



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, KLIMASCHUTZ,
ENERGIE UND
LANDESPLANUNG

KLIMASCHUTZKONZEPT DES LANDES RHEINLAND-PFALZ



IMPRESSUM

Titel:

Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz

Herausgeber:

Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz • Stiftsstraße 9 • 55116 Mainz
• Internet: www.mwkel.rlp.de • E-Mail: poststelle@mwkel.rlp.de • Telefon: 0 61 31 / 16 - 0

Bearbeitung:

Wuppertal Institut im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung

Projektleitung: Christoph Zeiss

Projektteam: Dr. Claus Barthel, Anja Bierwirth, Andrea Esken, Thomas Hanke, Ulrich Jansen, Jan Kaselofsky, Sabine Nanning, Clemens Schneider, Björn Tschache, Maike Venjakob, Oliver Wagner

Beteiligungsprozess

IFOK GmbH im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung

Projektleitung: Martina Richwien

Projektteam: Anabel Eichel, Ines Franke, Lena Judick, Dr. Michael Wormer, Inga Stern, Dr. Hannah Büttner

Das Klimaschutzkonzept wurde in Kooperation mit der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ des Landes (IMA) erstellt, in der alle Ressorts vertreten sind.

Bildbeiträge:

© 2015

Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (Fotoarchiv)
Dienstleistungszentren Ländlicher Raum

Textsatz, Bildbearbeitung und Gestaltung:

Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

Mainz, November 2015

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Rheinland-Pfalz herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch Wahlbewerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

KLIMASCHUTZKONZEPT DES LANDES RHEINLAND-PFALZ



VORWORT

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

Rheinland-Pfalz betreibt aktiven Klimaschutz. Wir haben den Klimaschutz in unserem Land auf eine gesetzliche Grundlage gestellt. Damit zeigen wir, dass dieses Thema eine politisch und gesellschaftlich herausgehobene Aufgabe unserer Zeit ist. Durch die Verabschiedung des Landesklimaschutzgesetzes im Sommer 2014 ist der Klimaschutz somit eine klar beschriebene, rechtlich verbindliche Aufgabe des Landes.

Essentieller Bestandteil des Gesetzes ist der Auftrag zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes, welches von der Landesregierung in einem umfassenden Partizipationsprozess erarbeitet wurde. Wesentliche Inhalte sind Vorschläge und Maßnahmen zur Erreichung der im Gesetz festgelegten Klimaschutzziele. Danach sollen die Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz bis zum Jahr 2020 um mindestens 40% gegenüber dem Basisjahr 1990 reduziert werden. Bis zum Jahr 2050 soll die Klimaneutralität erreicht sein, mindestens aber eine Reduktion um 90% gegenüber 1990. Deshalb beinhaltet das Klimaschutzkonzept auch Szenarienberechnungen für Rheinland-Pfalz, um zu skizzieren, welche wesentlichen „Stellschrauben“ von Bedeutung sind, um sich aus heutiger Perspektive den Zielsetzungen bis 2050 – also über einen recht langen Zeitraum von 35 Jahren – anzunähern. Dieser Zeitraum verdeutlicht aber auch, dass das vorliegende Konzept kein starres und unflexibles Werk sein kann und deshalb keine abschließenden Betrachtungen umfasst. Es ist vielmehr – insbesondere vor dem zeitlichen Horizont des Jahres 2050 – eine Momentdarstellung der Gegenwart, die es zukünftig auf der Grundlage neuer Erkenntnisse flexibel weiter zu entwickeln gilt.

Unser Klimaschutzkonzept wurde von Anfang an auf der Basis einer umfassenden Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie einer Vielzahl interessierter wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Vereinigungen und Verbände erarbeitet. Es war mir ein besonderes Anliegen, hier einen fundierten inhaltlichen Diskurs führen zu können, der breit angelegtes Wissen und die Erfahrungen Vieler aufgreift. Um das zu gewährleisten, haben wir neben einer Online-Beteiligung, die jedem Bürger und jeder Bürgerin offen stand, mehrere fachlich geprägte Foren für Verbände und die allgemeine Öffentlichkeit durchgeführt. Auf diese Weise konnte ein Katalog möglicher Klimaschutzmaßnahmen für Rheinland-Pfalz erarbeitet werden, in dem sich Vorschläge und Hinweise verschiedenster gesellschaftlicher Akteure wiederfinden.

Ein Konzept muss mit Leben erfüllt werden – es muss in die Praxis umgesetzt werden, damit es seine gewollte Wirkung entfalten kann. Dies ist nun unsere nächste Aufgabe. Wir müssen die in den einzelnen Handlungsfeldern dargestellten Maßnahmen sukzessive im Detail planen und umsetzen. Dann wird es uns auch möglich sein, mittels eines spezifischen Monitorings den Erfolg dieser Maßnahmen und den von uns eingeschlagenen Klimaschutzpolitischen Weg zu überprüfen, um so zu bewerten, ob der rheinland-pfälzische Weg hin zu einem klimaneutral gestalteten Gemeinwesen zielorientiert besritten wird.

Dies ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die uns alle anspricht und herausfordert. Nehmen wir diese Aufgabe gemeinsam an. Praktischer Klimaschutz bietet viele Chancen und Innovationen – technisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich. Wir sollten sie gemeinsam nutzen!



Eveline Lemke

Staatsministerin und stellvertretende Ministerpräsidentin von Rheinland-Pfalz

Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung

INHALTSVERZEICHNIS

ECKPUNKTE.....	I-VI
1 EINLEITUNG	1
2 AUSGANSLAGE DES LANDES RHEINLAND-PFALZ	7
2.1 Treibhausgaseröffnungsbilanz	8
2.2 Landesspezifische Besonderheiten	8
3 SZENARIEN ZUR ERREICHUNG DER THG-MINDERUNGSZIELE DES LANDES RHEINLAND-PFALZ.....	11
3.1 Grundlagen der Szenarienarbeit.....	12
3.2 Grundannahmen für die Szenarien	13
3.2.1 Allgemeine Grundannahmen.....	13
3.2.2 Grundannahmen zum Umwandlungssektor	14
3.2.3 Grundannahmen zu Entwicklungen in der Industrie.....	15
3.2.4 Grundannahmen zu Entwicklungen im Gebäudebereich	16
3.2.5 Grundannahmen zu Entwicklungen im Bereich Haushaltsgeräte sowie GHD.....	18
3.2.6 Grundannahmen zu Entwicklungen im Verkehr	18
3.2.7 Grundannahmen zu Entwicklungen in der Landwirtschaft	18
3.2.8 Zentrale Voraussetzungen auf Bundes- und EU-Ebene	19
3.2.8.1 Umwandlung	21
3.2.8.2 Industrie/Energiewirtschaft	21
3.2.8.3 Gebäude/GHD.....	21
3.2.8.4 Verkehr	21
3.2.9 Mögliche weitere Optionen zur sektoralen THG-Minderung in Rheinland-Pfalz	21
3.3 Betrachtete Szenarien	23
3.4 Zentrale Ergebnisse	24
3.4.1 Entwicklung der THG-Emissionen	24
3.4.1.1 Territorialbilanz	24
3.4.1.2 Territorialbilanz mit Gutschrift für Nettozertifikatezukäufe im ETS	25
3.4.1.3 Verursacherbilanz	28

3.4.2	Primärenergiebilanz.....	29
3.4.3	Stromerzeugung und -bilanz	29
3.4.4	Sektorale Ergebnisse.....	31
3.4.5	Fazit zur Szenarienberechnung.....	32
3.5	Einfache Kosten/Nutzenanalyse zu den Brennstoffkosten auf Landesebene.....	33
3.5.1	Entwicklung der Energiekosten für die einzelnen Sektoren	33
3.5.2	Energieimporte	41
3.5.3	Beschäftigungseffekte.....	42
3.5.4	Effekte auf den Landeshaushalt	43
4	BETEILIGUNGSVERFAHREN	47
4.1	Vorgehen.....	48
4.2	Beteiligungsformate	50
4.2.1	Onlinebeteiligung	50
4.2.2	Verbändeforen	50
4.2.3	Klimaforen	51
4.2.4	Beirat für Klimaschutz.....	51
5	KLIMASCHUTZMASSNAHMEN FÜR RHEINLAND-PFALZ.....	53
5.1	Definition von Klimaschutzmaßnahmen	54
5.2	Handlungsfelder (HF).....	54
5.2.1	HF 1: Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), übrige Verbraucher	54
5.2.2	HF 2: Private Haushalte	57
5.2.3	HF 3: Industrie, prozessgebundene Emissionen	61
5.2.4	HF 4: Strom und Wärmeerzeugung, Netze	62
5.2.5	HF 5: Öffentliche Hand	63
5.2.6	HF 6: Abfall und Wasser	66
5.2.7	HF 7: Verkehr	68
5.2.8	HF 8: Landnutzung	73
5.3	Finanzierungsvorbehalt.....	75

6	TEILKONZEPT FÜR EIN LANDESWEITES EMISSIONS- UND MASSNAHMENMONITORING	77
6.1	Einleitung und Begriffserklärung.....	78
6.2	Treibhausgas-Monitoring: Analyse der Treibhausgaseröffnungsbilanz.....	79
6.2.1	Struktur der Emissionssektoren	79
6.2.2	Emissionssektor 1: Energie	81
6.2.3	Emissionssektor 2: Industrieprozesse (Prozessbedingte Emissionen)	81
6.2.4	Emissionssektor 3: Landwirtschaft	81
6.2.5	Emissionssektor 4: Abfall.....	82
6.3	Vorschlag für ein Maßnahmenmonitoring.....	82
7	STAND DER UMSETZUNG EINER KLIMANEUTRALEN LANDESVERWALTUNG	89
7.1	Hintergrund und Aufgabenstellung	90
7.2	Status Quo	91
7.3	Systemgrenzen	92
7.3.1	Systemgrenze Organisationsstruktur.....	92
7.3.2	Systemgrenze Handlungsfelder	94
7.3.2.1	Gebäude: Strom und Wärme.....	94
7.3.2.2	Mobilität	95
7.3.2.3	Beschaffung.....	95
7.4	Sonstige Treibhausgase	96
7.4.1	Weitere Schritte	97
7.5	Exkurs: Bezug von Ökostrom in der Landesverwaltung.....	97
7.5.1	Typische Ökostrom-Vertriebsmodelle.....	97
7.5.1.1	Ökostromprodukte mit und ohne Zulage.....	98
7.5.1.2	Herkunftsnachweis und Vermarktung von Ökostrom.....	98
7.5.1.3	Ökostrombezug aus dem europäischen Ausland	99
7.5.1.4	Zeit- und Mengengleichheit bei Ökostrom	100
7.5.2	Gesamtbewertung von Bilanzierungsmöglichkeiten	102
7.5.2.1	Praxisbeispiel zur Bilanzierungsproblematik	102
7.5.2.2	Beurteilung des in Rheinland-Pfalz gewählten Bilanzierungsverfahrens	103

8	KOMMUNALE UMSETZUNG VON MASSNAHMENVORSCHLÄGEN	105
8.1	Die Rolle und Bedeutung der kommunalen Ebene im Klimaschutz	106
8.2	Möglichkeiten zur Unterstützung für Kommunen im Klimaschutz durch das Land Rheinland-Pfalz	107
8.2.1	Handlungsmöglichkeiten des Landes Rheinland-Pfalz auf EU-, Bundes- und kommunaler Ebene.....	108
8.2.2	Übersicht relevanter Rechtsgebiete und Handlungsfelder.....	109
8.3	Förderprogramme des Bundes und der EU	112
8.3.1	EU-Förderprogramme	113
8.3.2	Förderprogramme des Bundes	115
8.4	Kommunale Klimaschutzförderung auf Landesebene	117
8.4.1	Informationsbereitstellung	117
8.4.2	Unterstützung bei der Projektakquise.....	118
8.4.3	Förderprogramme des Landes Rheinland-Pfalz	118
8.4.4	Weitere Informationsangebote.....	118
8.4.5	Übersicht über den aktuellen Förder- und Ordnungsrahmen für Kommunen	118
9	FORTSCHREIBUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTES	119
9.1	Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen.....	120
9.2	Überarbeitung der Szenarien zum Klimaschutzkonzept.....	120
9.3	Prozessverankerung in der Landesregierung.....	121
9.4	Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes.....	121
ANHANG 1:	Tabellarische Übersicht Förderungen für kommunalen Klimaschutz.....	122
ANHANG 2:	Dokumentation zentraler Grundannahmen für die Szenarienerstellung.....	124

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz 1990-2011 (MWKEL 2014).....	9
Tabelle 2:	Parameterentwicklung wichtiger Grundannahmen auf Basis von BMWi (2014).....	13
Tabelle 3:	Annahmen von Raumwärmeklassen als mittlere Zielwerte für Neubau und Sanierungsstandards des Gebäudebestandes	17
Tabelle 4:	Darstellung der zentralen Grundannahmen im Bereich Verkehr aus BMWi (2014).....	19
Tabelle 5:	Szenarienstruktur der THG-Minderungsszenarien für Rheinland-Pfalz bis 2050 im Klimaschutzkonzept	24
Tabelle 6:	Darstellung der ETS-Zertifikatsmengen und der Nettozukäufe an Zertifikaten im Jahr 2050	27
Tabelle 7:	Angenommene Preispfade der im Sektor Private Haushalte genutzten Energieträger.....	33
Tabelle 8:	Angenommene Preispfade der im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen genutzten Energieträger.....	35
Tabelle 9:	Angenommene Preispfade der im Industriesektor genutzten Energiepfade.....	37
Tabelle 10:	Angenommene Preispfade für EUA im EU-ETS-System.....	38
Tabelle 11:	Angenommene Preispfade für Energieträger im Verkehrsbereich.....	40
Tabelle 12:	Angenommene Preispfade der durch den Umwandlungssektor importierter Energieträger.....	41
Tabelle 13:	Angenommene Entwicklung der Importquoten	41
Tabelle 14:	Vorschlag für eine Prozesssteuerung für die Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes (Wuppertal Institut 2015)	83
Tabelle 15:	Auszug aus dem KfW-Förderreport	87
Tabelle 16:	Vor- und Nachteile des Bezugs von Ökostrom in der Landesverwaltung.....	101
Tabelle 17:	Anrechenbarkeit von Ökostrom	101

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Rangfolge der Abweichungen der mittleren Tagesmitteltemperatur vom langjährigen Mittel 1971-2011 für Rheinland-Pfalz.....	4
Abbildung 2:	Kapazitätsentwicklung für Windenergieanlagen und Photovoltaik im Szenario 100 % EE (Wuppertal Institut nach BMWi 2014 und BMU 2012)	14
Abbildung 3:	Kapazitätsentwicklung für Windenergieanlagen und Photovoltaik im Szenario PtX (Wuppertal Institut nach BMWi 2014 und BMU 2012).....	15
Abbildung 4:	Annahmen zur Entwicklung der Bruttowertschöpfung der Industriebranchen in Rheinland-Pfalz (Wuppertal Institut nach BMWi 2014).....	16
Abbildung 5:	Rolle des Landes Rheinland-Pfalz im politischen Mehrebenensystem (eigene Darstellung).....	20
Abbildung 6:	Entwicklung der THG-Emissionen 1990-2050 in Rheinland-Pfalz in den drei Szenarien des Klimaschutzkonzeptes	25
Abbildung 7:	Entwicklung der THG-Emissionen 1990 – 2050 in Rheinland-Pfalz in den drei Szenarien des Klimaschutzkonzeptes unter Berücksichtigung der Zertifikate im europäischen Emissionshandel.....	27
Abbildung 8:	Entwicklung der THG-Emissionen 1990 – 2050 in Rheinland-Pfalz in den drei Szenarien des Klimaschutzkonzeptes: Darstellung einer Verursacherbilanz	28
Abbildung 9:	Entwicklung der Primärenergiebilanz bis 2050 in den Szenarien des Klimaschutzkonzeptes Rheinland-Pfalz (*inkl. stoffl. Verbräuche)	29
Abbildung 10:	Nettostromerzeugung /TWh) in Rheinland-Pfalz bis 2050 in den Szenarien zum Klimaschutzplan.....	30
Abbildung 11:	Nettostromerzeugung und -nachfrage (Strombilanz) (TWh) in Rheinland-Pfalz bis 2050 in den Szenarien zum Klimaschutzkonzept	31
Abbildung 12:	Territoriale THG-Emissionen nach Sektoren in Rheinland-Pfalz bis 2050 in den Szenarien zum Klimaschutzkonzept	32
Abbildung 13:	Entwicklung der Energiekosten der Privaten Haushalte. Quelle: Eigene Darstellung	34
Abbildung 14:	Entwicklung der durchschnittlichen Energiekosten je Haushalt bzw. Einwohner. Quelle: Eigene Darstellung.....	35
Abbildung 15:	Entwicklung der Energiekosten des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Quelle: Eigene Darstellung	36
Abbildung 16:	Entwicklung der Energiekosten des Industriesektors. Quelle: Eigene Darstellung.....	37
Abbildung 17:	CO ₂ -Kosten des Industriesektors (Preisfad der Energiereferenzprognose).....	38
Abbildung 18:	CO ₂ -Kosten des Industriesektors (alternativer Preisfad).....	39

Abbildung 19:	Entwicklung der Energiekosten im Verkehrssektor. Quelle: Eigene Darstellung	40
Abbildung 20:	Entwicklung der Energieimportkosten im Umwandlungssektor. Quelle: Eigene Darstellung	42
Abbildung 21:	Schematische Darstellung des inhaltlichen Beteiligungsprozesses zur Erarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen im Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz (eigene Darstellung).....	49
Abbildung 22:	Beteiligungsstruktur Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz (IFOK GmbH).....	49
Abbildung 23:	Zuordnung der acht Handlungsfelder zu den Diskussionsforen	51
Abbildung 24:	Übersicht über die Emissionssektoren nach IPCC 2006.....	80
Abbildung 25:	Beispiel für ein Klimaschutz-Aktivitätsprofil im Handlungsfeld „öffentliche Hand“ mit Beispielwerten (Wuppertal Institut 2015).....	84
Abbildung 26:	Beispiel für ein Klimaschutz-Aktivitätsprofil des Gesamtprozesses mit Beispielwerten (Wuppertal Institut 2015)	85
Abbildung 27:	Internetseite von energymap.info	86
Abbildung 28	Prioritäten bei der Umsetzung einer klimaneutralen Landesverwaltung (schematische Darstellung).....	90
Abbildung 29:	CO ₂ -Entwicklung des LBB-Liegenschaftsbestands (LBB 2013 ohne Hochschulen)	91
Abbildung 30:	Struktur der Landesverwaltung von Rheinland-Pfalz. Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur Stand 1. Juli 2015.....	93
Abbildung 31:	Entwicklung der Energiekosten des Industriesektors. Quelle: Eigene Darstellung	94

ECKPUNKTE

Das Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes (Landesklimaschutzgesetz – LKSG) fordert in § 6 die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes für Rheinland-Pfalz. Hinsichtlich der Inhalte des Konzeptes wird ausgeführt:

- die wesentlichen Ziele, Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Gesetzesziele sind in einem Klimaschutzkonzept darzustellen.

Folgende Aspekte sollen bei der Erstellung berücksichtigt werden:

- die Entwicklung von Vorschlägen und Maßnahmen zur Erreichung von Klimaschutzzielen, differenziert nach Emittentengruppen;
- ein Bericht zum Umsetzungsstand des Ziels einer klimaneutralen Landesverwaltung.

Der wesentliche Zweck des Konzeptes besteht darin, als Entscheidungsgrundlage für das Erreichen der Klimaschutzziele des LKSG zu dienen. Im Hinblick auf die Zielerreichung und die Umsetzung der Vorschläge und Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes sowie zur Erreichung einer klimaneutralen Landesverwaltung ist darüber hinaus ein landesspezifisches Monitoringkonzept zu entwickeln.

Aus den vorhergehenden Ausführungen wird deutlich, dass es sich bei dem Klimaschutzkonzept nicht um eine rechtlich verbindliche Planung handelt, beispielsweise vergleichbar mit einem Landesentwicklungsprogramm. Das Konzept hat vielmehr strategischen – und nicht bis ins Detail ausgearbeiteten – Charakter und soll sich deshalb auch auf wesentliche Aussagen konzentrieren (vgl. § 6 Abs. 1 LKSG). Deshalb kann und wird

es auch nicht alle klimaschutzrelevanten Handlungsoptionen enthalten, die in Rheinland-Pfalz möglich wären. Es beschreibt auch nicht dezidiert die Umsetzungsmöglichkeiten einzelner Maßnahmen. Dies muss im Rahmen konkreter Maßnahmenumsetzungen erfolgen. Darüber hinaus ist es aufgrund von Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Maßnahmen, deren Komplexität und ggf. gegenseitigen Abhängigkeiten, aber auch Unsicherheiten bezüglich des Eintretens bestimmter Wirkungen, nicht möglich, für jede Maßnahme unmittelbar quantifizierbare Beiträge zur Erreichung der Klimaschutzziele auszuweisen. Hier müssen vielmehr im Rahmen des Monitorings im Zeitverlauf die Wirkung einzelner Maßnahmen beurteilt werden, um ggf. Revisionen am Konzept vorzunehmen.

Das Klimaschutzkonzept ordnet sich ebenso wie das LKSG in den nationalen und europäischen Rahmen ein. Es führt Handlungsmöglichkeiten des Landes auf und ist folglich nicht darauf ausgelegt, bereits auf nationaler oder europäischer Ebene festgelegte Regelungen bzw. Maßnahmen erneut aufzuzeigen oder zu benennen. Vielmehr sollen Handlungsoptionen des Landes bzw. Maßnahmenvorschläge aufgegriffen werden, die vom Land

- selbst umgesetzt werden können (z. B. in der eigenen Verwaltung),
- initiiert werden können (z. B. Schaffung von Netzwerken),
- gefördert werden können (z. B. Anreizprogramme),

- begleitet werden können (z. B. kommunale Strategieentwicklung),
- ermöglicht werden können (z. B. Schaffung rechtlicher Voraussetzungen).

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Handlungsoptionen bzw. Maßnahmen, die ausschließlich die kommunale Ebene betreffen (Beachtung des Konnexitätsprinzips) sowie rein privatwirtschaftliche Maßnahmen, nicht berücksichtigt werden.

Die Maßnahmen selbst sollen klimaschutzrelevante Wirkungen erzielen. Hierunter sind im Wesentlichen:

- eine direkte Emissionsminderung,
- eine Unterstützung technischer Entwicklungen als Voraussetzungen für langfristige Strategien (z. B. Einsatz H₂, Power to Gas) und
- Informationen bzw. Beratungen als Grundlagen für Energieeinsparungen oder Einsatz von erneuerbaren Energien

zu verstehen.

Um das Klimaschutzkonzept übersichtlich zu gestalten, wurde eine Gliederungsstruktur gewählt, die sich zum einen an den zwei inhaltlichen Hauptschwerpunkten orientiert, den Szenarien zur möglichen Erreichung der Treibhausgas- (THG)-Minderungsziele des Landes Rheinland-Pfalz und den möglichen, konkreten Klimaschutzmaßnahmen für Rheinland-Pfalz und zum anderen am durchgeführten und dokumentierten Beteiligungsverfahren zur Herleitung dieser Maßnahmen. Darüber hinaus wird einleitend die THG-spezifische Ausgangslage des Landes Rheinland-Pfalz präsentiert. Weitere inhaltliche Teilbereiche des Konzeptes sind die Darstellungen der Überlegungen zu einem landesweiten Treibhausgasmonitoring und der Stand der Umsetzung einer klimaneutralen Landesverwaltung als Ausgangspunkt für diesbezügliche weitergehende konzeptionelle Arbeiten.

Rheinland-Pfalz hat sich im Landesklimaschutzgesetz zum Ziel gesetzt, die Gesamtsumme aller Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent im Vergleich zum Basisjahr 1990 und bis zum Jahr 2050 um mindestens 90 Prozent zu verringern. Im

Jahr 1990 wurden in Rheinland-Pfalz 52,78 Mio. t CO₂-Äquivalente emittiert. Bis zum Jahr 2011 verringerten sich diese Emissionen um 34,5 % auf 34,55 Mio. t. Die Verringerung des Gesamtausstoßes fand im Wesentlichen bereits in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre statt. Diese Minderung beruht vor allem auf dem Rückgang der Lachgasemissionen (N₂O) durch Verfahrensänderungen in der Industrie. Die reinen CO₂-Emissionen blieben dagegen annähernd gleich.

Die Erstellung von Klimaschutzszenarien ist ein Hilfsmittel zur Politikberatung. Die Klimaschutzszenarien verbinden jeweils ein in sich konsistentes Set von Strategien, identifizieren die für die Treibhausgasemissionsminderung wesentlichen Parameter und veranschaulichen deren Sensitivität. Sie geben im Rahmen ihres Modellcharakters Hinweise auf Entwicklungen der Treibhausgasemissionen. Szenarien sind keine Prognosen, sie stellen lediglich "Wenn-Dann-Beziehungen" dar und beschreiben auf der Basis eines in sich geschlossenen Annahmengerüsts mögliche zukünftige Zustände. Die Szenariomethodik bietet dementsprechend den Vorteil, durch die Variation der Annahmen den Einfluss dieser exogenen Parameter identifizieren und unterschiedliche Zukunftspfade beschreiben beziehungsweise diskutieren zu können.

Die im Rahmen des Prozesses erarbeiteten Szenarien basieren auf zentralen Annahmen (z. B. Energiepreise) und Angaben, die naturgemäß vor dem Hintergrund der aktuellen bzw. für die Zukunft erwarteten Rahmenbedingungen formuliert worden sind (z. B. Marktbedingungen, Strompreise, Energie- und Strommarktdesign). Für ein Bundesland wie Rheinland-Pfalz muss bei der Szenarienerstellung deren Einbettung in nationale und europäische Regime und Zielsetzungen betrachtet werden, da sich im Mehrebenensystem nationale und europäische Zielsetzungen und Rahmenbedingungen direkt auf Rheinland-Pfalz auswirken.

Grundlage der quantitativen Abbildung des Energiesystems und der Treibhausgasemissionen von Rheinland-Pfalz ist, wie national und international üblich, eine Energiebilanz sowie eine Quellenbilanz für die THG-Emissionen. Das Wuppertal Insti-

tut hat sich bei der Auswahl von Grundannahmen und möglichen zukünftigen Entwicklungen eng an bestehende und bereits breit diskutierte nationale Szenarienberechnungen angelehnt. Konkret wurden für folgende Szenarien Berechnungen durchgeführt:

- ein vereinfachtes Trend-Szenario (Szenario TrendBMW), abgeleitet aus der aktuellen Energierferenzprognose des BMWi (2014).

Dabei werden die Annahmen des Trendszenarios anhand von länderspezifischen Parametern auf Rheinland-Pfalz heruntergebrochen. Eine detaillierte Bottom-Up-Berechnung wie in den beiden anderen Szenarien erfolgte nicht.

- ein ambitioniertes Klimaschutzszenario, das das Ziel einer bilanziellen Selbstversorgung des Landes mit regenerativem Strom 2030 erreicht (Szenario 100%REG-Strom).

Im Szenario wird davon ausgegangen, dass der in Rheinland-Pfalz regenerativ erzeugte Strom (REG-Strom) ausreicht, um den inländischen Strombedarf zu decken. Die inländischen REG-Strom-Potenziale sind darüber hinausgehend begrenzt und werden für einen Einstieg in eine Wasserstoff-Wirtschaft verwendet. Weitergehende Möglichkeiten für eine umfängliche Anwendung von Power to Heat, Power to Chemicals und synthetischen Kraftstoffen bestehen nicht. Auch die systematische Nutzung von Kohlenstoffquellen für PtX im Rahmen von Carbon Capture and Usage (CCU) bleibt auf das nachfolgend beschriebene Szenario PtX beschränkt. Daher erfolgt im Szenario eine Konzentration der Nutzung des aus EE-Strom erzeugten Wasserstoffs im Personenverkehr.

- ein weiteres ambitioniertes Klimaschutzszenario, das eine möglichst hohe territoriale Treibhausgas-Minderung in Rheinland-Pfalz erreichen soll, ist das Szenario Power to X (PtX).

Bei diesem Szenario wird gegenüber dem Szenario 100%REG-Strom zusätzlich ein höherer Ausbau der Solarenergie ab 2030, eine CO₂-Abscheidung für Industrieprozesse und die großflächige Umwandlung von Strom in Wasserstoff, Kraftstoffe und Wärme angenommen. Eine weitergehende CO₂-Minderung bei fortgesetztem

Wirtschaftswachstum (und ohne Produktionsverlagerungen in Drittstaaten) erfordert deutlich höhere REG-Strommengen, die durch rheinland-pfälzische Potenziale alleine aus heutiger Sicht nicht wirtschaftlich und ökologisch verträglich gedeckt werden können. Daher importiert Rheinland-Pfalz in diesem Szenario zusätzlich netto REG-Strom aus dem deutschen Küstenraum bzw. aus europäischen Nachbarländern.

Die Berechnung der Szenarien zeigt, dass auf der Basis der getroffenen Annahmen und Vorgaben das Ziel einer 40prozentigen Minderung der THG-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990 in allen drei Szenarien erreichbar ist. Erst nach 2020 weichen die Pfade von einander ab. Im Jahr 2050 liegt die Minderung des Szenarios 100%REG hiernach bei 66 Prozent gegenüber 1990, im Szenario PtX bei 71 Prozent.

Durch die Anrechnung von zusätzlichen Netto-Zertifikate-Zukäufen im Rahmen des europäischen Emissionshandelssystems (EU-ETS) können die zuvor skizzierten prozentualen territorialen Reduktionsergebnisse erhöht werden. Werden diese Nettozukäufe dem Land gutgeschrieben, so könnte Rheinland-Pfalz bis 2050 eine Minderung um 84 Prozent (100%REG-Szenario) bzw. 85 Prozent (PtX-Szenario) erreichen. Allerdings müssten für bis zu 90 Prozent der Emissionsmenge des ETS-Sektors Zertifikate netto zugekauft werden. Eine darüber hinausgehende prozentuale Reduktion der THG bis zum Jahr 2050 ist aus heutiger Sicht und auf der Grundlage des heutigen Kenntnisstandes im Rahmen der Szenarioberechnungen zunächst nicht darstellbar.

Der Klimawandel ist ein langfristig auftretendes Phänomen. Somit ist auch der Klimaschutz ein komplexes Vorhaben, das auf lange Zeiträume ausgerichtet ist, um eine nachhaltige Wirkung entfalten zu können, zumal auch viele notwendige Maßnahmen nicht von heute auf morgen realisierbar sind. Das LKSG formuliert Zielsetzungen, die sich bis auf das Jahr 2050 richten (§ 4 LKSG bzw. Fußnote 1). Somit wird im Klimaschutzkonzept, dort im Rahmen der Szenarienbetrachtungen, auch bis auf das Jahr 2050 projiziert.

Die Szenarienergebnisse zeigen in ihrer Zusammenschau, dass wesentliche Annahmen, die für die Szenarienrechnungen vorausgesetzt wurden, Bausteine auf einem Weg zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landes sein können. Dies bedeutet auch, in der Zukunft wichtige Trends zur Verbesserung des Klimaschutzes zu erkennen, frühzeitig aufzugreifen und in die konzeptionelle Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes zu integrieren. In diesem Zusammenhang wird auch noch einmal deutlich, dass das vorliegende Konzept von aus heutiger Sicht durchführbaren Annahmen ausgeht und darauf aufbaut. Zukünftige Entwicklungen sind unbekannt und somit hier noch nicht antizipiert worden. Deshalb sind das Konzept und seine Szenarien keine abschließende Betrachtung, sondern – insbesondere vor dem zeitlichen Horizont des Jahres 2050 – eine Momentdarstellung der Gegenwart, die es zukünftig flexibel weiter zu entwickeln gilt, wie es in § 8 Abs. 2 LKSG auch vorgesehen ist. Eine solche Weiterentwicklung gilt auch für die Szenarien, was ggf. eine Neuberechnung in der Zukunft unter der dann möglichen Einbeziehung neuer Entwicklungen einschließt.

Da es nicht möglich ist, über einen derart langen Zeitraum, wie dieser im Klimaschutzkonzept betrachtet werden muss, gesichert in die Zukunft zu schauen und bestimmte Entwicklungen konkret vorhersagen zu können, muss das Konzept selbst flexibel bleiben. Das bedeutet, dass Anpassungen und Veränderungen in der Zukunft möglich sein müssen. Dazu ist ein Monitoring notwendig, das die Aussagen des Konzeptes, insbesondere die Maßnahmenvorschläge und ihre mögliche Umsetzung, auf ihre Wirksamkeit und Notwendigkeit immer wieder überprüft. Vor dem Hintergrund zukünftiger technologischer, gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Entwicklungen ist dann zu entscheiden, wo und inwieweit im Klimaschutzkonzept inhaltliche Veränderungen und Anpassungen vorgenommen werden müssen, um die Gesetzesziele erreichen zu können. Dies gilt auch für die Annahmen der Szenarien. Sie basieren auf dem gegenwärtig gegebenen Stand des Wissens und der Technik, sind fundiert und transparent. Sie erfül-

len folglich die aktuellen wissenschaftlichen Standards und sind durch wissenschaftliche Quellen belegbar. Dennoch können und werden sich auch hier in Zukunft Veränderungen ergeben, die heute nicht absehbar sind und die Ergebnisse der Szenarien in andere Richtungen hätten lenken können. Deshalb sind auch hier künftige Anpassungen ggf. notwendig.

Einen der wesentlichen Inhalte des Klimaschutzkonzeptes umfasst das Kapitel „Klimaschutzmaßnahmen für Rheinland-Pfalz“ (vgl. Kapitel 5). Die Klimaschutzmaßnahmen wurden in thematische Handlungsfelder aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgte auf Basis einer sektoralen Zuordnung. Thematische Überschneidungen waren jedoch nicht völlig auszuschließen und werden ggf. in den Maßnahmensteckbriefen (vgl. Anlage Maßnahmenkatalog) zu den Klimaschutzmaßnahmen genannt.

Folgende Handlungsfelder (HF) werden durch Maßnahmen abgedeckt:

- **HF 1: Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), übrige Verbraucher**

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich v. a. Maßnahmen, die das Gewerbe und den Handel ansprechen. Zentrale Themen sind dort zum Beispiel die Sanierung von gewerblichen Altbauten oder eine effizientere Wärme- und Kälteversorgung.

- **HF 2: Private Haushalte**

In diesem zielgruppenspezifischen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die sich direkt an die Gruppe der privaten Haushalte richten. Dabei geht es darum, die Handlungsmöglichkeiten von Privatpersonen in ihrem persönlichen Umfeld anzusprechen. Beispiele sind die energetische Sanierung von Eigenheimen, eine effizientere Stromnutzung, aber auch die Veränderung von Lebensgewohnheiten.

- **HF 3: Industrie, prozessgebundene Emissionen**

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die Forschung und Entwicklung für mögliche zukünftige Industrieprozesse oder gemeinsame Ansätze für Effizienztechnologien sowie den Einsatz von erneuerbaren Energien unterstützen.

■ HF 4: Strom und Wärmeerzeugung, Netze

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Strom- und Wärmeerzeugung, die bessere Nutzung von vorhandenen Wärmepotentialen und den dazu notwendigen Netzausbau unterstützen.

■ HF 5: Öffentliche Hand

In diesem zielgruppenspezifischen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die sich direkt an das Land oder die Kommunen richten. Dabei kann es sich um die effizientere Nutzung von öffentlichen Gebäuden, klimafreundliche Beschaffung oder auch Bildungsmaßnahmen handeln.

■ HF 6: Abfall und Wasser

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die sich an den Bereich der Abfallentsorgung und der Wasserwirtschaft richten. Mögliche Ansatzpunkte sind Abfallvermeidung, effiziente energetische Verwertung von Abfällen aber auch Nutzung der Strom- und Wärmeerzeugungspotentiale von Kläranlagen.

■ HF 7: Verkehr

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen aus den Bereichen Personenverkehr und Güterverkehr/Logistik. Dabei kann es sich um klimafreundliche Treibstoffe oder Antriebskonzepte, aber auch um IT-Lösungen in der Logistik zum effizienteren Warenumschlag handeln. Auch der touristische Verkehr fällt in dieses Handlungsfeld.

■ HF 8: Landnutzung

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen aus der Land- und Forstwirtschaft sowie dem Weinbau. Mögliche Maßnahmen können eine effizientere Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen als auch die Ansprache von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben zu Effizienz und Klimaschutz sein.

Neben den vorgenannten Inhalten, insbesondere neben den inhaltlichen Schwerpunkten „Szenarioberechnungen“ und „Klimaschutzmaßnahmen“, umfasst das Klimaschutzkonzept noch weitere Ka-

pitel. Diese widmen sich:

- einer einfachen ökonomischen Betrachtung auf der Grundlage einer Kosten/Nutzenanalyse zu den Brennstoffkosten auf Landesebene, hergeleitet auf der Basis der Ergebnisse der Szenarienberechnungen;
- einem Teilkonzept für ein landesweites Emissions- und Maßnahmenmonitoring;
- der kommunalen Umsetzung von Maßnahmenvorschlägen (v. a. den Möglichkeiten der Unterstützung durch das Land Rheinland-Pfalz);
- der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes.

Ein weiterer Baustein im Themenfeld Klimaschutz wird die Konzeptionierung und spätere Umsetzung der ebenfalls im Landesklimaschutzgesetz geforderten klimaneutralen Landesverwaltung sein. Dazu umfasst das Klimaschutzkonzept ein entsprechendes Kapitel, das erste Aussagen zum Umsetzungsstand dieses Vorhabens und zu seiner möglichen Konzeptionierung präsentiert. Demzufolge liegt ein weitgehend vollständiger Überblick über den Stand der CO₂-Emissionen der Landesverwaltung derzeit noch nicht vor. Allerdings hat der Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung (LBB) in seinem Energiebericht 2013 eine ausführliche Darstellung der Energieverbräuche und Energiekosten aller LBB-Liegenschaften inklusive der rheinland-pfälzischen Hochschulen erstellt. Damit ist ein wichtiger Bestandteil der Daten für die Landesverwaltung bekannt. Zwischen 2002 und 2011 sanken die CO₂-Emissionen des LBB-Liegenschaftsbetriebes (ohne Hochschulen) durch Heizung und Stromnachfrage von 120.443 t CO₂ auf 105.201 t CO₂. Die geringeren Emissionen basieren auf Einsparungen des Wärmeverbrauches. In den Hochschulen stiegen die CO₂-Emissionen zwischen 2007 (110.973 t CO₂) und 2011 (111.861 t CO₂) hingegen leicht an.

Um dem Partizipationsgedanken bei der Erstellung des vorliegenden Konzeptes Rechnung zu tragen, wurde die Öffentlichkeit von Anbeginn einbezogen. Dabei galt es zunächst zu entscheiden, ob anhand vorgeschlagener Maßnahmen ei-

ne Annäherung an die Handlungsfelder erfolgt oder ob ohne entsprechende Vorgaben alles neu erarbeitet werden sollte. Da aus vergleichbaren Prozessen in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen bereits Erkenntnisse vorlagen, startete die Diskussion in Rheinland-Pfalz mit etwa 100 Maßnahmenvorschlägen, die vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH erarbeitet wurden, unter Einbeziehung aller Ressorts der Landesregierung. In einer vierwöchigen Online-Beteiligung konnten die Maßnahmenvorschläge kommentiert oder neue Vorschläge gemacht werden. Danach fanden mit dem gleichen Ziel Verbände- und Klimaforen für Bürger statt. Der Beirat für Klimaschutz, der alle relevanten gesellschaftlichen Akteure im Klimaschutz abbildet, begleitete das Verfahren.

Während des gesamten Erstellungsprozesses des Klimaschutzkonzepts hatten alle Interessierten die Möglichkeit, sich auf der Website www.klimaschutzkonzept-rlp.de über den Erarbeitungsprozess und den Arbeitsstand zu informieren.

1 EINLEITUNG



Rechtliche Grundlage und Zweck des Klimaschutzkonzeptes

Die rechtliche Grundlage für die Verpflichtung der Landesregierung zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes stellt das Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes (Landesklimaschutzgesetz – LKSG) vom 19. August 2014 dar. Dort werden in § 6 (Klimaschutzkonzept) die wesentlichen Inhalte eines Klimaschutzkonzeptes, zeitliche Vorgaben zu seiner Erstellung und sein Zweck geregelt. Hinsichtlich der Inhalte wird ausgeführt:

Die wesentlichen Ziele, Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Gesetzesziele nach § 4 LKSG¹ sind in einem Klimaschutzkonzept darzustellen.

Folgende Aspekte sollen dabei u.a. berücksichtigt werden:

Die Entwicklung von Vorschlägen und Maßnahmen zur Erreichung von Klimaszutzzielen, differenziert nach Emittentengruppen.

Ein Bericht zum Umsetzungsstand des Ziels einer klimaneutralen Landesverwaltung.

Bezüglich des zeitlichen Rahmens zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes legt das LKSG fest, dass das Konzept erstmals in 2015, spätestens ein Jahr nach Inkrafttreten des Gesetzes (d.h. spätestens am 23. August 2015) erstellt sein soll.

Der wesentliche Zweck des Konzeptes besteht darin, als Entscheidungsgrundlage für das Erreichen der Gesetzesziele des LKSG zu dienen.

Das Konzept selbst soll spätestens alle 4 Jahre auf der Basis von Monitoringberichten (vgl. § 7 LKSG) fortgeschrieben werden. Im Hinblick auf die Monitoringberichte ist ein landesspezifisches Monitoringkonzept zu entwickeln.

Rechtliche Stellung und Einordnung des Klimaschutzkonzeptes

Somit wird deutlich, dass es sich beim vorliegenden Klimaschutzkonzept nicht um ein recht-

lich verbindliche Planung - wie beispielsweise das Landesentwicklungsprogramm oder wie die regionalen Raumordnungspläne - handelt. Das Klimaschutzkonzept ist ein informelles Instrument und hat strategischen – nicht bis ins Detail ausgearbeiteten – Charakter und konzentriert sich auf wesentliche Aussagen (vgl. § 6 (1) LKSG). Deshalb kann und wird es auch nicht alle klimaschutzrelevanten Handlungsoptionen enthalten, die in Rheinland-Pfalz möglich und von der Landesregierung umsetzbar wären. Es beschreibt auch nicht dezidiert die Umsetzungsmöglichkeiten einzelner Maßnahmen. Darüber hinaus ist es aufgrund vielfältiger Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Handlungsoptionen bzw. Maßnahmen, deren Komplexität und ggf. gegenseitigen Abhängigkeiten, aber auch Unsicherheiten bezüglich des Eintretens bestimmter Wirkungen und Wirkungsausprägungen, nicht möglich, für jede Maßnahme unmittelbar quantifizierbare Beiträge zur Erreichung der Klimaszutzziele auszuweisen. Hier muss vielmehr das konzipierte Monitoring greifen, um im Zeitverlauf die Wirkung einzelner Maßnahmen beurteilen zu können und ggf. Revisionen am Konzept vorzunehmen.

Das Klimaschutzkonzept ordnet sich ebenso wie das LKSG in den nationalen und europäischen Rahmen ein. Es führt Handlungsmöglichkeiten des Landes auf und ist folglich nicht darauf ausgelegt, bereits auf nationaler oder europäischer Ebene festgelegte Regelungen bzw. Maßnahmen erneut aufzuzeigen oder zu benennen. Vielmehr sollen Handlungsoptionen des Landes bzw. Maßnahmenvorschläge aufgegriffen werden, die vom Land:

- selbst umgesetzt werden können (z. B. in der eigenen Verwaltung)
- initiiert werden können (z. B. Schaffung von Netzwerken)
- gefördert werden können (z. B. Anreizprogramme)
- begleitet werden können (z. B. kommunale

¹ Vgl. LKSG § 4 – Ziele-: Die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz soll bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent im Vergleich zu den Gesamtemissionen im Jahr 1990 gesenkt werden. Bis zum Jahr 2050 wird die Klimaneutralität angestrebt, die Treibhausgasemissionen sollen jedoch um mindestens 90 Prozent im Vergleich zu den Gesamtemissionen im Jahr 1990 verringert werden. Die Minderungsbeiträge aus dem europäischen System für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten finden dabei entsprechende Berücksichtigung.

Strategieentwicklung)

- ermöglicht werden können (z. B. Schaffung rechtlicher Voraussetzungen)

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Handlungsoptionen bzw. Maßnahmen, die ausschließlich die kommunale Ebene betreffen (Beachtung des Konnexitätsprinzips) sowie rein privatwirtschaftliche Maßnahmen nicht berücksichtigt werden.

Die Maßnahmen selbst sollen klimaschutzrelevante Wirkungen erzielen. Hierunter sind im Wesentlichen:

- eine direkte Emissionsminderung,
- eine Unterstützung technischer Entwicklungen als Voraussetzungen für langfristige Strategien (z. B. Einsatz H₂, Power to Gas) und
- Informationen bzw. Beratungen als Grundlagen für Energieeinsparungen oder Einsatz von erneuerbaren Energien

zu verstehen.

Globaler Klimawandel als Ausgangspunkt des Klimaschutzes – unsere Verpflichtung

Der Klimawandel schreitet weiter voran und ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Die Kernaussage des aktuellen, fünften Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat IPCC) ist, dass der globale Klimawandel bereits bestehende Risiken wie Armut, Umweltverschmutzung und Artensterben verstärkt und die wirtschaftliche Entwicklung bremst. Der aktuelle Bericht betont noch deutlicher als der Vorgängerbericht aus dem Jahr 2007, dass es nicht mehr darum gehen kann, den Klimawandel präventiv zu verhindern, sondern nur noch darum, das Ausmaß zu begrenzen und die Folgen zu bewältigen. Denn selbst wenn es gelingen sollte, mit einem internationalen Klimaschutzabkommen die Treibhausgasemissionen rasch und drastisch zu reduzieren, werden die bereits in der Atmosphäre befindlichen Treibhausgase aufgrund ihrer langen Verweildauer und der weiter anhaltenden Emissionen merkliche Klimaveränderungen mit sich bringen. Um das Zwei-Grad-Ziel noch zu erreichen, müssten die globalen CO₂-Emissionen bis 2050 um 40 bis 70 Prozent verringert werden, verglichen mit dem Stand von 2010. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist die Lufttemperatur

weltweit im Durchschnitt um 0,9 Grad Celsius angestiegen, der Meeresspiegel ist um 20 Zentimeter höher. Wenn die Treibhausgasemissionen nicht reduziert werden, dürften die weltweiten Durchschnittstemperaturen nach dem aktuellen IPCC-Bericht bis zum Ende des Jahrhunderts um 3,7 bis 4,8 Grad steigen – mit unabsehbaren und nicht mehr beherrschbaren Folgen für Mensch und Umwelt. Es drohen mehr und länger andauernde Hitzewellen. Der Meeresspiegel könnte bis zum Ende dieses Jahrhunderts nach dem aktuellen IPCC-Bericht um weitere 26 bis 82 Zentimeter (im Vergleich zum Referenzzeitraum 1986-2005) ansteigen.

Ausgehend von ihrer globalen Einordnung haben die Europäische Union und die einzelnen Mitgliedsstaaten – und in diesem Kontext auch die Bundesländer – deshalb eine herausgehobene Verantwortung für den globalen Klimaschutz. Es muss verhindert werden, dass kritische Kippunkte überschritten werden, die das natürliche Anpassungsvermögen und die Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme überschreiten bzw. eine erfolgreiche Anpassung unmöglich machen. Dazu will Rheinland-Pfalz mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept einen Beitrag leisten. Und zwar auch im Bewusstsein einer ethisch-moralischen Verpflichtung, dem Klimawandel durch Klimaschutz entgegen treten zu müssen und als Land eine Vorbildrolle zu übernehmen, die uns als moderner Wohlstandsgesellschaft, die ihren Wohlstand auch unter Herbeiführung der hier betrachteten Problematik erreicht hat, obliegt.

Klimawandel in Rheinland-Pfalz

Der Klimawandel ist auch in Rheinland-Pfalz angekommen. Er hat Auswirkungen auf sämtliche Umwelt- und Gesellschaftsbereiche. Es zeigen sich bereits Einflüsse auf die belebte und unbelebte Natur. Innerhalb Deutschlands zählt Rheinland-Pfalz zu den am stärksten vom Klimawandel betroffenen Regionen. Vor allem entlang des Oberrheingrabens zeigen sich schon heute verschiedene Folgen des Klimawandels, wie eine regelmäßig hohe Anzahl von Tropennächten und heißen Tagen, die bioklimatische Belastungssituationen verstärken, bis hin zum Einwandern neuer Arten, die den Oberrheingraben als Korridor zum

Vordringen nach Norden nutzen.

