH-Gebiete), in die Diskussion ein. Grundwasser könne durch einen vermehrten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bei steigendem Schädlingsdruck belastet werden. Auch die Erosionsgefahr könnte zunehmen.

Wasserwirtschaft – Forstwirtschaft (-Naturschutz)

Eine nachhaltige naturnahe Waldbewirtschaftung sei eine gute Vorsorgestrategie für den Wasserrückhalt in der Fläche. Gemindert werden könnte der Wasserrückhalt im Wald bei einer Zunahme extremer Wetterereignisse oder durch Lücken infolge von Schädlingskalamitäten im Wald. Dadurch kurzfristig und unplanmäßig anfallendes Holz müsse in geeigneter Weise konserviert werden, wie es in der Vergangenheit regelmäßig in Nasslagern praktiziert wurde. Die Beibehaltung und womöglich Ausweitung dieser Praxis stoße bei der Wasserwirtschaft jedoch auf Widerstand. Seitens der Naturschutzvertreter werde die Rücknahme der

Fichte und von gebietsfremden Pappeln entlang von Gewässerläufen begrüßt. Demgegenüber werde die in den letzten Jahren intensivierte Brennholznutzung in zweifacher Hinsicht kritisiert: die forstliche Infrastruktur würde vermutlich ausgeweitet und es würde auch Alt- und Biotopholz entfernt.

Wasserwirtschaft – Naturschutz

Konflikte könnten sich durch die Ausweitung wasserwirtschaftlicher Rückhalteräume und die damit verbundene Flächenkonkurrenz (Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Naturschutzaspekte) ergeben. Freilich könnten dabei auch neue Lebensräume entstehen. Nicht unterschätzt werden dürfe ein verstärktes Biomassewachstum in den Gewässerökosystemen bei wärmeren Temperaturen.

Landwirtschaft – Naturschutz

Die mögliche Intensivierung der Nutzung durch Klimaschutzmaßnahmen (EEG) und Anpassungen an den Klimawandel z. B. durch vermehrten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln stellen unmittelbar einen Konflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz dar. Eine zwangsläufige Begleiterscheinung jeder Nutzungsänderung sei dabei der Verlust von Kleinstrukturen. Eine naturschutzkonforme Ausformung des Anbaus nachwachsender Rohstoffe und die Stärkung des ökologischen Landbaus seien notwendig, will man Konflikten aus dem Weg gehen. Diese ergäben sich aber meist nicht wegen des Klimawandels, sondern aufgrund unterschiedlicher Konzepte und Vorstellungen. Einigkeit bestehe darin, den Steillagenweingebau gezielt aufrechtzuerhalten und zu fördern. Ein möglicher Wechsel der Rebsorten sei nicht naturschutzrelevant. Besonders wichtig sei die Landschaftspflege-Funktion der landwirtschaftlichen Nutzung.

Forstwirtschaft – Naturschutz

Forstwirtschaft und Naturschutz sind sich darin einig, dass der Waldumbau bzw. die Wahl geeigneter Baumarten mit Beteiligung standortheimischer Laubbaumarten, vor allem Buche, eine zielführende Strategie sei, dem Klimawandel zu begegnen. Die Fichte werde stark zurückgehen, ein totaler Verlust sei aber nicht erwünscht, da bestimmte Arten speziell an die Fichte gebunden seien. Wesentlich problematischer sei hingegen, wenn die Fichte durch die Douglasie ersetzt würde oder andere Neophyten wie die Roteiche mehr Verbreitung fänden. Auch die Edelkastanie werde von Naturschutzseite vereinzelt als Exot gesehen, der nicht gefördert werden solle. Der Naturschutz spricht sich für das Leitprinzip aus, die Potenziale im eigenen Land zu suchen. Die übergeordnete Strategie der naturnahen Waldbewirtschaftung werde ausdrücklich begrüßt. Gewisse Konflikte lägen im womöglich zunehmenden Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bei Kalamitäten, die z. B. durch den Prozessionsspinner, den Maikäfer oder den Schwammspinner ausgelöst werden. Massive Probleme gebe es auch durch den zunehmenden Brennholzeinschlag im Wald, auch von Schwachholz, der zu einem Verlust von Biotopholz und zu einem Nachhaltigkeitsproblem führe. Seltene Baumarten wie z. B. die Sorbus-Arten zu fördern, werde ausdrücklich begrüßt.

Tourismus – andere Sektoren (v.a. Landwirtschaft und Weinbau)

Der Tourismus in Rheinland-Pfalz sei wesentlich vom Image des Landes als Weinbaugebiet abhängig. Für die Winzer an der Mosel sei der Tourismus zu einem unerlässlichen Standbein geworden. Betriebliche Anpassungsprozesse im Weinbau durch einen Wechsel von Weiß- zu Rotweinen seien kaum problematisch. Vielmehr komme es darauf an, touristisch hochattraktive Steillagen zu erhalten. Bisherige Nutzungsänderungen hätten mehr mit Klimaschutz zu tun, denn mit Anpassungsreaktionen an den Klimawandel. Grundsätzlich wichtig sei die Weiterführung der Nutzung. Der Anbau von Biomasse sei dabei noch besser als die Entstehung von Brachen, um ein Verbuschen und Zuwachsen der Landschaft zu verhindern. Aus forstwirtschaftlicher Perspektive wird bemerkt, dass die Änderungen bei der Baumartenwahl (z. B. Begünstigung von Sorbus-Arten) im Zeichen des Klimawandels auch positive Effekte auf die Landschaftsästhetik haben könnten.

Ein Konfliktfeld könne sich zwischen Tourismus und Wasserwirtschaft ergeben, wenn künftig aufgrund längerer, heißerer Sommer mehr Touristen nach Rheinland-Pfalz kämen und in der Folge der Wasserverbrauch gerade in den warmen Monaten noch zusätzlich ansteige.

4.4 Offene Fragen und Forschungsbedarf aus der Perspektive der Stakeholder

In der Wasserwirtschaft wird Bedarf an konkreten, verlässlichen und regional aufbereiteten Daten angemeldet, mit kleinräumigen Infos über den Standort. Der Privatwald benötige vor allem eine Verfeinerung der standörtlichen Informationen. Für die Landwirtschaft seien lokale Daten, die die bisherigen Veränderungen widerspiegeln, und insbesondere genauere zukünftige Prognosen notwendig. Bezogen auf künftige klimatische Bedingungen und deren Wirkungen wird vielfältiger weiterer Forschungsbedarf gesehen, z. B. in den Bereichen Pflanzenschutz, Düngung oder Kulturtechniken. Regionale Versuche seien notwendig. Was den Weinbau anbelangt, seien die möglichen Auswirkungen bereits hinreichend bekannt. Insofern gehe es jetzt darum, Detailfragen z. B. hinsichtlich Rebzüchtung und Rebenerziehung zu klären.

Im Bereich der Forst- und Holzwirtschaft werden von Waldbesitzenden praktische Entscheidungshilfen für die Baumartenwahl nachgefragt. Sensible Bereiche müssten räumlich identifiziert werden, was z. B. in Form von Windrisiko-Karten auf Forstamts-Ebene geschehen könne. Speziell der Sektor Holzwirtschaft sieht Bedarf an mittelfristigen Holzaufkommensprognosen und einer Qualität erhaltenden Lagerung von Holz.

Von Naturschutzseite wünscht man sich gut aufbereitete Wetterdaten, die die Veränderungen der letzten Jahrzehnte dokumentierten und damit einen möglichen Wandel belegen könnten. Informationen über die Ansprüche und Verbreitungsgebiete von Arten seien notwendig und es müssten spezielle Verletzbarkeitsstudien durchgeführt werden. Häufig mangle es aber an Personal und Mitteln.

4.5 Anforderungen an erfolgreiche Anpassungsoptionen

Im Bereich der Wasserwirtschaft werden für verschiedene räumliche Skalen differenzierte Konzepte benötigt. Es müsse räumlich konkretisiert werden, wo Probleme in der Wasserversorgung auftreten könnten und welche Auswirkungen konkrete Anpassungsmaßnahmen für Naturschutzziele hätten. Danach müsse auch beurteilt werden, ob Renaturierungen gegenüber technischen Lösungen bevorzugt werden sollten.

Im Bereich der Landwirtschaft seien konkret bestimmte Regionen und typische Nutzungsarten vom Klimawandel betroffen. Mehrfach werden Zweifel angebracht, ob beobachtete Veränderungen bereits Effekte eines Klimawandels oder natürliche Witterungsschwankungen seien. Notwendige Anpassungsschritte seien bisher nicht unter dem Oberthema „Anpassung an den Klimawandel“ diskutiert und propagiert worden. Klimawandelbedingte Effekte werde es künftig geben, relevante Themenfelder seien die Bewässerung im Gemüsebau der Vorderpfalz und der Boden- und Erosionsschutz. Hier gelte es, sich auf Details zu konzentrieren. Speziell in diesem Kontext könne das Projekt KlimLandRP kaum einen Beitrag leisten, gleichwohl könne es in Verbindung mit der Wasserwirtschaft durch seine interdisziplinäre Struktur wichtige Basisinformationen bereitstellen. So erwarte man Ergebnisse z. B. zur zweckmäßigen Einteilung von Bezugsräumen mit einheitlichen Entwicklungsverläufen. An phänologischen Aspekten wie etwa der Reifeentwicklung seien klimabedingte Effekte aber schon heute ablesbar.

In der Forst- und Holzwirtschaft sei der Klimawandel als bedeutendes Thema wahrgenommen worden, erhebliche Unklarheiten bestünden aber über die konkret zu erwartenden lokalen Auswirkungen. KlimLandRP könne hier wichtige Grundlagen zur Lenkung des Anpassungsprozesses bieten, sensible Bereiche identifizieren und bereits manifeste Veränderungen aufzeigen. Die Akteure von der Sinnhaftigkeit und Sachorientierung der Argumente zu überzeugen, stelle deswegen eine grundlegende Voraussetzung dar, auch um Akzeptanz für die notwendigen Anpassungsschritte zu erreichen. Notwendig seien vor allem robuste Praxis-Leitlinien und geschulte Berater als Multiplikatoren. Dagegen dürften kurzfristige, „extreme“ Maßnahmenkataloge als übertriebener Aktionismus zum Scheitern verurteilt sein. Generell gilt, die Vielfalt der Eigentümerzielsetzungen zu beachten, bis hin zu den für die klassischen forstlichen Ideen schwer zugänglichen „neuen“ Besitzertypen im Kleinprivatwald.

Naturschutzvertreter erwarten zukünftige Veränderungen im Artenvorkommen und empfehlen deshalb, Grundlagen für ein aussagekräftiges Monitoring zu schaffen, bei dem Kennarten zur Beurteilung von Gefährdungen zu erheben seien. Generell spricht man sich dafür aus, gesamtsystemare Ansätze zu verfolgen und komplette Biozönosen zu betrachten.

Veränderungen in der Landwirtschaft werden bisweilen als „normale Wettervariabilität“ gedeutet, auch wenn künftig Probleme infolge des Klimawandels erwartet werden, wie das verstärkte Auftreten von Schaderregern oder ein erhöhter Bedarf an Pflanzenschutzmitteln.

4.6 Zeithorizonte der Planung

Die Untersuchungsergebnisse zeigen deutlich, dass die Zeithorizonte der Planung und des Denkens vor allem davon abhängen, wie rasch durch eine veränderte Landnutzung, ein verändertes Nutzungsangebot oder durch betriebliche Investitionen auf geänderte Umweltbedingungen reagiert werden kann (Abbildung 2). Die Zeithorizonte des Denkens und der Planung können, den gewonnenen Befunden zufolge, allgemein auf strukturelle bzw. betriebliche Einflussfaktoren, den Grad der Betroffenheit, die Interessenlage und Anpassungs- und Reaktionsmöglichkeiten zurückgeführt werden. So haben strukturelle Faktoren wie Besitzart und Generationenfolge einen maßgeblichen Einfluss auf den Zeithorizont der Planung. Bei der Bewirtschaftung langlebiger Ökosysteme wie den Wäldern ist man gewohnt, langfristig zu denken. Während im Staatswald in erster Linie die Umtriebszeiten und Waldtypen den Planungszeitraum bestimmen, orientiert sich der Kommunalwald vor allem an den Planungszeiträumen von Forstwirtschaftsplänen (in der Regel 10 Jahre), der Privatwald je nach Ereignis und wirtschaftlichen Interessen auch an kürzeren Zeiträumen. Aber auch die befragten Staatswaldvertreter relativieren den langfristigen Planungszeitraum angesichts der Unsicherheit bezüglich der künftigen Klimaveränderung mit „kürzer werdend“. Je weniger stark sich allgemein eine Branche von klimatischen Veränderungen betroffen fühlt und je rascher auf Umweltveränderungen reagiert werden kann, wie es auf den Tourismus zutrifft, umso kürzer der Planungszeitraum. Betriebswirtschaftliche Faktoren, insbesondere der meist zwischen 10 und 30 Jahren liegende Abschreibungszeitraum von Investitionsgütern, bestimmen im Tourismus wie auch in der Holz- und Sägeindustrie den Zeitraum, in dem Planungen und Umstrukturierungen erfolgen. Auch das Hauptinvestitionsgut im Weinbau, die Rebe, passt mit ca. 30 Jahren Lebensdauer in diese Zeitschiene.

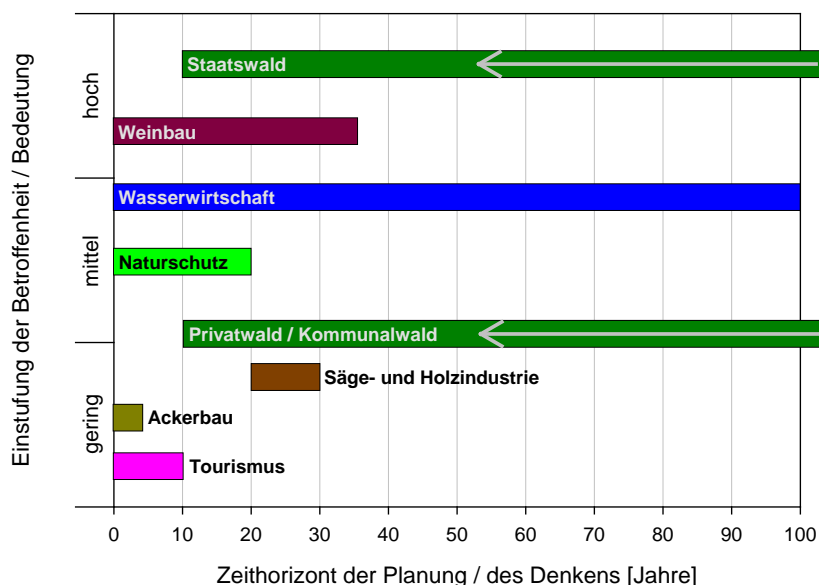


Abbildung 2: Zeithorizont der Planung bei unterschiedlichen Sektoren in Abhängigkeit der Einstufung der Betroffenheit. Angegeben ist jeweils die zeitlich Gesamtspanne; Pfeil von rechts nach links bedeutet: Planung kürzer werdend

5 Zusammenfassung

5.1 Experten-Interviews und Stakeholderworkshops

Das Projekt KlimLandRP ist transdisziplinär ausgerichtet und hat zum Ziel, eine gesellschaftlich untermauerte Validierung von Wahrnehmung, Wirkungen und Folgen des Klimawandels sowie den entwickelten Anpassungsoptionen einschließlich einer Chancen-Risikobewertung zu erreichen. Erfahrungen und Sichtweisen von in verschiedenen Sektoren tätigen Personen sollten berücksichtigt werden - nicht zuletzt, um die Umsetzbarkeit der erzielten Ergebnisse und damit einen Forschungstransfer in die Praxis zu ermöglichen. Dazu erfolgte eine zweistufige Stakeholderbeteiligung.

Auf Landesebene und in den ausgewählten Schwerpunktregionen Pfälzerwald, Vorderpfalz, Mosel und Eifel wurden in der Phase I insgesamt 43 Leitfaden-Interviews mit Akteuren geführt. Es wurde u.a. danach gefragt, welche positiven und negativen Auswirkungen des Klimawandels wahrgenommen werden, ob bereits Anpassungsschritte unternommen wurden, wie bestehende Empfehlungen beurteilt werden, welche Zeithorizonte der Planung zugrunde liegen, wie mit Unsicherheiten umgegangen wird und worin der künftige Informationsbedarf besteht.

Die durchgeführten Experteninterviews beabsichtigten, im Anhalt an die Struktur von KlimLandRP den gesamten Bereich der Landnutzung inkl. Wasserwirtschaft und Naturschutz abzudecken. Darüber hinaus wurde der Sektor Tourismus bei der ersten Phase berücksichtigt. Durch Befragung von Repräsentanten für die Landesebene sollte ein landesweites Bild über die Beurteilung des Klimawandels gewonnen werden. Regionale Akteure und Stakeholder wurden interviewt, um für ausgewählte Schwerpunktregionen in Rheinland-Pfalz zuverlässige Aussagen zur Beurteilung des Klimawandels zu erhalten. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Anzahl der Interviews.