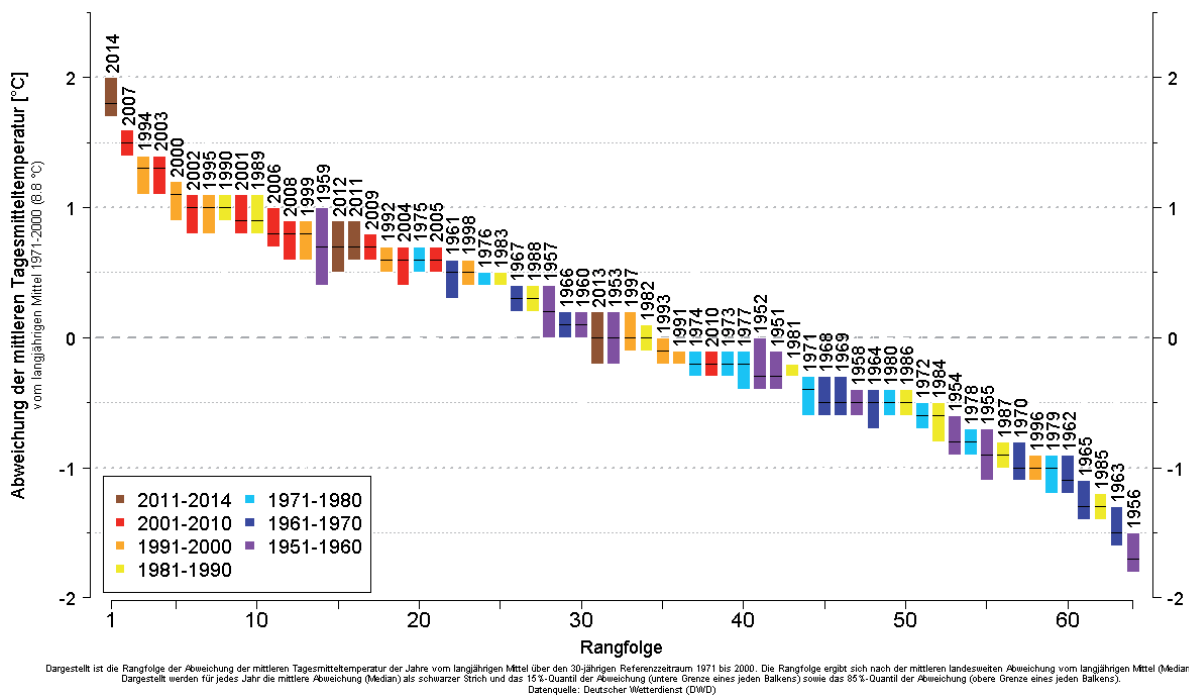
Seit 1951 sind von den 20 wärmsten Jahren allein 17 ab dem Jahr 1990 aufgetreten. Die langjährige Jahresmitteltemperatur ist innerhalb der letzten 130 Jahre von 1881 bis 2013 um rund 1,4°C angestiegen; eine deutliche Temperaturerhöhung zeigen vor allem die letzten Jahrzehnte. Das Jahr 2014 setzt sich mit einer Mitteltemperatur von 10,7 °C, die um +2,1 °C über dem langjährigen Mittel (1971–2000) von 8,6 °C liegt, sogar an die Spitze der Rangfolge seit 1951 (Abbildung 1).

Beim Niederschlag in der Vegetationszeit ist für die Zukunft bis zum Jahr 2100 insgesamt ein Rückgang in der Vegetationszeit zu erwarten, der regional unterschiedlich sein wird und bis zu 30% betragen kann. Die Tagesmitteltemperatur im Gesamtjahr kann je nach Klimaprojektion um 3 bis 4 °C ansteigen. Eine Zunahme von Häufigkeit und Intensität extremer Witterungsereignisse wie z. B. Hochwasser, Niedrigwasser, Hagelschlag, Starkwind/Orkan, Hitzeperioden und Trockenheit ist wahrscheinlich. Winterliche Starkniederschlä-

ge sind intensiver und häufiger geworden, der Niederschlag in den Sommermonaten zeigt eine leicht fallende Tendenz.

Es lassen sich Phänomene wie ein früherer Beginn und eine längere Dauer der Vegetationszeiten beobachten, sowie tendenziell trockenere Sommer aber auch regenreichere Winter. Auch die jüngsten Hochwasser- und Erosionsereignisse in der Nordpfalz im September 2014 und die extremen Wetterereignisse der letzten Jahrzehnte sind Indizien dafür, dass extreme Wetterereignisse zugenommen haben. Diese klimatischen Veränderungen und die Auswirkungen auf die Wetterverhältnisse sind räumlich unterschiedlich ausgeprägt. Dennoch sind das Signale einer Entwicklung, die sich nach den verfügbaren regionalen Klimaprojektionen auch künftig fortsetzen dürfte.

Abbildung 1:
Rangfolge der Abweichungen der mittleren Tagesmitteltemperatur vom langjährigen Mittel 1971-2011 für Rheinland-Pfalz



Der zeitliche Horizont – Klimaschutzkonzept, Monitoring und Veränderung

Klimawandel ist ein langfristig auftretendes Phänomen. Somit ist auch der Klimaschutz ein komplexes Vorhaben, das auf lange Zeiträume ausgerichtet ist, um eine nachhaltige Wirkung entfalten zu können, zumal auch viele notwendige Maßnahmen nicht von heute auf morgen realisierbar sind. Das LKSG formuliert Zielsetzungen, die sich bis auf das Jahr 2050 richten (vgl. § 4 LKSG bzw. Fußnote 1). Somit wird im Klimaschutzkonzept, beispielsweise im Rahmen der Szenarienbetrachtungen, bis auf das Jahr 2050 projiziert. Auch dadurch wird der bereits dargestellte strategische Charakter des Klimaschutzkonzeptes erkennbar. Da es nicht möglich ist, über einen derart langen Zeitraum, wie dieser im Klimaschutzkonzept betrachtet werden muss, gesichert in die Zukunft zu schauen und bestimmte Entwicklungen konkret vorhersagen zu können, muss das Konzept selbst flexibel bleiben. Das bedeutet, dass Anpassungen und Veränderungen in der Zukunft möglich sein müssen. Dazu ist ein Monitoring notwendig, das die Aussagen des Konzeptes, insbesondere die Maßnahmenvorschläge und ihre mögliche Umsetzung, auf ihre Wirksamkeit und Notwendigkeit immer wieder überprüft. Vor dem Hintergrund zukünftiger technologischer, gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Entwicklungen ist dann zu entscheiden, wo und inwieweit im Klimaschutzkonzept inhaltliche Veränderungen und Anpassungen vorgenommen werden müssen. Dies gilt auch für die Annahmen der Szenarien. Sie basieren auf dem gegenwärtig gegebenen Stand des Wissens und der Technik, sind fundiert und transparent. Sie erfüllen folglich die aktuellen wissenschaftlichen Standards und sind durch wissenschaftliche Quellen belegbar. Dennoch können und werden sich auch hier in Zukunft Veränderungen ergeben, die heute nicht absehbar waren und die Ergebnisse der Szenarien in andere Richtungen hätten lenken können. Deshalb sind auch hier künftige Anpassungen denkbar und ggf. notwendig, ebenso wie es infolge dessen zu Veränderungen bei Ableitungen – z. B. einzelnen Zielaussagen

aus den Szenarienergebnissen – kommen kann.

In diesem Zusammenhang kommt auch dem gesetzlich legitimierten Beirat für Klimaschutz (vgl. § 8 LKSG) eine bedeutende Rolle zu. Er berät bei der Umsetzung der Gesetzesziele des LKSG, unterbreitet auf der Basis der Monitoringberichte Vorschläge zur Weiterentwicklung geeigneter Klimaschutzmaßnahmen und gibt Stellungnahmen zu den vierjährigen zusammenfassenden Berichterstattungen ab. Hiermit wird ein kontinuierlicher Rückkoppelungsmechanismus zur Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes sichergestellt (vgl. auch § 7 (2), Nr. 2 d) in Verbindung mit § 7 (3) LKSG).

Die Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Konzepterstellung

Um dem Partizipationsgedanken bei der Erstellung des vorliegenden Konzeptes Rechnung zu tragen, wurde die Öffentlichkeit von Anbeginn einbezogen. Dabei galt es zunächst zu entscheiden, ob anhand vorgeschlagener Maßnahmen eine Annäherung an die Handlungsfelder erfolgt oder ob ohne entsprechende Vorgaben alles neu erarbeitet werden sollte. Da aus vergleichbaren Prozessen in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen bereits Erkenntnisse vorlagen, startete die Diskussion in Rheinland-Pfalz mit etwa 100 Maßnahmenvorschlägen unter Einbeziehung aller Ressorts der Landesregierung. In der anschließenden vierwöchigen Online-Beteiligung konnten die Maßnahmenvorschläge kommentiert oder neue Vorschläge gemacht werden. Danach fanden mit dem gleichen Ziel Verbände- und Klimaforen für Bürger statt. Der Beirat für Klimaschutz, der alle relevanten gesellschaftlichen Akteure im Klimaschutz abbildet, begleitete das Verfahren.

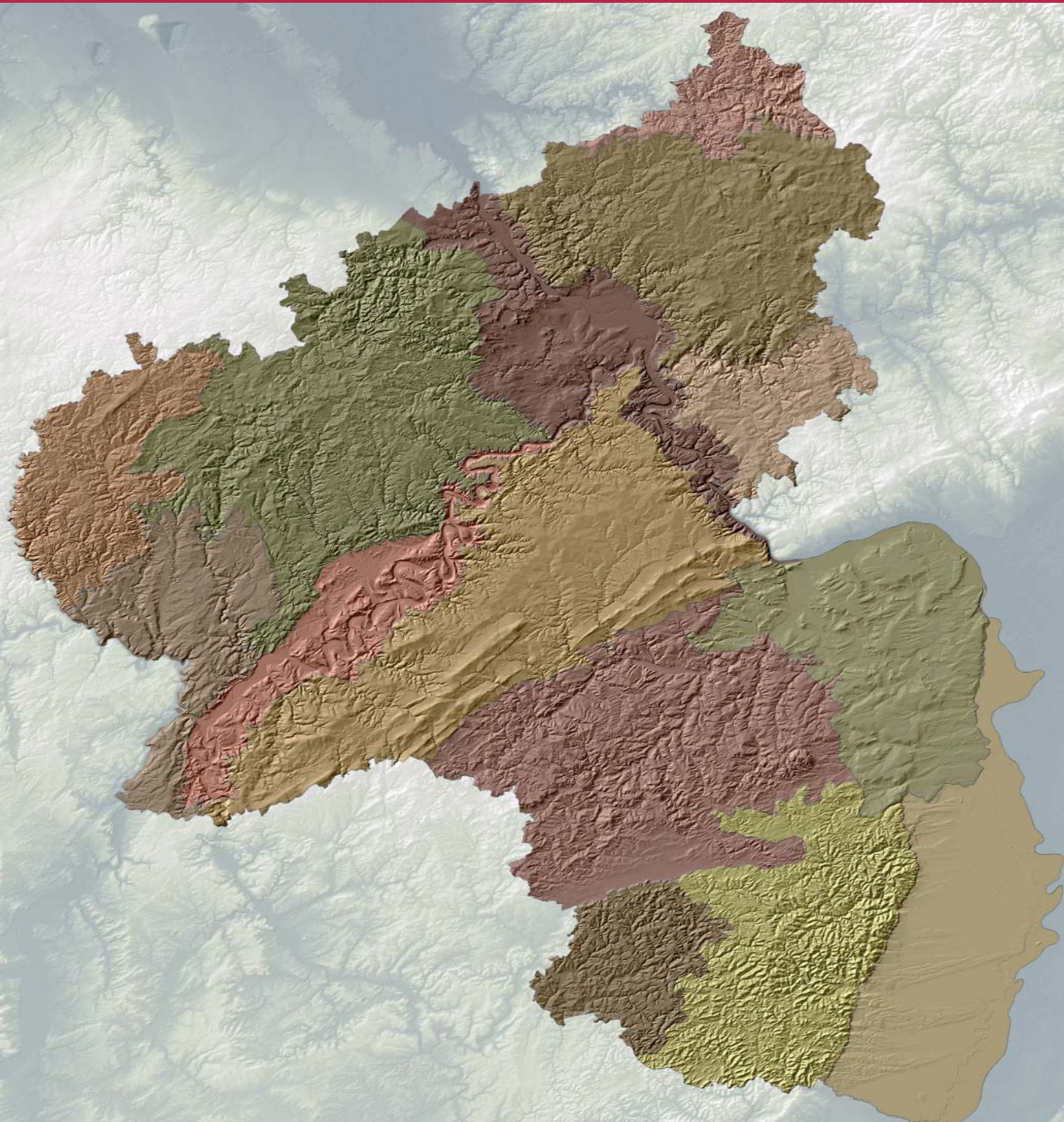
Zur Struktur des Klimaschutzkonzeptes

Um das Klimaschutzkonzept übersichtlich zu gestalten, wurde eine Gliederungsstruktur gewählt, die sich zum einen an den zwei inhaltlichen Hauptschwerpunkten orientiert, den Szenarien zur möglichen Erreichung der THG-Minderungsziele des Landes Rheinland-Pfalz und den möglichen,

konkreten Klimaschutzmaßnahmen für Rheinland-Pfalz², und zum anderen am durchgeführten und dokumentierten Beteiligungsverfahren zur Herleitung dieser Maßnahmen. Darüber hinaus wird einleitend die THG-spezifische Ausgangslage des Landes Rheinland-Pfalz präsentiert, die in erster Linie durch die Treibhausgaseröffnungsbilanz wieder gegeben wird. Weitere inhaltliche Teilbereiche des Konzeptes sind die Darstellung der Überlegungen zu einem landesweiten Treibhausgasmonitoring und der Stand der Umsetzung einer klimaneutralen Landesverwaltung als Ausgangspunkt für diesbezügliche weitergehende konzeptionelle Arbeiten.

² Die ausführlichen Maßnahmenbeschreibungen finden sich in Form von Maßnahmensteckbriefen, als separate Anlage zu diesem Konzept, in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst.

2 AUSGANSLAGE DES LANDES RHEINLAND-PFALZ



2.1 Treibhausgaseröffnungsbilanz

Rheinland-Pfalz hat sich im Klimaschutzgesetz zum Ziel gesetzt, die Gesamtsumme aller Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent im Vergleich zum Basisjahr 1990 und bis zum Jahr 2050 um mindestens 90 Prozent zu verringern. Im Jahr 1990 wurden in Rheinland-Pfalz 52,78 Mio. t CO₂-Äquivalente emittiert. Bis zum Jahr 2011 verringerten sich diese Emissionen um 34,5% auf 34,55 Mio. t. Die Verringerung des Gesamtausstoßes fand im Wesentlichen bereits in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre statt. Diese Minderung beruht vor allem auf dem Rückgang der Lachgasemissionen (N₂O) durch Verfahrensänderungen in der Industrie, die sich in einem Rückgang von 17,86 Mio. t im Jahr 1990 auf 2,33 Mio. t im Jahr 2011 äußerten. Die reinen CO₂-Emissionen blieben dagegen annähernd gleich (Tabelle 1).

2.2 Landesspezifische Besonderheiten

Aus Klimaschuttsicht müssen bei möglichen Treibhausgasreduzierungsmaßnahmen bis 2050 bestimmte Besonderheiten des Landes Rheinland-Pfalz berücksichtigt werden:

Energieversorgung

Rheinland-Pfalz ist ein Stromimportland, das im Jahr 2011 mit 45 PJ knapp die Hälfte seines Stromverbrauches importiert hat. Stromerzeugung findet in Rheinland-Pfalz hauptsächlich in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und Industriekraftwerken statt. Im bundesweiten Vergleich gehört Rheinland-Pfalz mit einem Anteil der KWK an der Gesamtstromerzeugung von ca. 53% im Jahr 2011 sowie bezogen auf den Bruttostromverbrauch des Landes von ca. 30% zur Spitzengruppe innerhalb der deutschen Flächenländer. Rheinland-Pfalz hat bereits im Jahr 2006 das Ausbauziel des Bundes, bis zum Jahr 2020 den Anteil der

KWK an der Stromerzeugung auf 25% zu erhöhen, sogar in Bezug auf den Bruttostromverbrauch, übertroffen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch stieg zwischen 1990 und 2011 in Rheinland-Pfalz von knapp 1 % (5 PJ) auf knapp 10 % (62 PJ) an. Diese Entwicklung ist vergleichbar mit der deutschlandweiten Entwicklung³.

Verkehr

Rheinland-Pfalz besitzt sowohl Ballungsräume sowie ländliche Gegenden. Durch das Bundesland führen europaweit bedeutsame Verkehrsachsen für den Straßen-, Schienen- und auch Schiffsgüterverkehr.

Industrie

Bundesweit zählt Rheinland-Pfalz mit einem Anteil des Produzierenden Gewerbes von 26,2% an der Bruttowertschöpfung des Landes zur Spitzengruppe unter den Bundesländern. Besonders wichtige Industriebranchen in Rheinland-Pfalz sind die Chemische Industrie, der Fahrzeugbau, die Bauwirtschaft und der Weinbau.

Die größten Industriezentren im Land sind entlang des Rheinkorridors zu finden: Mit nahezu 38.500 Industriebeschäftigten sticht Ludwigshafen unter allen rheinland-pfälzischen Industriestandorten mit Abstand heraus. Hier sind rd. 16% aller rheinland-pfälzischen Industriearbeitsplätze angesiedelt.

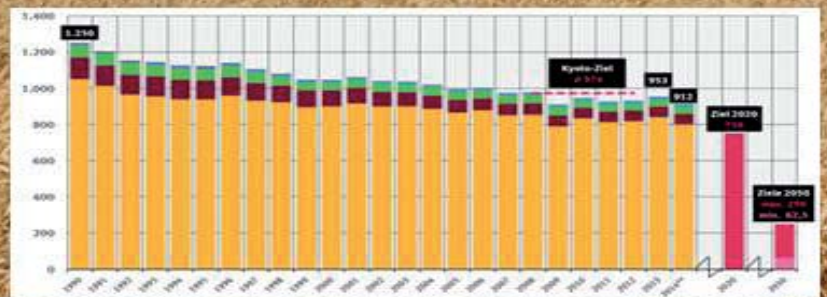
³ Prognos AG (2014): Vorstudie für ein Landesklimaschutzkonzept für das Land Rheinland-Pfalz. Basel/Berlin: Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung

Tabelle 1:
Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz 1990-2011 (MWKEL 2014)

Treibhausgas	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Quellgruppe	1.000 Tonnen CO₂-Äquivalente									
Kohlendioxid (CO₂)	31.029	35.473	33.212	30.651	31.371	29.955	31.644	30.229	31.580	29.834
Energie	27.394	31.490	28.853	26.399	27.110	25.596	27.453	26.181	27.336	25.537
Industrieprozesse	3.636	3.983	4.359	4.252	4.262	4.359	4.191	4.048	4.244	4.297
Methan (CH₄)	3.676	3.221	2.337	1.875	1.807	1.770	1.758	1.703	1.666	1.810
darunter										
Landwirtschaft	973	910	833	749	729	728	735	725	714	830
Abfall	2.408	2.035	1.270	895	843	787	739	698	655	709
Lachgas (N₂O)	17.859	18.672	3.521	3.730	3.647	6.135	6.744	9.530	2.342	2.334
darunter										
Industrieprozesse	16.135	17.093	2.181	2.301	2.245	4.731	5.239	8.120	887	621
Landwirtschaft	1.411	1.204	1.014	1.164	1.130	1.118	1.213	1.118	1.149	1.035
Sonstige¹	221	376	450	476	495	493	504	533	545	575
Insgesamt	52.785	57.743	39.520	36.732	37.322	38.353	40.650	41.995	36.133	34.553
Energie	27.889	32.022	29.275	26.757	27.478	25.996	27.888	26.612	27.798	25.959
Industrieprozesse	19.991	21.451	6.990	7.028	7.002	9.583	9.934	12.701	5.676	5.493
Landwirtschaft	2.384	2.114	1.847	1.912	1.859	1.846	1.947	1.843	1.863	1.866
Abfall	2.521	2.155	1.409	1.035	982	928	881	840	797	1.236

¹ Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Quellen: Prognos AG, Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL), Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. Berechnungsstand Juni 2014.

3 SZENARIEN ZUR ERREICHUNG DER THG-MINDERUNGSGZIELE DES LANDES RHEINLAND-PFALZ



3.1 Grundlagen der Szenariendarbeit

Die Erstellung von Klimaschutzszenarien ist ein Hilfsmittel zur Politikberatung. Die Klimaschutzszenarien verbinden jeweils ein in sich konsistentes Set von Strategien und identifizieren die für die Treibhausgasemissionsminderung wesentlichen Parameter und veranschaulichen deren Sensitivität. Sie geben im Rahmen ihres Modellcharakters Hinweise auf Entwicklungen der Treibhausgasemissionen. Szenarien sind keine Prognosen, sie stellen lediglich "Wenn-Dann-Beziehungen" dar und beschreiben auf der Basis eines in sich geschlossenen Annahmengerüsts mögliche zukünftige Zustände. Die Szenariomethodik bietet dementsprechend den Vorteil, durch die Variation der Annahmen den Einfluss dieser exogenen Parameter identifizieren und unterschiedliche Zukunftspfade beschreiben und diskutieren zu können.

Die im Rahmen des Prozesses erarbeiteten Szenarien basieren auf zentralen Annahmen (z. B. Energieträgerpreise) und Angaben, die naturgemäß vor dem Hintergrund der aktuellen bzw. für die Zukunft absehbaren Rahmenbedingungen formuliert worden sind (z. B. Marktbedingungen, Strompreise, Energie- und Strommarktdesign). Für ein Bundesland wie Rheinland Pfalz muss bei der Szenarienerstellung dessen Einbettung in nationale und europäische Regime und Zielsetzungen betrachtet werden, da sich im Mehrebenensystem nationale und europäische Zielsetzungen und Rahmenbedingungen direkt auf Rheinland-Pfalz auswirken.

Grundlage der quantitativen Abbildung des Energiesystems und der Treibhausgasemissionen von Rheinland-Pfalz ist, wie national und international üblich, eine Energiebilanz sowie eine Quellenbilanz für die THG-Emissionen. Das Wuppertal Institut hat sich bei der Auswahl von Grundannahmen und möglichen zukünftigen Entwicklungen eng an bestehende und bereits breit diskutierte nationale Szenarienrechnungen angelehnt.

Methoden

Das Modellsystem WISEE des Wuppertal Instituts ist als Bottom-Up-Energiesystem-Simulationsmodell angelegt und gibt das Energiesystem auf Technologieebene sehr detailliert wieder. Das Modell weist einen geringen Grad an Endogenisierung auf (vgl. etwa die Klassifizierung von Energiesystemmodellen nach VAN BEEK 1999⁴), d.h. in der Diskussion mit Auftraggeber und Stakeholdern ist es an vielen Stellen zugänglich für eine Anpassung von Annahmen oder Wirkungsmechanismen.

Der Aufbau von WISEE ist modular und spiegelt damit die systemanalytisch relevanten Sektoren (Energieumwandlung, Industrie, GHD, Haushalte, Verkehr, Landwirtschaft) mit ihren energetischen und (soweit relevant) stofflichen Beziehungen untereinander. Submodelle erlauben eine tiefere Analyse von Einzelfragestellungen.

Das Modell ermittelt auf Basis des Datenkranzes den Bestand an Energietechnologien für Rheinland-Pfalz und ihren Einsatz für jedes Szenario-Stützjahr. Der heutige Bestand bildet dabei den Ausgangspunkt. Technologien werden gemäß der getroffenen Annahmen zur technischen Lebensdauer im Modell durch neue Technologien mit spezifischen Eigenschaften (Effizienz, Investitionskosten) ersetzt. So genannte Vintage Stock Modelle schreiben dabei als Submodelle die Struktur des Bestandes an Technologien in Abhängigkeit von der technischen Lebensdauer fort. Hierdurch kann die durchschnittliche Effizienz im Bestand (z. B. Wirkungsgrade von Kraftwerkstypen) oder die Diffusion alternativer Energieträger (z. B. im Bereich der Pkw) anhand von Annahmen über die Marktentwicklung simuliert werden.

Im Modell werden alle treibhausgasrelevanten Bereiche betrachtet. Die Bereiche Stromerzeugung sowie die energie- und CO₂-intensive Industrie werden anlagenscharf (Kraftwerksblöcke, Produktionsanlagen) betrachtet, der Wohngebäudebestand wird nach Gebäudetypen (Haustyp, Gebäudealter, Sanierungsklasse) differenziert betrachtet.

⁴ VAN BEEK (1999): Classification of Energy Models. FEW 777, Tilburg University & Eindhoven University of Technology, <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=3901>. Technology, <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=3901>.

Die Erstellung der Szenarien für das Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz erfolgte unter Berücksichtigung der zentralen Zielaussagen der Landesregierung. Handlungsleitend waren dafür die Ziele des Klimaschutzgesetzes und die Vereinbarungen zu den einzelnen Sektoren im Koalitionsvertrag.

3.2 Grundannahmen für die Szenarien

3.2.1 Allgemeine Grundannahmen

Grundlage der berechneten Szenarien ist die Treibhausgaseroffnungsbilanz von 2011⁵, in der die Aufteilung und Höhe der Emissionen der Treibhausgase auf die einzelnen Sektoren in Rheinland-Pfalz dargestellt sind. Zentrale Annahmen zu der Entwicklung wichtiger Grundparameter wie BIP und Entwicklung der Wirtschaftsstruktur sind aus der aktuellen Energieprognose des Bundeswirtschaftsministeriums⁶ entnommen und auf Rhein-

land-Pfalz angepasst worden. Dabei wurden die Wachstumsraten der Branchen auf Bundesebene für die Entwicklung der rheinland-pfälzischen Branchen genutzt. Aufgrund der vom Bund deutlich abweichenden Wirtschaftsstruktur wird ein vom Bund abweichendes Gesamtwachstum angenommen. Für den Bereich GHD wurde außerdem überprüft, ob die ermittelte Gesamtentwicklung mit der Entwicklung des Arbeitskräftepotenzials konsistent ist. Die Bevölkerungsentwicklung entspricht der mittleren Variante der aktuellen Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes⁷.

Tabelle 2:
Parameterentwicklung wichtiger Grundannahmen auf Basis von BMWi (2014)

Parameterentwicklung (% p.a.)	2020/2011	2030/2020	2040/2030	2050/2040
Bevölkerung Rheinland-Pfalz (tsd.)	-0,1%	-0,2%	-0,3%	-0,5%
BIP (Mrd. EUR2011)	+1,0%	+1,2%	+1,0%	+0,9%
Wirtschaftsstruktur (BWS, EUR2011)				
Primär (Urproduktion)	-1,3%	+0,0%	+0,0%	+0,6%
Sekundär (Industrieller Sektor)	0,8%	+1,1%	+0,8%	+0,8%
Tertiär (Dienstleistungssektor)	+0,9%	+1,2%	+1,0%	+0,9%

⁵ Prognos 2014: Vorstudie für ein Landesklimaschutzkonzept für das Land Rheinland-Pfalz. Endbericht. Erstellt im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz. Prognos AG, Basel / Berlin 2014

⁶ BMWi (2014): Entwicklung der Energiemärkte - Energierferenzprognose (Final Report Nr. 57/12). Basel/Köln/Osnabrück: ewi, gws, prognos

⁷ Statistisches Landesamt (2012): Demografischer Wandel. Rheinland-Pfalz 2060. Bad Ems.

3.2.2 Grundannahmen zum Umwandlungssektor

In den Szenarien wird angenommen, dass der Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2030 gemäß den Landeszielen erfolgt. Nach 2030 erfolgt der Ausbau der erneuerbaren Energien in den Szenarien unterschiedlich:

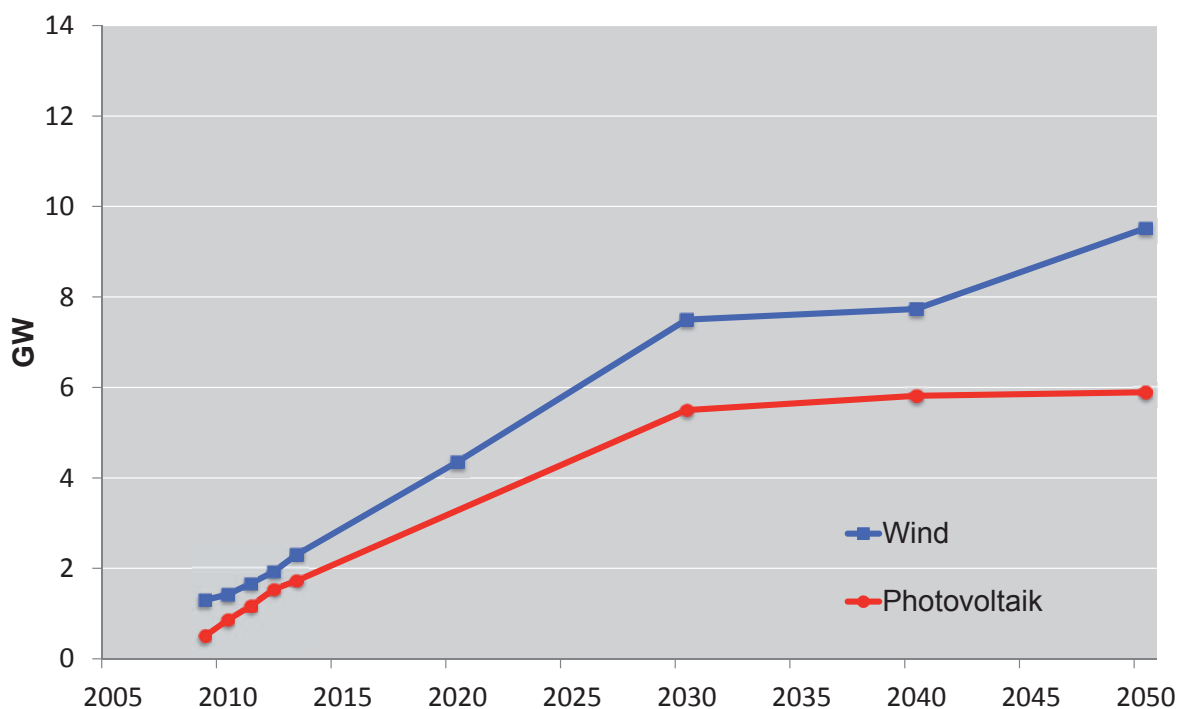
- Fortschreibung des Ausbaus der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nach 2030 gemäß BMWi (2014)-Zielszenario im Szenario 100 %-REG-Strom bis 2050 (Abbildung 2)

- Fortschreibung des Ausbaus der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nach 2030 gemäß BMU (2012)-THG95-Szenario im Szenario PtX⁸ bis 2050 und Zulassung von Netto-Strom-Importen⁹ (Abbildung 3)

Zusätzlich wird langfristig die Ausdünnung von Fern- und Nahwärmenetzen zur Versorgung mit Raumwärme angenommen.

Abbildung 2:

Kapazitätsentwicklung für Windenergieanlagen und Photovoltaik im Szenario 100 % EE (Wuppertal Institut nach BMWi 2014 und BMU 2012)

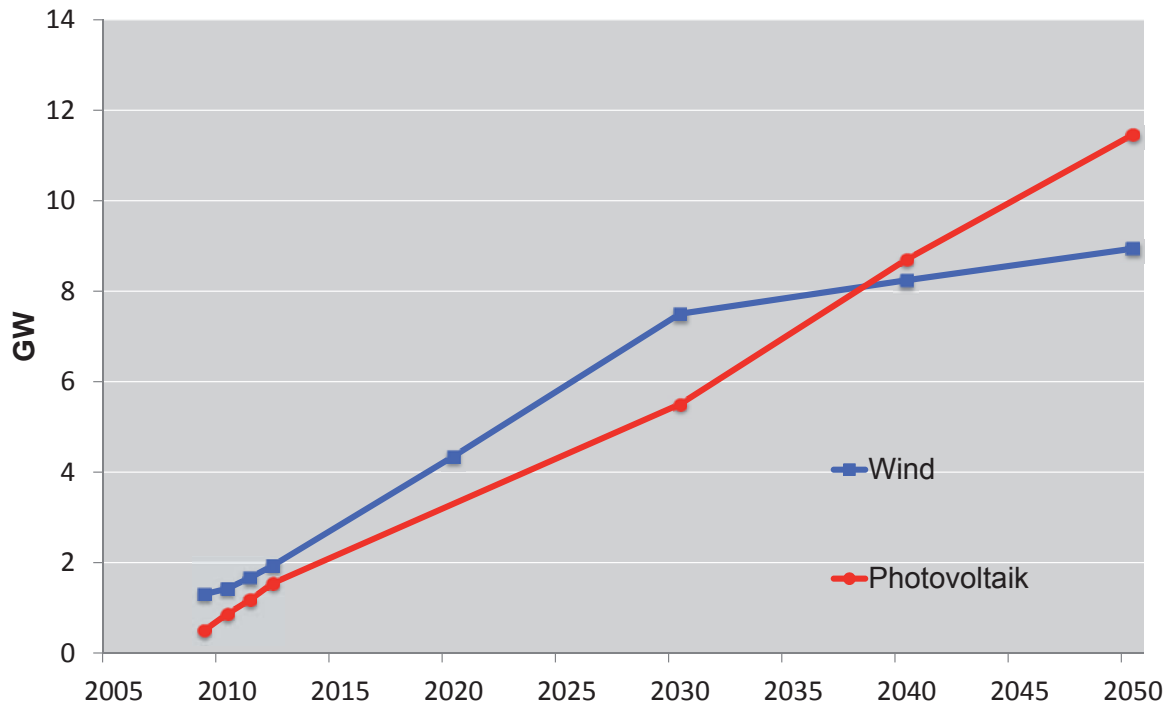


⁸ PtX: Power to X. X steht für verschiedene Nutzungen wie Methan, Wärme, synthetisch Kraftstoffe etc.

⁹ Nitsch, J.; Pregger, T.; Scholz, Y.; Naegler, T. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global (Nr. BMU - FKZ 03MAP146). Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Abgerufen von http://erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitstudie2011_bf.pdf.

Abbildung 3:

Kapazitätsentwicklung für Windenergieanlagen und Photovoltaik im Szenario PtX
(Wuppertal Institut nach BMWi 2014 und BMU 2012)



3.2.3 Grundannahmen zu Entwicklungen in der Industrie

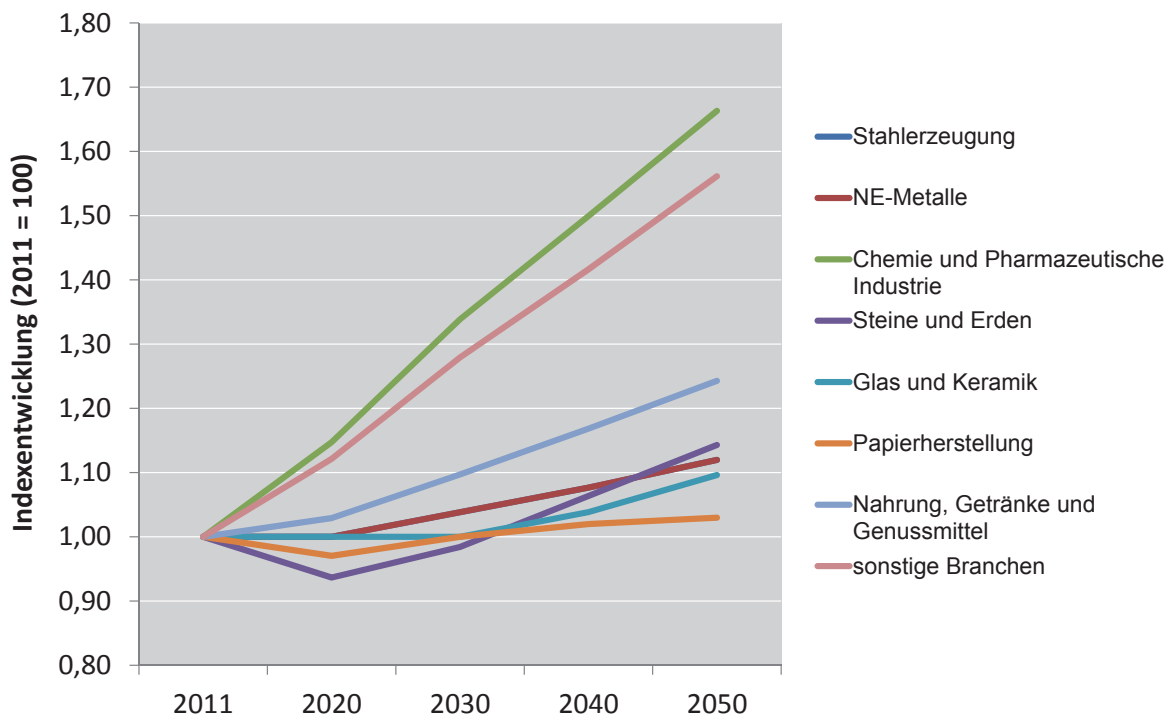
In den Szenarien wird angenommen, das Rheinland-Pfalz auch künftig ein wettbewerbsfähiger Industriestandort bleibt und seinen Spitzenplatz hinsichtlich des Anteils der Industrie am Bruttoinlandsprodukt im Bundesvergleich behält bzw. ausbaut. Die Wachstumsannahmen der einzelnen Branchen wurden auf Basis der Energiereferenzprognose des BMWi berechnet. Abweichungen der Gesamt-Industrieentwicklung gegenüber dem Bundestrend basieren auf einer unterschiedlichen sektoralen Zusammensetzung der Industrie in Rheinland-Pfalz (Abbildung 4).

Bei dem Einsatz von Technologien in der Industrie wurde von einem mittelfristigem Einsatz von den jeweils best verfügbaren Technologien“ (best

available technologies, BAT) ausgegangen. Langfristig wurden Entwicklung und Einsatz von so genannten Low-Carbon-Technologien unterstellt.

Der Einsatz von BAT geht Hand in Hand mit einer fortgesetzten und ggf. verstärkten „operational excellence“. Die Technologien kommen dabei im Rahmen der Reinvestitionszyklen, sowohl für energie- bzw. emissionsintensive Prozesse in den energieintensiven Industriezweigen als auch bei den verschiedenen Querschnittstechnologien (z. B. Motoren, Beleuchtung, Öfen und Brenner), in allen Branchen zum Einsatz.

Abbildung 4:
Annahmen zur Entwicklung der Bruttowertschöpfung der Industriebranchen in Rheinland-Pfalz
(Wuppertal Institut nach BMWi 2014)



Nach 2030 werden für die Industrie darüber hinaus weitergehende Minderungen des spezifischen Energiebedarfs bei Querschnittstechnologien (vor allem im Bereich mechanischer Energie) angenommen sowie optimistischere Annahmen über heute noch nicht marktfähige aber potenziell ggf. einsetzbare Technologien angesetzt. Unter der Prämisse einer CO₂-freien Strombereitstellung durch erneuerbare Energien wird eine begrenzte Umstellung auf strombasierte Technologien angenommen, wodurch es zu direkten Emissionsminderungen kommt. Weiterhin wird von einem moderaten Einsatz neuer, alternativer und z.T. disruptiver, derzeit aber nicht sicher verfügbarer, Technologien ausgegangen, wie etwa der Einsatz von modifizierten Fasern in der Papierherstellung. Der Einsatz von Low Carbon Technologien erfolgt auch hier im Rahmen der Reinvestitionszyklen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist, dass Unternehmen durch das Setzen der geeigneten

Rahmenbedingungen ggf. längere Amortisationszeiten sowie höhere Investitionen akzeptieren können, so dass Effizienztechnologien schneller implementiert werden (bisher häufig < 2 Jahre). Auf der Basis der Entwicklungen der vergangenen Jahrzehnte wird auch angenommen, dass sich die technische Weiterentwicklung – die entsprechenden Rahmenbedingungen vorausgesetzt - in der Zukunft fortsetzt bzw. in Bezug auf low carbon Technologien beschleunigen.

3.2.4 Grundannahmen zu Entwicklungen im Gebäudebereich

Grundlage der Berechnung im Gebäudebereich ist das Festhalten der Landesregierung an der Erreichung einer 3%igen energetischen Sanierungsrate des Gebäudebestandes. Um die Sanierung im Altbaubestand erheblich zu steigern, fordert die Landesregierung den Bund auf, nicht nur die

Kürzungen zurückzunehmen, sondern die Förder- und Finanzierungsinstrumente (Kredite der Kreditanstalt für Wiederaufbau, Städtebauförderung etc.) so aufzustocken, dass eine Sanierungsquote von drei Prozent pro Jahr erreicht wird. Die **Sanierungsrate** in Prozent pro Jahr beschreibt die jährliche wärmetechnische Sanierung¹⁰ von Gebäuden und bezieht sich mengenmäßig auf den Wohnungsbestand vor dem Bilanzjahr 2010. Im vorliegenden Modell wird die Sanierungsrate differenziert unter Zugrundelegung des Gebäudebestands nach Bautypen (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, großes Mehrfamilienhaus und Hochhäuser) sowie nach Baualtersklassen unterschieden. Dies schafft die Möglichkeit, Sanierungsmaßnahmen nach ökonomischen und bauphysikalischen Gegebenheiten direkt anzusprechen¹¹.

Eine weitere wichtige Einflussgröße ist der jeweilige Sanierungsstandard (Raumwärmeklassen RWK) (Tabelle 3). Er wird mit den über die jeweilige Sanierungsrate ermittelten sanierten Wohnflä-

chen verrechnet, wodurch sich die energetischen Einsparungen der Einzelgebäude ergeben. Im Rahmen der Szenarien sind vier Raumwärmeklassen unterschieden worden, die jeweils unterschiedliche Zielwerte für Verordnungen respektive Förderstrukturen sowie technische Innovationen im Bereich bei der Gebäudesanierung berücksichtigen¹².

Zentrale Annahmen zu Raumwärme im Bereich Private Haushalte sind:

- Wohnflächenentwicklung gemäß Trend
- sehr ambitionierte Sanierungstiefe schon ab 2020
- sehr ambitionierte Energieeffizienzstandards für Neubauten ab 2020
- am Neubau orientierte Altbau-Sanierungsstandards für das Jahr 2050
- weitgehende Nutzung von Umgebungswärme und Solarthermie sowie langfristig Strom für Beheizung und Warmwasser.

Tabelle 3:
Annahmen von Raumwärmeklassen als mittlere Zielwerte für Neubau und Sanierungsstandards des Gebäudebestandes

Name	Zielwert (Nutzenenergie)	Angelehnt an KfW-Klasse der EnEV 2009/2014
Raumwärmeklasse 67 (RWK 67)	67 kWh/m2a	KfW 100
Raumwärmeklasse 47 (RWK 47)	47 kWh/m2a	KfW 70 (KfW 100 minus 30%)
Raumwärmeklasse 37 (RWK 37)	37 kWh/m2a	KfW 55 (KfW 100 minus 45%)
Passivhaus (PH)	15 kWh/m2a	

¹⁰ Unter dem Begriff „Sanierung“ sind hier modelltechnisch sowohl energetische Vollsanierungen als auch über die Zeit gestreckte Teilsanierungen (Einzelmaßnahmen), die in Summe einer Vollsanierung entsprechen, gemeint.

¹¹ Der entsprechende Neubau wird teils durch die demographische Entwicklung bestimmt, im großen Maße aber auch durch den Anteil der sanierten Gebäude im Bestand. Daher variieren die Neubauraten in den jeweiligen Szenarien.

¹² Die gewählten Werte der Raumwärmeklassen sind dabei als Klassendurchschnitt (ähnlich einem Flottenverbrauch bei Pkw) zu verstehen und bezeichnen nicht eine einzuhaltende Obergrenze.

3.2.5 Grundannahmen zu Entwicklungen im Bereich Haushaltsgeräte sowie GHD

Grundlage der Fortschreibung der Energiebedarfe im Bereich Haushaltsgeräte und GHD ist die Fortschreibung der Ausstattungsraten mit Haushaltsgeräten, der Entwicklung der branchenweisen Beschäftigungs- und Bruttowertschöpfungsentwicklung im Bereich GHD sowie die spezifische Nachfrage nach Energiedienstleistungen im Bereich GHD (d.h. die nachgefragte Energiedienstleistung wie z. B. mechanische Energie pro Beschäftigtem bzw. pro Einheit Bruttowertschöpfung). Für den Endenergiebedarf maßgeblich ist zusätzlich die technische Effizienz der Geräte. Wie im Folgenden dargestellt, orientiert sich die Fortschreibung weitgehend am BMWi (2014)-Zielszenario:

- Fortschreibung der Ausstattungsraten mit Haushaltsgeräten gemäß BMWi (2014)
- Fortschreibung der Effizienzentwicklung im Bereich Haushaltsgeräte gemäß BMWi (2014)-Zielszenario
- Fortschreibung von Beschäftigung sowie Bruttowertschöpfung nach GHD-Branchen gemäß BMWi (2014)-Zielszenario (dabei Berücksichtigung des rheinland-pfälzischen Arbeitskräftepotenzials)
- Fortschreibung der Entwicklung des Nutzenergiebedarfs nach Anwendungsbereichen und der Effizienz im Bereich GHD gemäß BMWi (2014)-Zielszenario, mit Ausnahme GHD-Raumwärme (hier Orientierung am Bereich Wohngebäude)

3.2.6 Grundannahmen zu Entwicklungen im Verkehr

Zentrale Grundannahmen wie die Fortschreibung der Verkehrsmengenentwicklung, die Ausstattung mit Pkw und die Effizienzentwicklungen bei konventionellen Antrieben wurden auf Basis der Energiereferenzprognose des BMWi (Zielszenario) angenommen.

Der Modal Split (d.h. die Aufteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsträger) wurde im Wesentlichen entsprechend dem Trend- bzw. Zielszenario (BMWi 2014)¹³ angenommen (Tabelle 4).

3.2.7 Grundannahmen zu Entwicklungen in der Landwirtschaft

In der Landwirtschaft sind CH₄- (Methan-) und N₂O- (Lachgas-)Emissionen aus folgenden Prozessen und Bereichen relevant:

- Fermentation: verdauungsbedingte CH₄-Emissionen, vor allem der Rinder
- Düngewirtschaft: CH₄- und N₂O-Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerlagerung
- Landwirtschaftliche Böden: N₂O-Emissionen aus der Stickstoffdüngung, aus der Umsetzung von Ernterückständen, aus gasförmigen N-Verlusten sowie N-Austrägen ins Grund- und Oberflächenwasser. Hinzu kommen N₂O-Emissionen aus der Mineralisierung von Moorböden.

Diese Emissionen werden durch biochemische Prozesse bei der Verdauung, Wirtschaftsdüngerlagerung und bei der Umsetzung von Stickstoffverbindungen im Boden bestimmt und lassen sich nicht vollständig vermeiden, sondern nur anteilig vermindern.

CO₂-Emissionen aus der Nutzung oder Umwandlung von Böden (z. B. Grünlandumbruch, Moor-entwässerung) und CO₂-Aufnahme durch die Speicher- und Senkenleistung von Wald und Böden (z. B. Aufforstung) werden hier nicht betrachtet.

Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Emissionen wurde vereinfacht auf Basis der Annahmen aus dem Szenario „Innovation“ des WWF (2009) heruntergebrochen und hinsichtlich der spezifischen Besonderheiten von Rheinland-Pfalz betrachtet.

¹³ Verkehrsmengenentwicklung und Modal Split unterscheiden sich in der BMWi-Studie zwischen Trend- und Zielszenario nicht.

Tabelle 4:
Darstellung der zentralen Grundannahmen im Bereich Verkehr aus BMWi (2014)

Grundphilosophie	Es werden keine grundlegenden Verhaltensänderungen unterstellt, Mobilität bleibt ein hochbewertetes Gut, der motorisierte Individualverkehr ihr wichtigster Träger
Wirtschaftswachstum	Die fortschreitende Globalisierung schlägt sich in der Zunahme des Güterverkehrsaufkommens nieder. Real steigende Einkommen ermöglichen höhere Motorisierungsgrade
Verkehrsleistung	Im Personenverkehr führen steigende Einkommen in Verbindung mit der demografischen Entwicklung zu einem leichten Anstieg der Verkehrsleistung bis 2020, danach zu einem Rückgang der Verkehrsleistung. Der Modal-Split verändert sich leicht zu Gunsten von Schiene und Luftverkehr. Die zunehmende nationale und internationale Arbeitsteilung führt bis 2030 (2050) zu einer Ausweitung der Güterverkehrsleistung um 28% (rund 50%). Innerhalb der Verkehrsträger gibt es eine deutliche Verschiebung von der Straße zur Schiene und teilweise zur Binnenschifffahrt. Trotz hohem Wachstum in der Luftfahrt bleibt ihr Anteil an der gesamten Güterleistung unter 0,5%.
Fahrzeugbestand und Fahrleistung	Der Bestand der Pkw wächst bis 2030 auf 44,4 Mio. und sinkt bis 2050 wieder annähernd auf das Niveau von 2011. Trotz des Anstiegs der Verkehrsleistung im Güterkraftverkehr ((dem Verkehr der großen Lkw und Sattelzüge, um insgesamt 25% (29%) zwischen 2011 und 2030 (2050)) geht die zugehörige Fahrleistung im gleichen Zeitraum um insgesamt 4% (13%) zurück. Demgegenüber steigt die Fahrleistung der kleinen Lkw mit einer Nutzlast unter 3,5 t deutlich an.
Technologietrends	Technische Verbesserungen des Antriebsstrangs, alternative Antriebe und Fahrzeugkonzepte, Leichtbau und günstigere Aerodynamik senken den Kraftstoffverbrauch neuer Pkw und Nutzfahrzeuge. Ausbau und Verbreitung von Verkehrsleitsystemen tragen ebenfalls dazu bei, Kraftstoffverbrauch und Emissionen zu verringern.

Zentrale Annahmen sind:

- eine Reduktion des Stickstoffdüngereinsatzes durch fortgesetzte Förderung des ökologischen Landbaus,
- eine Reduktion des Viehbestandes infolge des Strukturwandels sowie
- eine gasdichte Lagerung von Gülle und verstärkte Fermentation der Gülle in Biogasanlagen.