In der Phase II sollten die Ergebnisse der verschiedenen Module des Projektes den Akteuren aus der Praxis vorgestellt und mit ihnen diskutiert werden. Dies geschah in drei sektorspezifischen Workshop-Veranstaltungen:

- (1) Wirkungen und Folgen des Klimawandels auf die Forst- und Holzwirtschaft in Rheinland-Pfalz
- (2) Wirkungen und Folgen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und den Weinbau incl. Boden/Wasser
- (3) Wirkungen und Folgen des Klimawandels auf die Biodiversität in Rheinland-Pfalz

Folgende Ziele sollten mit dem Workshop erreicht werden:

- Kenntnis der wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Themenkomplex des jeweiligen Workshops in Rheinland-Pfalz fördern,
- den gegenseitigen Austausch fördern,
- Erkenntnisse und Erfahrungen der Praxis austauschen und diskutieren,
- Präferenzen und Wertvorstellungen der Akteure erfahren,
- Wahrnehmung, Wirkungen und Folgen des Klimawandels im Ansatz validieren,
- Chancen, Risiken und Anpassungsoptionen diskutieren und
- Präferenzen und Wertvorstellungen der Akteure erfahren

5.2 Wahrnehmung und Bewertung von Klimaveränderungen

In der Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse zeigen sich bei den untersuchten Umweltsektoren bzw. Landnutzungsbereichen z. T. erhebliche Unterschiede. Die Relevanz des Klimawandels für die Wasserwirtschaft wird je nach Region von den verschiedenen Personen unterschiedlich beurteilt. Von der Einschätzung, dass keine neuartigen Maßnahmen notwendig seien, über die Einrichtung von Wasserversorgungsverbänden bis hin zum Wasserrückhalt in der Fläche und zu einer guten Hochwasservorhersage reichen die Sichtweisen im Sektor Wasserwirtschaft.

Wasserwirtschaft

Die Einschätzung darüber, welche Auswirkungen der Klimawandel auf den Sektor Wasser haben kann, variiert je nach befragtem Experten. Die Wasserwirtschaft ist nach Einschätzung der Interviewpartner vom Klimawandel direkt betroffen, positive Effekte seien in aller Regel nicht zu sehen. Gleichwohl wird die Bedeutung von Region zu Region und auch von verschiedenen Personen unterschiedlich beurteilt. Probleme seien nicht nur auf den Klimawandel zurückzuführen, wesentlich sei vor allem die großflächige Bodenversiegelung. Bereits praktizierte Anpassungsmaßnahmen seien auch bezogen auf den Klimawandel sinnvoll. Festgehalten werden kann, dass der Grundwasserspiegel die beobachteten klimatischen Veränderungen noch nicht widerspiegelt und nur lokal und kurzzeitig Einflüsse erkennbar seien. Je nach Region werde mit keinen Auswirkungen bis hin zu schnelleren Hochwässern gerechnet. Mehrfach genannt wird das Austrocknen von Bächen infolge zunehmender sommerlicher Trockenperioden. Uneinigkeit besteht hinsichtlich der künftigen Versorgungssicherheit mit Wasser, wobei grundsätzlich für Rheinland-Pfalz kein Wassermangel erwartet wird. Prinzipiell einig ist man sich, dass neue Maßnahmen nicht notwendig seien, abgesehen davon, dass Infrastrukturmaßnahmen wie der Aufbau größerer Verbände, die Hochwasservorhersage und der Wasserrückhalt in der Fläche erfolgversprechende Strategien seien.

Landwirtschaft

Veränderungen in der Landwirtschaft werden bisweilen als „normale Wettervariabilität“ gedeutet, auch wenn künftig Probleme infolge des Klimawandels erwartet werden, wie das verstärkte Auftreten von Schaderregern oder ein erhöhter Bedarf an Pflanzenschutzmitteln. Im Bereich der Landwirtschaft seien konkret bestimmte Regionen und typische Nutzungsarten vom Klimawandel betroffen. Notwendige Anpassungsschritte seien bisher nicht unter dem Oberthema „Anpassung an den Klimawandel“ diskutiert und propagiert worden. Klimawandelbedingte Effekte werde es künftig geben, relevante Themenfelder seien die Bewässerung im Gemüsebau der Vorderpfalz und der Boden- und Erosionsschutz. Hier gelte es, sich auf

Details zu konzentrieren. Aus KlimLandRP erwarte man Ergebnisse z. B. zur zweckmäßigen Einteilung von Bezugsräumen mit einheitlichen Entwicklungsverläufen. An phänologischen Aspekten wie etwa der Reifeentwicklung seien klimabedingte Effekte aber schon heute ablesbar.

Mit Ausnahme des Weinbaus wird in allen anderen landwirtschaftlichen Teilbereichen wie im Acker- und Gemüsebau relativ kurzfristig gedacht und geplant. Äußere Einflüsse durch die Marktentwicklung und die Agrarpolitik seien womöglich ausschlaggebender als der Klimawandel. Während sich der einzelne landwirtschaftliche Betrieb offensichtlich noch kaum mit Auswirkungen des Klimawandels befasst, beschäftigen sich Vertreter der regionalen Bauernverbände und die Dienstleistungszentren bereits intensiver mit dem Thema.

Landwirte hätten sich schon immer erfolgreich an wechselnde klimatische Verhältnisse anpassen müssen. Relevant mit Blick auf künftige Veränderungen sei die Gestaltung von Förderprogrammen. Die Bedeutung des Klimawandels sollte nicht überschätzt werden, der Klimawandel werde aber künftig Auswirkungen haben und die Dringlichkeit bestimmter Problemstellungen verschärfen, wie etwa die Schädlingsbekämpfung oder die Bewässerung. Auf Ebene der Kreisverwaltungen spiele der Klimawandel wohl auch deshalb nur indirekt eine Rolle, weil die Entscheidungsbefugnisse fehlten.

Bezüglich der künftigen Entwicklung seien eine Ausdehnung des Maisanbaus und die Zunahme von Extremereignissen **wie Hagel und Starkregen** zu beobachten, die großen Schaden anrichteten. Neben wirksamen Anpassungsstrategien würde eine finanzielle Absicherung der Landwirte benötigt. Investiert werden müsste in den Bodenschutz. Auch entsprechende Verordnungen wie z. B. die Düngeverordnung seien anzupassen. Eine größere Vielfalt an Kulturpflanzen und Sorten sei sicher eine geeignete Anpassungsstrategie.

Im **Weinbau** und in den Weinbauverbänden sei ein überwiegend großes Bewusstsein für das Thema Klimawandel und die Notwendigkeit für Anpassungsmaßnahmen vorhanden. Mit Detailfragen wie Rebsortenwahl, Reifesteuerung, Bodenpflege, Rebschutz oder Kellertechnik befasste man sich bereits intensiv. Man ist sich weithin sicher, dass der Klimawandel deutliche Auswirkungen haben werde bzw. solche bereits zu beobachten seien. Der Anpassungsprozess an den Klimawandel wird als machbar bewertet und der Weinbau in Rheinland-Pfalz insgesamt als Gewinner des Klimawandels betrachtet. Vorteilhaften Entwicklungen bezüglich einer besseren Traubenreife und Chancen für den Anbau von Rotweinen stünden aber auch Probleme wie ein höheres Fäulnisrisiko gegenüber. Nicht unterschätzt werden dürften außerdem die sich ergebenden Herausforderungen bezüglich Lagenbewertung und Veränderungen in der Reifesteuerung. Umso mehr müssten die begonnenen Forschungsaktivitäten und die Beratung der Winzer weiter geführt werden. Die ohnehin unter „Druck stehenden“ Steillagenbetriebe müssten unterstützt werden.

Forst- und Holzwirtschaft

Alle befragten Akteure zeigten ein Bewusstsein für das Thema Klimawandel, wenngleich die Relevanz unterschiedlich eingeordnet wird und vor allem von der Besitzart abhängt: Im Kommunalwald sei das Thema noch kaum präsent, derzeit stünden die Nutzung erneuerbarer Energien als Element der Klimaschutz-Strategie ganz vorne. Besonders Kleinprivatwaldbesitzer würden von dem Thema genauso wenig erreicht wie von anderen forstlichen Themen. Diskussionen über den Klimawandel würden verstärkt beobachtet. Die Baumartenwahl stehe eindeutig im Mittelpunkt und der Klimawandel könne als unterstützendes Argument für

den bereits eingeschlagenen Weg des Waldumbaus und der naturnahen Bewirtschaftung dienen.

Zurückhaltend äußert man sich dahingehend, Phänomene der Vergangenheit bereits explizit mit einem Klimawandel in Verbindung zu bringen. Die Abkehr von der Baumart Fichte könne bereits als Anpassungsschritt der Forstwirtschaft gesehen werden. Auch die Diskussion über geeignete Baumarten und Herkünfte ginge in die gleiche Richtung. Anpassungen an den Klimawandel seien in die laufenden Bestrebungen zum Waldumbau und zur naturnahen Waldbewirtschaftung eingebettet. Insofern stelle der Klimawandel lediglich ein zusätzliches Argument dar, den seit Jahren eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen. Der Klimawandel werde nahezu ausschließlich als Problemlage identifiziert. Eine Beratung der Waldbesitzer sei erforderlich, während man Fördermaßnahmen eine geringere Bedeutung zuweise bzw. diese sogar kritisch sehe. Die Holzwirtschaft sieht sich in der Anpassung an den Klimawandel vor allem mit der Qualität erhaltenden Lagerung von Rohholz konfrontiert.

An den Schnittstellen zwischen Forst- und Holzwirtschaft sind keine starken Konfliktlinien erkennbar. Graduell wird die Bedeutung des Klimawandels freilich unterschiedlich eingeordnet. Der private Waldbesitz und die Holzwirtschaft sehen das Thema als weniger bedeutsam an als Landesforsten Rheinland-Pfalz. Die Holzwirtschaft betont die Bedeutung des „Brotbaums Fichte“ und fordert, dass langfristig ein ausreichender Nadelholzanteil gesichert sein müsse. Landesforsten und die Holzwirtschaft haben unterschiedliche Ansichten im Hinblick auf die Entwicklung der Fichte bzw. der Nadelhölzer generell. Während Landesforsten von einem geordneten Rückzug der Fichte ausgeht und damit der Haltung des Naturschutzes weithin entgegen kommt, sieht die Holzwirtschaft diesbezüglich Probleme und betrachtet den Klimawandel als politisches Instrument, um Programme wie den naturnahen Waldbau und den Waldumbau zu forcieren.

Naturschutz

Während der Klimawandel auf den oberen Verwaltungsebenen des Naturschutzes präsent ist, spielt das Thema in der Fläche noch kaum eine Rolle. Erhebliche Unsicherheiten liegen darin, ob derzeit bereits Auswirkungen eines Klimawandels festzustellen seien. Für die Zukunft rechnet man mit Artenverschiebungen, einer Verkleinerung und Verinselung von Lebensräumen und einem Verlust stenöker Arten und ganzer Lebensgemeinschaften.

Bei Schutz- und Nutzungsstrategien sei der Klimawandel zu einem wichtigen Begleitthema geworden. Der Biotopverbund sowie dynamischere Schutzstrategien erhielten durch den Klimawandel eine höhere Bedeutung und Dringlichkeit.

Anpassungsreaktionen der Landnutzungssektoren hätten naturschutzfachlich mindestens ebenso bedeutende Auswirkungen wie die Klimaänderungen an sich. Anpassungsmaßnahmen fänden bislang wenig Beachtung, auf den unteren Ausführungsebenen habe man diesbezüglich auch keine Entscheidungsfreiheit, solange die Thematik nicht von der Politik an die Verwaltung herangetragen worden sei. Insgesamt müsse man flexibler werden, einen gesamtsystemaren Ansatz verfolgen und die als mangelhaft eingeschätzten Kapazitäten ausbauen, wird argumentiert.

Bezogen auf Naturschutzbelange seien eher negative Folgen des Klimawandels zu erwarten – Artenverschiebungen, Beeinträchtigung verbleibender Habitate, Ausbreitung von Neozoen. Amphibien seien besonders gefährdet. Überbewertet werden dürften die Einflüsse des Kli-

mawandels aber nicht, seien doch Anpassungsreaktionen anderer Sektoren naturschutzfachlich mindestens ebenso bedeutend wie die Klimaänderungen an sich. Man denke nur an das EEG und damit verbundene Änderungen der Landnutzung, die fast durchweg negativ gesehen würden. Bei vielen Naturschutzakteuren sei der Eindruck entstanden, der Klimawandel diene als willkommenes Argument dafür, Maßnahmen gegen den Naturschutz durchzusetzen. Die vermehrte Einbringung der Douglasie in den Wald oder Nutzungsintensivierungen in der Landwirtschaft könnten als Beispiele angeführt werden, ebenso wie Wasserentnahmen zur Beregnung. Die Rücknahme der Fichte werde indessen begrüßt, auch wenn ein totaler Verlust angesichts von an die Baumart gebundenen Arten nicht wünschenswert sei. Naturschutzziele müssten unter den veränderten Rahmenbedingungen neu evaluiert und langfristige strategische Handlungskonzepte entwickelt werden. Dabei müsse der Dynamik deutlich mehr Raum gegeben werden als bisher.

Interviewpartner aus dem Naturschutzbereich treten für ein verstärktes Denken in dynamischen Prozessen ein und fordern einen funktionierenden Biotopverbund. Dazu passt, dass ein gewisser Wandel im Artenspektrum als unvermeidlich gesehen wird. Insofern müsse darüber nachgedacht werden, sich verstärkt auf solche Arten zu fokussieren, die auch längerfristig Überlebenschancen hätten.

Tourismus

Die Bereitschaft für ein Interview war im Bereich Tourismus gering. Nennenswerte Anpassungsoptionen werden mit Blick auf die Kurzfristigkeit der Planungen in der Tourismuswirtschaft und den zumindest in Deutschland größeren Einfluss anderer Faktoren auf die touristische Nachfrage (z. B. demografische Veränderungen, Preisentwicklung des Flugbenzins etc.) nicht genannt. Insgesamt gehe man davon aus, dass der Tourismus in Rheinland-Pfalz tendenziell vom Klimawandel profitieren werde. Die Bedeutung des Klimawandels wird grundsätzlich als relativ gering eingestuft. Man ist davon überzeugt, dass sich die Tourismusbranche kurzfristig, d.h. saisonal oder in wenigen Jahren, an klimatische Veränderungen anpassen könne. Weniger Niederschläge im Sommerhalbjahr und steigende Temperaturen werden nach Einschätzung der Akteure Outdooraktivitäten und den Kultur- und Weintourismus begünstigen. Nachteile bezüglich dieser Entwicklungen könnten sich allenfalls dadurch ergeben, dass z. B. die Wasserqualität von Badegewässern beeinträchtigt sein könnte. Wintersport werde in Rheinland-Pfalz bei ohnehin geringer Bedeutung bis Ende des Jahrhunderts deutlich zurückgehen oder eventuell ganz zum Erliegen kommen, ist man sich einig. Bemerkenswert ist die Sichtweise, dass die konjunkturelle Entwicklung im Tourismussektor nur in geringem Maße von klimatischen Veränderungen geprägt sein werde, sondern vielmehr von anderen Einflüssen wie der demografischen Entwicklung oder der Preisentwicklung im Luftverkehr. Innerhalb des Tourismussektors seien keine grundsätzlichen Konflikte ersichtlich.

5.3 Risiken, Chancen und Anpassungsoptionen

Die aus den Experteninterviews und Workshopveranstaltungen erzielten Erkenntnisse sind nachfolgend differenziert nach Sektoren zusammenfassend dargestellt.

Anpassungsstrategie

Die Anpassung an den Klimawandel ist für die betroffenen Umwelt- und Landnutzungssektoren eine besondere Herausforderung. Über alle Bereiche hinweg seien integrierte Konzepte zur Anpassung zu verfolgen und die Schnittstellen zwischen den Sektoren herauszuarbeiten. Der durch die Stakeholder identifizierte Informationsbedarf sei weiter zu konkretisieren. Anpassungsoptionen an den Klimawandel müssten zielgruppenspezifisch und abnehmerorientiert ausgestaltet und vermittelt werden. Eine allgemeingültige Strategie, den mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten erfolgreich zu begegnen, könne darin gesehen werden, sich insgesamt möglichst breit aufzustellen und z. B. über ein Landschaftsmosaik das Risiko durch Diversifizierung und Mischung zu verteilen. In verstärktem Umfang sei der Klimawandel in die Raumordnung und Landesplanung zu integrieren.

Wasserwirtschaft

In der **Wasserwirtschaft** wird Bedarf an konkreten, verlässlichen und regional aufbereiteten Daten angemeldet, mit kleinräumigen Infos über den Standort. Im Bereich der Wasserwirtschaft werden für verschiedene räumliche Skalen differenzierte Konzepte benötigt. Es müsse räumlich konkretisiert werden, wo Probleme in der Wasserversorgung auftreten könnten und welche Auswirkungen konkrete Anpassungsmaßnahmen für Naturschutzziele hätten. Danach müsse auch beurteilt werden, ob Renaturierungen gegenüber technischen Lösungen bevorzugt werden sollten. Im Sektor Wasser wird auf eine erfolgversprechende indirekte Anpassung durch das in Rheinland-Pfalz etablierte und bewährte Drei-Säulen-Konzept „Hochwasservorsorge, Hochwasserrückhalt und Hochwasserschutz“ gesetzt. Frühwarnsysteme, Beregnungssysteme auf der Grundlage kommunaler Verbundlösungen, eine bessere Datengrundlage und ein Monitoring können unter einer vorsorgenden Anpassung an den Klimawandel zusammengefasst werden.

Landwirtschaft und Boden

Mit dem Klimawandel habe man es mit einem komplexen System zu tun. Unsere Annahmen seien von großen Unsicherheiten geprägt. Optimalerweise würde mit möglichst vielen verfügbaren Modellen und Szenarien gearbeitet, aber auf Grund finanzieller und personeller Beschränkungen müsse man mit gewissen Einschränkungen und Annahmen leben. Differenziert nach Themenkomplexen werden im Workshop Landwirtschaft und Boden die in Tabelle 6 aufgeführten Fragen thematisiert.