3.2.8 Zentrale Voraussetzungen auf Bundes- und EU-Ebene

Das Energiesystem in Rheinland-Pfalz interagiert in vielfältiger Weise mit der nationalen und europäischen Ebene. Die Entwicklung in Rheinland-Pfalz ist daher im Gesamtzusammenhang mit den Entwicklungen auf nationaler und europäischer Ebene zu sehen. Das heißt, dass die Minderungen in den Sektoren von Rheinland-Pfalz maßgeblich

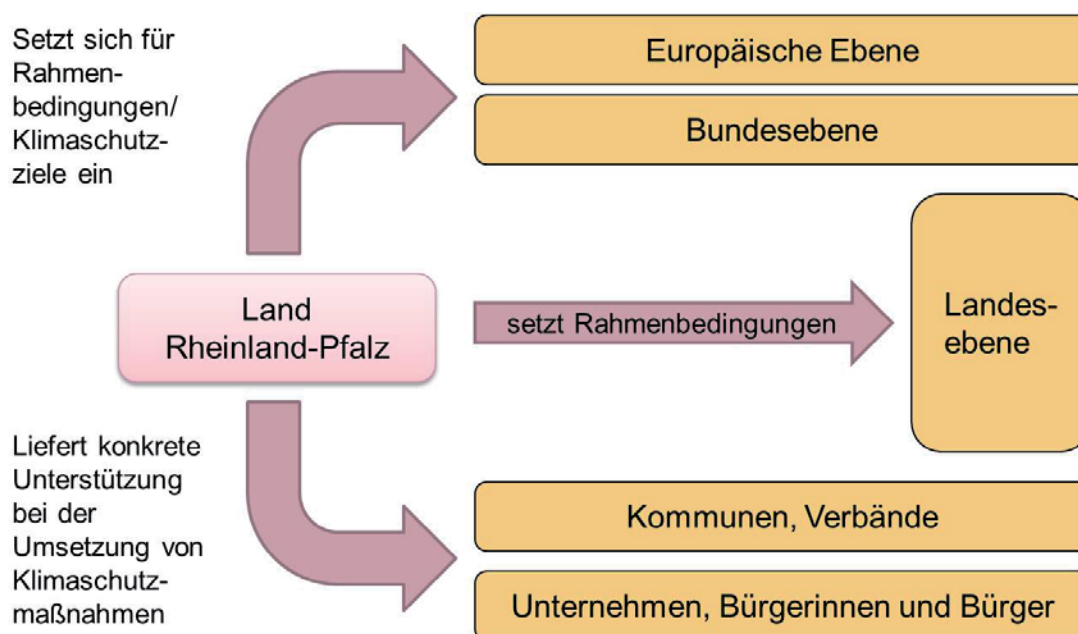
von externen Aktivitäten beispielsweise auf Bundesebene (z. B. Fortentwicklung des Erneuerbaren Energien Gesetzes, Ausgestaltung eines zukünftigen Energie-/Strommarktdesigns, Ausgestaltung der Energieeinsparverordnung, Ausgestaltung der KfW-Förderprogramme) oder politischen Vorgaben seitens der Europäischen Union (z. B. Europäisches Emissionshandelssystem) bestimmt werden.

Die Szenarien basieren auf der Annahme, dass sowohl auf Bundes- als auch auf EU- Ebene deutliche Anstrengungen unternommen werden, um konkrete Treibhausgas-minderungen zu erreichen. Nur in diesem nationalen und internationalen Kontext können die in diesen Szenarien dargestellten Entwicklungen in Rheinland-Pfalz eintreten. Das bedeutet allerdings nicht, dass das Land keine Handlungsmöglichkeiten hat oder sich die Handlungen des Landes Rheinland-Pfalz auf den Klimaschutz nicht auswirken. Als Land hat Rheinland-Pfalz durchaus eigene Handlungs- und Regelungsmöglichkeiten, über die weder die über-

geordnete nationale Ebene noch die kommunale Ebene verfügt (Abbildung 5). Zudem bestehen Möglichkeiten, über Initiativen auf die Setzung der politischen Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene einzuwirken.

Für die einzelnen Sektoren gibt es zentrale Weichenstellungen und Rahmenbedingungen auf Bundes- und EU-Ebene, die in den Szenarien des Klimaschutzkonzeptes mitgedacht wurden und ohne deren ambitionierte Ausgestaltung aus heutiger Sicht die Klimaschutzziele der Landesregierung nicht zu erreichen sind. In Folgenden sind die zentralen Strategien genannt.

Abbildung 5:
Rolle des Landes Rheinland-Pfalz im politischen Mehrebenensystem (eigene Darstellung)



3.2.8.1 Umwandlung

Der Ausbau und die Systemintegration der erneuerbaren Energien in Deutschland: Die Ausbaurate der erneuerbaren Energien in Deutschland ist von zentralen nationalen Instrumenten wie dem Erneuerbaren Energien Gesetz und dessen Ausgestaltung sowie nationalen Förderprogrammen wie dem Marktanzreizprogramm abhängig. Zusätzlich werden die bessere Netzintegration und der Ausbau der Stromnetze zentral für die Erreichung ambitionierter Ausbauziele.

Die Entwicklung der KWK-Stromerzeugung in Deutschland: Das zentrale Instrument auf Bundesebene ist das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz, dessen Ausgestaltung zentralen Einfluss auf den Erhalt und den Zubau der KWK-Stromerzeugung hat.

Die Entwicklung der CO₂-Zertifikatspreise: Die Ausgestaltung des europäischen Emissionshandels ist ein zentraler Treiber für die Entwicklung der europäischen Stromerzeugung und wirkt sich direkt auf die Stromerzeugung im öffentlichen Sektor und der Industrie in Rheinland-Pfalz aus.

3.2.8.2 Industrie/Energiewirtschaft

Die Entwicklung der Zertifikatspreise im EU-Emissionshandel: Die Ausgestaltung des europäischen Emissionshandels ist ein zentraler Treiber für die Entwicklung der europäischen Stromerzeugung und wirkt sich direkt auf die Stromerzeugung in der Industrie in Rheinland-Pfalz aus.

Die Technologieverfügbarkeit von Low Carbon Technologien:

(siehe Kapitel 3.2.3)

3.2.8.3 Gebäude/GHD

Die Bereitstellung umfangreicher Fördermittel zum Anschub energetischer Sanierung: Ein zentraler Treiber für die energetische Sanierung des Gebäudebestandes in Rheinland-Pfalz sind die Bundesförderungen zum Beispiel im CO₂-Gebäudesanierungsprogramm.

Anpassung von Verordnungen und Standards: Zentrale Weichenstellungen für den Gebäudesektor werden in Verordnungen wie der Energieeinsparverordnung und durch Anforderungen in Förderprogrammen auf Bundesebene gesetzt.

3.2.8.4 Verkehr

Die Bereitstellung der flächendeckenden Infrastrukturen zur Nutzung alternativer Antriebe: Die flächendeckende Einführung alternativer Antriebe für den Personen- und den Güterverkehr setzt eine flächendeckende Infrastruktur zur Betankung und Wartung sowie einen hohen Maß an Standardisierungen voraus. Diese Systemveränderung kann nicht von einzelnen Bundesländern allein umgesetzt werden sondern benötigt einen nationalen Ansatz.

Anreize oder Regulierungen zur Implementierung von CO₂-ärmeren Antrieben: Die Einführung von CO₂-ärmeren Antrieben in den Markt wird kein Selbstläufer, sondern benötigt Unterstützung durch Anreize oder Regulierungen. Auch hier ist eine nationale Herangehensweise erforderlich, da eine Umsetzung durch einzelne Bundesländer keinen ausreichenden Impuls für den flächendeckenden Ausbau der Infrastruktur und eine signifikante Marktdurchdringung geben kann.

Eine fortgesetzte Förderung des ÖPNV und SPNV durch Bundesmittel: Die Unterstützung des ÖPNV und des SPNV u.a. durch das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz ist heute eine wichtige Stütze zur Aufrechterhaltung des öffentlichen Nahverkehrs. Eine Abkehr von dieser Förderung ohne Kompensation würde aus heutiger Sicht bundesweit zu einem Rückgang des öffentlichen Nahverkehrs und damit zu erhöhten Treibhausgasemissionen führen.

3.2.9 Mögliche weitere Optionen zur sektoralen THG-Minderung in Rheinland-Pfalz

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Strategien und politischen Voraussetzungen wären stärkere Systembrüche denkbar, die in den Szenarien jedoch keine Berücksichtigung fanden.

Mobilitätswende

Während die in den Szenarien berücksichtigten Umbrüche im Verkehr in vorderster Linie auf Systembrüche im technischen bzw. Energiesystem beschränkt sind, die gleichwohl Anpassungen in der Gesellschaft voraussetzen, wäre eine **radikale Mobilitätswende** in erster Linie ein gesellschaftlicher Umbruch, der voraussetzen würde, dass die Menschen in Rheinland-Pfalz sowohl ihre langfristig wirksamen Wohnort- und Arbeitsplatzentscheidungen als auch kurzfristige Mobilitätsentscheidungen wie die konkrete Verkehrsmittelwahl und die Wahl der Freizeitgestaltung anders treffen als heute und dabei ökologische Belange einen größeren Stellenwert bekommen. Dies könnte bedeuten, dass weniger Verkehr resultiert (also v.a. weniger Personenkilometer nicht unbedingt weniger Wege) und dass die kürzeren Wege verstärkt mit dem nichtmotorisierten Verkehr (zu Fuß, Fahrrad) zurückgelegt werden. Nicht zuletzt würden sich solche Praxen auch in einer Verminderung des Pkw-Bestandes niederschlagen.

Bei gleichzeitig verstärkter Elektrifizierung des Verkehrs (inkl. des öffentlichen Verkehrs) könnten damit die Emissionen des landgebundenen Personenverkehrs auf nahe null gesenkt werden. Neben der Akzeptanz solcher Mobilitätsmuster wäre landes- bzw. bundesseitig auch für eine geeignete Infrastruktur (intelligent verknüpfte multi-/intermodale Angebote von Öffentlichen Verkehr und elektrischem Car-Sharing) zu sorgen.

Der Flugverkehr, der im allgemeinen v.a. auf Geschäftsreisen und dem Urlaubsverkehr beruht, wäre ggf. getrennt zu adressieren. Zumindest der Urlaubsverkehr, der in Rheinland-Pfalz am Standort Hahn die größere Rolle spielt, könnte im Rahmen einer Mobilitätswende betroffen sein.

Suffizienz/Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten

Suffiziente Lebensstile können gemeinsam mit der Mobilitätswende gedacht werden, müssen es aber nicht. Suffiziente Lebensstile können darauf abzielen, dass weniger energieintensive Güternachgefragt werden und dadurch lokale und regionale Wertschöpfungsketten seitens der Verbrau-

cher gestärkt werden. Falls sich solche Lebensstile weltweit langfristig ausbilden sollten, könnte das auch in Rheinland-Pfalz teilweise zu weniger energieintensiver Produktion und teilweise weniger Güterverkehr führen.

Langfristige Ausdünnung Fernwärmenetze und flexible industrielle KWK

Die kombinierte Erzeugung von Elektrizität und Wärme in gasgefeuerten Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung ist derzeit eine sehr energieeffiziente und vergleichsweise treibhausgasarme Art der Stromerzeugung. In einem zukünftigen Energiesystem, das zu über 80% auf einer Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beruht, ist eine solche Stromerzeugung jedoch vergleichsweise CO₂-intensiv und inflexibel. Um das Ziel einer 90%igen THG-Minderung territorial zu erreichen, müsste diese weitestgehend auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden.

In Rheinland-Pfalz spielt die Wärmeversorgung von Gebäuden mit Fernwärme heute eine untergeordnete Rolle in der Wärmeversorgung. Mit abnehmenden Wärmedichten durch die Sanierung von Gebäudehüllen werden Fernwärmenetze ökonomisch unattraktiver, so dass sie langfristig durch eine strom- und umgebungswärmebasierte Objektversorgung zu ersetzen wären.

Der industriellen KWK kommt dagegen in Rheinland-Pfalz, u.a. mit dem Chemie-Standort Ludwigshafen, heute eine überragende Stellung zu. Die industrielle KWK könnte als flexible KWK zu verstärkter Systemstabilität beitragen, wenn eine Befuerung auf Basis regenerativer Brennstoffe vorgenommen wird und mit Power-to-Heat-Konzepten gekoppelt wird. Aufgrund der begrenzten Potenziale im Bereich der regenerativen Brennstoffe wäre das Einsatzfeld aus heutiger Sicht aber begrenzt.

Verstärkter Einsatz von synthetischen Kraft- und Brennstoffen

Ein verstärkter Einsatz von synthetischen Kraftstoffen, gegenüber dem, was im Szenario PtX angenommen wurde (s.u.), könnte die Treibhausgasbilanz des Verkehrs oder auch der KWK verbessern. Hierfür wäre eine stärkere Schließung von Kohlenstoffkreisläufen notwendig, d.h. die CO₂-

Abscheidung an Kraftwerken oder sogar bei mobilen Quellen wie Pkw müsste Standard werden. Während die erstere Option gegenüber einer Flexibilisierung der KWK (s.o.) abgewogen bzw. mit ihr kombiniert werden sollte, erscheint die zweite Option aus heutiger Sicht nicht realistisch, obwohl sie hypothetisch diskutiert wird. Zusätzlich erforderlich wäre eine Ausweitung der Wasserstoffproduktion, um die Kohlenwasserstoffe in Katalyseprozessen (Sabatier-Prozess, Methanol-Synthese, Fischer-Tropsch-Verfahren) aus Kohlendioxid und Wasserstoff herzustellen.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Erzeugung synthetischer Kraftstoffe eine wenig energieeffiziente Option einer Versorgung darstellt, da sowohl die CO₂-Abtrennung, die Wasserelektrolyse sowie die Katalyse Wirkungsgradverluste mit sich bringen.

3.3 Betrachtete Szenarien

Es wurden drei unterschiedliche Szenarien für die Entwicklung von Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz bis 2050 berechnet:

- Ein vereinfachtes Trend-Szenario (**Szenario Trend_{BMW}**), abgeleitet aus der aktuellen Energiereferenzprognose des BMWi (2014). Dabei werden die Annahmen des Trendszenarios anhand von länderspezifischen Parametern auf Rheinland-Pfalz heruntergebrochen. Eine detaillierte Bottom-Up-Berechnung wie in den beiden Zielszenarien erfolgt nicht.
- Ein ambitioniertes Klimaschutzszenario, das das Ziel einer bilanziellen Selbstversorgung des Landes mit regenerativem Strom 2030 erreicht. (**Szenario 100%REG-Strom**). Im Szenario wird davon ausgegangen, dass der in Rheinland-Pfalz erzeugte REG-primär Strom ausreicht, um den inländischen Strombedarf zu decken. Die inländischen REG-Strom-Potenziale sind darüber hinausgehend begrenzt und werden für einen Einstieg in eine Wasserstoff-Wirtschaft verwendet. Weitergehende Möglichkeiten für eine umfängliche Anwendung

von Power to Heat, Power to Chemicals und synthetischen Kraftstoffen bestehen nicht. Auch die systematische Nutzung von Kohlenstoffquellen für PtX im Rahmen von Carbon Capture and Usage (CCU) bleibt auf das Szenario PtX beschränkt (s.u.). Daher erfolgt im Szenario eine Konzentration der Nutzung des aus EE-Strom erzeugten Wasserstoffs im Personenverkehr.

- Ein weiteres ambitioniertes Klimaschutzszenario, das eine möglichst hohe territoriale THG-Minderung in Rheinland-Pfalz erreichen soll, ist das **Szenario Power to X (PtX)**. Bei diesem Szenario wird gegenüber dem Szenario 100%Reg-Strom zusätzlich ein höherer Ausbau der Solarenergie ab 2030, eine CO₂-Abscheidung für Industrieprozesse und die großflächige Umwandlung von Strom in Wasserstoff, Kraftstoffe und Wärme angenommen¹⁴.
- Eine weitergehende CO₂-Reduzierung bei fortgesetztem Wirtschaftswachstum (und ohne carbon leakage) erfordert deutlich höhere REG-Strommengen, die durch rheinland-pfälzische Potenziale alleine aus heutiger Sicht nicht wirtschaftlich und ökologisch verträglich gedeckt werden können. Daher importiert Rheinland-Pfalz in diesem Szenario zusätzlich netto REG-Strom aus dem deutschen Küstenraum bzw. aus europäischen Nachbarländern. Eine Alternative wäre ein direkter Import von Plattformprodukten (Wasserstoff, Methan, Methanol, DME u. ä.) aus anderen Bundesländern oder dem Ausland, der hier nicht unterstellt wird.

¹⁴ Die bilanzielle Selbstversorgung des Landes mit regenerativem Strom 2030 wird in diesem Szenario nicht angenommen

Tabelle 5:
Szenarienstruktur der THG-Minderungsszenarien für Rheinland-Pfalz bis 2050 im Klimaschutzkonzept

	Trend _{BMWi2014}	100% REG-Strom	PtX
Wirtschaftsentwicklung und Branchenstruktur	Wirtschaftsentwicklung Bottom-Up (branchenweise) von Energiereferenzprognose (BMWi 2014) auf Rheinland-Pfalz übertragen		
Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung in RLP	nicht landesspezifisch heruntergebrochen	gemäß Landeszielen bis 2030, danach entsprechend BMWi Ziel-Sz.	gemäß Landeszielen bis 2030, danach entsprechend BMU-Langfristszenarien
Ausbau und Betrieb fossiler Kraftwerke	Analog zu den Zielszenarien	abhängig von Industrie-Wärmebedarf	
Einsatz von "Low Carbon Technologien" in der Industrie	nein	ja	ja
Einsatz von CO₂-Abscheidung und PtX	nein	nein	ja
Einsatz von Wasserstoff im Verkehrssektor	nein	ja	ja
Sanierungsrate im Gebäudebereich	1,35% (2050)	3,00%	3,00%

3.4 Zentrale Ergebnisse

3.4.1 Entwicklung der THG-Emissionen

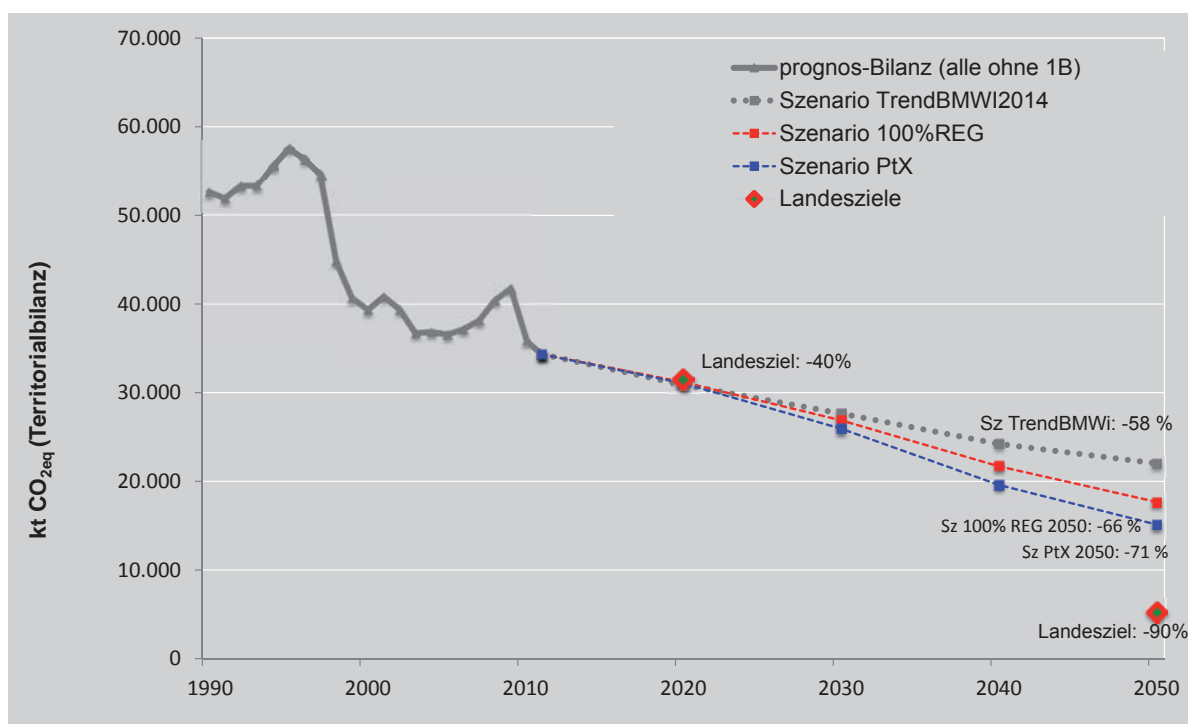
3.4.1.1 Territorialbilanz

Die Berechnung der Szenarien zeigt, dass auf der Basis der getroffenen Annahmen und Vorgaben das Ziel einer 40%igen Minderung der THG-Emissionen gegenüber 1990 aus dem Klimaschutzgesetz in allen drei Szenarien erreichbar ist (Abbildung 6). Dies gilt aufgrund des bereits bis heute erreichten hohen THG-Minderungsgrades sowie der ambitionierten THG-Minderungsentwicklung bis 2020, die in der Energiereferenzprognose vor allem für den Bereich Gebäude hinterlegt ist, auch für das Trendszenario. Erst nach 2020 weichen die Pfade voneinander ab. Im Jahr 2050

liegt die Minderung des Szenarios 100%Reg hier-nach bei 66% gegenüber 1990, im Szenario PTX bei 71%. Das zeigt, dass unter den gewählten Annahmen die Ziele des Klimaschutzgesetzes zunächst nicht auf der Basis territorialer Maßnahmen erreicht werden können.

Abbildung 6:

Entwicklung der THG-Emissionen 1990-2050 in Rheinland-Pfalz in den drei Szenarien des Klimaschutzkonzeptes



3.4.1.2 Territorialbilanz mit Gutschrift für Nettozertifikatezukäufe im ETS

Das Land Rheinland-Pfalz ist in einen nationalen und europäischen Rahmen der Klimaschutzpolitik eingebunden, der berücksichtigt werden muss¹⁵. Das zentrale Instrument auf europäischer Ebene zur Treibhausgasreduzierung ist der Emissionshandel (EU-ETS). Der Emissionshandel ist ein Instrument der Klimapolitik, bei dem durch politische Rahmensetzung ein Markt für den Handel mit Emissionsrechten geschaffen wird. Durch die Möglichkeit, diese Emissionsrechte zu handeln, sollen die Emissionen ökonomisch effizient begrenzt werden, da sie dort verringert werden, wo eine solche Verringerung zu einem bestimmten Zeitpunkt am günstigsten möglich ist. Sollte beispielsweise ein Unternehmen, das dem Emissionshandel unterliegt, seine Emissionen rela-

tiv kostengünstig reduzieren können, so wird es überproportionale Emissionsminderungen umsetzen und die nicht benötigten Emissionsrechte gewinnbringend auf dem Markt für Emissionsrechte verkaufen. Sollte hingegen ein Unternehmen relativ hohe Kosten für eigene Emissionsminderungsmaßnahmen aufweisen, so wird es seine Emissionen nicht oder nur in geringem Maße selber reduzieren und wird Emissionsrechte auf dem Markt hinzukaufen, um sein relativ hohes Emissionsniveau beibehalten zu können. Auf diese Weise sorgt der Marktpreis, der sich abhängig von dem Angebot an und der Nachfrage nach Emissionsrechten einstellt, dafür, dass die zur Erreichung der politisch festgelegten Obergrenze notwendigen Emissionsreduzierungen dort stattfinden, wo sie gesamtwirtschaftlich am günstigsten zu realisieren sind. Aufgrund der Nutzung eines Marktes

¹⁵ Siehe auch § 4 des Landesklimaschutzgesetzes

als Steuerungsinstrument für die Verteilung der Emissionsrechte wird der Emissionshandel als ein ökonomisches Instrument der Umweltpolitik bezeichnet.

Das EU-ETS befindet sich derzeit in seiner dritten Phase, die von 2013 bis 2020 läuft. Neben den 28 Mitgliedstaaten der EU nehmen auch Island, Lichtenstein und Norwegen am EU-ETS teil. Innerhalb des ETS werden die Treibhausgas-Emissionen von derzeit über 11.000 Anlagen aus dem Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung sowie der (THG-intensiven) Industrie erfasst. In einigen der erfassten Sektoren sind besonders kleine Anlagen von der Teilnahme am ETS befreit. Seit 2012 wird zudem der kommerzielle Flugverkehr in das Handelssystem eingebunden, d. h. auch für die CO₂-Emissionen von Flügen, die innerhalb der am EU-ETS teilnehmenden Länder starten und landen, müssen Emissionsrechte nachgewiesen werden. Seit 2013 werden außerdem die Lachgasemissionen der chemischen Industrie sowie die bei der Aluminiumerzeugung entstehenden Fluorkohlenstoffverbindungen als weitere Treibhausgase erfasst. Insgesamt führte die Ausweitung des ETS ab 2013 zu einer Ausweitung um etwa 40% der Emissionsmenge.

Insgesamt werden derzeit rund 45% der innerhalb der teilnehmenden Staaten entstehenden Treibhausgasemissionen durch das EU-ETS reguliert (EUROPÄISCHE UNION 2013). Für die Regulierung der Treibhausgasemissionen in anderen Sektoren (insbesondere im Verkehr, in den Haushalten sowie im Gewerbe) werden andere politische Instrumente zur Emissionsreduktion eingesetzt, die sich zum Teil von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat unterscheiden. Über dieses Zusammenspiel zwischen ETS und zusätzlichen Reduktionsmaßnahmen in den nicht vom ETS erfassten Sektoren möchte die EU ihre Ziele zur Reduktion von Treibhausgasemissionen einhalten.

Der Emissionshandel hat daher konkrete Auswirkungen auf die Industrie und den Umwandlungssektor in Rheinland-Pfalz. Betroffen sind hier

neben den Energieversorgern in erster Linie die Grundstoffchemie sowie die Zement-, Kalk-, Glas- und Papierindustrie. Als Bezugsmenge (im Jahr 2005) wurde eine Emissionsmenge (nach der Abgrenzung des ETS ab 2013) von 10,9 Mio. t CO_{2eq} ermittelt. Als Zielgröße für 2050 wurde eine um 90% gegenüber 2005 verminderte Menge an Zertifikaten aus der Low Carbon Economy Roadmap der EU abgeleitet (EU-KOMMISSION 2011)¹⁶. Damit ergibt sich eine Zielmenge von 1 Mio. t CO₂ für den ETS-Sektor in Rheinland-Pfalz (alloziierte Menge). Da diese Minderung in den Szenarien territorial nicht erreicht werden kann, müssen die Zertifikate über die alloziierte Menge hinaus erworben werden (Nettozukauf mit zusätzlichen Kosten). Es bleibt heute offen, inwieweit dies in der Zukunft machbar ist. Die rheinland-pfälzischen Unternehmen würden im Jahr 2050 damit einen Anteil von 3,6% (PtX) bzw. 4,7% (100% REG-Strom) aller verfügbaren Zertifikate innerhalb des gesamten ETS für sich beanspruchen, gegenüber einem heutigen Anteil von 0,5%. Somit impliziert eine solche Entwicklung eine sehr starke Konzentration von CO₂-intensiver Industrie im Bundesland.

Werden diese Nettozukäufe dem Land gutgeschrieben, so kann Rheinland-Pfalz bis 2050 eine Minderung um 84 (100% REG) bzw. 85% (PtX) erreichen (Tabelle 7). Allerdings müssen für etwa 90% der Emissionsmenge des ETS-Sektors Zertifikate netto zugekauft werden. Zusätzlich zur alloziierten Menge in Höhe von einer Million, müssten 9,4 Millionen (100% REG-Strom) bzw. 7,0 Millionen (PtX) Emissionszertifikate zugekauft werden (Tabelle 6).

Die CO₂-Gutschrift für die Minderung durch Carbon Capture wurde in der Ergebnisausweisung der Industrie als Minderung gutgeschrieben. Damit leistet sie einen Beitrag zur territorialen Emissionsminderung und vermindert die im Rahmen des ETS notwendigen Nettozukäufe. In der Gutschriftenmethode wird dieser Beitrag (wie alle anderen Beiträge im ETS-Sektor) aber somit nicht in der Bilanz als Minderung wirksam.

¹⁶ Die Low Carbon Economy Roadmap der EU-Kommission weist eine Spannweite von 88% bis 92% Minderung im ETS-Sektor gegenüber 2005 aus, um europaweit insgesamt über alle Sektoren eine Minderung um 95% gegenüber 1990 zu erreichen.

Abbildung 7:

Entwicklung der THG-Emissionen 1990 – 2050 in Rheinland-Pfalz in den drei Szenarien des Klimaschutzkonzeptes unter Berücksichtigung der Zertifikate im europäischen Emissionshandel

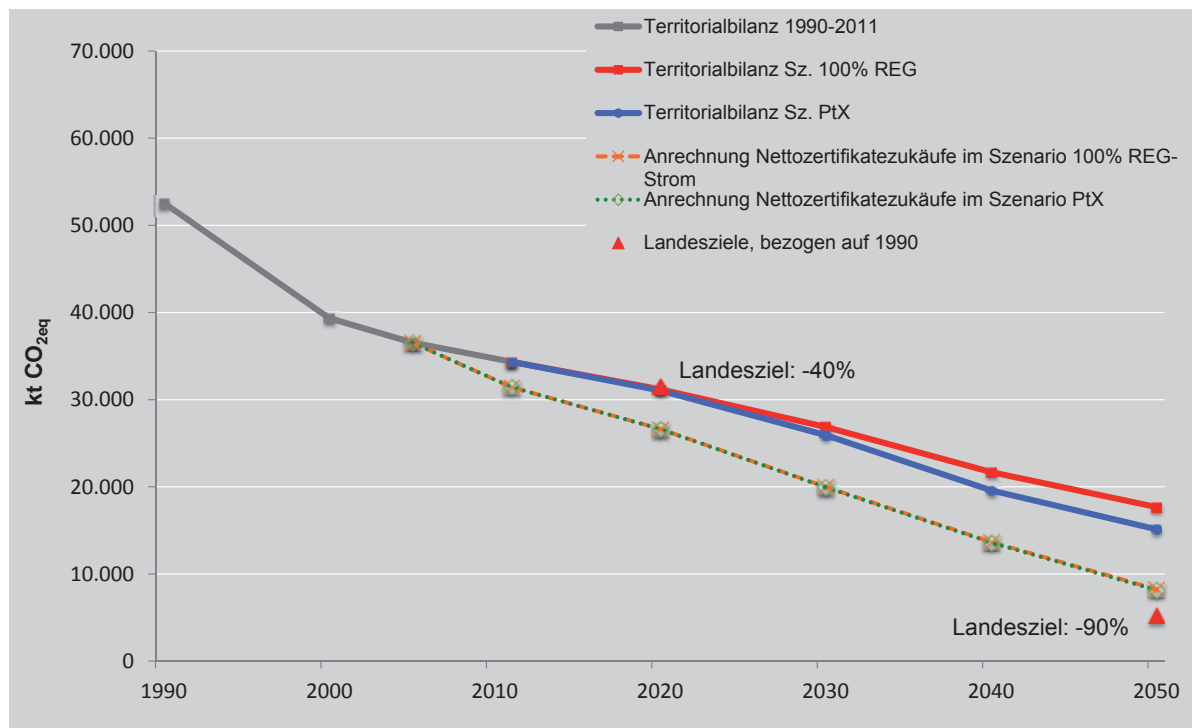


Tabelle 6:

Darstellung der ETS-Zertifikatsmengen und der Nettozukäufe an Zertifikaten im Jahr 2050

Angaben in Mio. t CO _{2eq}	RLP Sz 100% REG	RLP Sz PtX	EU-ETS
Emissionsmenge ETS 2005	7,2		2.014,10
Emissionsmenge ETS nach Abgrenzung des ETS ab 2013	10,4		2.239,70
Emissionsmenge ETS-Sektor 2050	10,5	8	224
allokierte Menge 2050	1	1	224
Nettozukauf	9,4	7	-

3.4.1.3 Verursacherbilanz

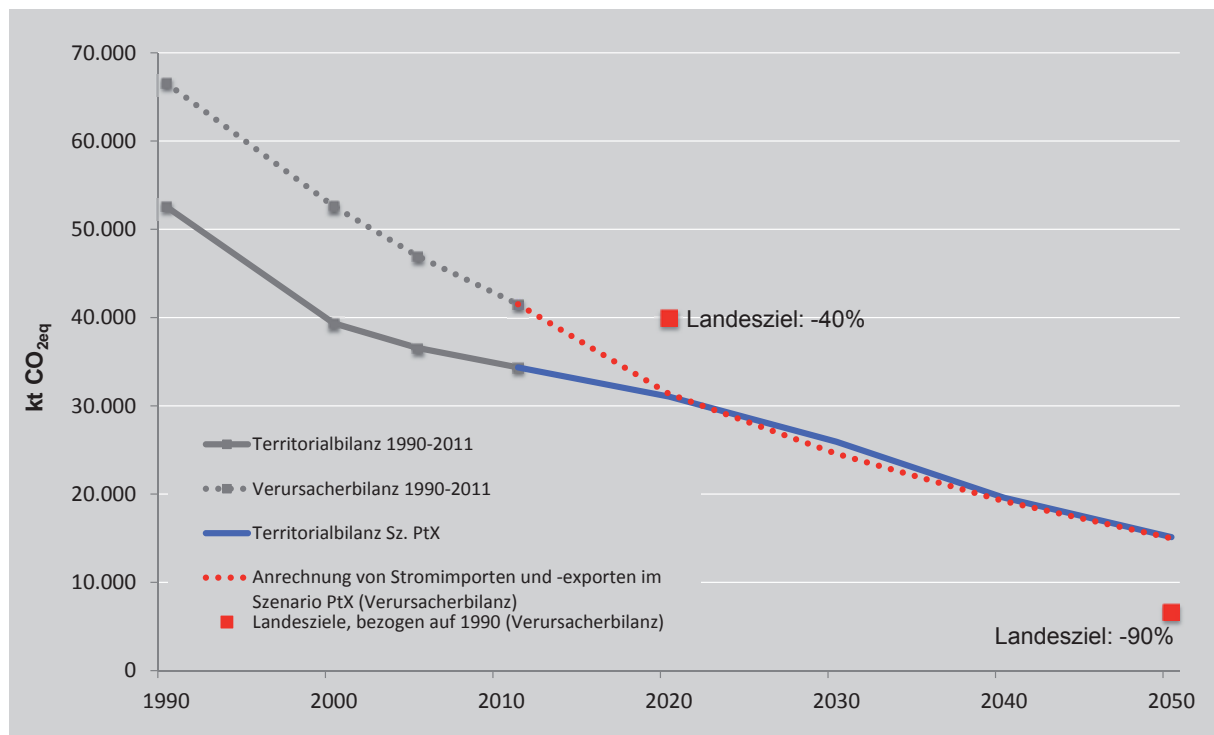
Das Land Rheinland-Pfalz ist Stromimporteuer. Im Jahr 1990 wurden nur 22% des Endenergiebedarfs an Strom in eigenen Kraftwerken erzeugt. Die indirekten Emissionen dieser Stromimporte werden in der Quellenbilanz des Landes nicht abgebildet, da die Emissionen dort zugerechnet werden, wo sie territorial entstehen. Die nach dem Jahr 2000 verstärkte Erzeugung von Strom innerhalb von Rheinland-Pfalz in Gaskraftwerken mit KWK (insbesondere industrielle KWK) hat die Stromimporte von 20 auf 12 TWh vermindert. Dadurch konnte die Bedarfsdeckung durch eigene Kraftwerke auf 44% erhöht werden, was sich aber in der Territorialbilanz negativ niedergeschlagen hat.

Die Betrachtung dieser Emissionen in einer Verursacherbilanz (Abbildung 8) zeigt, dass in dieser Darstellung die Ausgangsemissionen im Jahr 1990 deutlich höher liegen als in der Territorial-

bilanz und nach 1990 relativ stärker abnehmen als in der Quellen-Betrachtungsweise. Dies liegt vor allem daran, dass der deutsche Stromerzeugungsmix für den CO₂-Ansatz der Stromimporte zugrunde gelegt wird und die Stromerzeugung in Deutschland 1990 noch sehr stark fossil dominiert war. Nach dem Jahr 2000 verdrängt dagegen die treibhausgasärmere Gas-KWK-Stromerzeugung in Rheinland-Pfalz die stärker kohlebasierten Stromimporte teilweise aus der Bilanz. Insofern ergibt sich eine stärkere relative Minderung als in der Territorialbetrachtung. Bezöge man das Landesziel für 2020 von 40% THG-Minderung gegenüber 1990 auf die Verursacherbilanz, so wäre das Ziel in dieser Betrachtungsweise schon seit etwa 2011 erreicht.

In der Abbildung ist auch zu sehen, dass sich die Emissionen aus der Verursacherbilanz in den Szenarien ab 2020 den Berechnungen der Territorialbilanz angleichen. Hier wirken zwei Effekte, zum

Abbildung 8:
Entwicklung der THG-Emissionen 1990 – 2050 in Rheinland-Pfalz in den drei Szenarien des Klimaschutzkonzeptes: Darstellung einer Verursacherbilanz



einen der Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Rheinland-Pfalz selbst, der die Importabhängigkeit vermindert bzw. langfristig sogar zu Exporten führt (s.u.), zum anderen der Ausbau in den anderen Bundesländern. Damit werden die Importe, aber auch die Stromexporte (ab 2030) mit geringeren spezifischen CO₂-Emissionen bewertet, was zu einer Angleichung der Entwicklungen in Territorial- und Quellenbilanz führt.

3.4.2 Primärenergiebilanz

Die Primärenergiebilanz (Abbildung 9) zeigt den stark sinkenden Einsatz von Mineralöl bis 2050 durch Effizienzfortschritte in der Motorentechnologie, den Wechsel auf umweltfreundlichere Verkehrsträger sowie den Einsatz alternativer Antriebsarten im Verkehr. Auch die Effizienzfortschritte im Bereich der Steam Cracker, in denen

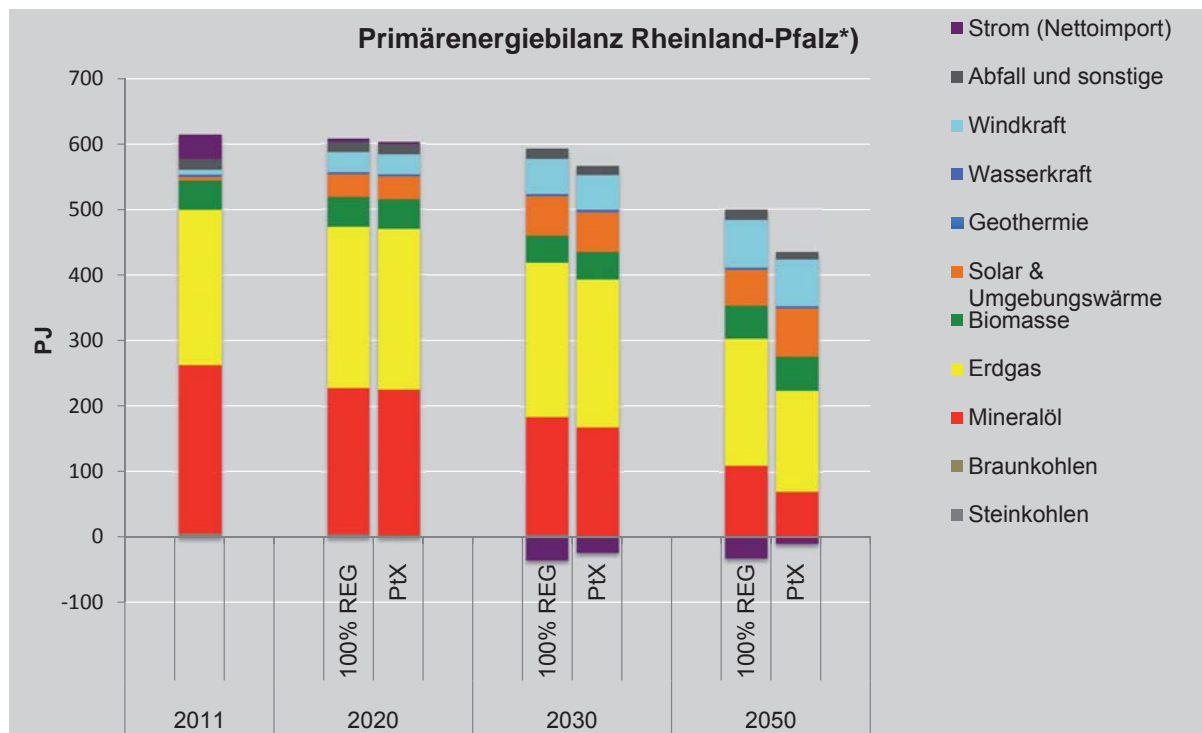
Mineralöl zu chemischen Plattformprodukten verarbeitet wird, wird hier sichtbar. Der geringere Anteil von Mineralöl im Szenario PtX im Jahr 2050 basiert auf einem höheren Anteil an synthetischen Kraftstoffen, die katalytisch aus Wasserstoff und CO₂ (aus Abscheidung in Steam Crackern und Klinkeröfen der Zementindustrie) erzeugt werden. Auch der Einsatz von Erdgas geht zurück.

3.4.3 Stromerzeugung und -bilanz

Die Stromerzeugung (Abbildung 10) in Rheinland-Pfalz zeigt in beiden Szenarien einen deutlichen Ausbau der Windkraft und der Photovoltaik. Das spiegelt die Ziele der Landesregierung wider, in denen ein Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und eine bilanzielle Selbstversorgung bis 2030 enthalten ist.

Bis 2030 erfolgt dieser Zuwachs in beiden Szenarien

Abbildung 9:
Entwicklung der Primärenergiebilanz bis 2050 in den Szenarien des Klimaschutzkonzeptes Rheinland-Pfalz (*inkl. stoffl. Verbräuche)



rien etwa gleich, ab 2030 bleibt die Stromerzeugung aus Photovoltaik im Szenario REG100% im wesentlichen stabil, während sie im Szenario PtX weiter deutlich wächst. Die Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen erfolgt in Rheinland-Pfalz vor allem in modernen Gas-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die aufgrund der notwendigen industriellen Wärmeerzeugung auch weiterhin im System bleiben. Im Szenario PtX wird Abwärme aus dem Fischer-Tropsch-Prozess (zur Erzeugung der synthetischen Kraftstoffe) zur Einspeisung in Wärmenetze genutzt. Vorrangiger Abnehmer dieser Abwärme sollten kontinuierlich gefahrene Industrieprozesse sein. Die Nutzung zur Bereitstellung von Raumwärme würde großmaßstäbliche saisonale Speicher erfordern und wurde im Rahmen des Szenarios PtX nicht angenommen.

In der Strombilanz (Abbildung 11) ist zu sehen, dass die Nettostromnachfrage in den Szenarien zwischen 2011 und 2030 sowie zwischen 2030 und 2050 sinkt. Der Grund sind die simulierten Entwicklungen in den Verbrauchssektoren

hin zu einem effizienteren Geräte- und Anlagenbestand. Zeitgleich gibt es aber auch Effekte wie den Zuwachs der Elektromobilität im Verkehr oder den Einsatz von elektrischen Wärmepumpen im Gebäudebereich, die dem Trend der sinkenden Stromnachfrage entgegenwirken.

In 2030 zeigen beide Szenarien, dass die REG-Stromerzeugung in Rheinland-Pfalz annähernd der Höhe der Nettostromnachfrage entspricht. Aufgrund der immer noch vorhandenen Stromerzeugung aus KWK-Anlagen wird das Land Rheinland-Pfalz zum Stromexporteur.

Im Jahr 2050 hat in beiden Szenarien die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien die Nettostromnachfrage überholt. Überschussstrom aus erneuerbaren Energien wird in beiden Szenarien über Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt, im Szenario PtX spiegeln diese Ergebnisse die angenommene großflächige Umwandlung von Strom in Wasserstoff, Kraftstoffe und Wärme wider.

Abbildung 10:
Nettostromerzeugung /TWh) in Rheinland-Pfalz bis 2050 in den Szenarien zum Klimaschutzplan

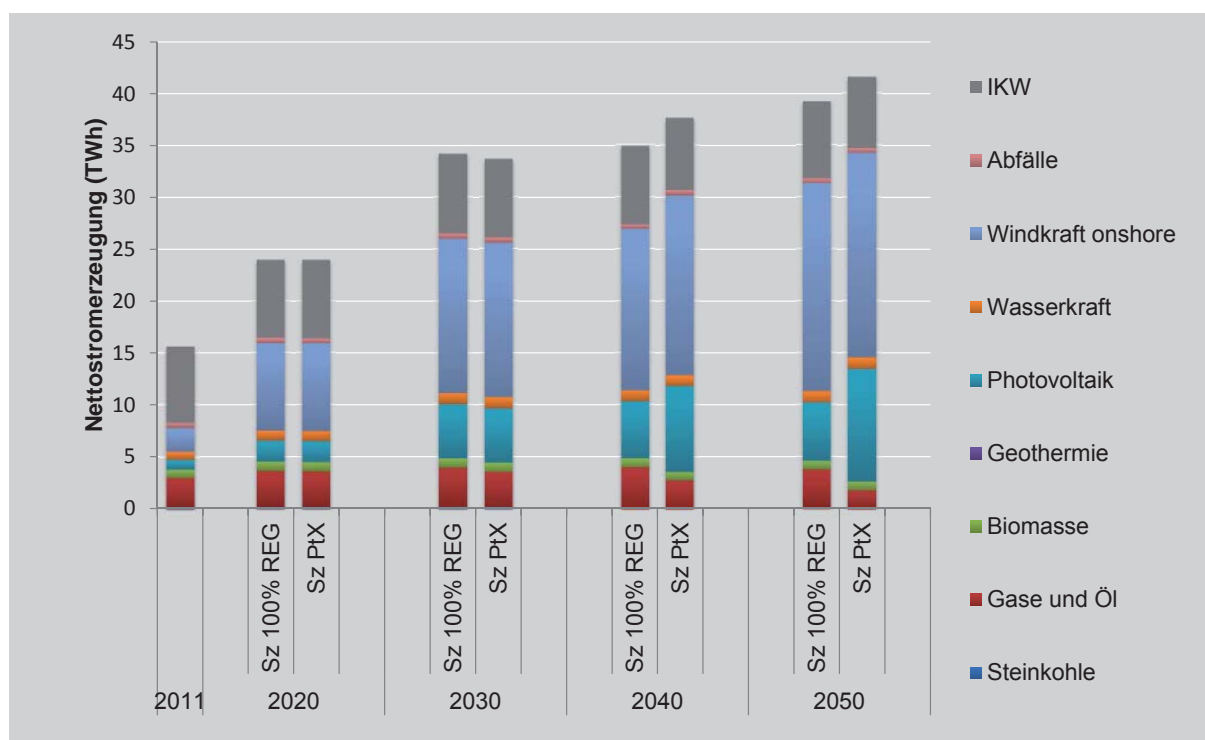
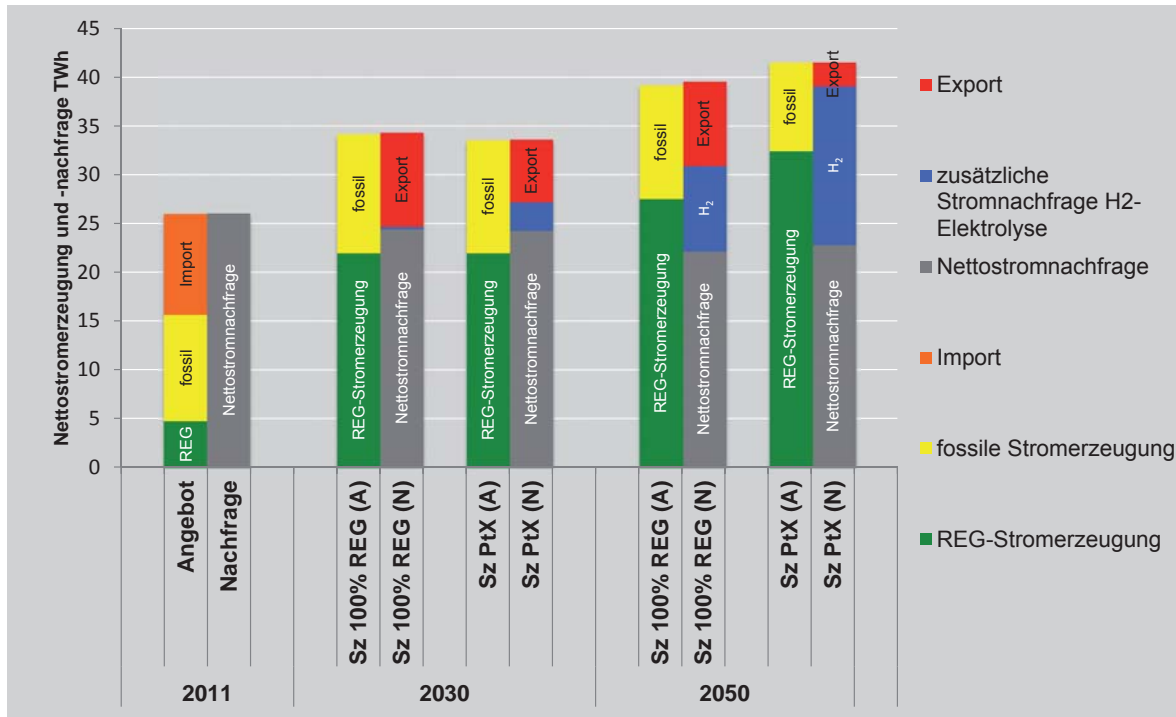


Abbildung 11:

Nettostromerzeugung und -nachfrage (Strombilanz) (TWh) in Rheinland-Pfalz bis 2050
in den Szenarien zum Klimaschutzkonzept



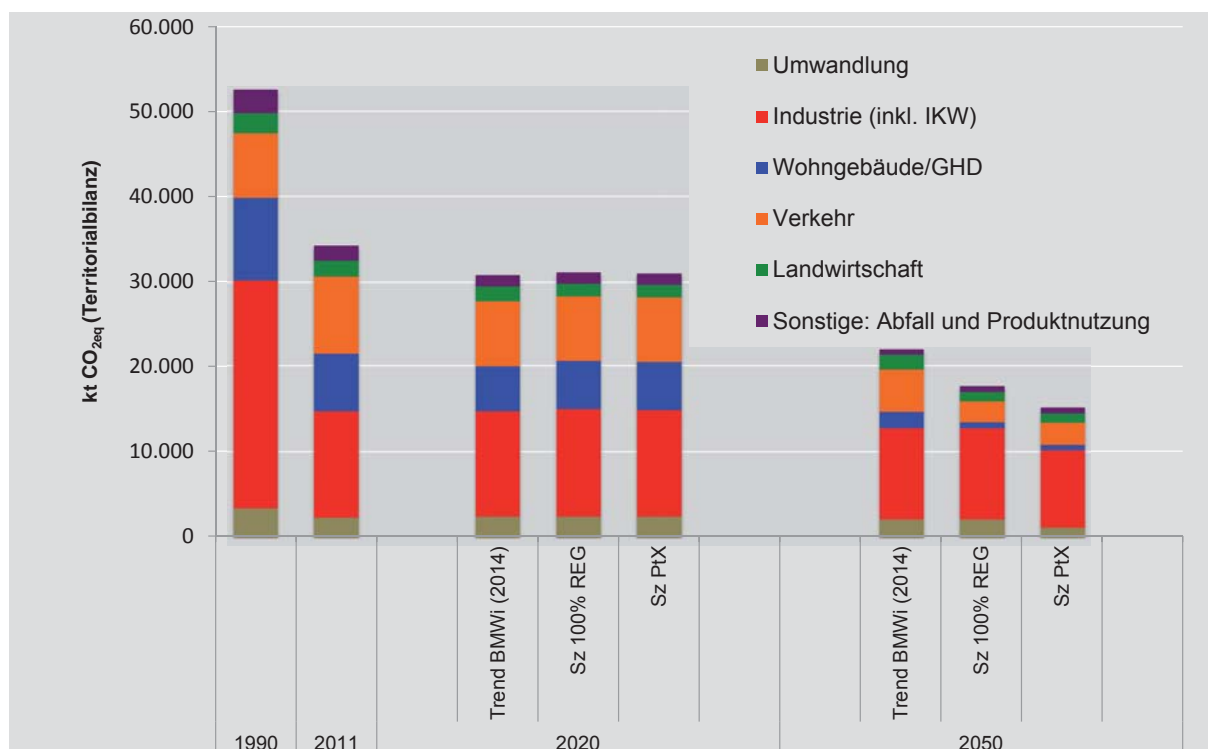
3.4.4 Sektorale Ergebnisse

In der Darstellung der sektoralen Entwicklung der THG-Emissionen (Abbildung 12) zeigt sich ein deutlicher Rückgang der Emissionen in der Industrie zwischen 1990 und 2011, der für den weitaus überwiegenden Anteil der gesamten THG-Minderungen von Rheinland-Pfalz verantwortlich ist. Die Minderungen basieren vor allem auf der Verminderung von Lachgasemissionen aus der Umstellung von Industrieprozessen.

Bis 2020 erfolgen in den betrachteten Szenarien Minderungen der THG-Emissionen vor allem in den Sektoren Verkehr und Gebäude. Hier spiegeln sich die ambitionierte Strategie der Gebäudesanierung für Rheinland-Pfalz sowie Effizienzfortschritte im Verkehr wider, getrieben durch die europäischen Vorgaben zur Flotteneffizienz im Bereich der Pkw und leichten Nutzfahrzeuge. In der Entwicklung bis 2050 zeigt sich der Emissionsblock der Industrie weitgehend stabil. Dies

liegt vor allem in den Annahmen zur gleichbleibenden bzw. auch steigenden Industrieproduktion. Die etwas höheren Minderungen im Szenario PtX in 2050 beruhen auf dem stärkeren Einsatz von Wasserstoff und der Nutzung von Carbon Capture-Technologien in der Industrie. In den Wohngebäuden/GHD zeichnet sich bis 2050 die vollständig durchgeführte energetische Sanierung der Bestandsgebäude in Rheinland-Pfalz und die daraufhin deutlich sinkenden Emissionen aus der Wärmeversorgung ab. Dazu trägt auch der steigende Anteil der erneuerbaren Energien in der Gebäudewärmeversorgung bei. Im Verkehr führen die schon in Abbildung 9 gezeigten Effizienzfortschritte, Verkehrsträgerwechsel und alternative Antriebe bis 2050 zu deutliche Minderungen.

Abbildung 12:
Territoriale THG-Emissionen nach Sektoren in Rheinland-Pfalz bis 2050 in den Szenarien
zum Klimaschutzkonzept



3.4.5 Fazit zur Szenarienberechnung

Die Szenarienergebnisse zeigen in ihrer Zusammenschau, dass wesentliche Annahmen wichtige Bausteine auf dem Weg zur Erreichung der Klimaschutzziele sein können. Eine mögliche Annäherung an die Szenarienberechnungen in der Zukunft hängt somit von der Erfüllung der ambitionierten Annahmen ab. Dies bedeutet auch, in der Zukunft wichtige Trends zur Verbesserung des Klimaschutzes zu erkennen, frühzeitig aufzugreifen und in die konzeptionelle Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes zu integrieren. In diesem Zusammenhang wird auch noch einmal deutlich, dass das vorliegende Konzept von heute durchführbaren Annahmen ausgeht und darauf aufbaut. Zukünftige Entwicklungen sind unbekannt und somit hier noch nicht antizipiert worden. Deshalb sind das Konzept und somit auch seine Szenarien keine abschließenden Betrachtungen, sondern – insbesondere vor dem zeitlichen Horizont des Jahres 2050 – eine Momentdarstellung der Gegenwart,

die es zukünftig flexibel weiter zu entwickeln gilt, wie es das LKSG im § 8 (2) auch vorsieht. Eine solche Weiterentwicklung gilt auch für die Szenarien, was ggf. eine Neuberechnung in der Zukunft unter der dann möglichen Einbeziehung neuer Entwicklungen einschließt.

Für die sich hier ergebende Klimaschutzlücke von etwa 5 Prozentpunkten im Hinblick auf die Zielerreichung bis zum Jahr 2050 bleibt das Land Rheinland-Pfalz auf weiterführende Rechtsetzungen im nationalen und europäischen Kontext angewiesen. Deshalb wird die Landesregierung von Rheinland-Pfalz auch weiterhin aktiv und nachdrücklich Einfluss auf die Klimapolitik des Bundes und der EU-Ebene nehmen.

Um das Erreichen der Ziele des LKSG zu unterstützen, können die Ausweitung der ShareEconomy in einer Weise, die soziale Friktionen ausschließt, aber auch die Stärkung des Genossenschaftswesens, wichtige Instrumente sein.

3.5 Einfache Kosten/ Nutzenanalyse zu den Brennstoffkosten auf Landesebene

3.5.1 Entwicklung der Energiekosten für die einzelnen Sektoren

Die folgenden Ausführungen diskutieren die Energiekosten, die sich für die Privaten Haushalte, den Wirtschaftssektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, die Industrie sowie im Verkehrssektor für die drei Szenarien (Trendszenario, 100% REG-Strom und PtX) des Klimaschutzkonzeptes Rheinland-Pfalz ergeben. Hierbei ist zu beachten, dass es sich ausschließlich um eine Betrachtung der Brennstoffkosten handelt. Investitionskosten, etwa für den im Zeitraum 2011 bis 2050 wahrscheinlich mehrfach notwendigen Austausch von Heizungen, den Aufbau solarthermischer Module oder auch die zur Reduktion der Energieverbräuche notwendigen Energieeffizienzmaßnahmen

sind nicht berücksichtigt. Insofern stellen diese Energiekostenszenarien keine Berechnung der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Szenarien dar. Für diese benötigte es einer umfangreicheren Modellierung unter Berücksichtigung aller Kosten, die im Rahmen dieses Projektes nicht umsetzbar war.

Private Haushalte

Für die Privaten Haushalte wurden die Energiekosten im Trendszenario sowie die beiden Klimaschutzenszenarien berechnet. Die Klimaschutzenszenarien 100% REG-Strom und PtX sind für die Privaten Haushalte identisch. Tabelle 7 zeigt die angenommene Preisentwicklung der einzelnen Energieträger.

Auf dieser Basis ergibt sich die in Abbildung 13 gezeigte Entwicklung der gesamten Energiekosten der Privaten Haushalte.

Tabelle 7:
Angenommene Preispfade der im Sektor Private Haushalte genutzten Energieträger

		2011	2020	2030	2040	2050	Quelle
Heizöl	ct ₂₀₁₁ /l	81,6	91,2	101,1	108,3	115,1	1)
Erdgas	ct ₂₀₁₁ /kWh	6,7	7,4	7,7	8,1	8,1	1)
Strom	ct ₂₀₁₁ /kWh	25,9	29,2	28,4	27,6	26,8	1)
Pellets (Feste Biomasse)	€ ₂₀₁₁ /MWh	49,54	59,2	72,17	87,97	107,24	2)
Hackschnitzel (Feste Biomasse)	€ ₂₀₁₁ /MWh	30,18	36,07	43,97	53,59	65,33	2)
Fernwärme (Anschlussleistung 15 kW)	€ ₂₀₁₁ /MWh	74,61	84,63	94,65	104,68	106,9	3)
Fernwärme (Anschlussleistung 160 kW)	€ ₂₀₁₁ /MWh	72,99	82,79	92,6	102,4	104,58	3)

Quellen:

1. EWI/GWS/prognos (2014)¹⁷
2. Preis 2011: AGFW; Eigene Annahme: Preissteigerung parallel zum Erdgaspreis
3. Preis 2011: C.A.R.M.E.N. e.V., Eigene Annahme: Preissteigerung real 2% p.a.

¹⁷ Die Energierferenzprognose geht davon aus, dass ab 2020 auch die Privaten Haushalte CO₂-Aufschläge auf fossile Energieträger zahlen müssen. Für diese Betrachtungen wird angenommen, dass weiterhin nur der Industrie- und Umwandlungssektor einer CO₂-Kosten unterliegt.

Abbildung 13:

Entwicklung der Energiekosten der Privaten Haushalte. Quelle: Eigene Darstellung



In den Klimaschutzszenarien liegen die Energiekosten der Privaten Haushalte 2050 um knapp 1,3 Milliarden Euro unter denen des Trendszenarios. Bezieht man dies auf die Zahl privater Haushalte bzw. die Einwohnerzahl, erhält man das von Abbildung 14 gezeigte Bild.

Im Jahr 2050 liegen in den Klimaschutzszenarien 100% REG-Strom und PtX die durchschnittlichen Energiekosten eines privaten Haushaltes um rund 700 €₂₀₁₁ unter den durchschnittlichen Energiekosten des Trendszenarios. Auf einen Einwohner übertragen beträgt der Unterschied zwischen den Klimaschutzszenarien und dem Trendszenario entsprechend rund 370 €₂₀₁₁.

Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen erfolgte die Berechnung der Energiekosten für die beiden (ebenfalls identischen) Klimaschutzszenarien (100% REG-Strom und PtX) sowie das Trendszenario. Die unterstellte Preisentwicklung zeigt Tabelle 8.

Die Entwicklung der Energiekosten des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung für die Stützjahre 2011, 2020, 2030, 2040 und 2050 stellt Abbildung 15 dar.

Abbildung 14:

Entwicklung der durchschnittlichen Energiekosten je Haushalt bzw. Einwohner. Quelle: Eigene Darstellung

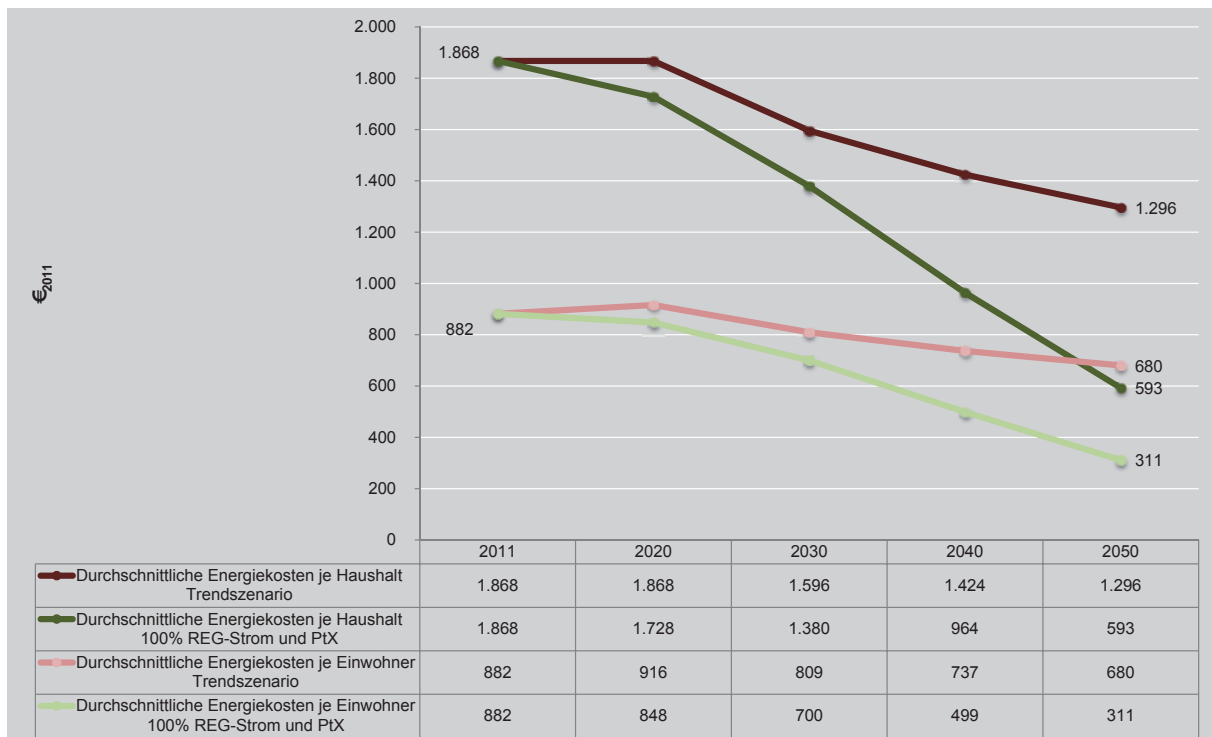


Tabelle 8:

Angenommene Preispfade der im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen genutzten Energieträger

		2011	2020	2030	2040	2050	Quelle
Heizöl	ct ₂₀₁₁ /l	81,6	91,2	96	101,1	108,3	1)
Erdgas	ct ₂₀₁₁ /kWh	6,7	7,4	7,6	7,7	8,1	1)
Strom	ct ₂₀₁₁ /kWh	25,9	29,2	28,4	27,6	26,8	1)
Diesel	€ ₂₀₁₁ /l	1,42	1,54	1,59	1,65	1,75	1)
Pellets (Feste Biomasse)	€ ₂₀₁₁ /MWh	49,54	59,2	72,17	87,97	107,24	2)
Hackschnitzel (Feste Biomasse)	€ ₂₀₁₁ /MWh	30,18	36,07	43,97	53,59	65,33	2)
Fernwärme (Anschlussleistung 160 kW)	€ ₂₀₁₁ /MWh	72,99	82,79	92,6	102,4	104,58	3)
Fernwärme (Anschlussleistung 600 kW)	€ ₂₀₁₁ /MWh	71,35	80,93	90,52	100,1	102,23	3)

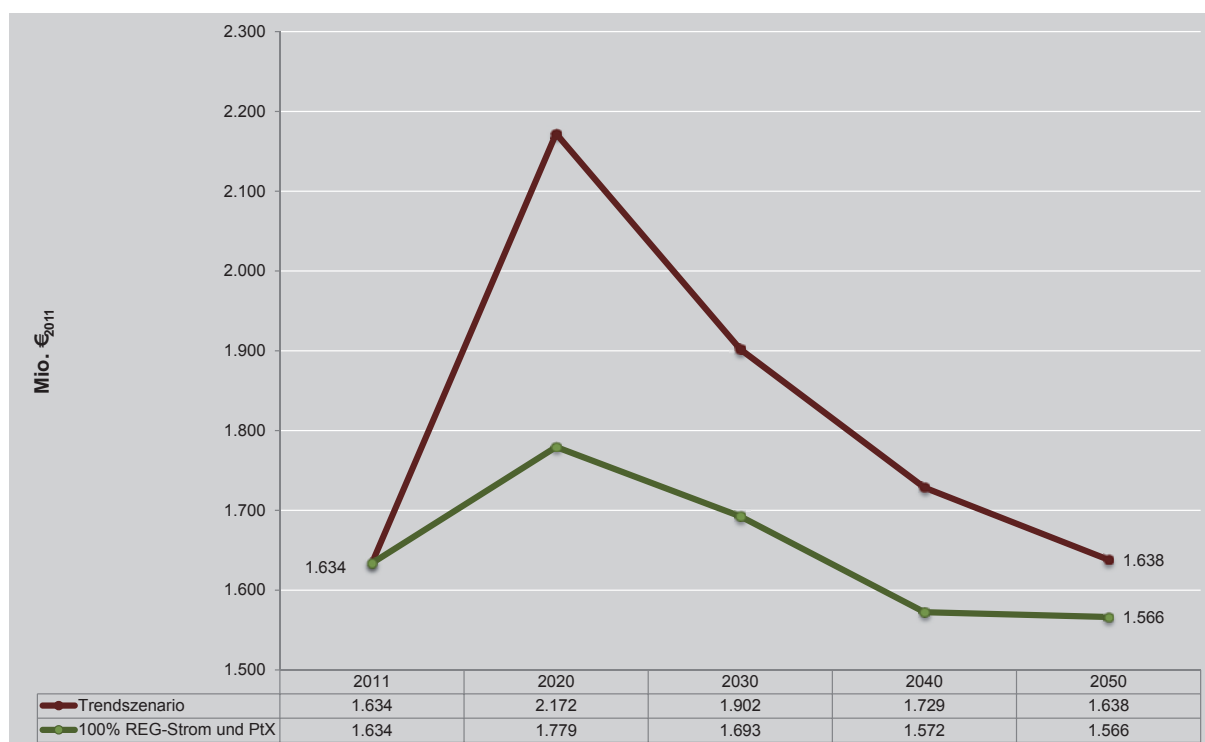
Quellen:

1. EWI/GWS/prognos (2014)¹⁸
2. Preis 2011: AGFW; Eigene Annahme: Preissteigerung parallel zum Erdgaspreis
3. Preis 2011: C.A.R.M.E.N. e.V., Eigene Annahme: Preissteigerung real 2% p.a.

¹⁸ Die Energierferenzprognose geht davon aus, dass ab 2020 auch der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen CO₂-Aufschläge auf fossile Energieträger zahlen muss. Für diese Betrachtungen wird angenommen, dass weiterhin nur im Industrie- und Umwandlungssektor CO₂-Kosten wirksam werden.

Abbildung 15:

Entwicklung der Energiekosten des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Quelle: Eigene Darstellung



Die Energiekosten des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen liegen in den Klimaschutzszenarien 2050 um rund 70 Millionen €₂₀₁₁ unter dem Trendszenario. Der deutliche Peak in den Energiekosten im Jahr 2020 in den drei Szenarien basiert auf den zu der Zeit anfallenden maximalen Kosten der EEG-Umlage. In den Klimaschutzszenarien fallen aufgrund der höheren Energieeffizienz die Kosten und damit auch der Peak geringer aus.

Industrie

Im Industriesektor unterscheiden sich die beiden Klimaschutzszenarien 100% REG-Strom und PtX. Für beide wurde die Entwicklung der Energiekosten berechnet. Außerdem wurden auch für das Trendszenario Energiekosten geschätzt. Dafür wurden die in Tabelle 9 gezeigten Preispfade unterstellt.

Abbildung 16 zeigt die sich auf Basis dieser Annahmen und der Szenarien ergebende Entwicklung der Energiekosten für die Industrie in den drei Szenarien.

Für den Industriesektor sind die Energiekosten im Trendszenario um rund 300 Millionen €₂₀₁₁ höher als in den Klimaschutzszenarien 100% REG-Strom und PtX. Hingegen sind die Unterschiede zwischen den Energiekosten in beiden Klimaschutzszenarien vernachlässigbar gering.

Deutliche Unterschiede zwischen den Szenarien ergeben sich dann, wenn auch die Kosten für ETS-Zertifikate (EUROPEAN ALLOWANCE, EUA) betrachtet werden. In diesem Fall zeigt sich, dass die Klimaschutzszenarien mit deutlich niedrigeren „Energiekosten“ verbunden sind, sofern die Zertifikate für die Industrie in Zukunft nicht mehr ausschließlich kostenfrei zugeteilt, sondern wegen geänderter europäischer Vorgaben vermehrt ersteuert werden müssen. Hierfür wird sowohl der Preisfad für EUA aus der Energiereferenzprognose (EWI/GWS/PROGNOS 2014) angenommen, als auch als Vergleichsfall eine ab 2020 um 1% p.a. stärkere Preissteigerung der EUA (Tabelle 10).

Tabelle 9:
Angenommene Preispfade der im Industriesektor genutzten Energiepfade

		2011	2020	2030	2040	2050	Quelle
Heizöl leicht	€ ₂₀₁₁ /t	798	902	1.070	1.194	1.280	1)
Heizöl schwer	€ ₂₀₁₁ /t	513	636	814	947	1.039	1)
Erdgas	Cent ₂₀₁₁ /kWh	3	4	5	6	6	1)
Drittland-Steinkohle	€ ₂₀₁₁ /t SKE	160	155	250	330	368	1)
Strom_Industrie	€ ₂₀₁₁ /MWh	119	159	157	152	147	1)
Strom_stromintensive Industrie	€ ₂₀₁₁ /MWh	55	49	78	94	100	1)
Braunkohle	€ ₂₀₁₁ /t SKE	128	134	141	148	155	2)
Fernwärme	€ ₂₀₁₁ /GJ	11	14	16	19	20	3)
Biomasse und erneuerbare Abfälle	€ ₂₀₁₁ /GJ	0,67	0,8	0,97	1,18	1,44	4)
Nichterneuerbare Abfälle	€ ₂₀₁₁ /GJ	-4,77	-3,98	-3,25	-2,66	-2,17	5)

Quellen:

1. EWI/GWS/PROGNOS (2014)
2. Preis 2011: Statistik der Kohlenwirtschaft, Eigene Annahme: Reale Preissteigerung 0,5% p.a.
3. Preis 2011: BMWi 2013; Eigene Annahme: Preissteigerung parallel zu Erdgas
4. Eigene Annahmen auf Basis von Daten zu Altholzpreisen aus EUWID Neue Energien 19.2015, S. 14
5. Eigene Annahmen auf Basis von prognos 2008

Abbildung 16:
Entwicklung der Energiekosten des Industriesektors. Quelle: Eigene Darstellung

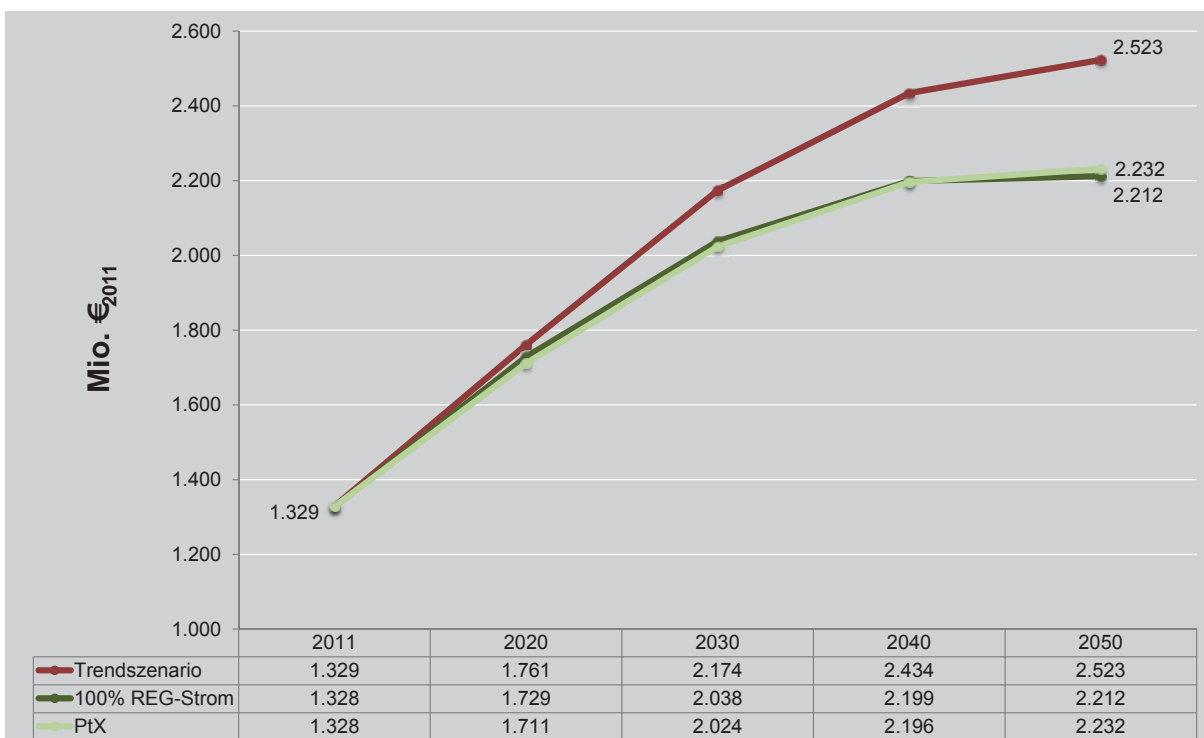


Tabelle 10:
Angenommene Preispfade für EUA im EU-ETS-System

	2011	2020	2030	2040	2050	Quelle
EUA	13	10	40	65	76	1)
EUA (alternativ)	13	10	44	78	101	2)

Quellen:

1. EWI/GWS/prognos (2014)
2. Eigene Annahme des Wuppertal Instituts: Ab 2020 um 1% p.a. höhere reale Preissteigerung zur Verdeutlichung der Variabilität..

Bereits bei der in der Energiereferenzprognose angenommenen relativ moderaten Preissteigerung bei den EUA zeigen sich 2050 deutliche Unterschiede in den CO₂-Kosten (Abbildung 17).

Im PtX-Szenario hat der Industriesektor die geringsten CO₂-Kosten, die nur wenig mehr als die

Hälfte der CO₂-Kosten im Trendszenario ausmachen. Geht man von einer deutlicheren realen Preissteigerung bei den EUA aus, wird dieser Unterschied noch ausgeprägter. Dies zeigt Abbildung 18.

Abbildung 17:
CO₂-Kosten des Industriesektors (Preisfad der Energiereferenzprognose)

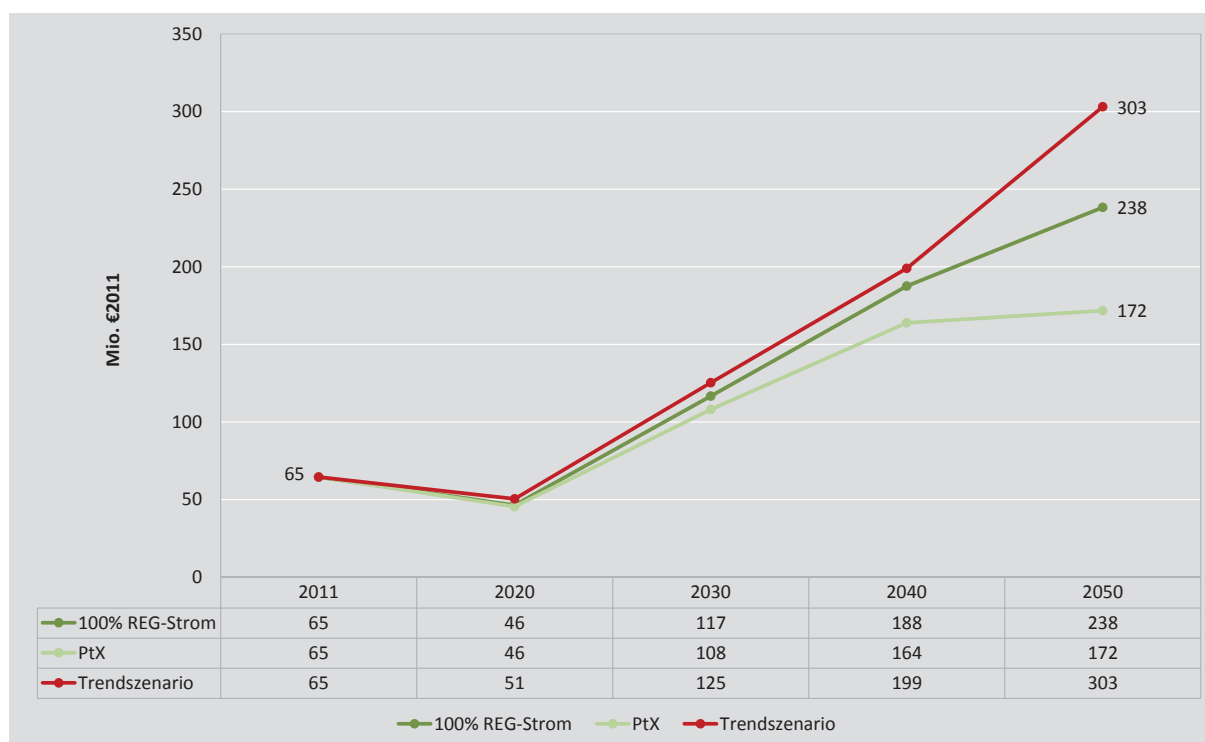
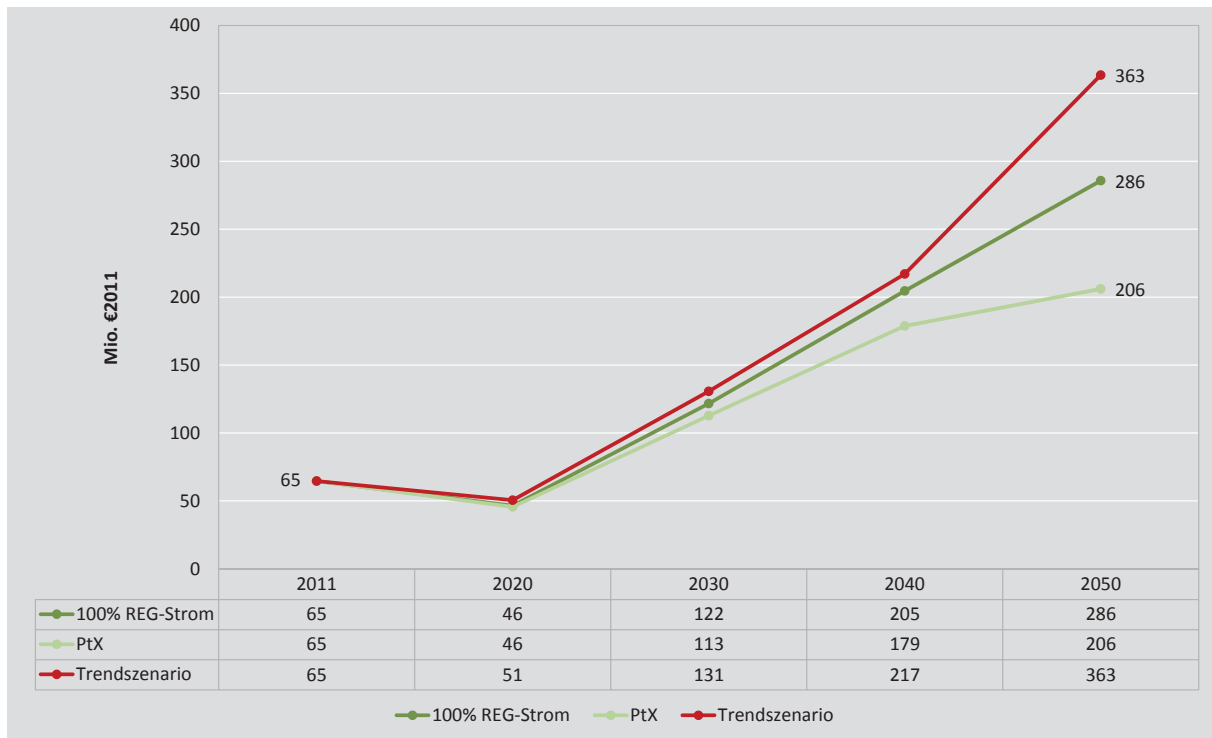


Abbildung 18:
CO₂-Kosten des Industriesektors (alternativer Preispfad)



Verkehrssektor

Für den Verkehrssektor sind die beiden Klimaschutzszenarien 100% REG-Strom und PtX wiederum identisch. Zu beachten ist, dass für Biotreibstoffe angenommen wird, dass sie den fossilen Kraftstoffen beigemischt werden. Daher ist der Preispfad für Benzin annahmegemäß ein Preispfad für ein Gemisch von aus Rohöl gewonnenem Benzin und Bioethanol und der Preispfad für Diesel ein Preispfad für das Gemisch aus fossilem Dieselmotorkraftstoff und Biodiesel. Die Anteile der Biokraftstoffe am Gemisch ändern sich hierbei bis 2050. Für Biomethan wird analog angenommen, dass es CNG beigemischt wird (Tabelle 11).

Auf Basis der Szenarioergebnisse für den Verkehrssektor sowie der genannten Preispfade ergibt sich die in Abbildung 19 gezeigte Entwicklung der Energiekosten des Verkehrssektors.

Substantielle Unterschiede zwischen den Klimaschutzszenarien und dem Trendszenario können hinsichtlich der Energiekosten nicht festgestellt werden, jedoch sind die Energiekosten des Verkehrssektors im Trendszenario um knapp 400 Millionen €₂₀₁₁ geringer. Dies resultiert in erster Linie aus der größeren Bedeutung der Elektromobilität in den Klimaschutzszenarien. Strom ist ein vergleichsweise teurer Energieträger. In den Klimaschutzszenarien ist der Strombedarf des Verkehrssektors beinahe dreimal so hoch wie im Trendszenario.

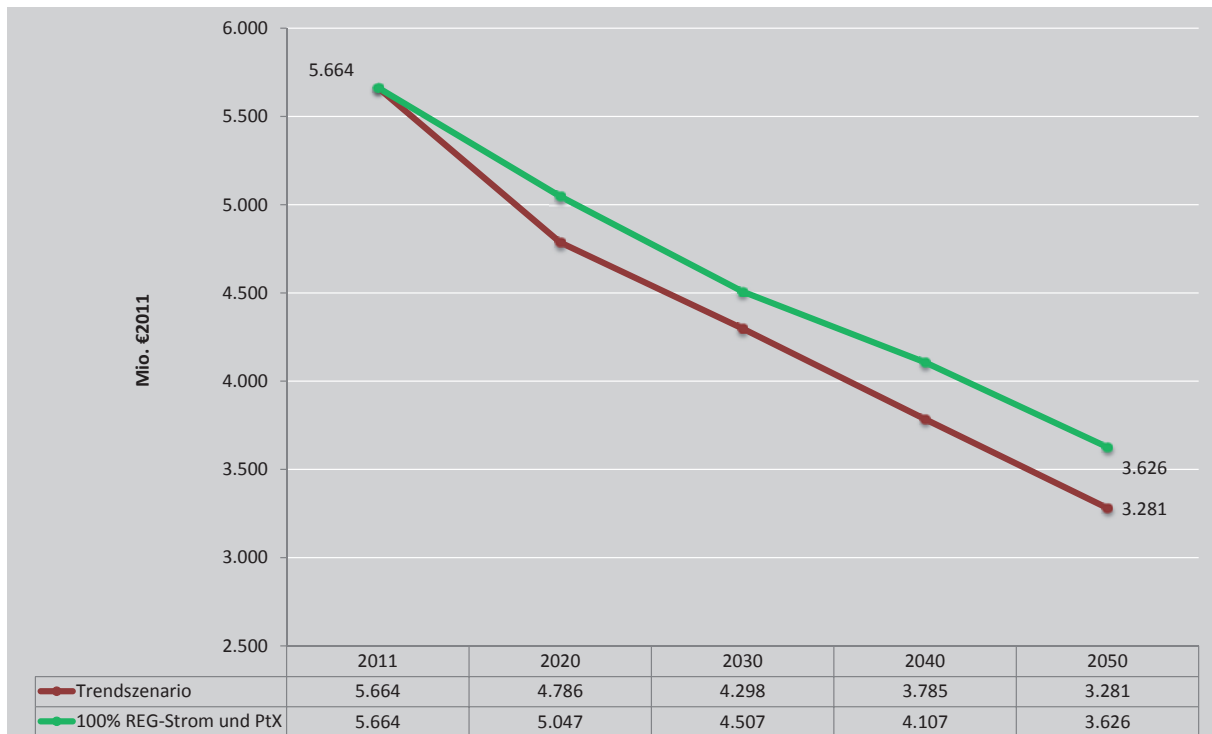
Tabelle 11:
Angenommene Preispfade für Energieträger im Verkehrsbereich

		2011	2020	2030	2040	2050	Quelle
Benzin	€ ₂₀₁₁ /l	1,54	1,69	1,8	1,89	1,97	1)
Diesel	€ ₂₀₁₁ /l	1,42	1,54	1,65	1,75	1,82	1)
LPG	€ ₂₀₁₁ /kWh	0,11	0,13	0,14	0,15	0,16	2)
CNG	€ ₂₀₁₁ /kWh	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	3)
Strom	€/MWh	259	292	284	276	268	1)
Wasserstoff	€ ₂₀₁₀ /kg	19,75	7,85	5,95	5,95	5,95	4)
Kerosin	€ ₂₀₁₁ /t	710,57	835,19	934,64	999,35	1067,65	5)
Biokraftstoffe (E85 + Biomethanol)	€ ₂₀₁₁ /kWh	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	6)

Quellen:

1. EWI/GWS/prognos (2014)¹⁹
2. Eigene Annahme, Preissteigerung parallel zu Erdgas
3. Eigene Annahme, Preissteigerung parallel zu Erdgas
4. DLR 2013, Preisgleichheit 2040 und 2050: Eigene Annahme
5. Eigene Annahme, Preissteigerung parallel zu Rohöl

Abbildung 19:
Entwicklung der Energiekosten im Verkehrssektor. Quelle: Eigene Darstellung



¹⁹ Die Energierferenzprognose geht davon aus, dass ab 2020 auch der Verkehrssektor CO₂-Aufschläge auf fossile Energieträger zahlen müssen. Für diese Betrachtungen wird angenommen, dass weiterhin nur im Industrie- und Umwandlungssektor CO₂-Kosten wirksam werden.

3.5.2 Energieimporte

Für die beiden Klimaschutzszenarien 100% REG-Strom und PtX wurden außerdem die Auswirkungen auf die Energieimporte des Umwandlungssektors und die mit diesen verbundenen Kosten geschätzt. Die angenommene Entwicklung der Weltmarktpreise der drei wichtigsten für den Umwandlungssektor importierten Energieträger Steinkohle, Öl und Erdgas zeigt Tabelle 12.

Außerdem wurden zur Berechnung Entwicklungen der Importquoten angenommen (Tabelle 13).

Auf Basis dieser Annahmen ergibt sich die von Abbildung 20 gezeigte Entwicklung der Importkosten in den beiden Klimaschutzszenarien 100% REG-Strom und PtX.

Während der Umwandlungssektor im Szenario 100% REG-Strom im Jahr 2050 knapp 300 Millionen €₂₀₁₁ für die Importe fossiler Energieträger aufwenden muss, beträgt dieser Wert im Szenario PtX mit 140 Millionen €₂₀₁₁ nicht einmal die Hälfte.

Die Energieimportkosten im Umwandlungssektor liegen im Trendszenario durch den höheren Anteil von Erdgas- und Kohleverstromung deutlich höher als in den Klimaschutzszenarien. Eine genaue Zahl kann aufgrund des vereinfachten Charakters des Trendszenarios allerdings hier nicht ermittelt werden.

Tabelle 12:
Angenommene Preispfade der durch den Umwandlungssektor importierter Energieträger

		2011	2020	2030	2040	2050	Quelle
Rohöl	€ ₂₀₁₁ /t	593	697	780	834	891	1)
Erdgas	Cent ₂₀₁₁ /kWh	2,3	3	3,1	3,3	3,3	1)
Kraftwerkssteinkohle	€ ₂₀₁₁ /t SKE	107	131	182	247	325	1)

Quellen:

1. EWI/GWS/prognos (2014)

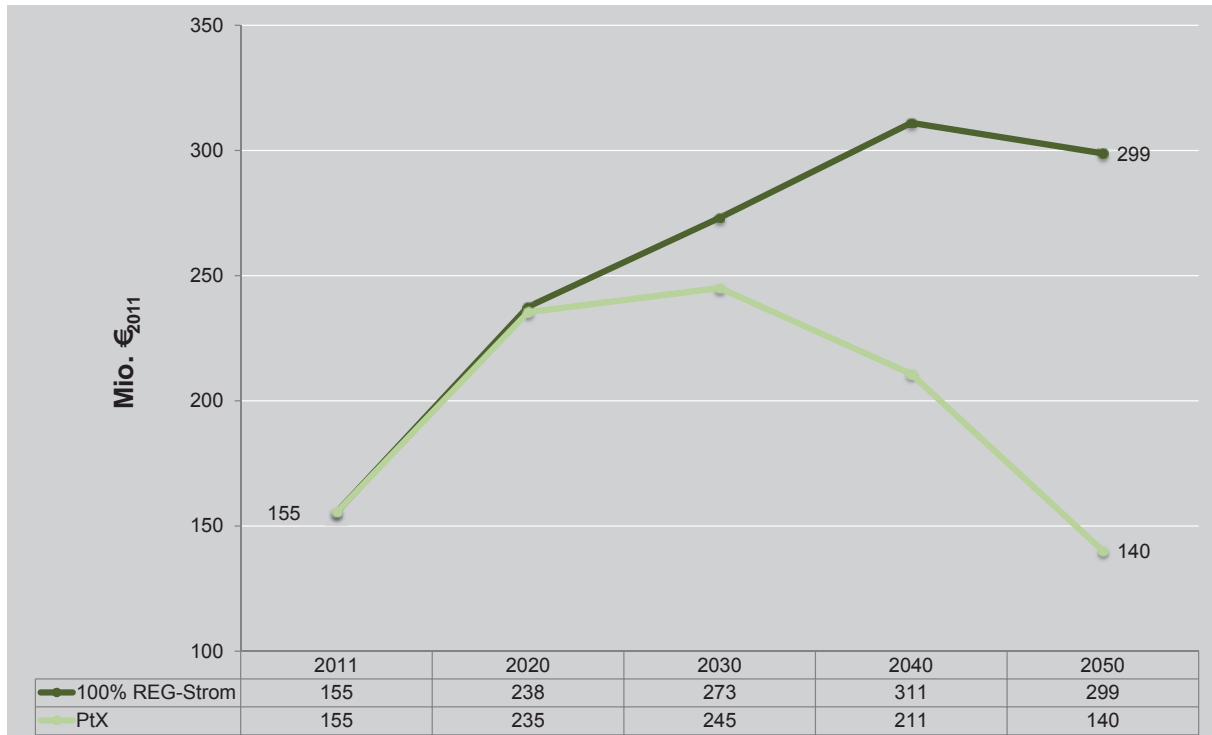
Tabelle 13:
Angenommene Entwicklung der Importquoten

		2011	2020	2030	2040	2050	Quelle
Importquote Rohöl	%	1	1	1	1	1	1)
Importquote Erdgas	%	0,843	0,8492	0,9029	0,9731	0,997	2)
Importquote Kraftwerkssteinkohle	%	0,773	1	1	1	1	3)

Quellen:

1. Eigene Annahme
2. EWI/GWS/prognos (2014)
3. Eigene Annahme aufgrund Ausstieg Steinkohlesubventionierung 2018

Abbildung 20:
Entwicklung der Energieimportkosten im Umwandlungssektor. Quelle: Eigene Darstellung



Literatur:

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE
BMW (2013): Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin. Online verfügbar: <http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energie-in-deutschland,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>

DLR (2013): Der Pkw-Markt bis 2040. Was das Auto von morgen antreibt. Stuttgart. Online verfügbar: http://www.mwv.de/upload/Publikationen/dateien/DLR-Studie_Pkw-Markt_2040_MQPBDJRL7F-dcF45.pdf

EWI/GWS/PROGNOS (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Basel, Köln, Osnabrück. Online verfügbar: http://www.ewi.uni-koeln.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Studien/Politik_und_Gesellschaft/2014/2014_06_24_ENDBER_P7570_Energiereferenzprognose-GESAMT-FIN-IA.pdf

PROGNOS (2008): Der Abfallmarkt in Deutschland und Perspektiven bis 2020. Berlin. Online verfügbar: http://www.rural-mv.de/mva-hro/alternativen/grundaetzliches/anhang_zur_nabu_studie_muellverbrennungskapazitaeten.pdf

3.5.3 Beschäftigungseffekte

Beschäftigungseffekte der Umsetzung eines landesweiten Klimaschutzkonzeptes ergeben sich überwiegend aus dem Ausbau erneuerbarer Energien sowie der Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand. Positive Beschäftigungseffekte durch den Ausbau erneuerbarer Energien lassen sich im Bereich der Vorleistungen (Maschinenbau, Elektrotechnik etc.) sowie in der Anlagenherstellung und dem Betrieb und der Wartung erwarten. Negative Effekte durch diesen Strukturwandel hin zu mehr erneuerbarer Energie ergeben sich aus dem Rückgang von Beschäftigung in konventionellen Kraftwerken. Positive Beschäftigungseffekte der Steigerung von Energieeffizienz ergeben sich aus der Erhöhung von Investitionen. Vor allem die Gebäudesanierung ist sehr beschäftigungswirksam.

Laut einer Studie der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS) (2014) zu den Beschäftigungswirkungen erneuerbarer Ener-

gien ist vor allem die Installation von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien der Treiber für Beschäftigung, sowohl im Jahr der Installation als auch später durch den Betrieb der Anlagen.

In einer Studie zu Wertschöpfung und Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW 2011)) wurde berechnet, dass in 2030 die Beschäftigung zwischen 1.741 und 4.413 Beschäftigten höher im Vergleich zur Basisentwicklung liegt.

Für Brandenburg wurde errechnet, dass in 2030 durch den Ausbau erneuerbarer Energien zwischen 18.000 und 19.200 direkte Beschäftigte in dem Bereich erneuerbarer Energien zu erkennen sind. Das wäre ein Zuwachs von 6.000 bis 8.000 Beschäftigten gegenüber 2010 (IÖW 2012).

In der Impactanalyse für den Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen (PROGNOS 2014) hat die Szenarienbetrachtung ergeben, dass die Beschäftigung in 2030 zwischen 0 und plus 17.500 Beschäftigten im Vergleich zur Basisentwicklung liegt.

Mit Umsetzung der Szenarien des Klimaschutzkonzeptes in Rheinland-Pfalz und vor allem unter Berücksichtigung des 100% REG-Strom wären positive Beschäftigungswirkungen also durchaus realistisch. Es sind sogar positive Nettoeffekte zu erwarten, da negative Beschäftigungseffekte durch einen Rückgang der Beschäftigung in konventionellen Kraftwerken aufgrund nicht vorhandener eigener Kraftwerke nicht gegeben sind. Rheinland-Pfalz verfügt im Gegensatz zu z. B. Nordrhein-Westfalen nur über wenige reine Stromerzeugungskapazitäten aus fossilen Energien.

In den Szenarien wird angenommen, das Rheinland-Pfalz auch künftig ein wettbewerbsfähiger Industriestandort bleibt und seinen Spitzenplatz hinsichtlich des Anteils der Industrie am Bruttoinlandsprodukt im Bundesvergleich behält. Unter Zugrundelegung dieser Annahmen ist davon auszugehen, dass die Beschäftigung in diesem Sektor zumindest gehalten wird.

Beschäftigungseffekte aus einer Verstärkung der Energieeffizienz ergeben sich vor allem im Baugewerbe. Beispielhaft und wegweisend kann man hier die Ergebnisse der KfW-Programme nennen. Somit führte das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ 2013 mit 13.552 geförderten Wohnungen in Rheinland-Pfalz zu einem Beschäftigungseffekt von rd. 4.000 Personenjahren (PJ)²⁰. Im KfW-Programm „Energieeffizientes Bauen“ wurden in Rheinland-Pfalz 5.553 Wohnungen gefördert. Dies führte zu einer Mehrbeschäftigung in 2013 in Höhe von etwa 15.100 PJ (IWU, IFAM 2014). Das Land Rheinland-Pfalz strebt eine energetische Sanierungsrate von 3% p/a an, wodurch deutliche positive Beschäftigungseffekte eintreten können, die auch in 2050 noch erkennbar sein werden.

Als Fazit und im Vergleich mit oben genannten Studien lassen sich für Rheinland-Pfalz positive Beschäftigungseffekte, wenngleich eher nicht stark ausgeprägt, in Bezug auf die Basisentwicklung aus der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes erwarten. Genauere Zahlen müssten in einem eigenen Projekt modelliert werden.

Diese Entwicklungen müssen vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Rheinland-Pfalz laut einer Prognose im Auftrag der Bundesagentur für Arbeit (GWS 2014) bis 2030 auf annähernd gleichem Niveau bleibt, die Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe hingegen rückläufig ist (-10,3% zwischen 2013 und 2020 und -9,3% zwischen 2020 und 2030).

3.5.4 Effekte auf den Landeshaushalt

Die Umsetzung der Szenarien des Klimaschutzkonzeptes wird weniger den Landeshaushalt, sondern vor allem die kommunalen Haushalte betreffen. Zum Einen sind Belastungen aufgrund ggf. steigender Transferleistungen für Mieten einkommensschwacher Bürger in sanierten Wohnungen sowie Kosten für die energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften zu erwarten. Zum An-

²⁰ PJ = Personenjahr = Beschäftigung einer Person ein Jahr lang mit der durchschnittlichen wöchentlichen Arbeitszeit der jeweiligen Branche (IWU, IFAM 2014).

deren ergeben sich aber auch Einsparungen im Betrieb sanierter kommunaler Liegenschaften, sowie zusätzliche Einnahmemöglichkeiten durch den Ausbau erneuerbarer Energien.