Im Bereich der **Landwirtschaft** steht die Arten-, Sorten- und Herkunftswahl bei Kulturarten im Mittelpunkt der Anpassung an den Klimawandel. Darüber hinaus fokussieren die empfohlenen Anpassungsstrategien auf den Bodenschutz, eine optimale und Ressourcen schonende Wasser- und Nährstoffversorgung und auf den Pflanzenschutz. Für die Landwirtschaft seien lokale Daten, die die bisherigen Veränderungen widerspiegeln und insbesondere genauere zukünftige Prognosen notwendig. Bezogen auf künftige klimatische Bedingungen und deren Wirkungen wird vielfältiger weiterer Forschungsbedarf gesehen, z. B. in den Be-

reichen Pflanzenschutz, Düngung oder Kulturtechniken. Regionale Versuche seien notwendig.

Tabelle 6: Fragen im Workshop Landwirtschaft/Boden

Themenkomplex	Fragen/Teilaspekte
Klimamodellierung	<ul style="list-style-type: none"> • regionale Klimamodelle <ul style="list-style-type: none"> → Wie funktionieren sie? → Klimaparameter? → Zeiträume? → Genauigkeit?
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Erosionsrisiko • Bodenwasserhaushalt <ul style="list-style-type: none"> → Schaderreger (in Bodenschichten) → Trockenstress • Kohlenstoffvorräte (Quellen/Senken)
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetationsperiode • Spätfröste & andere Extremereignisse • Ertragsmodelle, -analysen • Weinbau <ul style="list-style-type: none"> → Veränderung des Terroirs → Rieslinganbau → Reifeverlauf/Reifeprognose → Fäulnisverlauf • Sonderkulturen (Gemüse- und Obstanbau) <ul style="list-style-type: none"> → Vernalisation (Kohlarten, Zwiebeln) → Bewässerung → Spätfröste • Schaderreger (Überwinterung) • neue Schaderreger
Anpassungsstrategien	<ul style="list-style-type: none"> • Ökologischer Landbau • Bewässerung • Düngung • Sortenwechsel • Züchtung

Die Herangehensweise im Modul Landwirtschaft basierte auf **zwei Methoden**: zum Einen auf der flächigen Betrachtung der Standorte zur Entwicklung der Basistoleranzkarten, auf denen der potentielle Wasserstress abgelesen werden kann, zum Anderen auf punktbasierten Analysen, wie bei der Berechnung des Huglin-Index. Eine Ensembleauswertung mit einer Bandbreite verschiedener Szenarien sei wichtig.

Was den **Weinbau** anbelangt, seien die möglichen Auswirkungen bereits hinreichend bekannt. Insofern gehe es jetzt darum, Detailfragen z. B. hinsichtlich Rebzüchtung und Reben-erziehung zu klären. Ob der **Weinbau** angesichts der möglichen besseren Ausreifung und der möglichen Erweiterung des Rebsortenspektrums hin zu Rotweinen tatsächlich als Gewinner aus dem Klimawandel hervorgeht, wird unterschiedlich eingeschätzt. Einerseits sind Nachteile für ein kühleres Klima bevorzugende Weißweinsorten zu befürchten, andererseits waren gerade die letzten Jahre von extremen Wetterereignissen geprägt. Erste Anpassungsstrategien seien bereits getroffen worden. Das Ausweisen neuer Flächen für den Weinbau sei eher schwierig, eventuell könnten ehemals aufgelassene Weinbauflächen zukünftig wieder aktiviert werden. Eine Vernetzung der Akteure sei wichtig; es lägen Informationsgrundlagen vor, wie z. B. die Beregungskarten des LGB, die aber oft bei den Partnern nicht bekannt seien.

Ein Plädoyer wird für den vorsorgenden Bodenschutz gehalten; dabei wird auf die eventuell Entwicklung hin zu mehr C4-Pflanzen eingegangen und der dringliche Forschungsbedarf für die Praxis in der Thematik dargestellt. Ferner wird die Relevanz interdisziplinärer Zusammenarbeit hervorgehoben, die Dringlichkeit von Strategieentwicklungen bei der Zunahme von Neophyten dargestellt und auf die Wichtigkeit neuer Empfehlungen bezüglich Sortenwahl und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln hingewiesen.

Zukünftig seien vertiefende Modellierungsrechnungen nötig, optimalerweise als hochauflösende Ensemblerechnungen. Es werde vermehrt in Richtung Ertragsmodellierungen gehen. Ein Fokus sollte zukünftig auch auf dem Obst- und Gemüsebau liegen und die Prognosemodelle für Gemüsebau aber auch Weinbau seien zu verbessern. Insgesamt seien eine stärkere Vernetzung und ein interdisziplinärer Ansatz über Institutionen wie Politik, Praxis, Forschung und Beratung hinaus wichtig.

Der Druck auf die öffentliche Meinung, präventiv aktiv zu werden, müsse erhöht werden, sei es in der Raumordnung oder in der Verbesserung von Monitoring und Datengrundlagen.

Bei den Projektionen müssten zukünftig verstärkt weitere Einflüsse, wie z. B. Landnutzungsänderungen, implementiert werden. Neue Bewirtschaftungsmechanismen könnten zur Anpassung beitragen.

Forst- und Holzwirtschaft

In der **Forst- und Holzwirtschaft** sei der Klimawandel zwar als bedeutendes Thema wahrgenommen worden, erhebliche Unklarheiten bestünden aber über die konkret zu erwartenden lokalen Auswirkungen. KlimLandRP könne hier wichtige Grundlagen zur Lenkung des Anpassungsprozesses bieten, sensible Bereiche identifizieren und bereits manifeste Veränderungen aufzeigen. Im Sektor Forstwirtschaft sieht man den Rückzug der Fichte als wesentliche Entwicklung. Der Klimawandel könnte aber auch eine Chance für Wärme liebende Baumarten wie Edelkastanie, Elsbeere und Speierling sein. Speziell der Sektor Holzwirtschaft sieht Bedarf an mittelfristigen Holzaufkommensprognosen und einer **Qualität erhaltenden Lagerung** von Holz. Vor allem benötigten die Waldbesitzenden verfeinerte standörtliche Informationen und praktische Entscheidungshilfen für die Baumartenwahl. Sensible Bereiche müssten räumlich identifiziert werden, was z. B. in Form von Windrisiko-Karten auf Forstamts-Ebene geschehen könne. Notwendig seien vor allem robuste Praxis-Leitlinien und geschulte Berater als Multiplikatoren. Dagegen dürften kurzfristige, „extreme“ Maßnahmenkataloge als übertriebener Aktionismus zum Scheitern verurteilt sein. Generell gilt, die Vielfalt

der Eigentümerzielsetzungen zu beachten, bis hin zu den für die klassischen forstlichen Ideen schwer zugänglichen „neuen“ Besitzertypen im Kleinprivatwald.

Im Stakeholderworkshop Forst- und Holzwirtschaft werden folgende Themenblöcke thematisiert:

- Methoden und vorläufige Ergebnisse zur Baumarteneignung und Waldwachstumssimulation
- Risiken, Chancen und Anpassungsoptionen – wie gelingt der Transfer in die forstliche Praxis?
- Anforderungen an die künftige Klimawandelforschung - Informations- und Forschungsbedarf?

Besonders betont wird das Dilemma zwischen Unsicherheit bezüglich der Klimaänderung und dem gebotenen Handlungsdruck. Auch mit der Bereitstellung neuer Klimaprojektionen werde uns die Unsicherheit in Zukunft begleiten, die Korridore würden sich nur verschieben. Dem Staatswald komme eine Vorreiterrolle in der Auseinandersetzung mit den Wirkungen des Klimawandels zu. Mit Blick darauf sollte man verstärkt an geeignete Versuchsflächen denken.

Aus der Diskussion über künftige Anforderungen an die Klimawandelforschung können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Die notwendige Rohstoffbereitstellung einerseits und Schutzaspekte andererseits erzeugten ein Spannungsfeld, das durch den Klimawandel überlagert werde und konsistente, nach Waldbesitzarten differenzierte, Zielsysteme erforderlich mache. Im Kontext der naturschutzfachlichen Anforderungen an den Wald müssten bei allen Handlungsoptionen stets auch die Ziele von z. B. NATURA 2000 im Blick sein. Die avisierte und in ihren Grundzügen erläuterte regionale Waldbauplanung sei ein ziel führendes Instrument für eine zukunftsfähige Waldbewirtschaftung. Bezogen auf den erwarteten Rückgang der Fichte bei ungebrochener großer Nachfrage nach Fichtenholz, müssten künftig die wenigen standörtlichen Optionen für die Baumart genutzt werden. Als Beispiel könnten die frischen Tallagen des Pfälzerwaldes gelten.
2. Im Cluster Forst und Holz müsse man sich verstärkt um neue Verwendungsmöglichkeiten für die Buche kümmern, speziell auch im Hinblick auf eine produktorientierte Produktion.
3. Bei allen Bemühungen um eine Adaption des Waldmanagements an den Klimawandel müsse man auch die Potenziale der Mitigation im Wald beachten. So müsse man Totholz auch mit Blick auf die biologische Vielfalt im Wald belassen, insgesamt müsse die Waldentwicklung dynamisch gesehen werden.
4. Vergegenwärtigt man sich die Umwandlungswellen vor allem des letzten Jahrhunderts in unseren Wäldern, so sei heute die Naturverjüngung willkommen. Soweit notwendig, sollten die Naturverjüngungsansätze punktuell mit Zielbaumarten ergänzt werden.

Die Diskussionsbeiträge und dargestellten Teilaspekte im Workshop Forst- und Holzwirtschaft lassen sich zu den folgenden Themenschwerpunkten und jeweiligen Teilaspekten verdichten:

Tabelle 7 Diskutierte Schwerpunktthemen im Workshop Forst- und Holzwirtschaft

<p>Beurteilung der verwendeten Methoden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die dargestellten Methoden sind im Prinzip geeignet, um das künftige Wachstum und die Baumarteneignung abzubilden. Allerdings fehlen wichtige, derzeit kaum modellierbare Aspekte wie Extremereignisse. • Wuchsbezirke eignen sich weniger als Planungseinheit, da sie nicht dynamisch sind. • Bei der Waldwachstumsmodellierung sind auch Daten aus der Vergangenheit von rheinland-pfälzischen Waldwachstumsflächen eingeflossen. Der Boden ist bei den Eignungskarten indirekt über die Bonität berücksichtigt, weitere Aspekte werden über die Modellierung des Bodenwasserhaushalts künftig noch integriert. In die Waldwachstumssimulation fließen unmittelbar Bodenkennerwerte ein. • Forstschutzaspekte sind in das Modul hinsichtlich retrospektiv analysierter und bewerteter Schadenssituationen integriert, nicht jedoch hinsichtlich künftiger, derzeit nicht modellierbarer Wirt-Parasit-Verhältnisse.
<p>Ergebnisse zur Baumarteneignung und Waldwachstumssimulation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zunächst sollten die Karten der Politikberatung und der regionalen Waldbauplanung dienen. Die Aussagekraft regionaler Karten sollte aber nicht unterschätzt werden: Auch aus regionalen Karten ergeben sich Handlungsanweisungen. • Bei der Baumartenwahl muss die dynamische Komponente stärker integriert werden. Eine Baumart muss unter heutigen und künftigen Klima- und Standortbedingungen geeignet bzw. anpassungsfähig sein. • Die Edelkastanie ist eine mögliche Option für die Zukunft, derzeit ist sie als Nischenbaumart regional von Bedeutung. • Stress bei der Buche (Schäden) muss künftig ein landesweites Thema sein. Die vergleichsweise gute Bewertung der Buche ist ggf. kritisch zu hinterfragen. • Auf Sturmwurfflächen wurden häufig Eichenarten bevorzugt, bei Kyrill auch Buchenvoranbauten in Fichtenbeständen. • Andere Neben- und Pionierbaumarten müssen auf ihre Klimatauglichkeit untersucht werden, um weitere Optionen für die Zukunft zu haben. • Neophyten sind im Waldbereich kein großes Thema.
<p>Anpassungsoptionen und grundsätzliche Fragen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Unsicherheit ist ein großes Problem (Dilemma zwischen Unsicherheit und Entscheidungsdruck) und muss entsprechend kommuniziert werden. • Bei den aufgetretenen Schäden und Kalamitäten ist der Einfluss des Klimawandels kaum zu identifizieren. Viele Baumarten haben abiotische und biotische Probleme. • Die Risikostreuung durch Mischwälder ist derzeit die Anpassungsoption der Wahl. Anpassung an den Klimawandel kann darüber hinaus durch Naturverjüngung, Lösung der Wildfrage und möglicherweise auch durch Verkürzung der Umtriebszeit erreicht werden. Naturverjüngungsansätze sind – soweit notwendig – punktuell mit an den Klimawandel angepassten Baumarten zu er-

	<p>gänzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interessant verspricht ein Vergleich unterschiedlicher Anpassungsstrategien auf Landschaftsebene zu sein. Weniger Steuerung bzw. Beachtung konkreter Handlungsvorgaben kann ein raum-zeitliches Mosaik der Waldentwicklung generieren, das in einem Monitoring wissenschaftlich begleitet werden sollte. • Das Leitbild der Multifunktionalität darf nicht aufgegeben werden. Gleichwohl ist zu erwarten, dass einzelne Wälder künftig unterschiedlich multifunktional oder auch nur oligofunktional sein werden. Gewisse Tendenzen zu mehr Segregation scheinen unproblematisch, sofern auf Landschaftsebene ein Ausgleich erfolgt. • Besondere Beachtung muss auch der Umgang mit Grenzertragsstandorten erfahren.
<p>Konflikte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Im Klimawandel werden die Betriebe vor neue Herausforderungen gestellt (Finanzierung, Unplanbarkeit der Nutzungen). Darüber hinaus besteht ein Spannungsfeld zwischen Rohstoffbereitstellung und (naturschutzfachlichen) Schutzaspekten. • Konflikte ergeben sich durch die steigenden Ansprüche unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen an die Waldbewirtschaftung. • Die Instrumentalisierung des Klimawandels für alte Forderungen und Programme wie 'Naturnaher Waldbau' ist problematisch..
<p>Erwartete Produkte und Kommunikation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Im Kommunalwald ist das Thema Klimawandel schwer kommunizierbar. Man muss ankommen und Handlungskonzepte entwickeln. • Eine Verständigung darauf, ob man das Problem Klimawandel eher von der Angebots- oder Abnehmerseite angeht, scheint notwendig. • Als konkrete Produkte werden z. B. ein Standardvortrag, eine Zukunftswerkstatt und eine zielgruppenorientierte Kommunikation (mit positivem Einstieg) sowie eine regionale Waldbauplanung erwartet. • Informationsbedarf besteht in Bezug auf eine Vertiefung der Aussagen, mit regionalem und lokalem Bezug.
<p>Betroffenheit der Säge- und Holzindustrie vom Klimawandel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Klimawandel ist derzeit bei der Säge- und Holzindustrie nicht feststellbar, die Betroffenheit ist gering. • Die Betriebe können sich in Zeiträumen von 30 bis 40 Jahren anpassen. • Die Douglasie kann die Fichte aufgrund der eingeschränkten Bearbeitbarkeit und Verwendung nicht vollständig ersetzen. Auch andere Arten wie Kiefer und Lärche taugen nur begrenzt als Ersatzholzart. • Fichtenholz wird in den nächsten 30 Jahren durch gezielten Abbau der Fichte und Kalamitäten in genügendem Umfang zur Verfügung stehen, dann wird aber ggf. ein Einbruch kommen. • Die Buche ist jetzt schon schwer zu vermarkten. Es wird dafür plädiert, nach neuen Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten (Buchenvermarktungskonzept) zu suchen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Die Holzlagerung ist ein Problem von zunehmender Bedeutung.
Douglasie und Fichte	<ul style="list-style-type: none"> • Weder die Fichte noch die Douglasie sind aus Sicht des Naturschutzes erwünscht. • Die Fichte wird deutlich zurückgehen. Die wenigen kleinstandörtlich auch künftig vorhandenen Optionen sollten im Sinne des Erhalts eines gewissen Mindestanteils genutzt werden. • Douglasie: Das in RLP vorhandene Herkunftsspektrum bietet ausreichend Potenziale. Derzeit finden intensive Forschungen zum Verhalten der Baumart in Rein- und Mischbeständen und hinsichtlich der Wirkung auf den Bodenwasserhaushalt statt.

Biodiversität/Naturschutz

Von **Naturschutzseite** wünscht man sich gut aufbereitete Wetterdaten, die die Veränderungen der letzten Jahrzehnte dokumentierten und damit einen möglichen Wandel belegen könnten. Informationen über die Ansprüche und Verbreitungsgebiete von Arten seien notwendig und es müssten spezielle Verletzbarkeitsstudien durchgeführt werden. Häufig mangle es aber an Personal und Mitteln. Naturschutzvertreter erwarten zukünftige Veränderungen im Artenvorkommen und empfehlen deshalb, Grundlagen für ein aussagekräftiges Monitoring zu schaffen, bei dem Kennarten zur Beurteilung von Gefährdungen zu erheben seien.

Generell spricht man sich dafür aus, gesamtsystemare Ansätze zu verfolgen und komplette Biozönosen zu betrachten. Für den **Naturschutz** wird als eine der wichtigsten Anpassungsstrategien ein funktionierender Biotopverbund gefordert, wobei man sich bewusst ist, dass diesbezüglich im Einzelfall auch unerwünschte bzw. invasive Arten in ihrem Ausbreitungsvermögen begünstigt werden könnten. Für den Naturschutzsektor bleibt festzuhalten, dass Landnutzungsänderungen sehr wahrscheinlich einen größeren Einfluss haben werden als der Klimawandel, ihrerseits aber eng mit klimatischen Veränderungen verknüpft sind. Die komplexen Zusammenhänge und Rückkopplungseffekte müssten bei möglichen Zukunftsentwicklungen und Anpassungsoptionen verstärkt berücksichtigt werden.