Die Berechnungen zu Auswirkungen des Klimaschutzplans für NRW zeigen beispielsweise bezüglich der Transferleistungen lediglich marginale Auswirkungen (PROGNOS 2014): Die Spanne in den berechneten Szenarien zwischen maximaler Einsparung von 12,8 Mio. Euro im Jahr 2050, entsprechend 0,51% der jährlichen gesamten Transferleistungen, und maximaler Mehrbelastung von 11 Mio. Euro, entsprechend 0,44% der Gesamtausgaben, ist relativ gering. Für Rheinland-Pfalz dürfte die Spanne eher noch geringer ausfallen, wobei auch die Gesamtsummen niedriger sein dürften, da in Rheinland-Pfalz weniger Transferleistungen ausbezahlt werden müssen.

Bezüglich der energetischen Sanierung von kommunalen Liegenschaften hat die Impactanalyse des Klimaschutzplans NRW (PROGNOS 2014) ergeben, dass eine leichte Netto-Entlastung zu erwarten ist. D.h., die energetischen Einsparungen liegen in 2050 knapp über den Investitionen. Die Autoren der Analyse haben aber angemerkt, dass es ungewiss ist, ob verschuldete Kommunen überhaupt in der Lage sind, höhere Investitionen in die energetische Sanierung zu tätigen. Da die Finanzlage bzw. die teilweise Überschuldung der Kommunen in Rheinland-Pfalz denen in NRW ähnelt, lässt sich dieser Einwand auch hier wiederholen.

Zusätzliche Einnahmen lassen sich vor allem aus dem Ausbau erneuerbarer Energien erzielen (PROGNOS 2014). Durch die Ausweisung von Flächen in kommunalem Besitz für erneuerbare Energien lassen sich sowohl Einnahmen aus Verkauf oder Verpachtung, sowie auch höhere Einnahmen aus der Gewerbesteuer erzielen. Schwerpunkte bei den Gewerbesteuereinnahmen im Hinblick auf erneuerbare Energien bundesweit lagen in 2012 auf dem Betrieb von Biomasseanlagen (190 Mio. Euro) sowie von Onshore-Windkraftanlagen (130 Mio. Euro) (Prognos 2014). Da in den Szenarien für Rheinland-Pfalz mit einer Steigerung in der Installation sowohl von Biomasseanlagen als auch von Onshore-Windkraftanlagen gerechnet wird, ist eine Einnahmensteigerung aus der Ge-

werbesteuer zu erwarten. Zusätzlich lassen sich natürlich auch durch den Eigenbetrieb von erneuerbaren Energien Einkünfte erzielen. Die Größenordnung der Einnahmen hängt vor allem von den örtlichen Gegebenheiten sowie vom Handeln der Kommunen ab. Da auch das Land Rheinland-Pfalz anteilig Gewerbesteuereinnahmen über die Gewerbesteuerumlage erhält, würde es ebenfalls finanziell profitieren.

Auch ergeben sich Effekte über die Umsatzsteuer durch gestiegene Investitionen aufgrund vermehrter Energieeffizienzbemühungen, sowie Einkommensteuereffekte aufgrund der Beschäftigungseffekte. Da sowohl der Landeshaushalt als auch die kommunalen Haushalte Anteile von diesen Steuereinnahmen erhalten, wären auch beide Haushaltsebenen betroffen.

Die Impactanalyse zum Klimaschutzplan NRW (PROGNOS 2014) zeigt eine Mehrbelastung der kommunalen Haushalte bis 2050 von ca. 6,1 Mrd. Euro gegenüber dem Basisszenario auf. Diese Größenordnung wird für Rheinland-Pfalz nicht erreicht, da ein wesentlicher Unterschied der angewendeten Szenarien in der Behandlung der zukünftigen Verkehrsentwicklung liegt. Während die Szenarien für NRW von einer Verschiebung des Modal Split hin zu mehr ÖPNV – und somit hin zu einer enormen Mehrbelastung für den kommunalen Ausbau des ÖPNV – ausgeht, folgen die Szenarien für Rheinland-Pfalz der Energiereferenzprognose des BMWi, in der der Modal Split weitgehend gleich bleibt.

Literatur:

GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTLICHE STRUKTURFORSCHUNG (GWS) MBH (2014): Regionale Beschäftigungsprojektion bis 2030 für Rheinland-Pfalz und dessen Regionen. Gutachten im Auftrag der Regionaldirektion Rheinland-Pfalz-Saarland der Bundesagentur für Arbeit.

GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTLICHE STRUKTURFORSCHUNG (GWS) MBH (2014): Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern: Bericht zur aktualisierten Abschätzung der Bruttobeschäftigung 2013 in den Bundesländern. Forschungsvorhaben für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (IÖW) (2011): Wertschöpfung und Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern 2010 und 2030.

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (IÖW) (2012): Wertschöpfung und Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Brandenburg 2030. Die Studie wurde im Auftrag von Greenpeace durchgeführt vom IÖW.

INSTITUT WOHNEN UND UMWELT GMBH (IWU), Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) (2014): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2013. Im Auftrag der KfW Bankengruppe

PROGNOS AG (2014): Entwicklung und Durchführung einer Impactanalyse für den Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen. Endbericht. Prognos AG, Energynautics GmbH, GWS mbH

4 BETEILIGUNGSVERFAHREN



1. RP-PH-5 Modellversuch zur
Forschung und Entwicklung
von Energiesparkonzepten in
Quartieren

2. RP-V-20 Förderung des
Baus von autofreien und
stellplatzreduzierten
Siedlungen in Rheinland-Pfalz

Förderung von
Nahwärme-
netzen

Voraussetzung:
Wohnortnahe
Arbeitsplätze!

4.1 Vorgehen

In einem ersten Schritt erstellte das Wuppertal Institut Kurzbeschreibungen für 96 Klimaschutzmaßnahmen, die für das Bundesland Rheinland-Pfalz grundsätzlich geeignet erschienen. Dabei griff das Wuppertal Institut auf einen umfangreichen Maßnahmenkatalog aus eigenen Projekten sowie auf vorgeschlagene Maßnahmen anderer landesspezifischer Klimaschutzkonzepte zurück. Zusätzlich wurden Maßnahmensammlungen aus der Literatur genutzt, die einen direkten Bezug zu Rheinland-Pfalz oder anderen Bundesländern haben. Dabei wurden für das Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz zugeschnittene Maßnahmendefinitionen entwickelt, die als Grundlage des darauf folgenden Beteiligungsprozesses dienten. Als Bedingungen wurden folgende Kriterien definiert:

- Maßnahmen werden kurz- bis mittelfristig wirksam
- Mögliche Maßnahmenwirkungen:
 - direkte Emissionsminderung
 - Unterstützung technischer Entwicklung als Voraussetzung für langfristige Strategien (z. B. Einsatz H₂, Power to Gas)
 - Information bzw. Beratung als Grundlage für Energieeinsparung oder Einsatz von erneuerbaren Energien
- Maßnahmen können durch das Land Rheinland-Pfalz
 - selbst umgesetzt werden (z. B. in der eigenen Verwaltung)
 - initiiert werden (z. B. Schaffung von Netzwerken)
 - gefördert werden (z. B. Anreizprogramme)
 - begleitet werden (z. B. Kommunale Strategieentwicklung)
 - ermöglicht werden (z. B. Schaffung rechtlicher Voraussetzungen)
- Nicht berücksichtigt werden Maßnahmen, die ausschließlich die kommunale Ebene betreffen und dort umgesetzt werden sowie privatwirtschaftliche Maßnahmen

Die Maßnahmenkurzbeschreibungen für den Beteiligungsprozess wurden folgenden acht Handlungsfeldern zugeordnet :

1. Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD, übrige Verbraucher)
2. Private Haushalte
3. Industrie, prozessbedingte Emissionen
4. Strom- und Wärmeerzeugung, Netze
5. Öffentliche Hand
6. Abfall und Wasser
7. Verkehr
8. Landnutzung

In dem darauf folgendem Beteiligungsverfahren wurden diese Maßnahmenkurzbeschreibungen in eine Onlinebeteiligung und ein erstes Verbändeforum gegeben (Abbildung 21, Abbildung 22). Die Rückmeldungen aus diesen Beteiligungsformaten wurden von der IFOK GmbH dokumentiert und vom Wuppertal Institut als Grundlage für die Überarbeitung der Kurzbeschreibungen genutzt. Dabei wurden Maßnahmen zurückgestellt, zusammengelegt und inhaltlich ergänzt. Zusätzlich wurden in dieser Phase auch neue Maßnahmvorschläge aufgenommen. Das Wuppertal Institut bewertete die insgesamt 137 neuen Maßnahmvorschläge aus der ersten Beteiligungsrunde anhand der Kriterien, die für den gesamten Prozess zur Maßnahmenerstellung handlungsleitend waren:

- Hat die Maßnahme einen positiven Effekt für den Klimaschutz?
- Ist die Maßnahme an das Land Rheinland-Pfalz gerichtet?
- Wurde ein klarer Mechanismus zur Maßnahmenwirkung beschrieben?
- Ist der Adressat der Maßnahme genannt?

Abbildung 21:

Schematische Darstellung des inhaltlichen Beteiligungsprozesses zur Erarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen im Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz (eigene Darstellung)

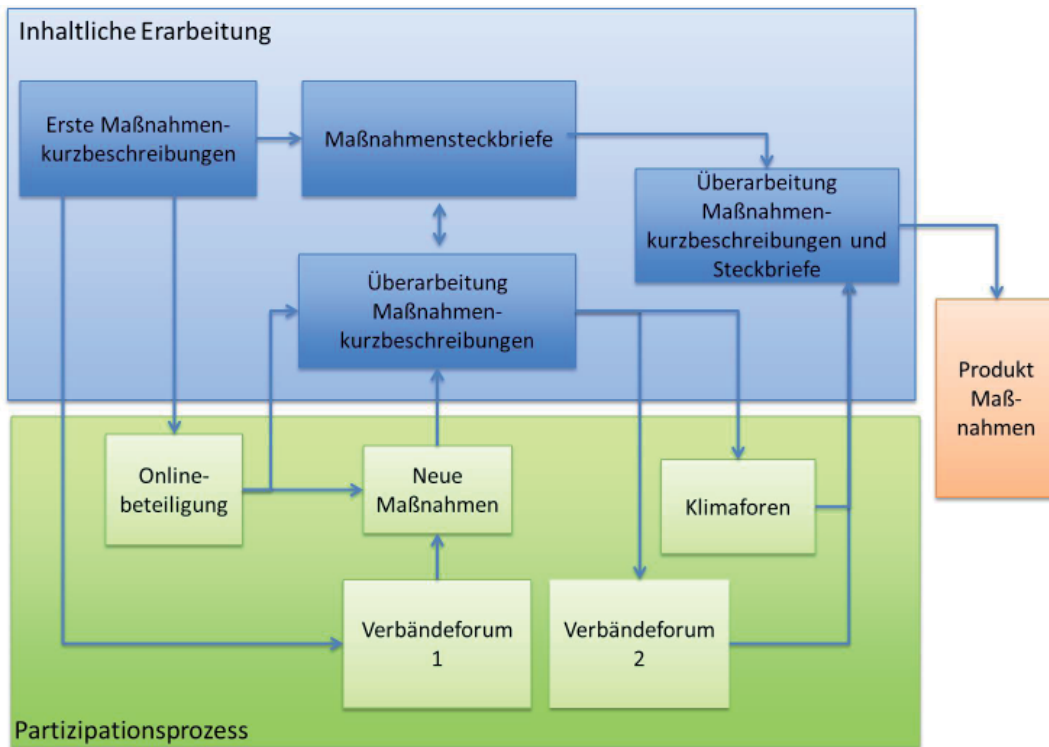
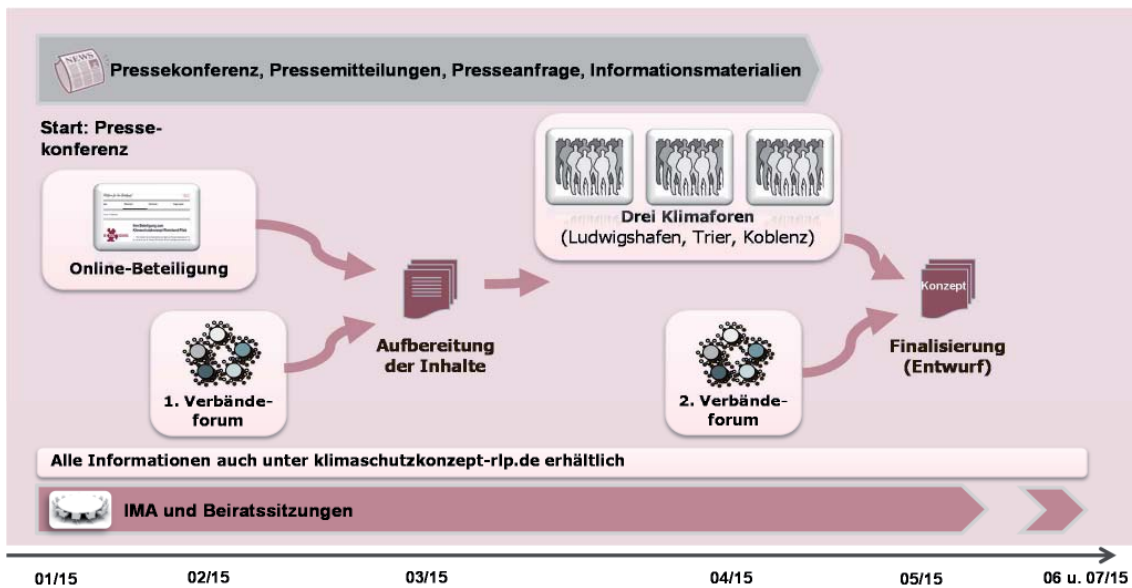


Abbildung 22:

Beteiligungsstruktur Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz (IFOK GmbH)²¹



²¹ IMA = Interministerielle Arbeitsgruppe zur Begleitung des Klimaschutzkonzeptes

Nach dieser Prüfung wurden 34 neue Maßnahmen in den weiteren Beteiligungsprozess aufgenommen, teilweise konnten Aspekte der neuen Maßnahmenvorschläge auch in bereits vorliegenden Maßnahmenkurzbeschreibungen übernommen werden.

Die neuen Maßnahmenkurzbeschreibungen und die überarbeiteten Maßnahmenkurzbeschreibungen aus der ersten Beteiligungsrunde wurden dann in ein zweites Verbändeforum eingebracht, das wiederum von der IFOK GmbH dokumentiert wurde. Diejenigen Maßnahmen, die einen direkten Bezug zu Bürgerinnen und Bürgern aufwiesen, wurden zudem in drei Klimaforen in Ludwigshafen, Trier und Koblenz diskutiert und die Rückmeldungen ebenfalls dokumentiert. Diese Dokumentationen dienen dem Wuppertal Institut als Grundlage einer abschließenden Überarbeitung der Kurzbeschreibungen. Zu den daraus formulierten Klimaschutzmaßnahmen erstellte das Wuppertal Institut Maßnahmensteckbriefe, in denen sowohl zentrale Aspekte zur weiteren Bewertung der Klimaschutzmaßnahmen als auch zentrale Hinweise aus den Beteiligungsformaten dargestellt sind (Maßnahmenkatalog).

Der Beteiligungsprozess mit zentralen Ergebnissen ist unter www.klimaschutzkonzept-rlp.de abrufbar.

4.2 Beteiligungsformate

4.2.1 Onlinebeteiligung

Eine Online-Beteiligung ist eine Form der Bürgerkonsultation, bei der Texte wie Satzungen, Leitbilder, Konzepte oder Gesetzentwürfe gemeinsam weiterentwickelt werden. Es geht vor allem darum, die Ideen und Meinungen der Bürgerinnen und Bürger in Entwicklungsprozesse einzubinden. Auf diese Weise werden nicht nur vielfältige Ideen und zahlreiche Überlegungen zu einem Thema gesammelt – das Ergebnis wird auch von mehr Menschen akzeptiert und mitgetragen. Jeder kann mitmachen und den Text abschnittswei-

se kommentieren, die Beiträge der anderen lesen und wiederum kommentieren und so miteinander ins Gespräch kommen²². So entstand eine Diskussion darüber, wie ein Klimaschutzkonzept für Rheinland-Pfalz aussehen kann. Ziel der Online-Beteiligung war es, das Wissen, die Meinungen, Erfahrungen, Ideen und Anregungen möglichst vieler verschiedener Menschen und Interessensgruppen aus Rheinland-Pfalz in das Klimaschutzkonzept mit einfließen zu lassen, damit es so konkret und alltagsnah wie möglich wird. Die Online-Beteiligung lief vom 22. Januar bis zum 22. Februar 2015 und ist unter <https://klimaschutzkonzept-rlp.de> dokumentiert.

Im Rahmen der Online-Beteiligung gingen rund 300 Kommentare ein. Insgesamt haben sich 140 Personen auf der Webseite www.klimaschutzkonzept-rlp.de registriert. Im Vergleich zu einem ähnlichen Vorgehen bei der Erstellung des Klimaschutzplanes Nordrhein-Westfalen oder des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms kann festgehalten werden, dass die Beteiligung vor dem Hintergrund der Kürze des Beteiligungszeitraums, des schlank gehaltenen Mobilisierungsaufwands sowie der Möglichkeit einer zusätzlichen direkten Diskussion in Bürger- und Verbändeforen positiv zu beurteilen ist.

4.2.2 Verbändeforen

Ziel der Verbändeforen war es, die Maßnahmenkurzbeschreibungen mit den zentralen Akteuren des Klimaschutzes in Rheinland-Pfalz zu diskutieren und Rückmeldungen einzuholen. Dafür wurden rund 150 Verbände aus Wirtschaft und Gesellschaft zur Teilnahme eingeladen. Die Foren wurden von der IFOK GmbH konzipiert, moderiert und dokumentiert.

Das erste Verbändeforum fand am 23.02.2015 in Mainz statt. In fünf thematischen Arbeitsgruppen wurden die jeweiligen Maßnahmen der acht Handlungsfelder kurz vorgestellt und diskutiert (Abbildung 23).

²² Prognos AG (2014): Vorstudie für ein Landesklimaschutzkonzept für das Land Rheinland-Pfalz. Basel/Berlin: Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung

Abbildung 23:
Zuordnung der acht Handlungsfelder zu den Diskussionsforen

Foren und Handlungsfelder	Forum 1	Forum 2	Forum 3	Forum 4	Forum 5
	GHD, übrige Verbraucher	Industrie, prozessgebundene Emissionen	Öffentliche Hand	Verkehr	Landnutzung
	Private Haushalte	Strom und Wärmezeugung, Netze	Abfall und Abwasser		

Das zweite Verbändeforum fand am 27.04.2015 ebenfalls in Mainz statt. Dort wurden die überarbeiteten Maßnahmenkurzvorschläge und die neuen Maßnahmenvorschläge aus der ersten Beteiligungsrunde diskutiert und Empfehlungen eingebracht.

4.2.3 Klimaforen

Bürgerinnen und Bürger leisteten auch mit ihrer Teilnahme an den drei Klimaforen einen Beitrag zum Klimaschutzkonzept. Sie konnten die Maßnahmen untereinander sowie mit Fachexperten diskutieren sowie Anregungen, Bedenken und Verbesserungsvorschläge einbringen und Empfehlungen an die Politik abgeben. Diese Empfehlungen und Hinweise waren wichtige Beiträge für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptentwurfs.

Die Bewerbung für eines der Klimaforen stand allen Bürgerinnen und Bürgern aus Rheinland-Pfalz offen. Fachkenntnisse wurden hierfür nicht vorausgesetzt. Die Auswahl des Teilnehmerkreises strebte eine größtmögliche Ausgewogenheit (Alter, Geschlecht etc.) an.

Alle ganztägigen Klimaforen-Veranstaltungen hatten den gleichen Ablauf und die gleichen Inhalte: Die Diskussion erfolgte an fünf Thementischen mit jeweils bis zu 8-9 Teilnehmenden und einer Tischmoderation. Die Zuteilung zu den Tischen erfolgte möglichst nach den inhaltlichen Interessen der Teilnehmenden mit dem Ziel, eine gemischte Gruppe für jeden Tisch zu erhalten.

An jedem Tisch wurde jeweils ein bestimmter Themenbereich – wie z. B. Bauen und Sanieren, Verkehr, privater Konsum und Ernährung oder Energiesparen – mit den dazugehörigen Maßnah-

menvorschlägen bearbeitet. Neben der Diskussion am Thementisch hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, in einem Wandelgang die Maßnahmenvorschläge der anderen Thementische schriftlich zu kommentieren und zu ergänzen.

Die Klimaforen fanden am 18.04.2015 in Ludwigshafen sowie am 25.4.2015 in Trier und Koblenz statt. Die Dokumentation der Klimaforen ist unter: <https://klimaschutzkonzept-rlp.de/bundesland/de/home/news/single/id/784> abrufbar.

4.2.4 Beirat für Klimaschutz

Im Beirat für Klimaschutz sind Persönlichkeiten aus verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen vertreten, so aus den Fraktionen des Landtags, gesellschaftlichen Vereinigungen und Verbänden, den kommunalen Spitzenverbänden, den Selbstverwaltungskörperschaften der Wirtschaft, der Wissenschaft sowie den als Körperschaften des öffentlichen Rechts anerkannten Religionsgemeinschaften.

Der Beirat für Klimaschutz berät bei der Umsetzung der gesetzlichen Klimaschutzziele und unterbreitet Vorschläge zur Weiterentwicklung geeigneter Klimaschutzmaßnahmen. In diesem Kontext kann er auch die Voraussetzungen für die Akzeptanz notwendiger Maßnahmen des Klimaschutzes in der Gesellschaft verbessern. Der Beirat für Klimaschutz ist eng in den Prozess zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes eingebunden worden.

5 KLIMASCHUTZMASSNAHMEN FÜR RHEINLAND-PFALZ



5.1 Definition von Klimaschutzmaßnahmen

Für das Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz wurde vom Wuppertal Institut eine Maßnahmendefinition entwickelt, die als Grundlage des darauf folgenden Beteiligungsprozesses diente. Folgende Kriterien fanden hierbei Anwendung:

- Maßnahmen werden kurz- bis mittelfristig wirksam
- Mögliche Maßnahmenwirkungen:
 - direkte Emissionsminderung
 - Unterstützung technischer Entwicklung als Voraussetzung für langfristige Strategien (z. B. Einsatz H₂, Power to Gas)
 - Information bzw. Beratung als Grundlage für Energieeinsparung oder Einsatz von erneuerbaren Energien
- Maßnahmen können durch das Land Rheinland-Pfalz
 - selbst umgesetzt werden (z. B. in der eigenen Verwaltung)
 - initiiert werden (z. B. Schaffung von Netzwerken)
 - gefördert werden (z. B. Anreizprogramme)
 - begleitet werden (z. B. Kommunale Strategieentwicklung)
 - ermöglicht werden (z. B. Schaffung rechtlicher Voraussetzungen)
- Nicht berücksichtigt werden Maßnahmen, die ausschließlich die kommunale Ebene betreffen und dort umgesetzt werden sowie privatwirtschaftliche Maßnahmen

5.2 Handlungsfelder (HF)

Die Klimaschutzmaßnahmen wurden in thematische Handlungsfelder aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgte auf Basis einer sektoralen Zuordnung und vor dem Hintergrund, dass in den Beteiligungsformaten Maßnahmen, die ähnliche Akteure betreffen, möglichst in einem Handlungsfeld diskutiert werden konnten. Thematische Überschneidungen waren jedoch nicht völlig auszuschließen und werden in den Steckbriefen zu den Klimaschutzmaßnahmen genannt.

Die Maßnahmensteckbriefe finden sich, in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst, als separate Anlage zu diesem Konzept. Die Federführung der Umsetzung der Maßnahmen fällt weitgehend in den Zuständigkeitsbereich des für Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

5.2.1 HF 1: Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), übrige Verbraucher

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich v.a. Maßnahmen, die das Gewerbe und den Handel ansprechen. Zentrale Themen sind dort zum Beispiel die Sanierung von gewerblichen Altbauten oder eine effizientere Wärme- und Kälteversorgung.

KSK-GHD-1 Sanierungsinitiative für Nichtwohngebäude

Die Sanierung von Wohngebäuden ist im Zusammenhang mit der Energiewende bereits fester Bestandteil der öffentlichen Diskussion. Bundesweit liegen die beheizten Flächen von Nichtwohngebäuden (NWG) über den beheizten Flächen von Wohngebäuden. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, auch bei NWG verstärkt tätig zu werden. Es wird daher die Verbesserung der Energieeffizienz von NWG durch eine öffentlichkeitswirksame Initiative zur vorbildhaften Sanierung von 100 NWG in Rheinland-Pfalz angeregt. Mit dem Projekt sollten – unter Zuhilfenahme von Fördergeldern – vorrangig Gebäude saniert werden, die von Bürgern regelmäßig genutzt und / oder frequentiert werden. Ein Monitoring überprüft die Wirksamkeit der Maßnahme.

KSK-GHD-2 Energieeffizienz im Einzelhandel

Insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) fehlen häufig Ressourcen und Know-how auf dem Weg zur Energieeffizienz. Ziel eines branchenspezifischen Förderprogramms „Energieeffizienz im Einzelhandel“ sollte es daher sein, Einzelhandelsunternehmen, Eigentümerinnen und Eigentümer von Einzelhandelsimmobilien und Dienstleisterinnen und Dienstleistern, die selbst Einzelhandel betreiben, über die Potenziale der Energieeffizienz sowie über Suffizienzpotenziale zu informieren und sie durch praktikable und wirk-

same Lösungsvorschläge sowie Orientierungsangebote bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz zu unterstützen. Im Idealfall umfasst das Programm neben der investiven Förderung auch vorbereitende und begleitende Beratungsleistungen. Die Maßnahme zielt dabei auf eine große Breitenwirkung, eine Aktivierung zusätzlicher Akteure, die ihrerseits das Thema Energieeffizienz im Einzelhandel vorantreiben können, und auf eine stärkere Vernetzung und Koordination bestehender Ansätze (vgl. auch EDL-Gesetz).

In einer späteren Stufe des Programms sollte geprüft werden, ob weitere Branchen wie z. B. das Gaststättengewerbe adressiert werden.

KSK-GHD-3 Regionale Produkte stärken

Die Landesregierung soll ein Bündel von Maßnahmen zur Stärkung der Vermarktung von regionalen Produkten und Dienstleistungen fördern, u.a. Sondierungen von neuen Märkten, Marketingstrategien in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern, Unterstützung von Genossenschaftsgründungen und vieles mehr. Das Prinzip der kurzen Wege soll dadurch gestärkt werden.

KSK-GHD-4 Lebensmittelverschwendung eindämmen

Die Landesregierung soll ein Bündel von Maßnahmen zur Reduktion und Verhinderung von Lebensmittelverschwendung unterstützen. Das Bündel umfasst:

- Konzepte von Verantwortlichen in Erzeugung, Verarbeitung, Gastronomie und Handel, Aufklärungskampagne „Wertschätzung von Lebensmitteln“
- Netzwerkbildung zwischen regionalen Erzeugern und Verbrauchern
- Ausrichtung von öffentlichen Kantinen und Großküchen an Nachhaltigkeitskriterien, z. B. über Vergabegesetz
- Forschungsprojekt zu den Ursachen für Lebensmittelabfälle in Haushalten aus Verbraucherforschungsperspektive
- Entwicklung eines Unterrichtsmoduls „Lebensmittel-Verschwendung“
- Wettbewerb für Unternehmen und landwirtschaftliche Betriebe, die sich besonders positiv

und innovativ in Bezug auf die Verringerung von Lebensmittelabfällen gezeigt haben.

Zudem wird die Wirkung von Maßnahmen zur Steigerung eines nachhaltigen Ernährungsstils erhoben.

KSK-GHD-5 Qualifizierungsprogramm für Handwerker, Architekten und Ingenieure

Mithilfe dieser Maßnahme soll eine tiefer gehende Qualifizierung von Handwerkern und Architekten sowie Bau- und Wirtschaftsingenieuren in Bezug auf Energieeffizienz und Erneuerbare Energien bei Bau und Sanierung ermöglicht werden. Eine weitere Zielgruppe sind die Baubehörden. Ein derartiges Weiterbildungsangebot muss in Kooperation mit anerkannten Weiterbildungsträgern wie der Handwerkskammer, den Fachverbänden, Berufsbildungszentren, der Architekten- und Ingenieurkammer etc. erfolgen. Einen Anreiz zur Teilnahme an der Weiterbildung kann beispielsweise die Auszeichnung mit einem landesweit einheitlichen Siegel oder die Aufnahme in eine Liste qualifizierter Anbieter bieten.

KSK-GHD-6 Energiespar- / Sanierungswettbewerb

Ob Klimaschutzziele erreicht werden können, hängt maßgeblich davon ab, ob es gelingt, die Aktivitäten der Bauwirtschaft und den Betrieb von Gebäuden umweltverträglich zu gestalten. Der Energiespar- / Sanierungswettbewerb soll besonders gelungene Sanierungen prämiieren. Denkbar sind verschiedene Kategorien, in denen Preise vergeben werden: Alle TeilnehmerInnen, die einen erfolgreichen Sanierungsbeitrag und damit Klimaschutzbeitrag geleistet haben, könnten als Belobigung eine Urkunde und eine „grüne Hausnummer“ für ihr Haus bekommen, wie sie beispielsweise im Saarland durch das dortige Umweltministerium vergeben wird.

KSK-GHD-7 Nachhaltige Beschaffung in Einrichtungen von Vereinen, Verbänden und Unternehmen

Die Landesregierung soll z. B. durch Beratungseinrichtungen und finanzielle Anreize in Zusammenarbeit mit Akteuren der Zivilgesellschaft die

nachhaltige Beschaffung ökologisch und sozial verantwortlicher Produkte fördern. Ziel soll es sein, die Potenziale von Einrichtungen (Kindergärten, Kindertagesstätten, Einrichtungen der Alten-, Jugendhilfe etc.), Verbänden (bspw. Sportverbände) und Unternehmen zu nutzen, um über eine veränderte Nachfrage nach ökofairen Produkten den Energieeinsatz und Ressourcenverbrauch zu reduzieren. Dabei wird auf die bereits bestehenden Erfahrungen aus dem Projekt "Öko-Check im Sportverein" zurückgegriffen. Auch landeseigene Einrichtungen sollten das Angebot wahrnehmen können.

KSK-GHD-8 Information zu Energieeffizienzmaßnahmen bei Querschnittstechnologien

Das Land informiert und berät zu Maßnahmen zur Hebung von Effizienzpotenzialen bei Querschnittstechnologien wie Beleuchtung, elektrische Antriebe, Raum- und Prozesswärme, Kühlung, Druckluft, und Lüftung (in den Sektoren Industrie und GHD). Dies dient insbesondere der höheren Abfrage von Bundesmitteln in diesem Bereich.

KSK-GHD-9 Verminderung der Umweltwirkung von fluorierten Kältemitteln bei gewerblicher Kälte

Förderung der Installation HFKW-freier Kälteanlagen in Supermärkten und Förderung der Entwicklung und Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagendichtheit von Gewerkekälteanlagen mit dem Ziel, die Kältemittel-Leckagen während der Nutzung und Entsorgung (HFKW) zu mindern.

KSK-GHD-10 Effizienzkampagne „gewerbliche Kühlung“

Bei der gewerblichen Kühlung gibt es im Gegensatz zu den privaten Kühlgeräten sowohl für steckerfertige Kühlgeräte als auch für Verbundanlagen bisher noch kein Effizienzlabel. Es existiert inzwischen als Entwurf, ist aber noch nicht verpflichtend für die Hersteller. In der gewerblichen Kühlung spielt der Energieverbrauch bei Kaufentscheidungen oftmals eine untergeordnete Rolle. Wichtig sind hier Aspekte wie geringe Geräuschentwicklung (Minibar im Hotel), gute Waren-

präsentation (Supermarktkühlung) oder robuste Bauart (SB-Gerät in Kiosk oder Imbiss). Hinsichtlich des Energieverbrauchs ergab eine Untersuchung des Wuppertal Instituts, dass bei gleicher Kühlleistung bis zu einem Faktor 10 bei steckerfertigen Kühlgeräten eingespart werden kann. Den Gewerbetreibenden ist dies oftmals nicht bekannt. Eine auf die Gewerbe der Bereiche Hotel, Gastronomie und Einzelhandel zugeschnittene Informations-Kampagne soll dazu beitragen, dass die wirtschaftlichen Energiesparmöglichkeiten in diesem Bereich besser genutzt werden und sich die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen verbessert.

KSK-GHD-11 Erstellung von Branchen-Energiekonzepten

Branchenenergiekonzepte zeigen in anonymisierter Form branchentypische und übertragbare Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung Erneuerbarer Energien auf, die für die Mehrzahl der Unternehmen innerhalb einer Branche anwendbar sind. Bei der Erstellung dieser Energiekonzepte wird davon ausgegangen, dass Unternehmen mit vergleichbaren Produktionsprozessen ähnliche technische Strukturen und damit auch ähnliche Anforderungen im Energie- und Umweltbereich aufweisen. Für in Rheinland-Pfalz wichtige Branchen (z. B. Sägewerke, Nutzfahrzeuge und Maschinenbau, Metallverarbeitung, Getränkehersteller, Chemische Industrie, Metall- und Keramikbranche, Pharmaindustrie) sollen Branchenenergiekonzepte entwickelt und in den jeweiligen Clustern und Netzwerken diskutiert sowie gemeinsam mit Vorreitern umgesetzt werden. Die Vorgaben aus dem EDL-Gesetz und den sich daraus ergebenden Vereinbarungen bezüglich Energieeffizienznetzwerken sollen Berücksichtigung finden, ebenso wie im europäischen Kontext erarbeitete beste verfügbare Techniken (BAT, BREF's).

KSK-GHD-12 Förderung betrieblicher Energiekonzepte

Mit Branchenenergiekonzepten kann für die Unternehmen eine Basis zur Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung, rationellen Energieverwendung und Nutzung Erneuerbarer Energien geschaffen werden (siehe Maßnah-

me Erstellung von Branchenenergiekonzepten). Im Rahmen der Branchenenergiekonzepte werden umfassende Informationen über technische Grundlagen und organisatorische Möglichkeiten zur Energieeinsparung, rationellen Energieverwendung und Nutzung Erneuerbarer Energien innerhalb der Branche erarbeitet. Ein betriebliches Energiekonzept ist darauf aufbauend der nächste wichtige Schritt zur Umsetzung auf betrieblicher Ebene. Das Land kann die individuelle Erstellung solcher Konzepte finanziell mit einem Zuschuss fördern. Bereits vorhandene Konzepte anderer Bundesländer finden Berücksichtigung.

KSK-GHD-13 Dialog mit Landwirtschaft und Handel zum Thema Normen

Bestimmte Normen führen z.T. dazu, dass landwirtschaftliche Erzeugnisse allein aufgrund ihrer Größe oder Form nicht vermarktbar sind. Das Land soll daher den Dialog zwischen Handel und Landwirtschaft zu Kriterien der Vermarktung von Lebensmitteln intensivieren mit dem Ziel, Lebensmittelverschwendung zu vermindern.

KSK-GHD-14 Informationsreihe zur Umstellung von Hallenheizungen auf Deckenstrahl- oder Fußbodenheizungen

Hallenheizungen sind in der Vergangenheit oft als Gebläseheizungen oder Radiatorenheizungen ausgeführt worden. Die bisherige konvektive Heizung wird durch eine Infrarotheizung ersetzt, sogenannte Dunkelstrahler oder Strahlungsheizungen. Der Einsatz eignet sich besonders in Produktionshallen, Lager- und Logistikhallen, Sporthallen, Werkstätten und Wartungshallen usw. Die Energieersparnis kann bis zu 50% und mehr betragen. Das Land unterstützt unter Einbindung der Energieagentur Rheinland-Pfalz dieses Vorhaben durch begleitende Maßnahmen/Workshops.

5.2.2 HF 2: Private Haushalte

In diesem zielgruppenspezifischen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die sich direkt an die Gruppe der privaten Haushalte richten. Dabei geht es darum, die Handlungsmöglichkeiten von Privatpersonen in ihrem persönlichen Um-

feld anzusprechen. Beispiele sind die energetische Sanierung von Eigenheimen, eine effizientere Stromnutzung aber auch die Veränderung von Lebensgewohnheiten.

KSK-PH-1 Gebäudecheck Rheinland-Pfalz

Von den 1,16 Mio. Wohngebäuden in Rheinland-Pfalz bleibt nach wie vor ein Großteil weit hinter den heutigen Möglichkeiten der rationellen Energieverwendung zurück. Viele Gebäudeeigentümer unterschätzen die Energie- und Kosteneinsparpotentiale, die sie durch den Austausch veralteter Heiztechnik und Warmwasserbereitung, durch Einbau bzw. richtige Einstellung von Regelungssystemen sowie durch die Verbesserung der Wärmedämmung erzielen können. Das Land Rheinland-Pfalz unterstützt die Entwicklung eines "Gebäude-Check Energie". Dieser ermöglicht dem neutralen Energieberater (aus Institutionen wie der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz sowie Architekten und Ingenieure) durch ein standardisiertes Erhebungsverfahren alle für eine Bewertung der energetischen Gebäudesituation relevanten Daten zu erfassen. Neben Objekt- und Gebäudedaten werden Verbrauchsdaten erhoben und der Zustand von Heizung, Regelung, Pumpen und Verteilungen, ggf. vorhandener Feuerstätten, der Warmwasserbereitung sowie der Dämmung von Außenhüllen, Fenstern und Zwischendecken systematisch erfasst. Auf dieser Basis erstellt der Energieberater einen Maßnahmenkatalog mit Vorschlägen zu sinnvollen Energiesparmaßnahmen, ihren ungefähren Kosten und ihren Einsparwirkungen. Der "Gebäude-Check" kann zudem auf weitergehende, vertiefte Beratungsangebote (z. B. gebäude-individueller Sanierungsfahrplan) verweisen (s. KSK-PH-2) und so als Initialberatung wirken. Vor Beginn des Projektes werden Überschneidungen zu bestehenden Beratungsangeboten wie z. B. der Verbraucherzentrale und der BAFA-Vor-Ort-Beratung sowie eine mögliche Förderung zur Umsetzung der Maßnahmen von Seiten des Landes geprüft und ggf. in die Umsetzung integriert.

KSK-PH-2 Aufsuchende Beratung zur energetischen Sanierung für Eigentümerinnen und Eigentümer an selbstgenutztem Wohneigentum

Die energetische Sanierungsquote ist gemessen an den Klimaschutzziele zu gering, das Beratungsangebot für Eigentümerinnen und Eigentümer selbstgenutzten Wohneigentums zu unübersichtlich. Im Rahmen dieser Maßnahme soll eine aufsuchende Beratung zur Energetischen Sanierung für Eigentümerinnen und Eigentümer selbstgenutzten Wohneigentums etabliert wird. Jede Eigentümerin und jeder Eigentümer erhält ein Angebot für eine umfassende, kostenlose und auf ihre/seine Situation (z. B. Alter der Gebäude) zugeschnittene gebäude-individuelle Sanierungsberatung (inkl. Betrachtung der Möglichkeiten eines altengerechten Umbaus). Das Angebot zeigt auf: Wie ist der energetische Zustand der Immobilie? Welche Alternativen gibt es? Welche Kosten würden entstehen? Wie ist die Rentabilität? Neben den selbstnutzenden Haushalten kann eine anlassbezogene Ansprache (Erbschaft, Kauf, Um- oder Anbau) in das aufsuchende Angebot integriert werden. Darüber hinaus sind evtl. bereits vorhandene Angebote bei der Umsetzung zu berücksichtigen. Träger der Maßnahme können das Land, Energieberatungseinrichtungen, Architektinnen und Architekten, Ingenieurinnen und Ingenieure, Energieberaterinnen und Energieberater und weitere geeignete Institutionen sein.

KSK-PH-3 Landesspezifische Förderung der Umrüstungen von Nachtspeicherheizungen (NSH)

In Rheinland-Pfalz sind etwa 80.000 Wohneinheiten mit Stromspeicherheizungen versehen. Im Vergleich zu anderen Heizungsanlagen werden durch den Betrieb einer NSH bis zu etwa 20 mal mehr Treibhausgase emittiert. Nachtspeicherheizungen leisten zudem derzeit keinen aktiven Beitrag zum Lastenmanagement, da die vorhandenen Systeme vor allem in älterem Gebäudebestand stehen, in denen vorrangig andere Effizienzmaßnahmen notwendig und wirtschaftlich sind.

Um die großen CO₂-Einsparpotentiale im Bereich der Nachtspeicherheizungen erschließen zu kön-

nen, sollen positive Anreize für einen freiwilligen Austausch zu einem CO₂-armen alternativen Heizungssystem gesetzt werden. Dazu wird eine landesspezifische Förderung von Umrüstungen, ggf. mit zeitlicher Degression, vorgeschlagen. Diese Förderung kann sich auf Einzelanlagen, aber auch auf Quartiersversorgungen (insbesondere im sozialen Wohnungsbau) beziehen.

KSK-PH-4 Initiative Warmmietpiegel / ökologischer Mietpiegel

Nur wenige Mietpiegel berücksichtigen bisher auch die energetische Qualität von Gebäuden. Diese stellen jedoch immer mehr ein zusätzliches „Ausstattungsmerkmal“ einer Wohnung dar. Mietpiegel sollten deshalb um geeignete Kriterien zur Beurteilung der Gebäudeenergieeffizienz ergänzt werden. Ein ökologischer Mietpiegel kann für Vermieter Anreiz sein, ihre Immobilien entsprechend energetisch instand zu setzen bzw. zu modernisieren. In einem Forum mit interessierten Akteuren sollen daher bereits existierende Mietpiegel untersucht und geeignete Möglichkeiten erarbeitet und diskutiert werden, diese so weiterzuentwickeln, dass sie auch die energetische Qualität von Wohngebäuden geeignet und transparent einbinden und darüber hinaus für Vermieter Anreize für energetische Sanierungsmaßnahmen setzen. Ziel ist es, landesweit bei den Kommunen für die Fortentwicklung ihrer Mietpiegel hin zu einem ökologischen Mietpiegel zu werben und idealerweise einen „Muster-Mietpiegel“ anzubieten.

KSK-PH-5 Modellversuch zur Forschung und Entwicklung von Energiesparkonzepten in Quartieren

Die Landesregierung soll einen Modellversuch mit einer Hochschule fördern, bei dem ein Quartier in seiner Gesamtheit betrachtet und ein Energiekonzept für das ganze Quartier erarbeitet wird. Dabei sollen auch innovative Lebensstil-Konzepte in Quartieren (inklusive Sharing-Modelle) in Zusammenarbeit mit Kommunen einbezogen werden. Ein besonderes Augenmerk soll dabei auch auf die Vernetzung und den Erfahrungsaustausch mit ähnlichen Projekten gelegt werden. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständig-

keitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-PH-6 Entwicklung von Strom- und Wärmespeichern für den Einsatz im Wohngebäudesektor

Nahezu alle dezentral in bzw. an Gebäuden installierten KWK- und PV-Anlagen speisen den vor Ort erzeugten Strom auf Grund bisheriger finanzieller Anreize meist vollständig in die Stromnetze ein und weisen Eigenverbrauchsquoten von unter 40% auf. Kleine dezentrale Stromspeicher können in einer Vielzahl der Lastfälle zu Zeiten erhöhter Erzeugung mit gleichzeitig geringem Verbrauch (Tagfall Wohngebäude) genug Strom aufnehmen, um diesen in (abendlichen) Zeiten (hoher Verbrauch, niedriger Ertrag) bereitzustellen. Gebäudeintegrierte und auf Verteilnetzebene untereinander vernetzte Stromspeichertechnologien sind allerdings bisher kaum am Markt verfügbar und zudem in der Anschaffung recht teuer. Im Wärmebereich sind dezentrale Kurzzeitspeicher bereits weitgehend etabliert und auch wirtschaftlich einsetzbar. Hier fehlt es jedoch an preiswerten und verlustarmen saisonalen Speicherkonzepten für einzelne Gebäude oder für Wärmenetze (z. B. Speicherung von Wärme im Boden oder in Aquiferen, Kiesspeicher, Latentwärme, Vakuumspeicher etc.). Durch solche Langzeitspeicher kann zum einen die sommerliche Überschusswärme aus Solaranlagen nutzbar gemacht werden. Zum anderen lassen sich weitere umweltfreundliche Energiequellen wie z. B. Abwärme aus KWK-Anlagen oder Kühlsystemen effizient einbinden.

Das Land soll sich daher für eine Förderung von Forschung, Entwicklung und Anwendung einsetzen, welche sich insbesondere an die Wissenschaft (zur Entwicklung der Speicher und deren Einbindung in Gebäude- und Verteilnetzsysteme), Ing.-Büros (zur Einbindung in Gebäudesysteme), Unternehmen und die öffentliche Hand (zur Entwicklungsförderung) richtet. Geeignete Institutionen können durch Informationskampagnen diese Fördermaßnahmen flankieren. Zudem sollte der Markt durch diese Förderung des Landes ebenfalls angereizt werden. Geeignete Institutionen können durch Informationsangebote und das Setzen eigener Anreize ebenfalls auf die Erhöhung der Eigen-

verbrauchsquoten einwirken. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-PH-7 Informationsprogramm Heizungspumpen

Das Informationsprogramm (in Partnerschaft mit Akteuren wie Handwerk und Herstellern) wirbt für den Ersatz alter Heizungspumpen in Wohngebäuden (Erweiterung der Förderung auf Gaststätten, Hotels und Gewerbebetriebe ist sinnvoll) durch eine neue Generation von EC-Motorpumpen sowie die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs. Moderne Umwälzpumpen verfügen über deutlich höhere Wirkungsgrade: Bei gleicher hydraulischer Förderleistung haben sie eine um bis zu 90% geringere Leistungsaufnahme und amortisieren sich in kurzer Zeit. Hierbei kann auf bestehende Angebote, wie das der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz und vieler kommunaler EVU's, aufgebaut werden.

KSK-PH-8 Smart Homes

Mit intelligenten Mess- und Steuerungssystemen können die Haushaltskunden schnell und unmittelbar Informationen über ihren Stromverbrauch erhalten und auf Basis dieser Erkenntnisse künftig ihre Energieeffizienz erhöhen und gleichzeitig an möglichen neuen und flexibleren Marktsystemen wie z. B. flexiblen Tarifen partizipieren. Für eine verbraucherfreundliche Ausgestaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie des marktwirtschaftlichen Umfelds wird sich das Land einsetzen und dazu den Dialog mit den Verbraucherverbänden und der Energiewirtschaft suchen.

KSK-PH-9 Verbraucherfreundlichere Stromrechnungen

Transparenz und die Bildung von Bewusstsein über den Stromverbrauch bzw. die Stromrechnung ist von großer Bedeutung. Rheinland-Pfalz sollte gemeinsame Aktionen mit Energieversorgungsunternehmen und der Verbraucherzentrale bzw. der Energieagentur Rheinland-Pfalz zur Einführung einer verständlicheren und verbraucherfreundlicherer Darstellung der Stromrechnungen und zur Bereitstellung transparenter und vollständiger

Stromverbrauchsdaten mit der Möglichkeit der Vergleichbarkeit initiieren. Gegebenenfalls könnten auch Einzelverbrauchsdaten wie Hinweise zu Heizungspumpen aufgenommen werden.

KSK-PH-10 Energiearmut lindern

Die Landesregierung Rheinland-Pfalz soll sich auf Bundesebene für Maßnahmen einsetzen, welche die "Energiearmut" einkommensschwacher Haushalte lindern. Ein Instrument könnte die Einführung von Prepaid-Stromzählern sein. Für eine verbindliche Einführung wäre auf Bundesebene eine Änderung der Stromgrundversorgungsverordnung (StromGVV) oder des Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) erforderlich. Prepaid-Stromzähler können dazu beitragen, dass die Betroffenen bewusster und sparsamer mit Elektrizität umgehen. Es soll zunächst ein Pilotprojekt gefördert werden, welches hinsichtlich der entstehenden Kosten und des Nutzens für die Haushalte sowie für die Energieversorgungsunternehmen (weniger Zahlungsausfälle) evaluiert werden soll. Auf Basis der dadurch gewonnenen Erkenntnisse kann dann auf Landesebene versucht werden, mit den Energieversorgern eine Vereinbarung zur Einführung dieser Zähler zu treffen. Ein weiteres Instrument könnte darin liegen, einkommensschwache Haushalte bei der Neuanschaffung von Geräten zu unterstützen, um Geräte der höchsten Energieeffizienzklasse kaufen zu können.

KSK-PH-11 Überprüfung der Rechtsvorschriften in Rheinland-Pfalz auf bestehende Einschränkungen beim Einsatz regenerativer und "klimagünstiger" Baustoffe

Die Landesregierung erstellt ein Konzept zur ganzheitlichen Klimaschutzbewertung von Baustoffen und zu den Möglichkeiten, wie diese Bewertung in die anstehende Anpassung der Bauvorschriften des Landes übernommen werden kann mit dem Ziel, den Einsatz von regenerativen Baustoffen wie Holz zu forcieren. Ergebnis soll die Entwicklung von Baurichtlinien sein.