Das geforderte Biodiversitätsmonitoring finde bereits statt. Die Methoden und Ergebnisse des Moduls Biodiversität in KlimLandRP und deren Übertragbarkeit auf die Art- und Biotoptypenebene seien im Workshop Biodiversität/Naturschutz diskutiert worden.

Mehrere Interviewpartner sind der Ansicht, dass dynamischen Entwicklungen mehr Raum gegeben werden müsse und klare Ziele zu definieren seien, z. B. hinsichtlich der Frage, ob lokal der Arten- oder Lebensraumschutz im Vordergrund stehen soll. Verantwortungsarten müssten unter stärkerem Einbezug von Fachexperten ausgewählt werden. In diesem Kontext seien auch bestehende Instrumente und Schutzgebietssysteme auf ihre Kompatibilität mit klimatischen Veränderungen zu überprüfen. Das FFH System sei diesbezüglich nicht auf Klimaschutz ausgerichtet, da es zu statisch sei. Dieser Sichtweise wird entgegengehalten, dass es auch das Verbundsystem gebe. Außerdem bewerte die EU die Schutzgüter anhand der biogeographischen Region und nicht anhand des einzelnen Gebietes.

Bei den angestellten Überlegungen wird auch mehrfach die Forderung erhoben, natürliche Entwicklungen z. B. in Kernzonen von Nationalparks oder Biosphärenreservaten mit Managementmaßnahmen in bewirtschafteten Flächen zu vergleichen, um auf dieser Grundlage nachhaltige Anpassungsoptionen abzuleiten. Der Klimawandel sollte als „Aufhänger“ genutzt

werden, um Themen des Naturschutzes wieder auf die Agenda zu bringen, wie die Fortschreibung der Roten Listen und die Definition von Verantwortungsarten.

5.4 Zeithorizonte der Planung

Die Untersuchungsergebnisse zeigen deutlich, dass die Zeithorizonte der Planung und des Denkens vor allem davon abhängen, wie rasch durch eine veränderte Landnutzung, ein verändertes Nutzungsangebot oder durch betriebliche Investitionen auf geänderte Umweltbedingungen reagiert werden kann (Abbildung 2). Die Zeithorizonte des Denkens und der Planung können, den gewonnenen Befunden zufolge, allgemein auf strukturelle bzw. betriebliche Einflussfaktoren, den Grad der Betroffenheit, die Interessenlage sowie Anpassungs- und Reaktionsmöglichkeiten zurückgeführt werden. So haben strukturelle Faktoren wie Besitzart und Generationenfolge einen maßgeblichen Einfluss auf den Zeithorizont der Planung. Bei der Bewirtschaftung langlebiger Ökosysteme wie den Wäldern ist man gewohnt, langfristig zu denken. Während im Staatswald in erster Linie die Umtriebszeiten und Waldtypen den Planungszeitraum bestimmen, orientiert sich der Kommunalwald vor allem an den Planungszeiträumen von Forstwirtschaftsplänen (in der Regel 10 Jahre), der Privatwald je nach Ereignis und wirtschaftlichen Interessen auch an kürzeren Zeiträumen. Aber auch die befragten Staatswaldvertreter relativieren den langfristigen Planungszeitraum angesichts der Unsicherheiten im Klimawandel mit „kürzer werdend“. Je weniger stark sich allgemein eine Branche von klimatischen Veränderungen betroffen fühlt und je rascher auf Umweltveränderungen reagiert werden kann, wie es z. B. im Sektor Tourismus der Fall ist, umso kürzer der Planungszeitraum. Betriebswirtschaftliche Faktoren wie der meist zwischen 10 und 30 Jahren liegende Abschreibungszeitraum von Investitionsgütern bestimmen im Tourismus wie auch in der Holz- und Sägeindustrie den Zeitraum, in dem Planungen und Umstrukturierungen erfolgen. Auch das Hauptinvestitionsgut im Weinbau, die Rebe, passt mit ca. 30 Jahren Lebensdauer in diese Zeitschiene.

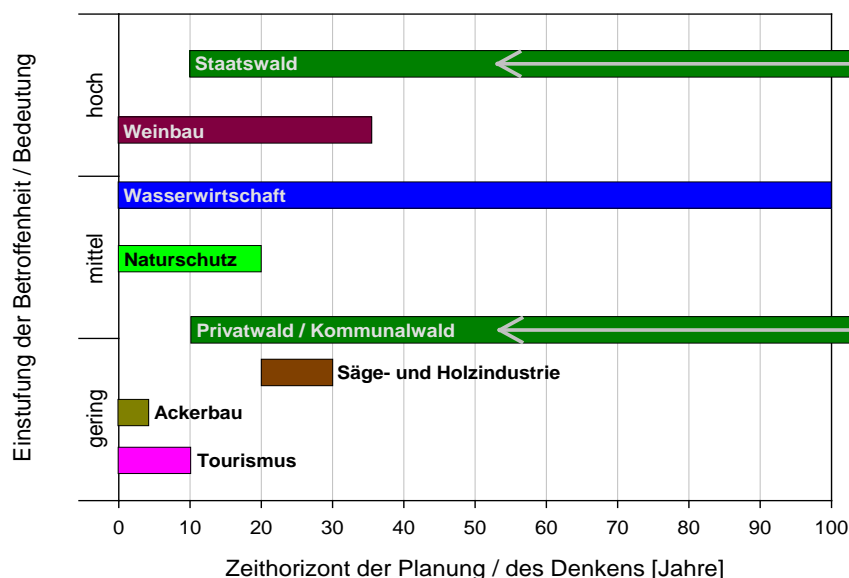


Abbildung 2: Zeithorizont der Planung bei unterschiedlichen Sektoren in Abhängigkeit der Einstufung der Betroffenheit (y-Achse). Angegeben ist jeweils die zeitlich Gesamtspanne; Pfeil von rechts nach links bedeutet: Planung kürzer werdend.

Informations- und Forschungsbedarf

Der künftige Informations- und Forschungsbedarf ist in

Abbildung dargestellt.

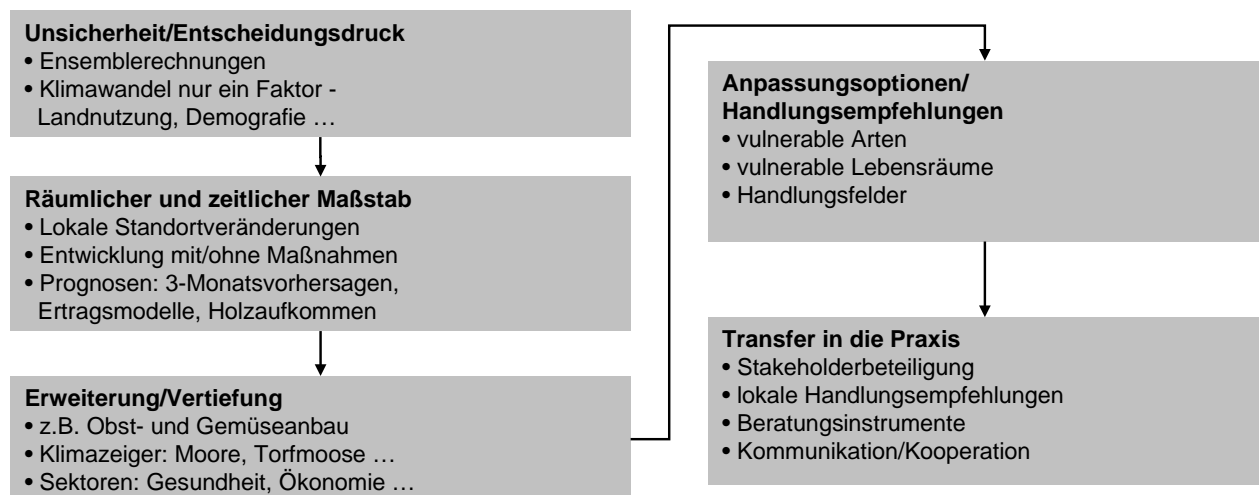


Abbildung 3: Informations- und Forschungsbedarf, geordnet nach übergeordneten Kategorien und nach der möglichen zeitlichen Reihenfolge

Beziehung und Wechselwirkung der Sektoren zueinander

In der Beziehung und Wechselwirkung der verschiedenen Sektoren zueinander zeigt sich neben Synergien eine Reihe von Konfliktfeldern. In Tabelle 8 sind die vielfältigen Wechselbeziehungen (Synergien/Konflikte) dargestellt, die sich nach Meinung der Interviewten durch die Wirkung von absehbaren Strategien, Maßnahmen und Entwicklungen eines Sektors auf einen anderen ergeben. Dabei zeigt sich, dass für Einflüsse anderer Sektoren oft nur mittelbar der Klimawandel ursächlich ist. So befürchtet der Naturschutz infolge einer veränderten Landwirtschaft, die oft nicht Folge des Klimawandels ist, einen Verlust von Feuchtgebieten durch Grundwasserabsenkung sowie eine Intensivierung der Landnutzung durch Biomasseanbau und Maiskulturen. Positiv würde sich die Ausweitung des ökologischen Landbaus auswirken, so die Sicht von Befragten des Sektors Naturschutz. Einem zunehmenden Mais- und Biomasseanbau steht auch der Tourismussektor aufgrund der landschaftsästhetischen Wirkung kritisch gegenüber.