KSK-PH-12 Förderung von Beratungsleistungen für Bauträger und Bauherren

Es soll ein Förderprogramm aufgelegt werden, das die qualifizierte und unabhängige Beratung von Bauherren, Trägern, Ingenieuren und Architekten zum Thema energieeffizientes Bauen mit CO₂-neutralen, nachwachsenden Rohstoffen unterstützt, um die Verbreitung der effizientesten Technologien zu forcieren.

KSK-PH-13 Entwicklung eines Förderprogramms, um die Verwendung klimaschonender Bauweisen zu unterstützen

Bei der Auswahl von Baustoffen bei Baumaßnahmen soll deren ganzheitliche Klimaschutzwirkung durch die Auflage eines Beratungs- und Prämiensprogramms stärker berücksichtigt werden. So könnte z. B. der Einsatz von Holz oder anderen nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) aus nachhaltiger Bewirtschaftung durch eine Prämie für jedes langfristig gebundene Kilogramm CO₂ gefördert werden (ähnlich dem CO₂-Bonus der Stadt München).

KSK-PH-14 „Rheinland-Pfalz isst klimafreundlich“

Die Sensibilität von Verbrauchern für klimarelevante Aspekte des Einkaufs- und Ernährungsverhaltens soll durch die Entwicklung und Umsetzung einer Kampagne "Rheinland-Pfalz isst klimafreundlich" mit inhaltlichem und organisatorischem Anschluss an die Kampagne „Rheinland-Pfalz isst besser“ gesteigert werden. Es sollte geprüft werden, inwieweit es sinnvoll ist, den bestehenden, breiteren Ansatz zu stärken und in diesem Rahmen die Klimaschutzaspekte besonders hervorzuheben. Dabei sollen auch die direkten und indirekten Emissionen von CO_{2e} einzelner Lebensmittelgruppen berücksichtigt werden, von der Erzeugung über die Verarbeitung bis zum Konsum der Lebensmittel.

KSK-PH-15 Geräte mit besserer Energieeffizienzklasse für Bedürftige

Das Land soll ein Förderprogramm zur Ausstattung von sozialen Einrichtungen und sozial Bedürftigen (also Zielgruppen bei denen insbesondere die Kommunen in der Finanzierungspflicht stehen) mit hocheffizienten Haushaltsgeräten und Leuchtmitteln auflegen (bzw. anstoßen unter Einbeziehung von Handel, Geräteherstellern, Versorgern, Wohnungsbau, sozialen Trägern), außerdem Beratung zu Einfluss von Nutzerverhalten auf Energieverbrauch.

5.2.3 HF 3: Industrie, prozessgebundene Emissionen

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die Forschung und Entwicklung für mögliche zukünftige Industrieprozesse oder gemeinsame Ansätze für Effizienztechnologien sowie den Einsatz von Erneuerbaren Energien unterstützen.

KSK-I-1 Industrielle Niedertemperatur-Abwärme nutzen

Das Land soll unter Einbindung der Industrieunternehmen ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt auflegen, in dessen Rahmen Methoden zur kontinuierlichen energetischen Nutzung von Niedertemperatur-Abwärme aus industriellen Prozessen erforscht werden. Ziel ist es, die Nutzung industrieller Niedertemperatur-Abwärme zu wirtschaftlichen Bedingungen zu ermöglichen und so das dahinter stehende Klimaschutzpotenzial zu heben. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-I-2 Dialogplattform Erneuerbare Energien in der Industrie

Das Land soll eine Dialogplattform „Erneuerbare Energien in der Industrie“ mit möglichst zahlreicher Beteiligung von Firmen aus unterschiedlichen Branchen, Verwaltung und Investoren einrichten. Die Plattform soll Handlungsempfehlungen für Unternehmen zu den Themen flexible

Stromnachfrage, Erneuerbare Energien in Kraftstoffen und Flottenentwicklung unter Berücksichtigung der Ausbauziele Erneuerbarer Energien erarbeiten. Ziel ist ein stärkerer Beitrag der Industrie zum Ausbau Erneuerbarer Energien einerseits als Kunde (Nachfrage nach EE) sowie andererseits als Erzeuger von Strom und Wärme. Ziel ist es, soweit möglich bestehende Netzwerke (Effnet, Eco-liance) dafür auszubauen.

KSK-I-3 Pyrolyse von Reststoffen und stoffliche Nutzung des Syngases

Pyrolyse ist die thermische Zersetzung von Stoffen unter Ausschluss von Sauerstoff. Grundsätzlich sind alle kohlenstoffhaltigen Abfallstoffe für eine Pyrolyse geeignet. Das aus dem Prozess entstehende Pyrolyseöl und der Pyrolysekoks können entweder energetisch genutzt oder auch als Grundlage für eine weitere stoffliche Nutzung eingesetzt werden. Das Land Rheinland-Pfalz setzt sich für die Forschung auf dem Gebiet geeigneter Technologien zur Pyrolyse von industriellen Reststoffen und ggf. für die Errichtung von Pilotanlagen ein. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-I-4 Förderung der industriellen KWK

Die industrielle KWK führt zu einem hohen effektiven Wirkungsgrad bei der Nutzung fossiler und regenerativer Energieträger, auch wenn es bilanziell für Rheinland-Pfalz keine Vorteile bringt, sofern dies Energieimport ins Land ersetzt. Das Land soll sich weiterhin für einen günstigen bundesrechtlichen Rahmen für den weiteren Ausbau der KWK einsetzen.

KSK-I-5 Forschung und Entwicklung an zukunftsfähigen Industrietechnologien

Die EU hat ambitionierte THG-Minderungsziele bis 2050, die über Vorgaben des Emissionshandels direkt auf die Industrie wirken. Es ist vorstellbar, dass bis dahin Produktionsprozesse vorhanden sind, die deutlich weniger Treibhausgase emittieren als heute. Das Land Rheinland-Pfalz setzt sich für Forschung und Entwicklung solcher Effizienztechnologien ein, insbesondere in den Bereichen:

Advanced Steam Cracker, Methanolsynthese aus CO₂ und REG-H₂, Membranverfahren als alternative zu thermischer Trennung sowie Biogaseinsatz in Glasschmelzwannen. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-I-6 Energie-Effizienz-Fonds

Es soll ein Konzept für einen Fonds erarbeitet werden, aus dem Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie finanziert werden können (z. B. Contracting) und die Investoren des Fonds eine Rendite erhalten. In dem Konzept werden Finanzierungsmöglichkeiten für den Fonds sowie zentrale Zielgruppen vorgeschlagen.

5.2.4 HF 4: Strom und Wärmeerzeugung, Netze

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die den Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Strom- und Wärmeversorgung, die bessere Nutzung von vorhandenen Wärmepotentialen und den dazu notwendigen Netzausbau unterstützen.

KSK-S/N-1 Wärmestudie und Abwasserkataster Rheinland-Pfalz

Das Land Rheinland-Pfalz gibt eine Studie in Auftrag, in der die Wärmesenken und -potentiale untersucht werden. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf ungenutzte Niedertemperaturwärmepotentiale, z. B. im Abwasser und den Ausbau der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien gelegt. Die Fallauswahl für die Studie sollte auf spezifische Anwendungsfälle/Anlässe eingegrenzt werden. Dazu sollten Verbundprojekte in den Blick genommen werden. Die Frage der Qualität der Datengrundlage (Nutzung verfügbarer Messwerte) wird explizit berücksichtigt. Es sollen konkrete Anwendungsfälle herausgearbeitet und genauer betrachtet werden, z. B. Klärwerke, öffentliche Einrichtungen, Müllverbrennungsanlagen. Die möglichen Potenziale der Wärmenutzung im Abwasser sollen hierbei mit berücksichtigt werden. Bei der gezielten Nutzung der Niedertemperatur-Wärme aus kommunalen Abwässern

ist zudem eine Unterstützung der Kommunen durch das Land erforderlich. Zusätzlich wird in der Studie eine Übersicht der bereits vorhandenen Wärmestudien der Rheinland-Pfälzischen Kommunen sowie Vorschläge für eine Umsetzungsstrategie dargestellt. Im nächsten Schritt soll das Land die Erstellung eines Abwärmekatasters in Auftrag geben und darauf aufbauend eine Abwärmebörse für zukünftige Planungen entwickeln. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-S/N-2 Nutzungsoptionen für Windstrom-Überkapazitäten

Das Land Rheinland-Pfalz soll im Zusammenspiel mit der Bundesebene Technologieforschung zur Nutzung von Windstromüberschüssen (Power to Gas/Power to Heat, Power to Methanol etc.) betreiben. Das umfasst Studien in Zusammenhang mit den Themen Nahwärmenetze oder industrielle Wärmenutzung. Das Ziel ist, die optimale Ausnutzung des Windangebotes durch Ausbau der Umwandlungsoptionen aus der Windkraft zu unterstützen. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-S/N-3 Potenzialstudie „Wärme- und Kältespeicher“

Das Land Rheinland-Pfalz soll eine technisch-wirtschaftliche Potenzialstudie für den Ausbau von Wärme- und Kältespeichern in Rheinland-Pfalz initiieren. In der Studie sollen die CO₂-Einsparpotenziale der Verknüpfung von innovativen Speicherkonzepten mit anderen Energiesystemen (Gas und Strom sowie Abwärmenutzung) untersucht werden. Diese Betrachtung erfolgt anhand von konkreten Anwendungsfällen aus Rheinland-Pfalz. Es sollen Machbarkeitsstudien vor Ort gefördert und gleichzeitig umsetzungsrelevante Vorschläge, Beispiele und Möglichkeiten aufgezeigt werden.

KSK-S/N-4 Integrationsprojekt Intelligentes Stromsystem

Das Land Rheinland-Pfalz fördert ein Pilotprojekt zur Realisierung eines virtuellen Residualkraft-

werks und zum flexiblen Lastenmanagement in Unternehmen und Privathaushalten. Diese Projekte sollen wissenschaftlich begleitet werden und zusammen mit einer Potenzialanalyse zu steuerbaren Lasten in Rheinland-Pfalz dazu führen, dass Demand-Side-Management möglichst rasch in energiewirtschaftlich relevantem Maßstab realisiert werden kann. Bestandteil dieser wissenschaftlichen Begleitung ist eine Übersicht, welche rechtlichen Hemmnisse einer Umsetzung im Wege stehen. In einer Pilotregion mit hohem Anteil Erneuerbarer Energien sollen die Möglichkeiten zum Ausgleich fluktuierender Einspeisungen aus Erneuerbaren Energien in einem Praxistest erprobt werden. In einem intelligenten Netz mit einer zentralen Steuerung sollen beispielsweise folgende Bestandteile miteinander verbunden werden:

- DSM (Lastmanagement) - Einsatz dezentraler Speicher (z. B. Batteriespeicher, Wasserstoff, Methan) - Ausgleich mittels dezentraler Back-up Technologien (z. B. BHKW). Eine geeignete Plattform für die Umsetzung eines solchen Projektes ist die Zukunftsinitiative Smart Grids.

KSK-S/N-5 Effizienzsteigerung von Biogas-/ Biomasseanlagen durch Anbindung an kommunale Netze

Das Land fördert die Planung von intelligenten und detaillierten Konzepten zur Anbindung von Biogas-/Biomasseanlagen an Endverbraucher/innen und unterstützt damit den Bau von z. B. kommunalen Biogas- oder Nahwärmenetzen.

5.2.5 HF 5: Öffentliche Hand

In diesem zielgruppenspezifischen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die sich direkt an das Land oder die Kommunen richten. Dabei kann es sich um die effizientere Nutzung von öffentlichen Gebäuden, klimafreundliche Beschaffung oder auch Bildungsmaßnahmen handeln.

KSK-ÖH-1 Kommunales Energiemanagement

Bisher hat sich Energiemanagement für kommunale Liegenschaften noch nicht flächendeckend etabliert, obwohl dadurch Energie, Kosten- und CO₂-Einsparpotenziale realisiert werden könnten.

Es wird daher angeregt, dass Kommunen nicht nur zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten, sondern auch zur Einführung zumindest eines einfachen Energiecontrollings für ihre Liegenschaften angeregt werden. Hierbei kann auf bereits vorhandenen Angeboten, auch unter Einbindung der Energieagentur Rheinland-Pfalz aufgebaut werden.

Mögliche Ansätze sind:

- Informationsvermittlung und Schaffung eines Problembewusstseins in der Kommunalpolitik und in den Verwaltungen und deren Leitungsebenen
- Abbau von Berührungängsten und Aufbau eines positiven, kontinuierlichen Verbesserungsprozesses
- Spezielle Unterstützung kleiner Kommunen, z. B. durch einen Energiemanager, den sich mehrere Kommunen teilen und/oder die Zusammenarbeit mit externen Fachleuten
- Blaupausen für die Zusammenarbeit von internen und externen Fachleuten zur Bewältigung der Aufgaben
- Anreizsysteme für die Umsetzung, z. B. via Sanierungszuschuss
- Hilfestellung zur Integration von analytischem Gebäudecontrolling
- Schaffung eines zentralen Ansprechpartners
- Entwicklung eines übergreifenden EDV-Tools für die Kommunen in Rheinland-Pfalz

KSK-ÖH-2 Beschaffung nach Effizienzkriterien

Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen führen nicht notwendigerweise zu höheren Kosten. Im Gegenteil zahlt sich Energieeffizienz über den Lebenszyklus eines Investitionsguts i.d.R. aus, die reine Betrachtung von Anschaffungskosten oder die Amortisationsrechnung greift dabei zu kurz. Recherchen haben ergeben, dass zirka 80 Prozent der Akteure zur Beurteilung lediglich den Anschaffungspreis oder die Amortisationszeit (Pay-Off), nicht aber ein Rentabilitätsmaß wie den Barwert einer Lebenszykluskosten-Betrachtung berücksichtigen. Grund dafür ist unter anderem die mangelnde Verfügbarkeit verlässlicher und herstellernerneutraler Tools zur Lebenszykluskosten-Betrachtung.

Die öffentliche Hand sollte ihre Vorbildfunktion stärker wahrnehmen und folgendermaßen unterstützend wirken (Auswahl):

- Lebenszykluskosten sollten ein zentrales und auftragsbezogenes Kriterium bei der Vergabe öffentlicher Aufträge werden
- Sinngemäße Anwendung der allgemeinen Verwaltungsvorschrift des Bundes zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen auch in Ländern und Kommunen (insbesondere Beachtung des „Lebenszykluskostenprinzips“ bei der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots)
- Verstärkte Integration der Themen „Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen“ und „Lebenszykluskostenprinzip“ in Ausbildung und Schulung
- Entwicklung eines Handbuchs mit Tipps zur einfachen und rechtssicheren Vergabe

Ferner sollten die Lebenszykluskostenbetrachtungen (TCO bzw. TPO) und deren konsequente Umsetzung für Investitionen verbindlich gemacht werden.

KSK-ÖH-3 Materialiensammlung für Kindergärten und Schulunterricht

Das Land bietet für den Schulunterricht und für Kindergärten / Kindertageseinrichtungen Handreichungen im Bereich "Umwelterziehung, Energie und Nachhaltigkeit" an. Hierzu kann der Bildungsserver des Landes (<http://bildung-rp.de>) genutzt werden und die Informationen als digitales Unterrichtsmaterial online zur Verfügung stellen. Das Unterrichtsmaterial soll für verschiedene Altersklassen unter Beteiligung der Lehrkräfte bzw. Erzieher entsprechend aufbereitet sein. Auch für Schüler sollen Informationsmaterialien zur Verfügung gestellt werden. Sofern durch dieses freiwillige Angebot gute Erfahrungen gemacht werden, kann aufbauend die weiterführende Maßnahme „Klimaschutz als verbindlichen Bestandteil des Bildungsangebotes integrieren und ausbauen“ verfolgt werden

KSK-ÖH-4 Klimaschutz in das Bildungsangebot integrieren

Maßgeschneiderte Bildungsangebote zu den Schwerpunkten Klimaschutz, Energieeffizienz und Suffizienz sollen für Schulen und Erwachsenenbildung, z. B. im Rahmen der Maßnahmen zur Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung (BNE) sowie bestehender Angebote der Energieagentur, entwickelt und bereitgestellt werden. Mit diesen Bildungsangeboten sollen Kinder für die Zukunftsaufgaben begeistert und Bürger sensibilisiert werden. Kinder und Jugendliche spielen heute und morgen eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der Energiewende und zur Erreichung der Klimaschutzziele. Sowohl in Schulen als auch bei der Aus- und Weiterbildung von Erwachsenen soll Klimaschutz noch stärker in die Lehrpläne und Bildungsangebote integriert werden. In einem ersten Schritt sollen zunächst die bestehenden Lerninhalte in verschiedenen Fächern analysiert werden, um dann im Einzelfall zu entscheiden, inwieweit Pflichtinhalte von Lehrplänen erweitert werden müssen, oder ob nur Umsetzungshinweise (z. B. Handreichungen, Fortbildung) ergänzt werden müssen. Dazu kann u. a. auf die Erfahrungen und Expertise der Akteure im Bereich BNE in Rheinland-Pfalz zurückgegriffen werden.

KSK-ÖH-5 Hausmeisterschulungen

Als Format zur Hausmeisterschulung werden Energietreffs nach hessischem Vorbild vorgeschlagen. Diese Form der Schulung führt laut einem Erfahrungsbericht dazu, dass Hausmeister deutlich motivierter sind, eigene Energiesparideen zu entwickeln (oft ohne oder nur mit geringen Investitionen) und hohe Energieeinsparungen realisieren. Vor allem durch eine vermehrte Kontrolle der technischen Anlagen und der kontinuierlichen Datenerfassung lassen sich diese Einsparungen erzielen. Zudem können Hausmeister den Nutzern (z. B. Lehrer / Schüler) gute Tipps für Verhaltensänderungen geben. Die Erfahrungen aus Hessen belegen, dass eine nach dem Prinzip der Energietreffs angelegte Hausmeisterschulung enorme Einsparungen erreichen kann. Demnach haben Untersuchungen ergeben, dass Hausmeister den Energieverbrauch ihrer Schule um bis zu 20%, in Einzelfällen sogar bis zu 50%, vermindern können.

KSK-ÖH-6 Wettbewerb "Klimaneutrale Kommunalverwaltung"

Das Land richtet einen dreistufigen Wettbewerb für Kommunen aus. Hier können sich alle Kommunen des Landes beteiligen und zunächst grob skizzieren, wie sie sich vorstellen, dem Ziel Klimaneutralität näher zu kommen. Es können in dieser Phase auch politische Beschlüsse und Absichtserklärungen von möglichen Kooperationspartnern, zivilgesellschaftlichen Organisationen usw. eingereicht werden. Als Preis wird den Kommunen in der ersten Stufe ein Zuschuss für eine Machbarkeits- bzw. Konkretisierungsstudie gewährt. Die besten Machbarkeitsstudien bekommen einen Zuschuss für die Umsetzung. Die Maßnahme kann mit Aktivitäten des Landes zur Förderung und Beratung im Bereich des kommunalen Nachhaltigkeitsmanagements sowie verwandter Prozesse (Transition Towns, FairTrade-Stadt) kombiniert werden.

KSK-ÖH-7 Klimanetzwerk für Schulpartnerschaften

Es wird vorgeschlagen, zur kontinuierlichen Weiterentwicklung des Klimaschutzprozesses im Land eine Klimaschutzallianz ins Leben zu rufen, die aus einem Klimanetzwerk mit Referentenpool und Unternehmen für Schulpartnerschaften besteht. Mitglieder könnten sowohl von Ebene der Entscheidungsträger kommen, als auch von anderen gesellschaftlichen Gruppen und Unternehmen. Die Klimaschutzallianz könnte damit eine Art „Metanetzwerk“ bilden, indem dort auch Energieunternehmen, Handwerker, Unternehmensvertreter, interessierte Ingenieure / Architekten und Lehrer vertreten sind. In dem Netzwerk könnte sich eine dauerhafte Institutionalisierung des Klimaschutzprozesses niederschlagen und es könnten sich die Mitglieder auf eine Selbstverpflichtung zum Klimaschutz verständigen. Das Netzwerk könnte Schulpartnerschaften auf freiwilliger Basis initiieren und einen Referentenpool für verschiedene Klimaschutzvorträge vorhalten. Vereine, Schulen, Initiativen könnten sich an das Netzwerk wenden, wenn sie eine besondere Aktion planen, beispielsweise wenn eine Schule eine Projektwoche zum Thema Solarenergie plant. Für Schulen hätte dies den Vorteil, dass sie einen

Praxisbezug inklusive konkreter Berufsbilder in die Lehre integrieren könnten. Es könnte zudem ein wichtiger Multiplikatoreffekt entstehen. Bestehende Institutionen (z. B. die Energieagentur Rheinland-Pfalz) sollen bei der Gründung der Klimaschutzallianz berücksichtigt werden. Auf bereits bestehende „Nachhaltigkeitsberater“ und Aktivitäten im Bereich Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) kann aufgebaut werden.

Bei der Zusammenarbeit zwischen Schule und Wirtschaft sollen die Regeln berücksichtigt werden, die den Schulen in der „Sponsoringbroschüre“ an die Hand gegeben worden sind, das heißt insbesondere, dass beispielsweise Sponsoring u.a. dann nicht zulässig ist, wenn mit einer Zuwendung versucht wird, Einfluss auf die inhaltliche Gestaltung von Unterricht und Erziehung zu nehmen, wenn durch eine Zuwendung die Unvoreingenommenheit schulischer Entscheidungen beeinträchtigt wird oder sich das Sponsoring als bloße Produkt-Werbung darstellt.

KSK-ÖH-8 Alternative Antriebe in Dienstfahrzeugen nutzen

Einen Großteil der Fahrzeugflotte der Landesverwaltung wird bei Neubeschaffung auf Fahrzeuge mit alternativen Antriebskonzepten umgestellt, die deutlich weniger Treibhausgase ausstoßen als konventionelle Fahrzeuge. Dabei wird auf die praktikable Dienstnutzung weiterhin großer Wert gelegt (z. B. Vermeidung von Zwischenladung bei Elektrofahrzeugen). Je nach Anforderungsprofil der Fahrzeuge, am Markt verfügbaren Modellen und dem Ausbaustand der jeweils erforderlichen Versorgungsinfrastruktur können dies z. B. elektrisch oder mit Biomethan beziehungsweise Bioerdgas betriebene Fahrzeuge sein. Biomethan ist auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas. Die Nutzung elektrisch oder gasbetriebener Fahrzeuge kann auf die Fuhrparke von Städten, Kommunen, Gemeinden, öffentlichen Einrichtungen und der Polizei ausgeweitet werden. Ggf. werden die Beschaffungsrichtlinien des Landes angepasst, um diese Ausweitung zu ermöglichen. Der Umstieg auf neue Antriebskonzepte sollte dabei in jedem Falle freiwillig und nicht verpflichtend erfolgen und den Ausbaustand der jeweils erforderlichen Versorgungsinfrastruktur berücksichtigen. Dar-

über hinaus sollten regelmäßig Anpassungen der Dienstkraftfahrzeugrichtlinie bezüglich des Flottengrenzwertes vorgenommen werden.

KSK-ÖH-9 Effizientere Pkw-Nutzung bei Dienstreisen

Um die CO₂-Emissionen der Dienstreisen der Landesverwaltung, die nur mit dem Pkw durchgeführt werden, zu senken, werden technische und organisatorische Maßnahmen zur Senkung der spezifischen CO₂-Emissionen je zurückgelegtem Kilometer durchgeführt. Dies umfasst die Möglichkeit zur Unterstützung von Landesbediensteten bei der freiwilligen Teilnahme an Schulungen für Eco-Driving im dienstlichen Verkehr durch Organisation und/oder finanzielle Unterstützung bei der weiterhin freiwilligen Nutzung von Car-Sharing bei Dienstreisen, die nur mit dem Auto durchgeführt werden können. Darüber hinaus ist auch die Einrichtung einer Mitfahrer/innenbörse für Veranstaltungen der Landesverwaltung sinnvoll.

KSK-ÖH-10 Stärkere Berücksichtigung von nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo), wie z. B. Holz, bei der Sanierung und dem Neubau und Inneneinrichtung von landeseigenen Liegenschaften

Bei Baumaßnahmen (Sanierung und Neubau) in Landesliegenschaften soll der Einsatz von Holz forciert werden, z. B. durch entsprechende Vorgaben unter Beachtung vergaberechtlicher Bestimmungen. Bei der Ausstattung öffentlicher Gebäude sollen zudem verstärkt Holzprodukte genutzt werden, um fossile Rohstoffe zu substituieren. Dies sollte bereits bei Ausschreibungen berücksichtigt werden. Der Einsatz von wirtschaftlich, sozial und ökologisch nachhaltig erzeugtem Holz sollte durch ein entsprechendes Zertifikat (wie bspw. durch FSC® oder weitere Anbieter), soweit möglich und sinnvoll, nachgewiesen werden.

KSK-ÖH-11 Kampagne für Holz als Bau und Energieträger

Es soll eine Kampagne entwickelt und durchgeführt werden, die sich auf die nachhaltige und effiziente Verwendung von Holz als Bau- und Brennstoff und ggf. weiterer nachhaltiger / natürlicher Baustoffe (z. B. Lehm) bezieht.

KSK-ÖH-12 Aktionstag Klimaschutz - „Earth-Hour“

Ziel dieser Maßnahme ist es, einen Beitrag zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit zu leisten und die "Earth-Hour" in weitere Aktionen auf kommunaler Ebene einzubeziehen. Das Land soll sich an der weltweiten "Earth Hour" beteiligen und ein Zeichen für den Klimaschutz setzen. Es sollten zudem Kommunen und Privathaushalte angeregt werden, sich an der Aktion zu beteiligen. Die Maßnahme könnte mit der landesweiten Aktionswoche "Rheinland-Pfalz - ein Land voller Energie" verknüpft werden, die von der Energieagentur Rheinland-Pfalz zusammen mit verschiedenen Partnern organisiert wird.

5.2.6 HF 6: Abfall und Wasser

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen, die sich an den Bereich der Abfallentsorgung und der Wasserwirtschaft richten. Mögliche Ansatzpunkte sind Abfallvermeidung, effiziente energetische Verwertung von Abfällen aber auch Nutzung der Strom- und Wärmeenergiepotentiale von Kläranlagen.

KSK-A-1 Landesinitiative zur Abfallvermeidung

Maßnahmen der Abfallvermeidung stehen in der im Kreislaufwirtschaftsgesetz normierten Abfallhierarchie in der Rangfolge vor der Verwertung und Beseitigung an erster Stelle. Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, in Rheinland-Pfalz sind dies die Landkreise und kreisfreien Städte, wirken in ihrem Aufgabenbereich auf die Umsetzung der Abfallhierarchie hin.

Das Vermeiden von Abfall vermindert nicht nur das Abfallaufkommen und die mit der Verwertung und Beseitigung einhergehenden Emissionen, Immissionen und klimabelastenden Effekte, sondern hat durch die vermiedene Produktion von Gütern und Waren und damit einhergehenden Einsparungen beim Wasser-, Energie- und Rohstoffverbrauch sowie beim Gütertransportaufkommen auch indirekte positive Effekte.

Die Landesinitiative könnte folgende Ziele haben:

- Darstellung von Maßnahmen zur Abfallvermeidung in den Abfallwirtschaftskonzepten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Abfallvermeidungsprogrammes des Bundes
- Errichtung weiterer außerschulischer Lernorte zur Kreislaufwirtschaft im Rahmen der Umwelterziehung

KSK-A-2 Umweltbildung zur Abfallvermeidung

Zur Steigerung des Umweltbewusstseins ist es sinnvoll, schon in der Schule und im Kindergarten mit der Umwelterziehung anzufangen. Ein frühzeitig gebildetes Umweltbewusstsein verinnerlichen Kinder und Jugendliche schnell, sodass es zu einer Routine im Alltagshandeln wird. In der Schule und in außerschulischen Lernorten Erlerntes tragen Kinder in ihr Elternhaus und geben es an ihre Familie weiter. Das Land unterstützt u. a. im Rahmen von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) weiterhin außerschulische Lernorte zur Umweltbildung im Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft und startet eine auf Kinder und Jugendliche zugeschnittene Plakatkampagne "voll daneben", um damit zu einem disziplinierten Umgang mit Abfall anzuregen.

KSK-A-3 Landesinitiative zur energetischen Reststoffverwertung

Im Rahmen einer Landesinitiative zur besseren energetischen Verwertung von diversen Reststoffen können folgende Maßnahmen durch das Land Rheinland-Pfalz gefördert werden:

- Verwertung von organischen Abfällen in Biogasanlagen mit anschließender Aufbereitung der Gärreste zu hochwertigem Kompost (Kaskadennutzung)
- Biogasnutzung in BHKW, wobei auch, soweit technisch möglich, eine Wärmenutzung anzustreben ist
- Energetische Verwertung von Klärschlämmen mit Rückgewinnung von Phosphor
- Aufbereitung des Biogases zur Einspeisung ins Erdgasnetz

- prüfen, ob abfallrechtlich flächendeckende Einführung der Biotonne die energetisch nutzbaren Mengen steigern würde
- flächendeckende Einführung der Biotonne zur Steigerung der energetischen und stofflichen Verwertungsquote

KSK-A-4 Landesinitiative zur Wiederverwendung

Die Vorbereitung zur Wiederverwendung von Abfällen, Produkten und Stoffen ist ein wichtiger Schritt zur Reduktion des Abfallaufkommens und hat nach der Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes Vorrang vor dem Recycling. Möglichkeiten hierzu bieten Tauschbörsen, Verleihwirtschaft, Second Hand-Läden, Reparatur-Cafés u.v.m. Das Land Rheinland-Pfalz unterstützt gezielt und regt vermehrt Initiativen dieser Art an. Dazu könnte beispielsweise eine Internetbasierte Informationsplattform Auskunft darüber geben, wo Tauschbörsen stattfinden. Mit den Handwerkskammern könnte zudem versucht werden, gezielt Kooperationen einzugehen und gezielte Kampagnen könnten auf den Vorteil von Wiederverwendung hinweisen (Gutes muss nicht neu sein). Insbesondere für Tauschbörsen, Sharing- und Verleihansätze sowie Repair-Cafés können Kommunen eine wichtige unterstützende Funktion ausüben, indem sie den organisatorischen Rahmen oder einen Ort zur Verfügung stellen, oder aber auch die Aktivitäten bei den Bürgerinnen und Bürgern bekannt machen. Letztes trägt in nicht unerheblichem Maße zur Akzeptanz bei.

KSK-A-5 Energiewirtschaftliche Optimierung und Flexibilitätsoptionen der Wasserwirtschaft für den Regelenergiemarkt

Es sollen (neben den bereits laufenden Projekten bei den Stadtwerken Trier zum Thema "Regelenergie Wasserversorgung" und bei der Stadt Kaiserslautern zum Thema "Regelenergie Kläranlage") weitere Projekte initiiert werden, die basierend auf den Ergebnissen aktueller Forschungsvorhaben die energiewirtschaftliche Optimierung der Wasserwirtschaft sowie deren Flexibilitätsoptionen für den Regelenergiemarkt zum Ziel haben.

KSK-A-6 Metallrecycling aus Müllverbrennungsaschen

Metallrecycling (NE-Metalle) aus Müllverbrennungsaschen ist Stand der Technik und wird beim MHKW Ludwigshafen seit Jahren erfolgreich praktiziert. Ziel ist es, dass sich alle rheinland-pfälzischen MHKW-Betreiber hieran orientieren und entsprechende Aufbereitungs- und Recyclingmaßnahmen ergreifen.

Derzeit läuft eine BMBF-Fördermaßnahme "Verlustminimiertes Metallrecycling aus Müllverbrennungsaschen durch sensorgestützte Sortierung – VeMRec", die zu einer vielversprechenden Verbesserung der Metallausbeute bei Müllverbrennungsanlagen beitragen könnte. Aufgrund der infrastrukturellen Entwicklung der deutschen Abfallwirtschaft wird der Stoffstrom Rostasche auf absehbare Zeit als finaler Reststrom aus der thermischen Verwertung anfallen. Nach aktuellen Forschungserkenntnissen werden im Durchschnitt weniger als 30% der enthaltenen NE-Metalle separiert, wodurch eine lokal verfügbare Rohstoffquelle nur in Teilen erschöpft wird. Das Recycling von NE-Metallen birgt signifikante Energie- und CO₂-Einsparpotentiale. Darüber hinaus eröffnen die metallurgischen Verfahren die Rückgewinnung von kritischen Technologiemetallen und die Versorgung der deutschen Industrie mit einer lokalen Rohstoffquelle. Neben den NE-Metallen sind auch andere Elemente, wie beispielsweise Indium wichtige Industrierohstoffe, die durch bessere Verfahrenstechniken (z. B. effizientes Recycling von LCD-Bildschirmgeräten) einer erneuten Nutzung zugeführt werden können.

KSK-A-7 Klimafreundliche Eigenstromerzeugung bei Kläranlagen

Kläranlagen können die im Abwasser bzw. im Klärschlamm enthaltene Energie zur Eigenversorgung nutzen. Aus Klärschlamm gewinnen die kommunalen Anlagenbetreiber dazu Faulgas (eine Form von Biogas), aus dem sie in Blockheizkraftwerken Strom und Wärme erzeugen. Der Strom wird in aller Regel zur Eigenversorgung auf den Kläranlagen genutzt. Dies trifft auch auf einen Teil der entstehenden Wärme zu. Noch freie Wärmepotentiale lassen sich zukünftig z. B. zur Klärschlammrock-

nung einsetzen. Durch den Einsatz der modernen KWK-Anlagen kann darüber hinaus das Entweichen des im Klärgas enthaltenen Methans minimiert werden. Durch die steigenden Energiepreise und durch innovative effizientere Techniken und Konzepte empfiehlt die Landesregierung den Kommunen, die Wirtschaftlichkeit einer Umstellung von Kläranlagen auf eine Verfahrenstechnik mit Faulturm und Eigenstromerzeugung zu prüfen. Das Land unterstützt Effizienz-Maßnahmen bei Kläranlagen, z. B. die Eigenstromerzeugung durch Nutzung von Klärschlamm, Abwärmenutzung, solare Klärschlamm-trocknung.

KSK-A-8 Landesprogramm "effiziente Kläranlagen"

Kläranlagen sind für durchschnittlich fast 20% des Stromverbrauchs aller kommunalen Einrichtungen verantwortlich. In Rheinland-Pfalz wird das Abwasser in 686 kommunalen Anlagen (Stand 31.12.2012) behandelt. Für das Jahr 2011, so das Ergebnis einer Energiestudie, ergibt sich daraus ein elektrischer Gesamtverbrauch von rund 200.000 MWh/a, etwa 186.000 MWh/a davon entfallen auf die Kläranlagen mit > 2.000 EW Ausbaugröße. Die Anlagen der Größenklasse 4 (10.000 bis 100.000 EW) haben dabei den größten Abwasseranteil und damit auch den größten Anteil am Energieverbrauch. Hier wird auch das größte Einsparpotenzial gesehen. Gefördert werden u. a. Maßnahmen für eine energiesparendere Belüftung der Belebungsbecken und für energieeffiziente Verfahrenssteuerung. Nach einer UBA-Studie könnte der Stromverbrauch der Belüfter durchschnittlich um 30% sinken, falls die Kommunen erstens Elektromotoren mit der höchsten Effizienzklasse verwendeten, zweitens bessere Regelungstechnik einsetzen und drittens Druck- und Verbrauchsmessgeräte einbauen, die Betriebsstörungen oder Verschleiß der Anlage rechtzeitig anzeigen.

5.2.7 HF 7: Verkehr

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen aus den Bereichen Personenverkehr und Güterverkehr/Logistik. Dabei kann es sich um klimafreundliche Treibstoffe oder Antriebskonzept-

te, aber auch um IT-Lösungen in der Logistik zum effizienteren Warenumsatz handeln. Auch der touristische Verkehr fällt in dieses Handlungsfeld.

KSK-V-1 Unterstützung von Carsharing und der Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern

Die Landesregierung soll die rechtlichen Rahmenbedingungen schaffen und die Kommunen, in denen bisher gar kein oder kein umfassendes Carsharing-Angebot existiert, bei der Einführung eines neuen oder der Ausweitung eines bestehenden Carsharing-Angebotes unterstützen. Zudem soll die Landesregierung eine Verknüpfungsoptimierung mit den Verkehrsträgern des Umweltverbundes (ÖPNV/SPNV, Rad- und Fußverkehr) fördern.

KSK-V-2 Modellprojekte zu kommunalen Mobilitätskonzepten.

Die Landesregierung unterstützt die Erstellung von nachhaltigen Mobilitätskonzepten zur Veränderung der Verkehrsnachfrage beispielhaft in zwei Modellkommunen, um aufzuzeigen, dass bei abgestimmter Planung der Personenverkehr attraktiver und nachhaltiger gestaltet werden kann. Bei den Modellprojekten sollten innovative Konzepte getestet werden, zu denen in Deutschland bisher keine Erfahrungen an anderer Stelle gesammelt werden konnten.

KSK-V-3 IT-Lösungen in der Logistik

Die Landesregierung soll die Entwicklung von IT-Lösungen zur unternehmensübergreifenden Steigerung von Effizienz, Ressourcenschonung und Emissionsreduzierung fördern. Ziel ist die ganzheitliche Betrachtung sowie die effektive und effiziente Gestaltung und Optimierung von Prozessen in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken. Insbesondere im Bereich Logistik sollen a) die Umweltverträglichkeit des Straßengüterverkehrs und b) die Wettbewerbsfähigkeit der Schiene und des Binnenschiffs im Güterverkehr verbessert werden. Auch eine Ausweitung der Qualifizierung der Beschäftigten im Logistikbereich zur Optimierung effizienter und somit klimaverträglicher Logistikprozesse wird angestrebt.

KSK-V-4 Stärkung klimaschonender Verkehrsträger im ländlichen Raum

Das Land unterstützt die Kommunen bei der Sicherung bedarfsgerechter und autonomer Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen. Angestrebt wird eine flächendeckende Bedienung in den Landkreisen als Ergänzung eines flexibilisierten Linienbetriebs und als Zu- und Abbringer zu regionalen Bus- und Bahnverbindungen; Integration verschiedener innovativer Techniken (u. a. IT-Systeme zur Buchung und Disposition bedarfsorientierter Angebote, Auskunftssysteme, elektronisches Fahrgeldmanagement und internetbasierte Lösungen) als zeitgemäße Werkzeuge ressourcenschonender Mobilitätsangebote; Integrierter Organisationsansatz unter Einbeziehung verschiedener öffentlicher Mobilitätsangebote.

KSK-V-5 Konzept zur Förderung der Nutzung von Pedelecs im Alltags- und Tourismusverkehr

Dieses Konzept hätte zum Ziel, die Nutzung elektrisch betriebener Fahrräder und Pedelecs in Rheinland-Pfalz sowohl im Alltagsverkehr der Bevölkerung als auch im Tourismus zu fördern. Für beide Zielgruppen sollte das Konzept darstellen, welche organisatorischen und Infrastrukturmaßnahmen durchgeführt werden sollten, um Pkw-Verkehre der beiden Nutzergruppen auf Elektrofahrräder und Pedelecs zu verlagern. Das Konzept sollte auf dem in Rheinland-Pfalz bereits bestehenden Pedelec-Angebot aufbauen beziehungsweise dieses mit einbeziehen.

KSK-V-6 Erstellung eines landesweiten Radverkehrskonzeptes

Um das Fahrrad als CO₂-freies Verkehrsmittel zu Lasten der MIV-Nutzung im Alltagsverkehr zu fördern, soll die Radverkehrsinfrastruktur in ländlichen und städtischen Regionen optimiert werden. Hierzu sollte ein umfassendes Konzept für den Radverkehr erstellt werden.

Das Konzept sollte unter anderem eine Stärken-Schwächen-Analyse des bestehenden Radverkehrssystems, eine Potenzialabschätzung für den Radverkehr, eine Bedarfsabschätzung für Bike and Ride-Anlagen sowie die konkrete Formulierung

von für die verschiedenen Teilräume des Landes geeigneten Einzelmaßnahmen (Infrastruktur- und Öffentlichkeits- beziehungsweise Kommunikationsarbeit) beinhalten. Zudem sollten konkrete Umsetzungspläne für die im Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen enthalten sein. Zur Sensibilisierung der Bevölkerung sollte der Prozess der Konzepterstellung von einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Bei der Erstellung des Konzeptes sollten die bereits bestehenden Mobilitätspläne und die in einigen Gemeinden bereits existierenden Mobilitätspläne für die kommunale Ebene einbezogen werden.

KSK-V-7 Neubürgerbegrüßungspaket Mobilität

Um die Nutzung des ÖPNV/SPNV zu Lasten des Pkw zu erhöhen, wird Neubürgerinnen und Neubürgern in Rheinland-Pfalz bei der Anmeldung ihres neuen Wohnsitzes ein umfangreiches Mobilitätspaket zur Verfügung gestellt. Es beinhaltet ausführliche Informationen zu den Mobilitätsmöglichkeiten in der jeweiligen Gemeinde wie beispielsweise Materialien zum Rad- und Fußverkehr, zu Fahrradverleihsystemen und ÖPNV/SPNV- und CarSharing-Angeboten. Dazu gehören auch Informationen zur Nutzung des Fahrrades bei elterlichen Bring- und Holfahrten zu Kindergärten und Schulen. Die Informationsmaterialien zum ÖPNV/SPNV sind dabei gemeindespezifisch aufbereitet (Fahrpläne der Haltestellen im neuen Wohnumfeld, Tarifinformationen) und beinhalten ein Monatsticket zur kostenfreien Probenutzung des ÖPNV/SPNV in Rheinland-Pfalz.

KSK-V-8 Mehr Fahrradstellplätze im öffentlichen Raum

Die Möglichkeiten, ein Fahrrad am Quell- und am Zielort witterungsgeschützt und diebstahlsicher abstellen zu können, hat einen ganz erheblichen Einfluss darauf, ob ein Fahrrad genutzt wird oder nicht. Daher sollen in Rheinland-Pfalz für den Radverkehr relevante Quell- und Zielorte mit einer ausreichenden Anzahl von komfortabel zu nutzenden witterungsgeschützten Fahrradabstellanlagen ausgestattet werden, die zudem einen hohen Schutz gegen Diebstahl der Fahrräder bieten. Die Ausgestaltung dieser Stellplätze soll-

te auch der zunehmenden Zahl von Spezialfahrrädern und Fahrradanhängern gerecht werden. Falls Konkurrenzen mit anderen Nutzungsarten des öffentlichen Raums um die notwendige Fläche bestehen, sollte der für die Abstellanlagen erforderliche Raum ggf. durch die Umwidmung von Pkw-Stellplätzen gewonnen werden. Das Land fördert die Realisierung durch öffentliche und private Unternehmen mit einem Zuschuss.

KSK-V-9 Initiierung einer Kampagne „Null CO₂ auf Kurzstrecken“

Die Landesregierung initiiert eine Kampagne zur Förderung klimaneutraler Mobilität auf Kurzstrecken. Sie soll eine breite Öffentlichkeit zur verstärkten Nutzung klimaschonender Verkehrsträger auf Kurzstrecken anregen. Im Zuge einer fortgesetzten Werbekampagne können Großflächenplakate, Banner an Brücken, Fußbodenkleber auf Straßen und Gehwegen und Medienberichte dazu genutzt werden, Autofahrer mit entsprechenden Motiven zum Verzicht auf das Auto bei Kurzstrecken zu bewegen sowie Radfahrer und Fußgänger in ihrer Verkehrsmittelwahl zu bestätigen und zu motivieren.

KSK-V-10 Mietfahrräder an ÖV-Haltestellen mit touristischer Bedeutung

Um die kombinierte Nutzung von Fahrrad und öffentlichen Verkehrsmitteln zu fördern und um Autofahrten von Urlaubern während ihres Aufenthaltes in Rheinland-Pfalz zu verlagern, sollen die Möglichkeiten zur Ausleihe von Fahrrädern an Haltestellen des ÖV (ÖPNV und SPNV) insbesondere in touristisch geprägten Gebieten der Region verbessert werden. Die Angebote sollten dabei sowohl konventionelle als auch elektrisch betriebene Fahrräder umfassen. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

KSK-V-11 Unterstützung von Bike und Business in der Verwaltung

Um die Fahrradnutzung auf dem Weg zur Arbeitsstätte zu Lasten des Autos zu erhöhen, sollen die Fördermaßnahmen eines Programms "Bike and Business" in den Verwaltungen umgesetzt werden.

Dieses Programm umfasst unter anderem die Verbesserung von Abstellmöglichkeiten für Fahrräder am Arbeitsplatz oder die Einrichtung von Umkleieräumen. Umgesetzt wird dies in möglichst vielen Landeseinrichtungen. Kommunen sollen bei ihren Bemühungen unterstützt werden.

KSK-V-12 ÖPNV/SPNV-Kombitickets für Touristen

Um die Nutzung von ÖPNV und Schienenpersonennahverkehr (SPNV) durch Touristen zu erhöhen, wird ein preiswertes Kombiticket für Touristen angeboten, welches die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel mit der Nutzung touristischer Angebote tariflich kombiniert, beispielsweise durch einen reduzierten oder kostenlosen Eintritt bei Anreise mit dem ÖPNV/SPNV. Auf diese Weise soll die Nutzung des Autos durch Touristen während ihres Aufenthaltes in der Region zu Gunsten der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel reduziert werden. Eine klimaschonende Anreise der Touristen per Bahn oder Bus könnte ebenfalls gefördert werden, beispielsweise durch eine kostenlose Bereitstellung solch eines Tickets als „Anschlussticket“ für die Zeit des Aufenthaltes oder eine Kopplung an Kurbeiträge oder Übernachtungskosten. Das Land initiiert und koordiniert entsprechende Vereinbarungen zwischen Verkehrsunternehmen und Kulturbetrieben im Land.

KSK-V-13 Informationen zu klimaschonendem Verkehr zum Arbeitsplatz

Um die Beschäftigten in Rheinland-Pfalz umfassend über die verschiedenen Möglichkeiten zur Senkung der CO₂-Emissionen im Beschäftigtenverkehr zu informieren und um so einen Wechsel des auf dem Arbeitsweg genutzten Verkehrsmittels hin zu CO₂-armen oder CO₂-freien Verkehrsmitteln zu erleichtern bzw. zu unterstützen, wird der Internetauftritt des Landes um einen entsprechenden Bereich erweitert. Dies umfasst die Bereitstellung spezifischer Informationen und die Erstellung einer Linkliste, insbesondere zum Fahrradverkehr. Die Möglichkeiten, ein Fahrrad am Quell- und am Zielort witterungsgeschützt und diebstahlsicher abstellen zu können, hat einen

ganz erheblichen Einfluss darauf, ob ein Fahrrad genutzt wird oder nicht.

KSK-V-14 Förderung des Baus von autofreien und stellplatzreduzierten Siedlungen in Rheinland-Pfalz

Zur Reduzierung des motorisierten Verkehrs wird der Bau von Wohnquartieren für Menschen, die sich bewusst gegen den Besitz eines eigenen Autos entschieden haben, gefördert. Dies kann sowohl autofreie als auch stellplatzreduzierte Wohngebiete beinhalten.

KSK-V-15 Durchführung einer Image- und Informationskampagne zur Naherholung in Rheinland-Pfalz

Die Durchführung einer Imagekampagne zur Förderung der Naherholung soll die Bevölkerung zum verstärkten Aufsuchen der Naherholungsziele in und rund um ihre Wohnorte in Rheinland-Pfalz anregen und dadurch die im Freizeitverkehr zurückgelegten Distanzen reduzieren. Zudem soll die Nutzung klimaschonender Verkehrsträger im Freizeitverkehr gefördert werden. Im Zuge einer Werbekampagne können Großflächenplakate, Banner an Brücken oder Fußbodenkleber auf Straßen und Gehwegen dazu verwendet werden, die Menschen dazu zu bewegen, die Freizeit im näheren Umland zu verbringen. Flankierend könnten die Naherholungsqualität im Wohnumfeld verbessert und Broschüren zu in Rheinland-Pfalz existierenden und gut mit dem Umweltverbund erreichbaren Naherholungszielen erstellt werden.

KSK-V-16 Förderung der Nutzung des Fahrrads im elterlichen Bring- und Holverkehr

Um die Nutzung des Fahrrades bei elterlichen Bring- und Holfahrten zu Lasten der Pkw-Nutzung auszuweiten, wird zur Sensibilisierung der Eltern die Öffentlichkeits-, Kommunikations- und Informationsarbeit ausgeweitet. Einzelne Bausteine der Maßnahme sind die Zusammenarbeit mit den kommunalen Verwaltungen bei der Überwachung der Verkehrssicherheit an Standorten von Kitas und Kindergärten, die Bereitstellung von Informationsmaterial für Eltern zum klimaschonenden Transport ihrer Kinder (Anfahrtsskizzen,

Fahrradstadtpläne...) zu Kitas und Kindergärten, die Ansprache der Eltern und Sensibilisierung für Klimaschutz und Verkehr, die Einbindung von Fördervereinen, Elternkaffees, Elterninitiativen und vergleichbarer Strukturen und die regelmäßige Abfrage von Stärken und Schwächen des Mobilitätssystems und von bestehenden Bedürfnissen bei den Eltern. Sinnvoll ergänzen beziehungsweise flankieren lässt sich diese Maßnahme durch Maßnahmen zur Förderung von weiteren Alternativen zum Pkw im Bring- und Holverkehr, beispielsweise Laufbussen (ein Laufbus ist eine organisierte Laufgemeinschaft - ein Schulbus auf Füßen).

KSK-V-17 Bahnverkehr: Ersetzen von Dieselloks durch Fahrzeuge mit Elektroantrieb

Die Landesregierung prüft, welche nicht elektrifizierte Eisenbahnstrecken in Rheinland-Pfalz, bei denen bisher Züge mit Dieseltraktion eingesetzt werden, auf längere Sicht elektrifiziert werden können. Durch die Substitution der Dieseltraktion durch eine elektrische Traktion können die CO₂-Emissionen je zurückgelegtem Zugkilometer gemindert werden.

KSK-V-18 Wasserstofftankstellen für die Mobilität der Zukunft

In Rheinland-Pfalz sollten der Bau von mit regenerativ erzeugtem Strom betriebenen Erzeugungsanlagen für Wasserstoff und der Bau von Wasserstofftankstellen zur Versorgung von Brennstoffzellenfahrzeuge (Pkw, Nutzfahrzeuge sowie Busse im ÖPNV) gefördert werden. Die Auswahl von Tankstellenstandorten erfolgt dabei nachfrageorientiert, z. B. im Zusammenhang mit Projekten zur Beschaffung von Brennstoffzellenbussen im ÖPNV. Die Tankstellen sollen jedoch auch aus dem öffentlichen Straßenraum zugänglich sein, um für sämtliche wasserstoffbetriebenen Fahrzeuge nutzbar zu sein.

KSK-V-19 Aufbau eines Netzes von Schnellbuslinien für Pendler

Rheinland-Pfalz fördert die Einrichtung und den Ausbau regionaler Schnellbuslinien anhand eines von Kreisen, Kommunen und Verkehrsunternehmen zu entwickelnden Kriterienkatalogs (Kom-

fort, Taktichte, Reisezeit). Die Linien sollten mit dem Fokus auf die Beförderung von Berufspendlern eingerichtet werden, um auf Distanzen, bei denen häufig das Auto genutzt wird, eine attraktive Alternative zum Auto zu bieten.

KSK-V-20 Vermeidung von Dienstreisen

Ziel dieser Maßnahme ist es, insbesondere mit dem Pkw zurückgelegte Dienstreisen nach Möglichkeit zu vermeiden. Dort wo die Möglichkeit dazu besteht, werden daher dienstliche Termine mit Vor-Ort-Präsenz durch Online-Meetings und Video-Konferenzen ersetzt. Dazu werden an den relevanten Dienstorten Räumlichkeiten mit der entsprechenden Kommunikationstechnologie ausgestattet.

KSK-V-21 Einführung alternativer Antriebe

Die Landesregierung soll im Rahmen von EU-Förderprogrammen möglichst ab 2016 Projekte unterstützen, die sich auf eine Effizienzsteigerung von alternativen Antriebstechnologien wie beispielsweise Gas, Wasserstoffbrennstoffzelle oder Strom beziehen. Ziel ist es, die Entwicklung in den Bereichen Fahrzeugtechnik, elektrische Speicherung sowie Versorgungsinfrastruktur und Netze zu unterstützen und so die Marktreife von alternativen Antrieben zu beschleunigen sowie neue nutzerorientierte und wirtschaftliche Geschäftsmodelle voranzubringen.

Für Rheinland-Pfalz soll zusätzlich ein Konzept zur Förderung der Elektromobilität von im Personenverkehr genutzten leichten Nutzfahrzeugen (INfz), Pkw, Pedelecs und Elektrofahrrädern erstellt werden. Dieses Konzept hat zum Ziel, die Nutzung elektrisch betriebener INfz und Pkw, Fahrräder und Pedelecs in Rheinland-Pfalz sowohl im kommunalen und betrieblichen Mobilitätsmanagement, im Alltagsverkehr der Bevölkerung als auch im Tourismus zu fördern. Für sämtliche relevanten Zielgruppen sollte das Konzept darstellen, welche organisatorischen und Infrastrukturmaßnahmen durchgeführt werden sollten, um Verkehre der Nutzergruppen mit konventionellen INfz, Pkw auf elektrisch betriebene Pkw, Elektrofahrräder und Pedelecs zu verlagern. Einen besonderen Schwerpunkt des Konzeptes bildet die Ausweisung eines flächendeckenden Angebotes von Ladesäulen für

Pkw und für Zweiräder. Die regionalen Besonderheiten des Landes sollen berücksichtigt werden. Die Federführung der Umsetzung fällt in den Zuständigkeitsbereich des für den Klimaschutz zuständigen Ministeriums.

5.2.8 HF 8: Landnutzung

In diesem sektoralen Handlungsfeld finden sich Maßnahmen aus der Land- und Forstwirtschaft sowie dem Weinbau. Mögliche Maßnahmen können sowohl eine effizientere Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen als auch die Ansprache von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben zu Effizienz und Klimaschutz sein. Die Einzelmaßnahmen im Bereich der Landwirtschaft werden durch das übergeordnete Ziel der Landesregierung unterstützt, den klimaschonenden Ökolandbau in Rheinland-Pfalz auf 20% auszubauen.

KSK-L-1 Optimierung des Stickstoffdüngereinsatzes im Feldgemüseanbau

Um die Stickstoffdüngung im Feldgemüseanbau zu optimieren und damit direkte und indirekte Lachgasemissionen zu vermindern, sollten Demonstrationsprojekte gefördert und die Beratung von der Landesregierung intensiviert werden. Sowohl Beratung, Veröffentlichung und Verbreitung von Forschungsergebnissen in die Praxis sowie der Ergebnisse aus bestehenden Demonstrationsprojekten zur Optimierung des Stickstoffdüngereinsatzes sollen unterstützt werden.

KSK-L-2 Steigerung des Leguminosenanbaus

Das Land soll die Ausdehnung des Anbaus von Leguminosen durch Implementierung des Themas in die Berufsausbildung und Intensivierung der Beratung, sowie Demonstrationsprojekte zu Anbau- und Fütterungsstrategien fördern. Ziel ist, die Futtermittelimporte und sämtliche damit verbundenen Emissionen zu senken – gleiches gilt für den Einsatz von Mineraldünger, bei dessen Anwendung im Falle von Stickstoffdünger allein bis zur Ausbringung etwa $2,1 \text{ t CO}_{2e} / \text{t Dünger}$ emittiert werden.

KSK-L-3 Optimierung des Ökolandbaus

Die Landesregierung soll Forschungsprojekte fördern, um Praktiken des Ökolandbaus hinsichtlich ihrer produktbezogenen Klimarelevanz weiter zu optimieren. Die Ergebnisse sollen mittels angepasster Beratung umgesetzt werden mit dem Ziel, Treibhausgas-(THG)-Emissionen zu vermindern.

KSK-L-4 Emissionsmindernde Ausbringung von Wirtschaftsdüngern

Die Landesregierung soll emissionsmindernden Ausbringungstechniken für Wirtschaftsdünger fördern. Die stärkere überbetriebliche Verbreitung dieser Techniken ist anzustoßen. Ziel ist es, Ammoniakverluste zu reduzieren, die Stickstoffeffizienz zu steigern und damit Lachgasemissionen zu vermindern.

KSK-L-5 Entwicklung von regionalen Moormanagementplänen

In ausgewählten Gebieten von Rheinland-Pfalz werden Moorstandorte auf deren Kohlenstoffgehalt und -speicherpotenzial untersucht. Die detaillierten Rahmenbedingungen (z. B. Landnutzungsform oder Klimadaten) werden in Bezug auf deren Moorentwicklungszustand, bzw. -potenzial erfasst. Darauf aufbauend wird zum Schutz der Moorstandorte ein Konzept zur Entwicklung, Bewirtschaftung und Pflege erstellt. Für die Umsetzung dieser Konzepte ist ein Förderprogramm zu erstellen.

KSK-L-6 Effizientere Nutzung von NaWaRo durch Kaskadennutzung

Das Land soll F&E-Projekte zur Kaskadennutzung (stofflich – energetisch) von Nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) unterstützen, um so deren effizientere Nutzung zu erreichen. Ziel ist, durch Substitution nicht nachwachsender Rohstoffe THG-Emissionen zu vermindern.

KSK-L-7 Energieberatung in der Landwirtschaft

Die Landesregierung soll das flächendeckende Förderangebot zur Energieberatung in Landwirtschaft und Gartenbau intensivieren. Ausgehend

von Verbrauchsanalysen sollen Umsetzungsempfehlungen für Maßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauchs gegeben werden. Ziel ist es, betriebliche und verfahrenstechnische THG-Bilanzen zu verbessern und somit THG-Emissionen zu vermindern und Energiekosten einzusparen. Dabei werden die Energieeffizienz der Betriebe betrachtet und Einsparvorschläge erarbeitet. Ein mögliches Tool ist die Etablierung und Nutzung eines im Internet verfügbaren EDV-gestützten Klimachecks, der die einzelbetriebliche Emissionsbilanz landwirtschaftlicher Betriebe individuell darstellt. Dabei ist zu beachten, dass die Hoheit über einen möglichen Datenpool auf Seiten der Landwirte liegt.

KSK-L-8 Studie zum Beitrag der Forstwirtschaft in Rheinland-Pfalz zum Klimaschutz unter Berücksichtigung des Lebenszyklus von stofflich verwendetem Holz

Es soll eine Studie in Auftrag gegeben werden, die den Beitrag der Forstwirtschaft in Rheinland-Pfalz zum Klimaschutz unter Berücksichtigung des Lebenszyklus von stofflich verwendetem Holz berücksichtigt.

KSK-L-9 Nutzung von Industriebrachen / Konversionsflächen, durch den Anbau von mehrjährigen NawaRo

Es soll ein Vorhaben gefördert werden, das in der 1. Phase im Rahmen einer Studie die Potenziale des Anbaus von mehrjährigen NawaRo auf Industriebrachen /Konversionsflächen und die Substitutionseffekte durch deren stoffliche und energetische Nutzung untersucht und in der 2. Phase ein entsprechendes Demonstrationsprojekt umsetzt.

KSK-L-10 Etablierung eines freiwilligen Wirtschaftsdüngerdistributionssystems

Das Land soll ein Projekt fördern, das die Entwicklung und Etablierung eines Qualitätssystems von Wirtschaftsdüngern sowie die Entwicklung und Etablierung einer freiwilligen Wirtschaftsdünger-distributionssystems unterstützt.

KSK-L-11 Ressortübergreifendes Bündnis für flächensparende Siedlungsentwicklung

Die Landesregierung soll ressortübergreifend ein integriertes Maßnahmenkonzept zur flächensparenden Siedlungsentwicklung für Wohn- und Gewerbebauflächen sowie für die Verkehrsflächenentwicklung beschließen. Hierin sollen neben Wohnsiedlungsflächenpotentialen und Baulücken auch Leerstände von Gebäuden berücksichtigt werden. Darauf aufbauend sollen Förderprogramme abgestimmt werden.

KSK-L-12 Förderung der Einführung von Precision-Farming

Das Land soll die Anwendung von Precision-Farming unterstützen, um die Ressourceneffizienz des Einsatzes von Betriebsmitteln wie Dünger, Treibstoff oder Pflanzenschutzmitteln zu erhöhen.

KSK-L-13 Förderung der regionalen Eiweißfuttermittelproduktion durch den verstärkten Einsatz von Bioreinkraftstoffen in der Land- und Forstwirtschaft

Das Land soll die Rahmenbedingungen der dezentralen regionalen Eiweißfuttermittelerzeugung und den Absatz des dabei anfallenden Pflanzenöls durch Anpassung der Rahmenbedingungen verbessern.

KSK-L-14 Berücksichtigung der Herkunft und der Produktionsverfahren bei der Ausschreibung von nachwachsenden Brennstoffen (Holzpellets)

Beim Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (Holzpellets) zur Wärmeerzeugung in Landesliegenschaften soll bei der Ausschreibung und im Vergabeverfahren für den Brennstoff die Herkunft und das Produktionsverfahren des Brennstoffs mit berücksichtigt werden, z. B. durch die Berücksichtigung des „Carbon Footprint“.

KSK-L-15 Förderung von Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen in Rheinland-Pfalz, die nachwachsenden Bau-, Werk-, und Dämmstoffe produzieren oder deren Entwicklung erforschen

Durch eine gezielte Förderung könnten innovative Technologien schneller zur Marktreife geführt werden.

Im Bauwesen wird oftmals auf Materialien zurückgegriffen, die aus fossilen Rohstoffen hergestellt wurden. So liegt zwar die Holzbauquote in Rheinland-Pfalz mittlerweile bei ca. 15%, ist jedoch – gerade bei Objektbauten – weiterhin steigerbar. Auch stellen etwa Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen immer noch eine Besonderheit dar.

Durch eine entsprechende Förderung könnte es gelingen, weitere Produkte zur Marktreife zu führen und Kooperationen zwischen der Wissenschaft und den betreffenden Unternehmen zu stärken.

KSK-L-16 Förderung des Austausches ineffizienter Einzelraumfeuerungsanlagen, die mit festen Brennstoffen betrieben werden

Hochwertige Kaminöfen weisen Wirkungsgrade von über 85% auf. Um diese effizienten Einzelraumfeuerungsanlagen zu fördern, wäre z. B. eine Prämie für die Neuinstallation eines solchen Geräts denkbar.

In Rheinland-Pfalz werden nach Schätzungen des Landesinnungsverbandes des Schornsteinfegerhandwerks ca. 575.000 Einzelraumfeuerungsanlagen mit festen Brennstoffen – meistens Scheitholz – betrieben. 40% dieser Anlagen sind älter als 20 Jahre. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass ein Großteil dieser Feuerstätten lediglich einen sehr geringen Wirkungsgrad aufweist. Ein Austausch dieser Anlagen würde erheblich zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Vor dem Hintergrund, dass im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft die Energieholzpotenziale nicht signifikant gesteigert werden können, ist ein effizienterer Einsatz dringend erforderlich. Durch einen effizienteren Einsatz könnten die zu-

sätzlichen Rohstoffpotenziale z. B. für eine weitere Steigerung des Anteils der holzbasierten Bioenergie genutzt werden.

KSK-L-17 Unterstützung der verstärkten Nutzung von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen

Das Land Rheinland-Pfalz setzt sich auf Bundesebene dafür ein, dass § 46 EEG dahingehend geändert wird, dass die Vergärung von Gülle in Kleinanlagen <75 kW_{el} ökonomisch rentabel wird.

KSK-L-18 Förderung der Eigennutzung von Strom aus EE-Anlagen

Das Land Rheinland-Pfalz setzt sich auf Bundesebene dafür ein, dass die Eigenstromnutzung aus Erneuerbaren Energien von der EEG-Umlage befreit wird.

5.3 Finanzierungsvorbehalt

Die Maßnahmenvorschläge des Klimaschutzkonzeptes Rheinland-Pfalz sowie andere, ggf. haushaltswirksame Vorschläge innerhalb dieses Konzeptes, müssen sich, sofern sie zu einnahme- und/oder ausgabeseitigen Belastungen des Landeshaushaltes von Rheinland-Pfalz führen können, in die haushaltspolitische Gesamtstrategie des Landes einordnen. Dies bedeutet konkret, dass alle mit haushaltsmäßigen Belastungen verbundenen Maßnahmenvorschläge oder andere haushaltswirksame Vorschläge unter einem Finanzierungsvorbehalt im Rahmen der zukünftigen Landeshaushalte stehen. Im jeweiligen fachlich angesprochenen Politikbereich (Ressort) ist somit ggf. eine Gegenfinanzierung notwendig.

6 TEILKONZEPT FÜR EIN LANDESWEITES EMISSIONS- UND MASSNAHMENMONITORING



6.1 Einleitung und Begriffserklärung

Ein **Monitoring** ist die systematische Erfassung eines Prozesses, dient dessen Überwachung und bietet dadurch Möglichkeiten zur Steuerung.

Unter **Emissionsmonitoring** versteht man im Allgemeinen die Überwachung von Luftschadstoffen aus technischen Anlagen und die Dokumentation und Auswertung der gesammelten Messwerte.

Ein **Maßnahmenmonitoring** überprüft den Umsetzungsstand der Maßnahmen und setzt diese Maßnahmen in Relation zur kalkulierten Wirkung. Es wird erfasst, ob so die definierten Ziele erreicht wurden/werden.

Es gibt verschiedene Ansätze und Methoden des Monitorings, die im Folgenden erläutert werden:

- eine Betrachtung der Fortschritte bis zur Umsetzung von Maßnahmen oder Strategien (**Implementierungsmonitoring**) oder
- die Darstellung der Wirkungen auf die Treibhausgasemissionen oder anderer Indikatoren (**Wirkungsmonitoring**)

Bei einem **Wirkungsmonitoring** kann gewählt werden zwischen einem Top-Down- oder einem Bottom-Up-Ansatz.

- Ein **Top-Down-Ansatz** geht von gesammelten Daten aus (z. B. Statistiken zu Rohstoff- und Energieverbräuchen), die dann heruntergebrochen (skaliert) und deren Veränderungen über die Zeit dargestellt werden. Eine Zuordnung von Emissionsminderungen auf einzelne Klimaschutzmaßnahmen ist hiermit in der Regel nicht möglich. Vorteil des Top-Down-Ansatzes ist es allerdings, dass hierdurch die Gesamtemissionen und damit die kumulierte Wirkung aller Maßnahmen, allerdings im Wechselspiel mit zahlreichen und z. T. auch überwiegenden externen Faktoren gemessen werden.
- Bei einem **Bottom-Up-Ansatz** werden einzelne Maßnahmen oder Maßnahmenbündel betrachtet. Für die Analyse der Auswirkungen einzelner Maßnahmen und Instrumente bedarf es allerdings einer vergleichenden Betrachtung, indem die Energieverbräuche vor und nach dem Beginn einer Klimaschutzmaßnahme gegenübergestellt werden. Somit beginnt das Monitoring in diesem Fall schon vor der Umsetzung einer Maßnahme bzw. muss nach

einer Umsetzung ein Fall berechnet werden, der ohne die Umsetzung einer Maßnahme eingetreten wäre (so genannte Baseline). Die Gesamtwirkung einer Maßnahme lässt sich bei einer solchen Vorgehensweise über die Addition aller erzielten Emissionsminderungen zusammenrechnen. Allerdings zeigt die Erfahrung, dass die einfache Addition zu Doppelzählungen und zu einer tendenziellen Überschätzung der erzielten Werte führt. Die Sammlung von Daten für die Bottom-Up-Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen ist i. d. R. mit unterschiedlich viel Aufwand verbunden. Nicht selten sind eigene Erhebungen erforderlich, da die benötigten Daten in der entsprechenden Detailschärfe und Abgrenzung bis dato nicht erhoben werden.

Eine strikte Trennung von Bottom-Up- oder Top-Down-Methoden ist nicht immer zielführend. Bei der Ausgestaltung von konkreten Monitoringkonzepten zeigt sich, dass verschiedene Mischformen ein besseres Ergebnis erzielen können.

Sowohl Implementierungs- als auch Maßnahmenmonitoring können **quantitativ oder qualitativ** betrachtet werden.

Im Rahmen des **Implementierungsmonitorings** werden Fortschritte bis zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen oder -strategien festgehalten. Auf dieser Basis kann auf Prozessebene untersucht werden, ob die Umsetzung zeit- und zielgerecht erfolgt. Die quantitativen Instrumente des Implementierungsmonitorings sind beispielsweise Indikatoren, die etwas über das Maß der Umsetzung einer Maßnahme aussagen (z. B. Anzahl von durchgeführten Beratungsgesprächen).

Ein qualitatives **Umsetzungsmonitoring** wird vor allem auf Basis von Instrumenten durchgeführt, die einen Vergleich von Klimaschutzaktivitäten einer Verwaltungseinheit mit Klimaschutzanstrengungen ähnlicher Verwaltungseinheiten erlauben. In der Regel wird diese Art des Monitorings angewendet, wenn noch keine umfangreichen Monitoringinstrumente eingeführt wurden, also eine Analyse auf Basis von Energie- und THG-Bilanzen nicht möglich ist.

Im Landesklimaschutzgesetz von Rheinland-Pfalz werden die Ziele und das Vorgehen zum Monitoring in § 7 erläutert.

Im folgenden ersten Kapitel wird zunächst betrachtet, welche Verbesserungen an der erstellten THG-Eröffnungsbilanz²³ notwendig sind, um die Basis für ein zukünftiges Emissionsmonitoring zu bilden. Im zweiten Kapitel wird ein Vorschlag beschrieben, wie ein zukünftiges Maßnahmenmonitoring in Rheinland-Pfalz aufgebaut und implementiert werden könnte, das den Umsetzungsstand von Klimaschutzmaßnahmen darstellt.

6.2 Treibhausgas-Monitoring: Analyse der Treibhausgaseröffnungsbilanz

Die zentrale Grundlage für eine Betrachtung eines Treibhausgas-Monitorings ist die in der „Vorstudie für ein Landesklimaschutzkonzept für das Land Rheinland-Pfalz“²⁴ von der Prognos AG erstellte Treibhausgas-Eröffnungsbilanz. Die Vorstudie wurde vom Land Rheinland-Pfalz als Vorbereitung für das Klimaschutzkonzept beauftragt, um die quantitativen und konzeptionellen Grundlagen für den anstehenden Prozess zu erarbeiten. Die Eröffnungsbilanz bildet hier die Basis für die Erstellung möglicher Entwicklungspfade anhand von Szenarien sowie für die Ableitung von Handlungsoptionen zur Erreichung der Klimaschutzziele in Rheinland-Pfalz. Da aus einer Treibhausgas-Eröffnungsbilanz nicht direkt eine Struktur für ein Emissionsmonitoring abgeleitet werden kann, erfolgt an dieser Stelle eine Analyse der noch zu erarbeitenden Bestandteile bzw. Daten²⁵. Aus der Analyse der Eröffnungsbilanz werden im Folgenden Vorschläge zu deren Verbesserung abgeleitet, um für den weiteren Prozess die Basis für ein zukünftiges Emissionsmonitoring zu bilden.

6.2.1 Struktur der Emissionssektoren

Die Eröffnungs-Bilanz orientiert sich in der Struktur an den Emissionssektoren / Quellgruppen entsprechend IPCC und umfasst den Zeitraum von 1990 bis 2011. Berücksichtigt werden die im Kyoto-Protokoll international regulierten Treibhausgase CO₂, CH₄, N₂O, PFC, HFC und SF₆²⁶.

Die Struktur der Emissionssektoren sollte ggf. dem Stand der IPCC-Sektoren von 2006 angepasst werden. Dies sollte bei einem zukünftigen Emissionsmonitoring berücksichtigt werden. Die Struktur der Emissionssektoren nach IPCC 2006 ist Abbildung 24 zusammengefasst dargestellt.

²³ PROGNOSE 2014: Vorstudie für ein Landesklimaschutzkonzept für das Land Rheinland-Pfalz. Endbericht. Erstellt im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz. Prognos AG, Basel / Berlin 2014

²⁴ siehe 23

²⁵ Die hier vorgeschlagenen Verbesserungen der Treibhausgasbilanzierung sind nicht als Kritik an dem methodischen Vorgehen von Prognos zu verstehen. Zur Darstellung einer Eröffnungsbilanz ist die von Prognos genutzte Methode sinnvoll und ausreichend. An ein Emissionsmonitoring werden jedoch höhere Anforderungen gestellt.

²⁶ Ab 2015 muss auch Stickstofftrifluorid (NF₃) in der internationalen Emissionsberichterstattung mit berücksichtigt werden.

Abbildung 24:
Übersicht über die Emissionssektoren nach IPCC 2006²⁷

IPCC-Sektor	Bezeichnung
1	Energie
1.A	Einsatz von Brennstoffen
1.A.1 1.A.2 1.A.3 1.A.4-5	Energiewirtschaft Industrie Verkehr Haushalte und Kleinverbrauch/Sonstige
1.B	Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen
1.B.1 1.B.2	Feste Brennstoffe Öl und Erdgas
1.C	CO₂-Transport und Speicherung
2	Industrieprozesse (prozessbedingte Emissionen)
2.A 2.B 2.C 2.D-H	Mineralische Produkte Chemische Industrie Metallproduktion Produktanwendungen/Sonstige
3	Landwirtschaft
3.A 3.B 3.C	Tierhaltung Landnutzungsänderung Bodennutzung
4	Abfall
4.A 4.B 4.C 4.D	Abfalldeponien Biologische Abfallbehandlung Abfallverbrennung Abwasserreinigung

Insgesamt werden die THG-Emissionen in hoch-aggregierter Form je Sektor dargestellt. Eine deutliche Verbesserung der Datenqualität würde sich daraus ergeben, die Emissionen je Subsektor darzustellen, da so Doppelzählungen und Überschneidungen eher vermieden werden können. Als Datenquellen werden von Prognos u. a. die Energiebilanzen, der Energiebericht Rheinland-Pfalz, Emissionserklärungen der Industrie entsprechend

der 11. BImSchV und des Schadstofffreisetzung- und Verbringungs-Registers (PRTR), Emissionsberichte, Daten des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz, Unternehmensdaten sowie eigene Berechnungen genannt.

²⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2006): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, 2006

6.2.2 Emissionssektor 1: Energie

Die Emissionen werden kumuliert über alle Subsektoren jährlich ausgewiesen. Eine Betrachtung, die wie in der Eröffnungsbilanz alle Subsektoren berücksichtigen würde, ist eine umfangreiche Untersuchung, die im Nachgang durchgeführt werden müsste. Die Emissionsherleitung der energiebedingten CO₂-Emissionen erfolgt auf der Basis der Energiebilanz von Rheinland-Pfalz, die sämtliche Energieträger, deren Aufkommen, Umwandlung und Verwendung nach Sektoren branchenscharf jährlich analysiert und bilanziert. Die Methan- und Lachgas-Emissionen wurden über die energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren entsprechend IPCC kalkuliert. Die Energiebilanz bildet damit eine gute Basis für die Darstellung der Emissionen in diesem Sektor.

6.2.3 Emissionssektor 2: Industrieprozesse (Prozessbedingte Emissionen)

Bezüglich der Emissionshöhe hat dieser Sektor, auch im Vergleich zum Bund, eine große Relevanz.

Bei der *Zementherstellung* resultieren die Emissionen aus der Klinkerherstellung. Das im Ausgangsmaterial enthaltene Kalziumkarbonat wird bei hoher Temperatur unter Freisetzung von CO₂ zu Kalziumoxid reduziert. In der Eröffnungsbilanz wird zur Emissionsermittlung die Produktionsmenge von Zement angesetzt, was im Ergebnis zu einer Überschätzung der Emissionsmenge führt, weil die eingesetzte Klinkermenge nur teilweise in Rheinland-Pfalz produziert wird. Zur Verbesserung wird vorgeschlagen, die Produktionsmenge der Klinkerproduktion lt. Produktionsstatistik des Statistischen Landesamts Rheinland-Pfalz zu verwenden.

Weitere Überschätzungen in der Emissionshöhe ergeben sich in Subsektoren der *Chemischen Industrie*, weil jeweils Anlagenkapazitäten statt

der tatsächlichen Produktionsmenge je Anlage sowie nicht anlagenspezifische Emissionsfaktoren bezogen auf die eingesetzten Ausgangsstoffe verwendet wurden (Ammoniak- und Methanolproduktion²⁸). Zur Verbesserung wird vorgeschlagen, ggf. anlagenspezifische Angaben, die die Betreiber im Rahmen ihrer Berichtspflicht für den Emissionshandel mit den Emissionserklärungen für die Deutsche Emissionshandelsstelle erstellen, unter unbedingter Berücksichtigung der erforderlichen Geheimhaltung in aggregierter Form zu verwenden. Rückschlüsse auf einzelne Betriebe werden ausgeschlossen.

Da die Energiebilanz die wesentliche Datengrundlage zur Herleitung der CO₂-Emissionen in der Eröffnungsbilanz bildet, bleiben die Emissionen aus der *nichtenergetischen Verwendung von Energieträgern* (Verwendung von Energieträgern als Rohstoff für Herstellungsprozesse) hier unberücksichtigt. Ein Verfahren zur Bilanzierung dieser Emissionen wird im Nationalen Inventarbericht des Umweltbundesamts²⁹ beschrieben. Wegen der Bedeutung dieses Bereichs für Rheinland-Pfalz wird vorgeschlagen, die Methodik des UBA bei der zukünftigen Berechnung der prozessbedingten Emissionen zu berücksichtigen.

6.2.4 Emissionssektor 3: Landwirtschaft

Im Sektor Landwirtschaft werden die Emissionen aus den Bereichen Tierhaltung und Bodennutzung bilanziert. Der Sektor Tierhaltung setzt sich zusammen aus den Subsektoren Darmgärung und Gülle-Management (Lagerung von Mist und Gülle). Im Sektor Bodennutzung entstehen die Emissionen durch die Anwendung von Düngemitteln, durch Kalken und die Ausbringung von Mist und Gülle auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. In der Eröffnungsbilanz werden die Emissionen für Rheinland-Pfalz in diesem Sektor im Wesentlichen auf Basis von IPCC-Emissionsfaktoren und Daten aus Statistischen Berichten der Landwirtschaft ermittelt. Ob und wie sämtliche Subsek-

²⁸ Ammoniak und Methanol werden in Rheinland-Pfalz ausschließlich auf Basis von Erdgas produziert. In Deutschland kommen außerhalb von Rheinland-Pfalz aber auch ölbasierte Feedstocks zum Einsatz, die einen höheren Emissionsfaktor pro produzierter Menge aufweisen als Erdgas.

²⁹ Umweltbundesamt (UBA) (2014): Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2012, Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014 (Kapitel 18.8).

toren berücksichtigt wurden, ist nicht ersichtlich, da nur die Gesamtmenge der Emissionen aus diesem Sektor vorliegt. Im Rahmen der deutschen Emissionsberichterstattung für den Nationalen Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar werden die Emissionen aus der Landwirtschaft jährlich stark disaggregiert und *länderscharf* vom von Thünen-Institut³⁰ (TI) berechnet. Es wird angenommen, dass es wegen der höheren Genauigkeit deutliche Abweichungen in der Emissionsmenge im Vergleich zur Eröffnungsbilanz gibt. Deshalb wird vorgeschlagen, zur Verbesserung in Zukunft die Emissionen aus der Landwirtschaft beim von Thünen-Institut, Braunschweig zu beziehen.

6.2.5 Emissionssektor 4: Abfall

Bei der Darstellung der Emissionen aus diesem Sektor wird ein Verfahren entsprechend der Nationalen Emissionsberichterstattung unter Berücksichtigung von landesspezifischen Statistiken (Bevölkerung, Abfallwirtschaft) beschrieben. Dieses Vorgehen erscheint praktikabel und liefert hinreichend genaue Daten.

6.3 Vorschlag für ein Maßnahmenmonitoring

In einem ersten Schritt schlägt das Wuppertal Institut vor, ein Monitoring zum Stand der Maßnahmenumsetzung einzuführen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen aus dem Beteiligungsprozess zum Klimaschutzkonzept sind eine gute Grundlage für die Umsetzung, allerdings sind noch weitere Schritte nötig, bis Maßnahmen wie Förder- und Beratungsprogramme auch umgesetzt sind und Wirkung entfalten können. Der Vorteil des Umsetzungsmonitorings ist, dass schon früh eine Darstellung der Umsetzung sichtbar wird. Ein Wirkungsmonitoring setzt dagegen erst an, wenn die Maßnahme bereits läuft und Zeit genug hatte, eine Wirkung zu entfalten. Ein Wirkungsmonitoring wäre daher der logische nächste Schritt nach der

Implementierung eines Maßnahmenmonitorings.

Für das Monitoring der Maßnahmenumsetzung hat das Wuppertal Institut für das Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz ein spezielles Excel-Tool erstellt. Dieses Tool ermöglicht es, durch einfaches „Abhaken“ der Umsetzungsschritte aller im Rahmen des Projektes entwickelter Klimaschutzmaßnahmen den Umsetzungsortschritt zu dokumentieren. Das Excel-Tool ist ein auf die Bedürfnisse des Landes angepasstes Werkzeug auf Basis des „Benchmark kommunaler Klimaschutz“, welches für das Klimabündnis dargestellt wurde³¹. Zur einheitlichen Fortschrittsdokumentation kann jeder Maßnahme der jeweilige Umsetzungsstand in den folgenden 4 Schritten zugeordnet werden:

- Schritt 1: Wissensbasis für die Umsetzung vorhanden
- Schritt 2: Konzept zur Umsetzung wird erstellt
- Schritt 3: Konzept zur Umsetzung liegt vor
- Schritt 4: Umsetzung der Maßnahme hat begonnen

Das Eingabefeld für die Maßnahmen (beispielhafter Auszug) ist in Tabelle 14 gezeigt.

Da jede Maßnahme einem konkreten Maßnahmencluster zugeordnet ist, kann für jedes Cluster eine zusammenfassende Darstellung der Zielerreichung erstellt werden, indem die Zielerreichung in Prozent ausgewiesen wird. Sind für alle Maßnahmen eines Maßnahmenclusters alle vier Umsetzungsschritte erledigt, wären dies 100 Prozent Zielerreichung.

Die Maßnahmencluster sind wiederum jeweils einem Verbrauchs- bzw. Verursachersektor (Handlungsfeld) zugeordnet (im obigen Beispiel das Handlungsfeld „öffentliche Haushalte“). In der Excelliste sind dies die jeweiligen Reiter. Hierzu wird eine „Spinnengrafik“ erzeugt, in welcher jeweils alle Maßnahmen eines Maßnahmenfeldes in Bezug auf ihre Umsetzung in die 4 oben beschriebenen Umsetzungsschritte dargestellt werden. Der Zielerreichungsgrad der jeweiligen Maßnahmencluster ist darin in Prozent ausgewiesen. Abbildung 25 illustriert, wie ein mögliches Ergebnis aussehen könnte.

³⁰ Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (TI) (2014): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 -2012. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2014.

³¹ vgl.: <http://www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.de/>

Tabelle 14:
Vorschlag für eine Prozesssteuerung für die Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes
(Wuppertal Institut 2015)

Fortlaufende Nummerierung	Maßnahme	Maßnahmencluster	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4
KSK-GHD-1	Sanierungsinitiative für Nichtwohngebäude	Gebäudesanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GHD-2	Energieeffizienz im Einzelhandel	Effiziente Anlagentechnik / Gebäudesanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-3	Regionale Produkte stärken	Konsum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-4	Lebensmittelverschwendung eindämmen	Konsum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-5	Qualifizierungsprogramm für Handwerker, Architekten und Ingenieure	Gebäudesanierung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-6	Energiespar- / Sanierungswettbewerb	Gebäudesanierung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-7	Nachhaltige Beschaffung in Einrichtungen von Vereinen, Verbänden und Unternehmen	Konsum	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-8	Erstellung Abwärmekataster	Energiekonzepte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-9	Information zu Energieeffizienzmaßnahmen bei Querschnittstechnologien	Effiziente Anlagentechnik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-10	Verminderung der Umweltwirkung von fluorierten Kältemitteln bei gewerblicher Kälte	Verminderung fluorierter Treibhausgase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-11	Effizienzkampagne „gewerbliche Kühlung“	Effiziente Anlagentechnik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KSK-GDH-12	Erstellung von Branchen-Energiekonzepten	Energiekonzepte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 25:
Beispiel für ein Klimaschutz-Aktivitätsprofil im Handlungsfeld „öffentliche Hand“ mit Beispielwerten
(Wuppertal Institut 2015)



Aus dem jeweiligen Umsetzungsstand jeder einzelnen Maßnahme kann im Folgeschritt zudem der Umsetzungsstand des Gesamtprozesses grafisch dargestellt werden. Als Ergebnis wird in dem vom Wuppertal Institut erstellten Tool ein Aktivitätsprofil des Landes in Form einer gesamt-darstellenden Grafik erstellt. Abbildung 26 zeigt beispielhaft, wie ein solches Profil aussehen kann.

Die Handlungsfelder in dem Maßnahmenmonitoring wurden auf Basis der im Beteiligungsprozess genutzten Handlungsfelder erstellt:

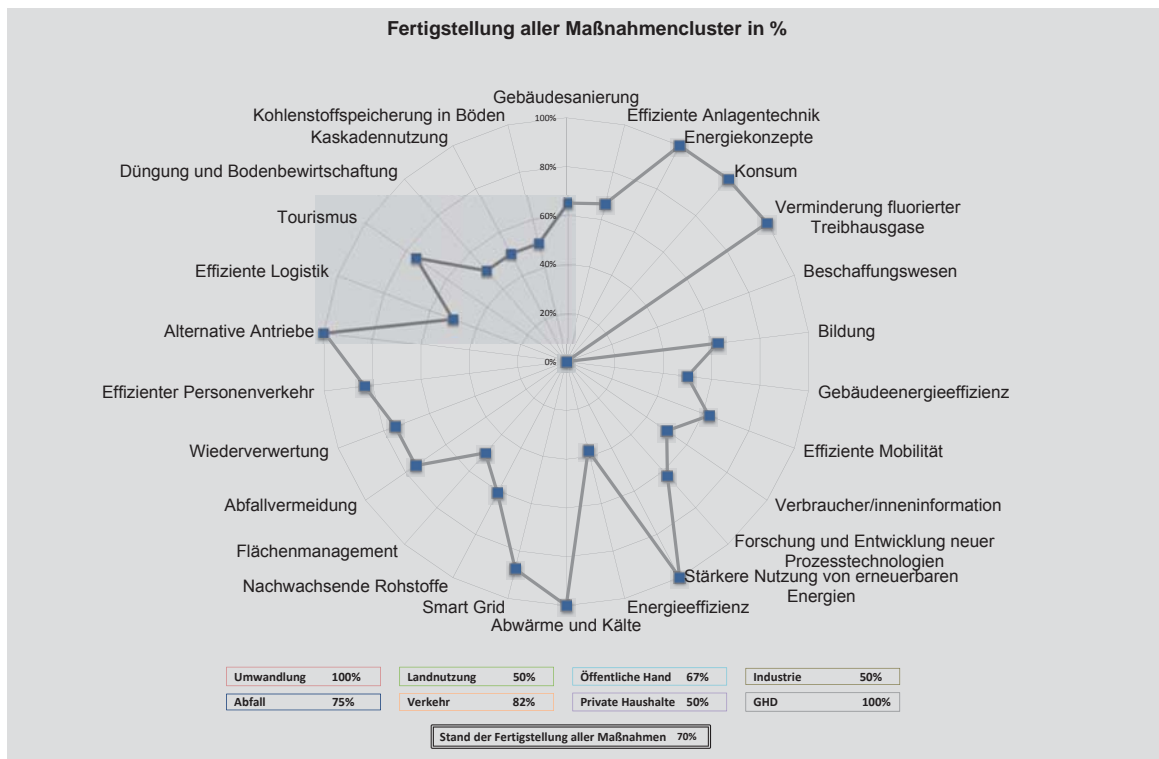
- GHD, übrige Verbraucher
- Private Haushalte
- Industrie
- Strom- und Wärmeerzeugung/Netze
- Öffentliche Haushalte
- Abfall
- Verkehr
- Landnutzung

Der jeweilige Grad der Maßnahmenumsetzung wird hierbei zusätzlich auch sektorspezifisch in Prozentpunkten für die acht Handlungsfelder ausgewiesen. Im Rahmen der weiteren Umsetzung verschiedener Maßnahmen wird es so möglich, einen Fortschritt leicht zu erkennen, für die politischen Entscheidungsträger sowie die interessierte Öffentlichkeit aufzubereiten und zu dokumentieren.

Zusätzlich zum Monitoring des Umsetzungsstandes von Klimaschutzmaßnahmen wurden für alle Maßnahmen im Rahmen der einzelnen Maßnahmensteckbriefe auch maßnahmenspezifische Erfolgsindikatoren entwickelt, die ein Nachverfolgen der Ergebnisse der Maßnahmenumsetzung ermöglichen. So kann z. B. bei der Maßnahme „Schul- und Jugendwettbewerbe“ die Anzahl der eingereichten Wettbewerbsteilnehmer erhoben werden.

Abbildung 26:

Beispiel für ein Klimaschutz-Aktivitätsprofil des Gesamtprozesses mit Beispielwerten (Wuppertal Institut 2015)



Während die oben dargestellte Prozesssteuerung für die Umsetzung des Klimaschutzprozesses dem Controlling jeder einzelnen Maßnahme dient, hat die Kontrolle der Zielerreichung die Funktion zu sehen, ob die Gesamtheit aller Klimaschutzmaßnahmen zu der Zielerreichung der angestrebten CO₂-Minderung führt. So können teilweise für einzelne Maßnahmen Ziele (etwa eine erwartete Anzahl von Teilnehmern) oder für bestimmte Bereiche (z. B. Steigerung der Abfrage von Fördermitteln im Bereich „Wohnen“ um xy Prozent in x Jahren) definiert werden. Erforderliche Nachsteuerungen ergeben sich bei der Zielerreichungskontrolle dann, wenn die Gesamtentwicklung nicht den Ziel- oder Teilzielvorgaben entspricht. Es ist durchaus denkbar, dass trotz aller Bemühungen und erfolgreicher Umsetzung vieler einzelner Maßnahmen das Gesamtziel verfehlt wird. Gründe hierfür können beispielsweise externe Einflussfaktoren sein, wie Trends bei der Motorisierung von Pkw (z. B. unzureichende Steigerung der E-Mobilität) oder neue Stromanwendungen sowie

demografische Entwicklungen (z. B. Zunahme von Einpersonenhaushalten). Es können aber auch interne Effekte sein, die zu vermehrten CO₂-Emissionen führen. Dies können politisch durchaus gewünschte Entwicklungen sein, wenn beispielsweise neue Industrieansiedlungen zu einem höheren Energiebedarf führen. Ebenso kann es sich bei Maßnahmen im Bereich der Stadtentwicklung verhalten. So führt z. B. die Ausweisung neuer Wohngebiete auch bei noch so energiesparender Bauweise in jedem Fall zu einer Steigerung des Energiebedarfs.

Zur einfachen Ermöglichung einer Kontrolle der Zielerreichung wird vorgeschlagen, leicht verfügbare Quellen, in denen wichtige Informationen hinsichtlich der Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen gesammelt werden, in regelmäßigen Abständen abzufragen. So bietet beispielsweise der jährlich erscheinende KfW-Förderreport einen detaillierten Überblick über die Fördertätigkeit der KfW-Bankengruppe (Tabelle 15). In dem

Förderreport findet man detaillierte Übersichten zur Mittelverwendung in den einzelnen Förderschwerpunkten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), die nach Bundes-, Landes-, Kreis- und Programmebene aufgeschlüsselt werden. Dieses Verfahren wäre eine mögliche Umsetzung der im Klimaschutzgesetz unter § 7 vorgesehenen zusammenfassende Berichterstattung alle vier Jahre. Außerdem kann es sinnvoll sein, die ohnehin bestehenden Informationen der Aktivitätsprofile aus der Umsetzungskontrolle und gesammelte Informationen aus dem KfW-Förderreport sowie Entwicklungen anderer leicht verfügbarer Quellen kurz zusammenzutragen. Auf diese Weise kann anhand einfacher Indikatoren dargestellt werden, ob bzw. wie das Konzept auf dem Weg zur Zielerreichung ist.

Weitere leicht verfügbare Quellen befinden sich beispielsweise bei „energymap.info“ (Abbildung 27) und den Internetseiten des Solar- (www.solaratlas.de) sowie des Biomasseatlases (www.biomasseatlas.de).

Von der Erstellung einer umfassenden, einzelbezogenen Bottom-Up-Analyse, bei der die Wirkung jeder einzelnen Maßnahme mit einer Vielzahl von Annahmen abgeschätzt werden muss, rät das Wuppertal Institut ab, da der Aufwand sehr groß ist und die Ergebnisse schwierig zu interpretieren sind. Dennoch kann es ggf. im Einzelfall sinnvoll sein, eine solche Evaluierung durchzuführen, Dies gilt insbesondere dann, wenn landeseigene Fördermittel zur Finanzierung einer Maßnahme verwendet wurden.

Abbildung 27:
Internetseite von EnergyMap.info

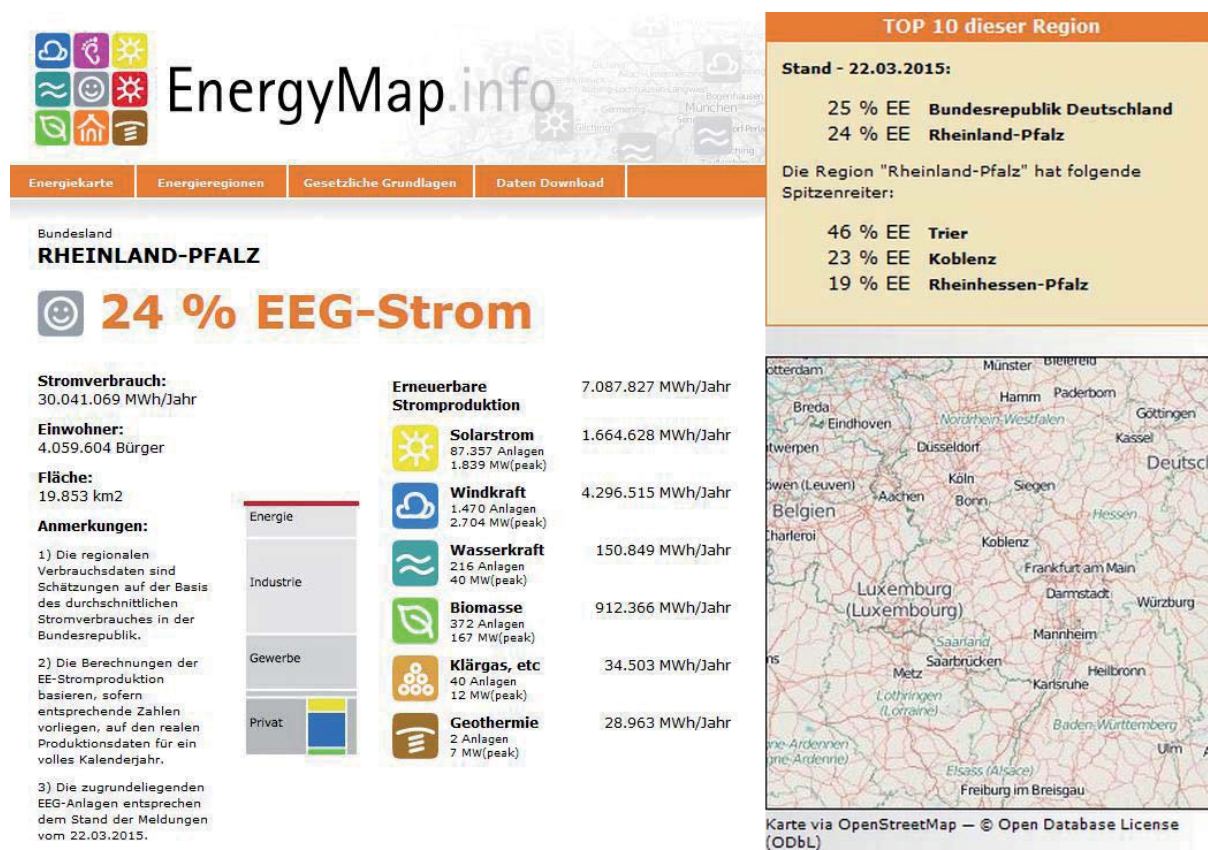


Tabelle 15:

Auszug aus dem KfW-Förderreport

**Zusagen im Förderschwerpunkt Umwelt
01.01.2013 - 31.12.2013**

	KfW-Programm Erneuerbare Energien Standard		KfW-Programm Erneuerbare Energien Premium		KfW-Programm Offshore-Windenergie		KfW-Umweltprogramm		KfW-Energieeffizienzprogramm		KfW-Finanzierungsinitiative Energiewende	
	Anzahl 1)	Mio. EUR	Anzahl 1)	Mio. EUR	Anzahl 1)	Mio. EUR	Anzahl 1)	Mio. EUR	Anzahl 1)	Mio. EUR	Anzahl 1)	Mio. EUR
Ausland	75	749	-	-	-	-	*	11	27	306	-	-
Baden-Württemberg	2.074	105	242	37	-	-	140	106	10.436	1.463	*	35
Bayern	3.648	378	1.358	107	-	-	310	101	832	1.071	-	-
Berlin	45	3	-	-	-	-	*	3	11	24	16	50
Brandenburg	300	533	34	12	-	-	*	10	23	48	-	-
Bremen	20	5	*	0	*	194	*	1	18	31	-	-
Hamburg	44	1	14	2	-	-	10	3	20	56	-	-
Hessen	894	244	65	13	-	-	68	33	147	218	-	-
Mecklenburg-Vorpommern	164	414	35	9	-	-	19	5	22	17	-	-
Niedersachsen	1.399	389	410	46	-	-	112	66	351	351	-	-
Nordrhein-Westfalen	3.117	266	287	22	-	-	118	85	477	604	-	-
Rheinland-Pfalz	665	421	75	12	-	-	32	15	116	110	*	30
Saarland	73	62	*	0	-	-	*	3	*	45	-	-
Sachsen	156	50	10	1	-	-	33	10	35	149	-	-
Sachsen-Anhalt	194	300	22	10	-	-	*	5	20	15	-	-
Schleswig-Holstein	350	269	128	12	-	-	57	16	108	141	-	-
Thüringen	156	211	13	1	-	-	20	18	27	43	10	63
Gesamt	13374	4399	2695	282	*	194	953	490	12673	4693	32	178

7 STAND DER UMSETZUNG EINER KLIMANEUTRALEN LANDESVERWALTUNG



7.1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Dem Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes entsprechend kommt den öffentlichen Stellen eine allgemeine Vorbildfunktion hinsichtlich der Verbesserung des Klimaschutzes zu. In § 9 Absatz 3 ist das Ziel formuliert, die Landeseinrichtungen bis 2030 klimaneutral zu organisieren. In erster Linie soll die klimaneutrale Gesamtbilanz der Landesverwaltung durch die Einsparung von Rohstoffen und Energie sowie durch die Nutzung erneuerbarer Energien erreicht werden. Eine genaue und eindeutige Definition von Klimaneutralität gibt es bislang nicht. Allgemein werden Prozesse als klimaneutral bezeichnet, bei denen keine klimaschädigenden Emissionen entstehen werden bzw. bei denen unvermeidbare Emissionen, nach Ausschöpfen aller Effizienzpotenziale und regenerativen Potenziale, mit Hilfe von Klimaschutzprojekten kompensiert werden. Bezogen auf die

klimaneutrale Ausrichtung der Landesverwaltung hat die Vermeidung und Reduktion von Emissionen durch Effizienzsteigerung höchste Priorität, zweite Priorität hat die Nutzung regenerativer Energien und an letzter Stelle steht die Kompensation von Emissionen³². In Abbildung 28 wird die Relevanz von Strategien bezüglich ihrer Priorität auf dem Weg zur klimaneutralen Landesverwaltung schematisch dargestellt. Entsprechend muss die anteilig größte Anstrengung auf der Vermeidung und Verringerung von Emissionen durch eine Steigerung der Effizienz liegen (etwa Faktor 3 gegenüber der Nutzung erneuerbarer Energien und Faktor 6 gegenüber Kompensationsmaßnahmen).