Auf der Konfliktebene anzusiedeln ist die teils in die Diskussion eingebrachte Verkürzung der Umtriebszeit in der Forstwirtschaft. Baumarten bzw. Waldtypen sind dadurch über einen kürzeren Zeitraum Risikofaktoren ausgesetzt. Dem entgegen steht, dass eine an natürlichen Abläufen orientierte Waldwirtschaft zur Förderung der Naturverjüngung und zur Erzielung starken und dicken Holzes möglichst lange Umtriebszeiten anstrebt.

Insgesamt wird deutlich, dass der Naturschutz im Beziehungsgefüge der Hauptbetroffene ist, wobei den überwiegend negativen Effekten durch land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen (Fremdländeranbau, Grundwasserabsenkung) auch einige positive (Waldumbau) und neutrale Aspekte (Rebsortenwechsel) gegenüberstehen.

Tabelle 8: Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Sektoren, bezogen auf einzelne Maßnahmen bzw. Entwicklungen. Grün eingefärbt sind Synergien/positive Effekte, rot eingefärbt sind negative Effekte, gelb eingefärbt sind neutral bewertete Wechselwirkungen. ↓ Rückgang; ↑ Anstieg

Wirkung Ursache \ Wirkung	Wasserwirtschaft	Boden	Forst- und Holzwirtschaft	Landwirtschaft	Naturschutz	Tourismus
Wasserwirtschaft					Konkurrenz Retentionsräume Ökologische Flutung/ Renaturierung Fließgewässer	
Boden						
Forst- und Holzwirtschaft	Kalamitätslücken– Wasser- rückhalt ↓		Rückzug Fichte (Versor- gung!)		Rückzug Fichte (aber nicht total!)	Baumartenwahl (Sorbus - Ästhetik)
	Nasslager		Naturnahe Forstwirtschaft - Laubholz		Waldumbau/standortheimisch/Buche	„unordentliche Sukzession“
					seltene Arten	
					Douglasie/Roteiche (Edelkastanie)	
					Douglasie als Beimischung	
					Pflanzenschutz bei Kalamitäten	
					Brennholznutzung ↑	
Landwirtschaft	↑ Wasserbedarf Grundwasserbelastung	Erosion			Grundwasserabsenkung (FFH, Feuchtgebiete)	„nur“ Mais und Grünland wenig attraktiv
	kaum Wasserprobleme				Verlust Kleinstrukturen	Nutzung verhindert Verbu- schung
					Hochwertige Biotope als Polder	Rebsortenwechsel
					Intensivierung (EEG, Sonderkulturen, Mais; Grenzertragsstandorte)	Steillagenweibau/ Nutzung
					Pflanzenschutz	
					Biomasseanbau/Energie	
					Steillagenweibau/Nutzung	
					Ökologischer Landbau	
				Rebsortenwechsel		
Naturschutz						
Tourismus	↑ Touristen – ↑ Wasserverbrauch					

6 Literaturverzeichnis

- BOGNER, A., LITTIG, B. & MENZ, W. (2005): Das Experteninterview. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- BRAY, D., & VON STORCH, H. (1999): Climate Science: an Empirical Example of Postnormal Science. *Bulletin of the American Meteorological Society* 80 (3): 439-455.
- BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin.
- BURGER-SCHIEDLIN, H., CHRISTANELL, A. & VOGL, C.R. (2009): Wetter – Wahrnehmung – Wissen: Bäuerliche Perspektiven auf Klima und Klimawandel. In: *Kritischer Agrarbericht 2009 – Landwirtschaft im Klimawandel*. ABL-Verlag, Hamm. 261-265.
- DLR (DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM) EIFEL (2009): Zahlen & Fakten zur Landwirtschaft in der Region Trier (Flyer), Bitburg.
- DRESEN, A. (2011): Interviews zum Thema: Einfluss des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft in Rheinland-Pfalz und mögliche Anpassungsstrategien, Staatsexamensarbeit im Fach Geographie an der Universität Trier (unveröffentlicht).
- GLOD, T. (2011): Einfluss des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft in Rheinland-Pfalz und mögliche Anpassungsstrategien, Diplomarbeit im Fach Physische Geographie an der Universität Trier (unveröffentlicht).
- GRIMBLE, R. & WELLARD, K. (1997): Stakeholder methodologies in natural resource management: a review of principles, contexts, experiences and opportunities. *Agricultural systems* 55 (2): 173-193.
- HOLLOWAY, L. (1999): Understanding climate change and farming: scientific and farmers' constructions of global warming in relation to agriculture. *Environment and Planning* 31: 2017-2032.
- HUBACEK, K., PRELL, C., REED, M., BOYS, D., BONN, A. & DEAN, C. (2006): Using stakeholder and social network analysis to support participatory processes. *The international Journal of Biodiversity science and management* 2(3): 249-252.
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2009A): Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. Weißbuch. Brüssel.
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2009B): Anpassung an den Klimawandel: Eine Herausforderung für die Landwirtschaft und ländliche Gebiete in Europa. Arbeitsdokument der Kommissionsdienststellen zum Weißbuch über die Anpassung an den Klimawandel. Brüssel.
- MAYRING, P. (2008): *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 10. Auflage. Beltz, Weinheim, Basel.

- MEUSER, M. & NAGEL, U. (1991): Expertinneninterviews: Vielfach erprobt, wenig bedacht. In: GARZ, D. & KRAIMER, K. (Hrsg.): Qualitativ empirische Sozialforschung. Westdeutscher Verlag, Opladen: 441-471.
- MUFV (MINISTERIUM FÜR UMWELT, FORSTEN UND VERBRAUCHERSCHUTZ RHEINLAND-PFALZ) (2007): Klimabericht 2007, Mainz.
- PRIGGE, M. (2010): Die Rolle des Klimawandels in der wasserwirtschaftlichen Praxis am Beispiel des Nahe-Einzugsgebietes, Diplomarbeit im Fach Physische Geographie an der Universität Trier (unveröffentlicht).
- SPÄTH, P. (2008): Vom „Glaubenskrieg“ zu Entscheidungsverfahren bei hoher Komplexität und Unsicherheit. GAIA 17(4): 339-344.
- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (STLA RLP)(2008A): Die Landwirtschaft 2007. Statistische Bände, Band 396, Bad Ems.
- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (STLA RLP)(2008B): Anbau von Gemüse und Erdbeeren zum Verkauf 2008. Statistische Berichte, Bad Ems.
- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (STLA RLP)(2008C): Bodennutzung landwirtschaftlicher Betriebe 2007. Statistische Berichte, Bad Ems.
- STOLL-KLEEMANN, S. & WELP, M. (Hrsg.) (2006): Stakeholder Dialogues in Natural Resources Management: Theory and Practice. Springer, Berlin u.a.
- WELP, M., DE LA VEGA-LEINERT, A., STOLL-KLEEMANN, S. & FÜRSTENAU, C. (2006a): Science based Stakeholder Dialogues in climate change research. In: STOLL-KLEEMANN, S. & WELP, M. (Hrsg.): Stakeholder Dialogues in Natural Resources Management: Theory and Practice. 213-240. Springer, Berlin u.a.
- WELP, M., DE LA VEGA-LEINERT, A., STOLL-KLEEMANN, S. & JAEGER, C. (2006b): Science based Stakeholder Dialogues: Theories and Tools. Global environmental change 16(2): 170-181.

INTERNETQUELLEN:

- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (STLA RLP)(2008D): Kurzpräsentation „Weinbau – bestockte Rebfläche“, abgerufen am 25.03.2009 unter http://www.statistik.rlp.de/lan/kurz/weinbau_rebflaeche_2008.pdf
- STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (STLA RLP)(2009): Themen „Fläche“, „Bevölkerung“, „Beschäftigte und Berufspendler“, „Verkehr und Tourismus“, „Landwirtschaft“, „Wirtschaft“ für die Landkreise Eifelkreis Bitburg-Prüm, Pirmasens, Cochem-Zell, Rhein-Pfalz-Kreis, abgerufen am 25.03.2009 unter <http://www.infothek.statistik.rlp.de/lis/meineregion/index.asp>