Im ersten Schritt werden die verfügbaren Daten bezüglich der Landesverwaltung einer ersten Analyse unterzogen. Ausgehend von dieser Analyse werden Vorschläge entwickelt, welche Daten darüber hinaus erhoben werden müssen, um daraus zukünftig eine Bilanzierung der Emissionen vorzunehmen. Diese Bilanzierung bildet dann

Abbildung 28
Prioritäten bei der Umsetzung einer klimaneutralen Landesverwaltung (schematische Darstellung)



³² Vgl. Landtag Rheinland-Pfalz, 16. Wahlperiode, Drucksache 16/4721, S. 8: Antwort zu Frage 14

die quantitative Grundlage für die Darstellung des derzeitigen Umsetzungsstands zur klimaneutralen Landesverwaltung. Aus ihr lassen sich zudem erste Einspar- und Substitutionspotenziale ableiten. Aus der detaillierten Untersuchung dieser Potenziale können Maßnahmenschwerpunkte identifiziert sowie konkrete Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden, um dem Ziel der klimaneutralen Landesverwaltung möglichst nahe zu kommen.

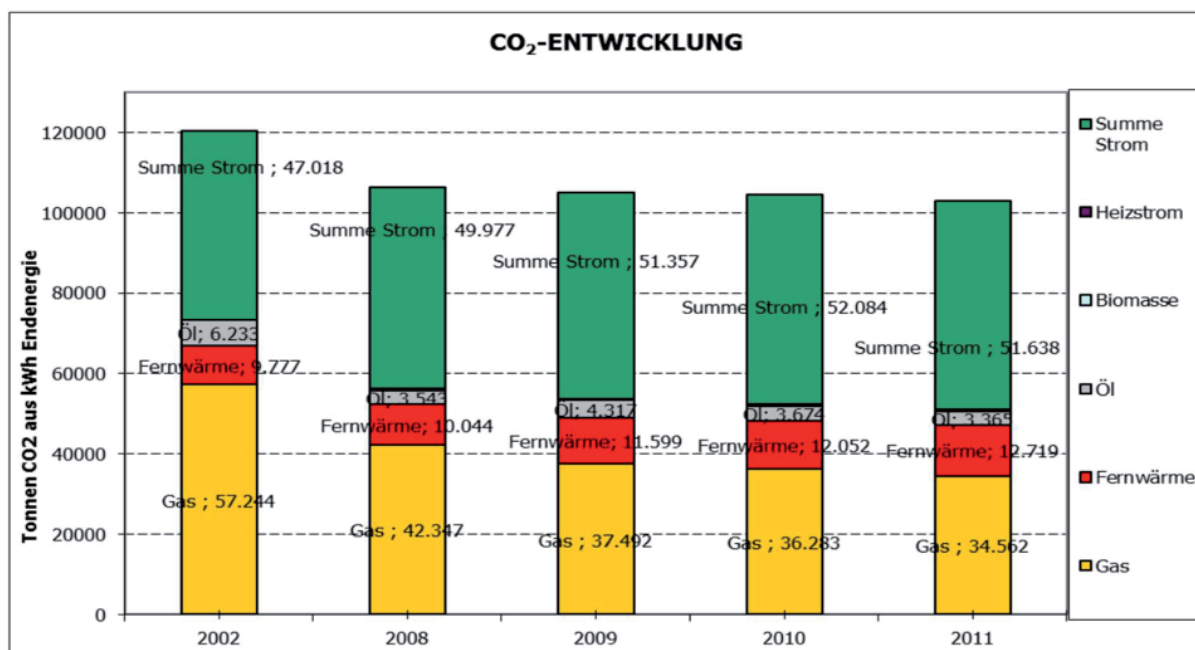
Zunächst wurden die Systemgrenzen bezüglich der zu betrachtenden Organisationsebenen und Handlungsfelder für eine erste konzeptionelle Phase festgelegt und Vorschläge für die weitere Vorgehensweise beispielhaft beschrieben. Das Vorgehen in den folgenden Phasen für die erweiterte Landesverwaltung soll dann ausgehend von den Erfahrungen und Erkenntnissen der ersten konzeptionellen Phase weiterentwickelt werden.

7.2 Status Quo

Es gibt derzeit keinen vollständigen Überblick über den Stand der CO₂-Emissionen der Landesverwaltung. Allerdings hat der Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung (LBB) im Energiebericht 2013 eine ausführliche Darstellung der Energieverbräuche und Energiekosten aller LBB-Liegenschaften inklusive der rheinland-pfälzischen Hochschulen erstellt. Damit ist ein wichtiger Bestandteil der Daten für die Landesverwaltung bekannt. Zwischen 2002 und 2011 sanken die CO₂-Emissionen des LBB-Liegenschaftsbetriebes (ohne Hochschulen) durch Heizung und Stromnachfrage von 120.443 t CO₂ auf 105.201 t CO₂. Die geringeren Emissionen basieren auf Einsparungen des Wärmeverbrauches.

In den Hochschulen stiegen die CO₂-Emissionen zwischen 2007 (110.973 t CO₂) und 2011 (111.861 t CO₂) leicht an³³. Auch hier ist ein Absinken des Wärmeverbrauches und ein steigender Stromverbrauch zu beobachten.

Abbildung 29:
CO₂-Entwicklung des LBB-Liegenschaftsbestands (LBB 2013 ohne Hochschulen)



³³ Die Hochschulliegenschaften wurden erst im Jahr 2007 in das wirtschaftliche Eigentum des Landesbetriebs LBB überführt, seitdem werden dort Verbrauchsdaten abgefragt.

7.3 Systemgrenzen

Um die zu betrachtenden wichtigsten emittierenden Bereiche der Landesverwaltung zu analysieren, geht es zunächst darum, die Systemgrenze bezüglich der Organisationsstruktur der Landesverwaltung Rheinland-Pfalz zu identifizieren und für eine erste konzeptionelle Phase eindeutig festzulegen. Dafür soll in der ersten Phase der „Inner Circle“ der Landesverwaltung, nämlich die Ebene der Ministerien betrachtet werden. Im folgenden Schritt werden die zu betrachtenden Handlungsfelder, also die emittierenden Bereiche festgelegt. Die eindeutige Festlegung der Systemgrenzen der Organisationsstruktur und der Handlungsfelder soll für die erste konzeptionelle Phase und die folgenden Phasen die Basis für eine zukünftige Bilanzierung der Emissionen und entsprechende Ableitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Emissionsminderung bilden.

7.3.1 Systemgrenze Organisationsstruktur

Die Landesverwaltung hat eine dreistufige Behördenstruktur. Zu den Obersten Landesbehörden zählen die Staatskanzlei sowie derzeit acht Ministerien. Zu den Oberen Landesbehörden gehören den Ministerien unmittelbar nachgeordnete Behörden wie beispielsweise Struktur- und Genehmigungsdirektionen, Generalstaatsanwaltschaften, landesweit zuständige Landesämter und Polizeipräsidien. Untere Landesbehörden sind Finanzämter, Forstämter, Vermessungs- und Katasterämter, Staatsanwaltschaften, Justizvollzugsanstalten und weitere. Daneben gibt es Landesbetriebe, die Aufgaben des Landes in wirtschaftlicher Selbständigkeit und in betriebswirtschaftlicher Ausrichtung wahrnehmen (z. B. Landesbetrieb Mobilität). In Abbildung 30 ist die Struktur der Landesverwaltung dargestellt.

Es wurden zunächst in Phase 1 die Obersten Landesbehörden, also die Ministerien und die Staatskanzlei, betrachtet. Hier sollen die notwendigen Planungen, Abläufe und Routinen auf dem Weg

zur klimaneutralen Verwaltung entwickelt und umgesetzt werden. Das Wuppertal Institut schlägt vor, in dieser ersten Phase im MWKEL ein **Pilotprojekt "Klimaneutrale Landesverwaltung"** zu initiieren, um hier beispielhaft auf allen Ebenen, insbesondere auch im Rahmen eines zu entwickelnden (vor allem internen) **Beteiligungs- und Kommunikationskonzepts** zu starten. Ziel dieses Beteiligungs- und Kommunikationskonzepts sollte es sein, einerseits das vorhandene Know-how (beispielsweise im Bereich der Dienstreiseabrechnungen) zu nutzen und andererseits intern die betroffenen Dienststellen zu motivieren. Ausgehend von den Erkenntnissen und Erfahrungen aus dem Pilotprojekt soll das Vorgehen für die Phase 1 in sämtlichen weiteren Obersten Landesbehörden entwickelt und umgesetzt werden sowie in Phase 2 und 3 in den weiteren Landesbehörden. In Abbildung 31 sind die Phasen der Umsetzung der klimaneutralen Landesverwaltung schematisch dargestellt.

Die Liegenschaften und Gebäude der Landesverwaltung sowie der Hochschulen befinden sich größtenteils im wirtschaftlichen Eigentum des Landesbetriebs Liegenschafts- und Baubetreuung (Landesbetrieb LBB) Rheinland-Pfalz. Der Landesbetrieb nimmt als öffentlich-rechtliche Institution seine Vorbildfunktion wahr und integriert Energieeffizienz und ökologische Aspekte bei Bauvorhaben in seinen Liegenschaften als festen Planungsbestandteil. Die LBB-eigene Energiestrategie hat 5 Schwerpunkte³⁴:

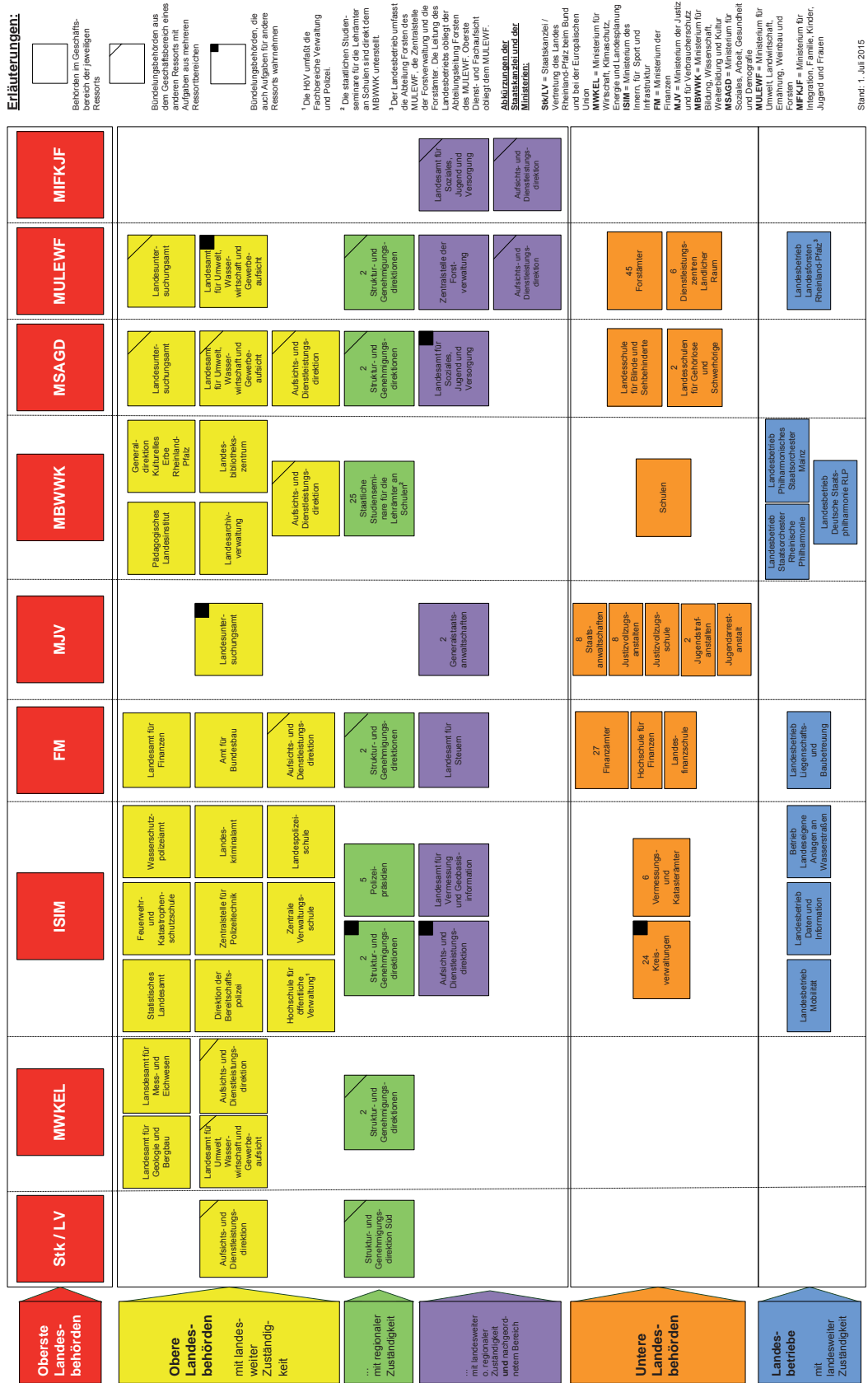
- LBB-Richtlinie zum energieeffizienten Bauen und Sanieren
- Einsatz von regenerativen Energieträgern und KWK
- Optimierter Gebäudebetrieb und Intracting
- Vertragsmanagement
- Energiemonitoring, Energiecontrolling und Jahresenergiebericht

Damit liegen abhängig vom Jahr der Aufnahme in das Portfolio des LBB bereits Verbrauchsdaten für die meisten Liegenschaften des Landes vor.

³⁴ LBB Energiebericht 2013

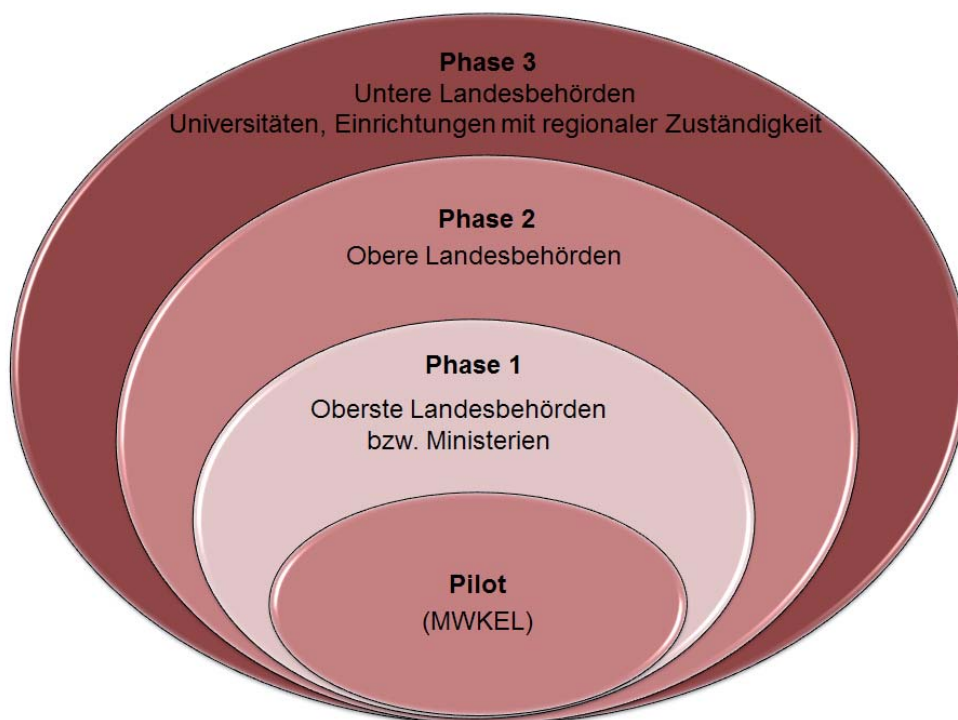
Abbildung 30: Struktur der Landesverwaltung von Rheinland-Pfalz. Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur Stand 1. Juli 2015

Struktur der Landesverwaltung von Rheinland-Pfalz



Stand: 1. Juli 2015

Abbildung 31:
Entwicklung der Energiekosten des Industriesektors. Quelle: Eigene Darstellung



7.3.2 Systemgrenze Handlungsfelder

7.3.2.1 Gebäude: Strom und Wärme

Für die Entwicklung zur Klimaneutralität sollen der Verbrauch von Strom und Wärme der vom Land genutzten Gebäude und Liegenschaften analysiert werden. Dabei kann bereits auf wesentliche Daten vom LBB zurückgegriffen werden. Für LBB-eigene Liegenschaften wurden folgende Daten erhoben bzw. liegen bereits vor³⁵:

- Strom- und Wärmeverbrauch seit 2002, Hochschulen seit 2007; Wärme energieträgerscharf
- Regenerative Eigenerzeugung: Installierte Fotovoltaikanlagen (teils auf vermieteten Dachflächen): Installierte Leistung und Modulfläche, Stromertrag seit 2003
- Solarthermie: Kollektorfläche
- Wärmepumpen: Leistung

- Biomasse: Installierte Leistung, erzeugte Wärmemenge seit 2002
- BHKW: Erzeugte Wärme- und Strommenge seit 2002

Für die zukünftig zu erstellende Bilanz sind zunächst gebäudescharfe Rückrechnungen der zentralen Daten auf das Basisjahr sowie Korrektur- bzw. Anpassungsfaktoren für Änderungen im Liegenschaftsbestand während der Zeitreihe vorzunehmen. Für angemietete Liegenschaften, die vom Land genutzt werden, müssen die Energieverbräuche für Strom und Wärme beschafft werden. Außerdem müssen entsprechende Routinen mit dem Vermieter vereinbart werden, um die Verbrauchsdaten zukünftig regelmäßig zu erhalten. Für den verbrauchten Strom und die verwendeten Energieträger müssen spezifische Emissionsfaktoren (z. B. UBA, GEMIS) festgelegt werden.

³⁵ LBB Energiebericht 2013

7.3.2.2 Mobilität

Im Rahmen der ersten konzeptionellen Phase zur klimaneutralen Landesverwaltung sollen im Bereich Mobilität die durch Dienstreisen verursachten Emissionen erfasst werden. Als Dienstreisen werden dabei sämtliche Wege verstanden, die von Bediensteten der Landesverwaltung zur Durchführung von Dienstgeschäften zurückgelegt werden. Das Wuppertal Institut schlägt vor, für die Erfassung der zurückgelegten Distanzen und der jeweils genutzten Verkehrsmittel anhand der Reisekostenabrechnungen ein Rechentool zu entwickeln, das zukünftig zur Erfassung der Emissionen genutzt werden kann.

Für eine zukünftige Bilanzierung empfiehlt das Wuppertal Institut, die vom Umweltbundesamt für die Emissionsbilanzierung des Verkehrs verwendeten Emissionsfaktoren sämtlicher Verkehrsträger zu nutzen. Die Nutzung von kilometerbezogenen Emissionsfaktoren bietet eine einfache Möglichkeit, aus den mit Privatfahrzeugen durchgeführten Dienstreisen die resultierenden Emissionen zu ermitteln. Die Emissionsfaktoren werden vom Umweltbundesamt unter Berücksichtigung der Entwicklung der Flottenzusammensetzung, der durchschnittlichen Verbräuche der jeweiligen Fahrzeugtypen / Fahrzeugklassen entsprechend der Fahrzeugtechnik regelmäßig aktualisiert. Für den landeseigenen Fuhrpark können die Treibstoffverbräuche genutzt werden.

In den folgenden Phasen sollte geprüft werden, ob weitere Verkehre (wie Beschäftigtenmobilität) in die Betrachtung mit einbezogen werden. Eine für die Bilanzierung verwendbare Datenbeschaffung könnte über eine Befragung unter Berücksichtigung des Datenschutzes erfolgen.

Aus Praktikabilitätsgründen scheint es nicht sinnvoll zu sein, sämtliches Mobilitätsverhalten aller Landesbeschäftigten zu erfassen und zu bilanzieren. Beispielhaft seien hier Klassenfahrten genannt, an denen Lehrer als Landesbedienstete im Rahmen ihrer Dienstausbildung teilnehmen. Für die Bilanzierung muss nach Ansicht des Wuppertal

Institutes ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen praktikabler und exakter / umfassender Datenerfassung geschaffen werden. Wichtig für eine glaubwürdige Bilanzerstellung ist, dass auch nicht erfasste Bereiche ehrlich benannt werden.

Für eine zukünftige Bilanzierung ist es erforderlich, ein angemessenes Verfahren zu entwickeln, die Angaben zu den zurückgelegten Distanzen, verwendeten Verkehrsmitteln sowie die entsprechenden Emissionsfaktoren auf das Basisjahr zurückzurechnen bzw. entsprechende Korrektur-/Anpassungsfaktoren festzulegen.

7.3.2.3 Beschaffung

Zum Schwerpunkt Beschaffung zählen unter anderem Strom, Wärme und Wasser, Geräte (Computer, Informations- und Kommunikationstechnik, Kühlschränke, ...), Büromaterial, Möbel und Fahrzeuge sowie Leistungen. Grundlage der Beschaffung für die Landesverwaltung bildet die Verwaltungsvorschrift „Öffentliches Auftrags- und Beschaffungswesen in Rheinland-Pfalz“ vom 24.04.2014. Hier sind unter anderem detaillierte Regelungen für die Berücksichtigung umweltverträglicher und energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen festgeschrieben. Zentrale Beschaffungsstellen sind der Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung, der Landesbetrieb Mobilität und der Landesbetrieb Daten und Information.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts erscheint es nicht sinnvoll, das Handlungsfeld Beschaffung in die zukünftige Bilanzierung mit einzubeziehen. Allein die Analyse des Ist-Zustands ist nur mit größtem Aufwand und äußerst hoher Ungenauigkeit zu leisten. Allerdings sind die Umweltentlastungen, die durch eine konsequent umweltfreundliche öffentliche Beschaffung leistbar sind, immens. Dies zeigt eine Modellrechnung für die Beschaffung von IT-Geräten und Fotokopierern am Beispiel einer fiktiven Durchschnittsbehörde auf Bundesebene³⁶. In Abhängigkeit von Systemkonfiguration, Geräteauswahl und Nutzerverhalten

³⁶ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU 2003): Evaluation und Weiterentwicklung des umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffungswesens unter Berücksichtigung des laufenden EG- Rechtssetzungsprozesses zum Vergabewesen - FKZ 201 18 313

lassen sich 30 bis 70 Prozent des Stromverbrauchs dieser Geräte in der Behörde einsparen. Umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen müssen nicht zwangsläufig mit höheren Kosten verbunden sein, wie die Berücksichtigung von Vollkosten (Anschaffungs-, Nutzungs- und Entsorgungskosten) zeigt. Umweltfreundliche Geräte stellen häufig die kostengünstigere Alternative dar - trotz des höheren Anschaffungspreises - weil sie z. B. deutlich geringere Betriebskosten durch hohe Energieeffizienz verursachen. Auch durch die Verwendung von Recyclingpapier, Nachfüllpackungen oder wiederaufbereiteten Tonerkartuschen lassen sich durch umweltfreundliche Lösungen Preisvorteile erzielen.

Das Umweltbundesamt bietet wichtige Entscheidungshilfen für die Beschaffung umweltfreundlicher Produkte. In der „Datenbank Umweltkriterien“ des UBA³⁷ sind Umweltzeichen, Leitfäden und Empfehlungen zur umweltfreundlichen Beschaffung für über 60 Produktgruppen zusammengestellt.

Aus Praktikabilitätsgründen scheint es auch hier nicht sinnvoll zu sein, sämtliche Produkte zu erfassen und zu bilanzieren. Für ausgewählte Produkte, beispielsweise Papier, könnte dennoch eine quantitative Verbrauchsdarstellung sinnvoll sein. So könnte im genannten Beispiel ein kurzer Bericht über Mengen sowie das Verhältnis zwischen Alt- und Frischpapier erfolgen, ohne dass die damit verbundenen CO₂-Emissionen explizit berechnet werden. Auch für den Bereich der Beschaffung gilt, dass ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen praktikabler und exakter / umfassender Datenerfassung geschaffen werden muss.

Wegen der großen Relevanz der Beschaffung von Strom und der Bewertung der Klimarelevanz verschiedener Ökostromprodukte, wurde vom Wuppertal Institut ein gesondertes Arbeitspapier erstellt, welches in Kapitel 7.5 zu finden ist.

7.4 Sonstige Treibhausgase

Neben CO₂ sollen entsprechend dem LKSG auch andere treibhausgaswirksame Gase betrachtet werden. Das sind Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) sowie Fluorierte Gase (HFC, PFC, SF₆). Mögliche Emissionsquellen anderer Treibhausgase der Landesverwaltung sind beispielsweise:

- Staatliche Weingüter sowie Rebenversuchsanlagen (Lachgas)
- Staatliche Tierhaltung
- Verkehr (Methan und Lachgas)
- Wärmepumpen (F-Gase)
- Klimaanlage, Klimageräte (F-Gase)
- Entsorgung von Schallschutzscheiben (SF₆)
- Entsorgung älterer und / oder importierter Kühlschränke (HFKW)

Das Wuppertal Institut schlägt vor, zumindest in der ersten konzeptionellen Phase die sonstigen Treibhausgase *nicht* zu bilanzieren, weil der Aufwand hierfür deutlich zu hoch erscheint. Stattdessen empfiehlt das Wuppertal Institut, dass zukünftig für emissionsrelevante Bereiche entsprechende Festlegungen getroffen bzw. Empfehlungen gegeben werden, diese Emissionen zu minimieren. Dies wären z. B.:

- Kein Einsatz von Wärmepumpen, Raumklimaanlagen und -geräten mit HFKW
- Einsatz von klimafreundlichen Dämmstoffen, die ohne HFKW hergestellt wurden, vorschreiben (indirekte Wirkung)
- Kein Einsatz von Mineraldünger oder Minimierung des Mineraldüngereinsatzes durch Steigerung der Stickstoffeffizienz mittels Düngedarfsermittlung sowie Einsatz verlustmindernder Düngemittelapplikationstechniken in staatlichen Weingütern
- Zwingend vorgeschriebene Abdeckung von Güllebehältern bei der staatlichen Tierhaltung
- Vergärung von Wirtschaftsdünger und biogener Reststoffe in Biogasanlagen

³⁷ <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/datenbank-umweltkriterien>

7.4.1 Weitere Schritte

Für die zukünftige Bilanzierung der Emissionen der Landesverwaltung als Basis für die Ableitung von Minderungsmaßnahmen ist es für die weitere Datenbeschaffung notwendig, bereits bestehende Abläufe zu analysieren und entsprechend neu zu gestalten, Routinen zu entwickeln und Zuständigkeiten zu klären bzw. neu festzulegen. Dazu und für die breite Akzeptanz der zukünftigen Entwicklung zur klimaneutralen Landesverwaltung ist es unabdingbar, ein *umfassendes Beteiligungs- und Kommunikationskonzept*, das sämtliche Beschäftigten aller Ebenen der Landesverwaltung diskursorientiert mit einbezieht, zu entwickeln. Denkbar sind auch das Integrieren von *Anreizen* (ideell und / oder monetär) für Verwaltungseinheiten oder Mitarbeiter / Mitarbeiterinnen, um das aktive und mitverantwortliche Einbringen in die einzuleitenden Prozesse zu fördern.

7.5 Exkurs: Bezug von Ökostrom in der Landesverwaltung

Die Analyse bestehender Konzepte hinsichtlich Klima- bzw. CO₂-neutraler Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltungen zeigt, dass das Thema „Ökostrombezug“ hierbei in allen Fällen eine wichtige Rolle spielt und als Maßnahme zur Zielerreichung eingesetzt wird. Der Strombezug für Gebäude der Bundesministerien in Bonn und Berlin wurde beispielsweise schrittweise auf Ökostrom umgestellt werden. So hat die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) im Jahr 2011 für die Bundesliegenschaften eine Ausschreibung von Ökostrom vorgenommen. Bereits seit 2012 wird 100% Ökostrom bezogen. Dabei wird in der Ausschreibung sichergestellt, dass bereits durch das EEG geförderter Strom ausgeschlossen ist. Das Umweltbundesamt hat in den Jahren 2003, 2006 und 2009 für Liegenschaften im Geschäftsbereich des Bundesumweltministeriums europaweit im offenen Verfahren Ökostrom beschafft. Dazu entwickelte das Umweltbundesamt gemeinsam mit dem Bundesumweltministerium das in

seinen Pilotausschreibungen erfolgreich umgesetzte Konzept zur Beschaffung von Ökostrom weiter³⁸.

Auch das Land Rheinland-Pfalz bezieht für einen Großteil seiner Gebäude Ökostrom. Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, hierzu eine Einordnung im Hinblick auf den ökologischen Nutzen vorzunehmen.

Ein wichtiges Signal, das durch Ökostrombezug dem Energieversorgungsunternehmen gegeben wird, ist, dass der Energieabnehmer an einer klimafreundlichen Art der Energieversorgung interessiert ist und – sofern dies nicht nur mit einem Tarif- sondern auch einem Anbieterwechsel verbunden ist – dass der Kunde mit der bestehenden Unternehmenspolitik nicht einverstanden ist. Mit dem Wechsel des Anbieters kann damit ein gewisser Druck von unten erzeugt werden, der die Energiewirtschaft zum Handeln drängt. Dass die durch Anbieterwechsel verursachten „Nadelstiche“ selbst bei den großen Verbundunternehmen eine Wirkung zeigen, belegen deren Öffentlichkeitskampagnen. Hatte die Verbundwirtschaft noch 1993 in großen Anzeigen erklärt, dass „... regenerative Energien, wie Sonne, Wasser oder Wind auch langfristig nicht mehr als 4% unseres Strombedarfs decken können“, erklärt beispielsweise E.ON heute: „Für die Zukunft der Energieversorgung spielen Erneuerbare Energien eine große Rolle“. Gleichzeitig schaltet das Unternehmen eine große Imagekampagne mit entsprechenden Werbespots (Süddeutsche Zeitung 1993 Nr. 152 und <https://www.eon.de/pk/de/energiezukunft.html>, letzter Zugriff am 13.02.2015)

7.5.1 Typische Ökostrom-Vertriebsmodelle

Bei vielen Ökostrom-Modellen muss ein Zuschlag zum Arbeitspreis vom Kunden gezahlt werden. Sofern dies der Fall ist, stellt sich immer die Frage, ob dieses Geld an anderer Stelle einen größeren Klimaschutzeffekt erzielen könnte. In jedem Fall kann hinsichtlich eines Stromanbieterwechsels keine Pauschalaussage getroffen werden. So wird bei der Beurteilung von Stromanbietern oft

³⁸ Beschaffung von Ökostrom - Arbeitshilfe für eine europaweite Ausschreibung der Lieferung von Ökostrom im offenen Verfahren (Umweltbundesamt 2013)

übersehen, dass die Erlöse aus dem Stromverkauf bei vielen kommunalen Energieversorgungsunternehmen zur Finanzierung des klimafreundlichen und aus sozialen Gründen wichtigen ÖPNV verwendet werden. Ist Bezug von Ökostrom mit einem Wechsel von einem kommunalen Stadtwerk zu einem überregionalen Ökostromanbieter verbunden, entfällt für die betroffene Stadt somit ein Teil der kommunalwirtschaftlichen Querverbundfinanzierung, ohne die das jetzige ÖPNV-Angebot vielfach nicht aufrecht erhalten werden könnte.

Das Wuppertal Institut sieht unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen in den Angeboten von Ökostrom Schwächen, die folgend erläutert werden. Zudem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die vorhandenen Rahmenbedingungen genutzt und erweitert werden können, um einen substantiellen Beitrag zur Veränderung der Stromerzeugungsstruktur und zum Klimaschutz zu leisten.

7.5.1.1 Ökostromprodukte mit und ohne Zulage

Viele Energieversorgungsunternehmen in Deutschland bieten mittlerweile Ökostrom an. Erster Ökostromanbieter in Deutschland war RWE. Dessen so genannter „Umwelttarif“ wurde im Jahr 1996 eingeführt und bestand aus einem freiwillig zu zahlenden Aufschlag auf den Arbeitspreis in Höhe von 0,20 DM pro kWh, wobei der Aufschlag von RWE aus eigenen Mitteln verdoppelt wurde, um mit diesem Geld neue regenerative Stromerzeugungsanlagen zu bauen (FRAUNHOFER INSTITUT ISE 1997). Es wurden also mit freiwilligen Zahlungen der Kunden Anlagen gebaut, die sich seither im Besitz des RWE befinden. Unter den Rahmenbedingungen des bestehenden Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) ist dieses Prinzip bedenklich. Denn die durch Kunden finanzierten Anlagen werden auch aus der EEG-Umlage finanziert und erfahren damit quasi eine für den Anlagenbetreiber doppelte Förderung. Um dieses Dilemma zu umgehen, kann entweder auf die EEG-Umlage verzichtet werden, was zur Folge hätte, dass nur öko-affine Stromkunden die Kosten der Energiewende finanzieren oder es wird – wie beispielsweise bei den Stadtwerken Osnabrück – die EEG-Erlöse aus dem Betrieb der Anlagen selber wieder in neue Anlagen investiert,

wodurch der Ausbau regenerativer Stromerzeugung ein wenig beschleunigt werden kann.

Der Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV) sieht den Ökostromhandel sogar als ungeeignete Maßnahme an, den Umstieg auf die Erneuerbaren Energien zu beschleunigen. Vielmehr bestehe im Ökostromhandel ein „bedenklicher Widerspruch“ zum Prinzip des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (Solarenergieförderverein 2011, S. 34f.). Denn Grundgedanke des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes ist das ordnungspolitische Prinzip, dass alle Stromkunden entsprechend ihres Stromverbrauchs verpflichtet sind, einen Beitrag zur Umstellung auf Erneuerbare Energien zu leisten. Der Ökostromhandel hingegen verfolgt das Prinzip einer liberalen Vorstellung, wonach nur diejenigen Stromkunden freiwillig Geld für den aus Klimaschutzgründen erforderlichen Umbau der Energieversorgung zahlen, die bereit sind, dafür höhere Kosten in Kauf zu nehmen.

Bei Ökostromangeboten, die sich dadurch auszeichnen, dass sie besonders günstig sind und vollkommen ohne Aufschlag auskommen, ergibt sich über den oben genannten Aspekten hinaus eine weitere Frage. Hier müsste vom Anbieter der Nachweis erbracht werden, wie der Kauf seines Produktes zu einem Ausbau erneuerbarer Energien beiträgt. Denn allein der Vertrieb von Strom aus bereits bestehenden Anlagen, führt nicht dazu, dass der Bau neuer Anlagen beschleunigt wird.

7.5.1.2 Herkunftsnachweis und Vermarktung von Ökostrom

EEG-geförderter Strom darf gesetzlich nicht gesondert vermarktet werden. Er ist Bestandteil des allgemeinen Strommix. Es geht daher bei Ökostrom immer nur um das Delta zwischen dem Anteil erneuerbarer Energien im Mix zu 100 Prozent. Ist der EEG-Anteil im Strommix beispielsweise 25 Prozent, geht es um die fehlenden 75 Prozent, deren Herkunft nachgewiesen werden muss. Um die Kennzeichnung von Strom zu verbessern und eine Doppelvermarktung von Strom aus erneuerbaren Energien zu verhindern, wurden 2011 in Deutschland die Regeln zur Stromkennzeichnung in §42 EnWG verschärft. Zudem verpflichtet die EU-Richtlinie 2009/28/EG die Mitgliedsstaaten da-

zu, europaweit einheitliche Herkunftsnachweise für Strom aus Erneuerbaren Energien auszustellen und in einem elektronischen Register zu erfassen.

Problem bei allen Ökostromprodukten ist dennoch, dass sich der zusätzliche Umweltnutzen von Ökostrom nicht quantifizieren lässt und vielfach nicht vorhanden ist (vgl. IRREK / SEIFRIED 2008). Zur Beurteilung der **Zusätzlichkeit** müsste der Nachweis erbracht werden, dass der Kauf von Öko-Stromprodukten zum Bau neuer Anlagen führt, die trotz des vorhandenen Ordnungsrahmens (insbesondere des Erneuerbare-Energien-Gesetzes) sonst nicht errichtet worden wären. An der Problematik ändern auch freiwillige Produktkennzeichnungen wie beispielsweise die Labels vom TÜV Süd, Grüner Strom Label e.V. und ok Power nicht viel. Zwar versuchen diese, Mindestanforderungen an Ökostrom-Produkte festzulegen, die eine gewisse zusätzliche Umweltwirkung garantieren sollen. Doch leider bieten diese Labels genügend Spielraum, um Ökostrom zu vermarkten, ohne tatsächlich einen Wandel in der Stromproduktion bzw. Geschäftspolitik der Energieunternehmen vorzunehmen. So liegt der Effekt von Ökostrombezug vor allem darin, dass Ökostromkunden zwar „auf dem Papier“ einen höheren Anteil regenerativen und atomstromfreien Strom beziehen, sich aber im selben Umfang der Strommix der „Egalstromkunden“ verschlechtert. So kommt es, dass beispielsweise ein Energieversorger für seine Kunden Wasserkraftstrom aus Norwegen kauft, während die Stromkunden rund um das norwegische Wasserkraftwerk mit Braunkohlestrom aus Deutschland versorgt werden, ohne dass ihnen dieser Umstand bekannt oder bewusst ist.

7.5.1.3 Ökostrombezug aus dem europäischen Ausland

Norwegen produziert 98% seines Stroms aus Wasserkraft und zählt gleichzeitig zu den größten Exporteuren von HKN (=Herkunftsnachweisen) für Strom aus erneuerbaren Energien. Doch in der innernorwegischen Stromkennzeichnung stammen nur noch 36% des Stroms aus Wasserkraft. Der große Rest wird weitgehend bilanziell (über den europäischen Residualmix) aus fossilen (50%)

oder nuklearen Quellen (26%) importiert (HEISE, 2012). Der norwegische Verbrauchsmix ist also theoretisch mit den entsprechenden Werten nuklearer Abfälle und CO₂-Emissionen belastet, auch wenn das Land praktisch keine entsprechenden Kraftwerke betreibt, per Saldo ist für den Klimaschutz nichts gewonnen.

An dem Grundproblem ändert dies zudem nichts. Die Bewusstseinsproblematik, die sich daraus ergibt, dass der umweltfreundliche Strom nur „virtuell“ nach Deutschland exportiert wird, zeigt sich beispielsweise auch daran, dass die Betreiberinformationen der Bezugskraftwerke von Ökostromanbietern keine entsprechenden Hinweise geben. Vielmehr im Gegenteil, den ökologischen Nutzen für das nationale Klimaschutzziel herausstellen. Das Kraftwerk Freudenua beispielsweise, das auch für einen großen deutschen Ökostromanbieter Wasserkraftstrom erzeugt, produziert nach Eigendarstellung 1,85 Prozent des in Österreich verbrauchten Stroms. Man kann somit sagen, dass zwar keine buchhalterische Doppelvermarktung betrieben wird, eine „mentale“ oder auch „mediale“ Doppelvermarktung ist jedoch offensichtlich nicht vermeidbar.

Der Grund für den Bezug von Strom aus dem Ausland ist, dass so eine Doppelvermarktung vermieden werden kann. Denn der durch das EEG vergütete Strom steht allen Kunden gleichermaßen zur Verfügung. So kommt es, dass fast alle Ökostromanbieter in Deutschland einen hohen Fremdbezug im Stromangebot haben. Nach einer kritischen Fernsehberichterstattung des ZDF-Verbrauchermagazins WISO hat beispielsweise das Unternehmen Lichtblick ein factsheet veröffentlicht, welches zeigt, dass 190 Millionen Kilowattstunden Ökostrom aus Deutschland stammen. Diese Zahl hört sich zunächst imposant an. Setzt man sie aber ins Verhältnis zu den 1,5 Milliarden kWh Jahresabsatz, so zeigt sich, dass gerade einmal etwas über 10% aus heimischen REG-Quellen stammt. Der weitaus größte Stromanteil stammt aus dem europäischen Ausland (vor allem Österreich und Norwegen). Die sicherlich vorhandenen Bemühungen des Unternehmens Lichtblick an der Stromerzeugungsstruktur in Deutschland etwas zu verändern, müssen daher in deren Beurteilung auf ein angemessenes Maß reduziert werden.

Selbst das am Zertifizierungsverfahren beteiligte Öko-Institut sagt nicht, dass der mit „ok power“ ausgezeichnete Ökostrom Emissionen komplett vermeiden würde und bewertet eine kWh eines typischen „ok power“-Produkts mit etwa 345 g/kWh (Konvention; keine exakte Quantifizierung möglich). Allerdings hat der Bezug von Ökostrom Signalwirkung: er signalisiert, dass der Energieabnehmer an einer klimafreundlichen Art der Energieversorgung interessiert ist. Insofern ist es für das Land Rheinland-Pfalz ungeachtet der hier dargestellten Problematik dennoch sinnvoll, auch weiterhin so genannten Ökostrom mit definierten Qualitätsmerkmalen zu beziehen.

7.5.1.4 Zeit- und Mengengleichheit bei Ökostrom

Hinsichtlich der Sicherstellung, dass nicht nur die bilanziellen Gesamtmengen an Ökostrom, sondern auch die zeitlichen Bedarfsschwankungen mit Ökostrom gedeckt werden, ergibt sich ein technisch nicht lösbares Problem. Denn wenn die eingekaufte Ökostrommenge nicht ausreicht, den vorhergesagten Stromverbrauch zu einer bestimmten Zeit zu decken oder wenn Kraftwerke aus unvorhergesehenen Gründen ausfallen, muss der Anbieter „Ausgleichsenergie“ zur Füllung der Lücke einkaufen. Hier ist der Ursprung des Stroms in vielen Fällen nicht nachvollziehbar. Ganz problematisch wird es, wenn auch die kurzfristigen Prognosen über den Strombedarf nicht stimmen. In diesen Zeiten muss der Netzbetreiber „Regelleistung“ bereitstellen, mit der die Schwankungen, bzw. die Differenzen zwischen Erzeugung und Entnahmebedarf ausgeglichen werden können. Dieser Strom ist immer vollkommen unabhängig vom Stromprodukt bzw. vom Stromanbieter und beinhaltet daher auch Strom aus Kohle- und Atomkraftwerken, so lange diese in die Netze einspeisen. Daher ist es so, dass immer dann, wenn Stromkunden spontan mehr verbrauchen als angenommen, weil z. B. die Wettervorhersage irrt oder unerwartet ein im Fernsehen übertragenes Ereignis von großem Interesse gesendet wird (beispielsweise nach den Anschlägen auf das World-Trade-Center), Regelleistung fließt.

Unabhängig von den hier dargestellten Kritikpunkten ist wichtig zu ergänzen, dass der Bezug von so genanntem Ökostrom in keinem Fall dazu führen darf, dass verschwenderisch mit Strom umgegangen werden darf, selbst wenn dieser klimafreundlich erzeugt wurde. Mit dem Kauf von Ökostrom ist keine Absolution für Klimasünden durch Energieverschwendung verbunden.

Die Vor- und Nachteile von Ökostrom im Rahmen der Beschaffungsstrategie für die Landesverwaltung sind in Tabelle 16 aufgezeigt.

Ökostrombilanzierung

Als Beispiel zur Ökostrombilanzierung wird nachfolgend ein Berechnungsverfahren für ein typisches OK-Power-Produkt vorgestellt, welches zu je einem Drittel Neuanlagen, neue Bestandsanlagen und Altanlagen aufweist. Dabei kann Ökostrom aus Neuanlagen vollständig angerechnet, Ökostrom aus neuen Bestandsanlagen zur Hälfte berücksichtigt und zur anderen Hälfte wie Altanlagen als „Normalstrom“ bewertet werden.

Zur Unterteilung der Altersklassen kann auf bestehende Definitionen zurückgegriffen werden. Demnach sind Neuanlagen maximal sechs Jahre vor Beginn des betrachteten Kalenderjahres in Betrieb gegangen, neuere Bestandsanlagen sind solche Anlagen, die mehr als sechs und bis zu zwölf Jahre vor Beginn des betrachteten Kalenderjahres in Betrieb gegangen sind und Altanlagen sind älter als zwölf Jahre. Diese Definition der Altersgrenzen entspricht den Kriterien des ok power-Gütesiegels (ENERGIEVISION 2008) und den Kriterien des RAL-Umweltzeichens „Blauer Engel“ für Ökostrom für Neuanlagen (Jury Umweltzeichen 2008).

Entsprechend der BMU/UBA-Arbeitshilfe zur Ausschreibung von Ökostrom könnten auch noch strengere Kriterien festgelegt werden. Demnach wären Neuanlagen ausschließlich solche, die frühestens im Jahr des Lieferbeginns in Betrieb gegangen sind³⁹.

Tabelle 17 zeigt überblickartig zwei Beispiele zur Anrechenbarkeit verschiedener Altersklassen von „grünen“ Stromerzeugungsanlagen.

³⁹ Vgl.: BMU, UBA (2006): Beschaffung von Ökostrom; Arbeitshilfe für eine europaweite Ausschreibung im offenen Verfahren, September 2006, S. 92f.

Tabelle 16:
Vor- und Nachteile des Bezugs von Ökostrom in der Landesverwaltung

Vorteile	Nachteile
Starkes Signal an die Energiewirtschaft, dass Kunde an einer klimafreundlichen Form der Stromerzeugung interessiert ist.	Zusatznutzen für den Klimaschutz bei EEG-Ordnungsrahmen nicht quantifizierbar. Kein / geringer Beitrag zur Energiewende in Deutschland.
Leicht und für alle Landeseinrichtungen umsetzbar.	Da der Strom zum größten Teil aus dem europäischen Ausland stammt, besteht die Gefahr einer „mentalen Doppelvermarktung“, was zu einem Glaubwürdigkeitsdefizit beiträgt.
Geringe bis keine Zusatzkosten.	Pauschale Empfehlung zum Anbieterwechsel benachteiligt auch Stadtwerke, die wichtige Energiewendeakteure sind und aus ihren Erlösen oftmals einen klimafreundlichen und sozial wichtigen ÖPNV finanzieren.
	Verhältnis zwischen EEG und Ökostromvertrieb wird teilweise kritisch diskutiert: EEG = (mehr oder weniger) solidarische Finanzierung der Energiewende; Ökostrom = Finanzierung der Energiewende durch ökoaffine Minderheit.
	Gefahr eines falschen Signals: Ökostrom kann „verschwendet“ werden, da sinnvolles Strom sparen keinen oder nur geringen Einfluss CO ₂ -Bilanz hat.

Tabelle 17:
Anrechenbarkeit von Ökostrom

Altersklasse	Bezeichnung und Anteil des anrechenbaren Ökostroms nach	
	Ökostromkonvention IFEU, Öko-Institut, WI, Ö-Quadrat	BMU / UBA Ausschreibungshilfe für Ökostrom
0 Jahre	Neuanlagen	Neuanlagen
	100%	100%
1 – 6 Jahre	Neuanlagen	Neuere Bestandsanlagen
	100%	50%
7 – 12 Jahre	Neuere Bestandsanlagen	Ältere Bestandsanlagen
	50%	25%
Über 12 Jahre	Altanlagen	Altanlagen
	0%	0%

Setzt man die in dem Bilanzierungstool ECORegion verwendeten Emissionsfaktoren von 38 g CO₂/kWh für Wasserkraft und 114 g/kWh für Windenergie an, so ergibt sich folgende Rechnung zur Ermittlung des CO₂-Faktors für einen typischen OK-Power-gelabelten Ökostrom:

Bundesdeutscher Strommix (2008) = 571 g CO₂/kWh
Damit ergibt sich folgender CO₂-Faktor:
 $\{1/3 * (0,95*38+0,05*114) + 1/3 * [1/2*(0,95*38+0,05*114) + 1/2*571] + 1/3 * 517\}$ g/kWh = 288,4 g/kWh.

Resultate

Nach obiger Rechnung wäre ein Strom mit den beschriebenen Herkunftsnachweisen demnach mit einem CO₂-Faktor von 288,4 g/kWh zu bewerten (nach Ökostromkonvention⁴⁰). Setzt man einen anderen Mix an, würden sich entsprechend andere Faktoren ergeben. Nach diesem Verfahren wurde beispielsweise auch im Rahmen des CO₂-Monitorings zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 gerechnet.

Nimmt man an, dass etwa 20% der Neuanlagen aus dem Bezugsjahr stammen, so würde sich für das gleiche Produkt bei den strengeren Anrechnungskriterien gemäß BMU / UBA Ausschreibungshilfe für Ökostrom ein CO₂-Faktor von rund 400 g/kWh ergeben.

Vor dem Hintergrund, dass der Bau eines neuen Wasserkraftwerks mehrere Jahre dauert und die Herkunft von Ökostrom meistens aus Wasserkraftwerken stammt, gibt es ein gutes Argument, Wasserkraftstrom gar nicht zu berücksichtigen. Entsprechend läge dann der CO₂-Faktor nahezu unverändert bei über 516 g/kWh, weil hierbei nur der neue Windkraftstrom berücksichtigt würde.

7.5.2 Gesamtbewertung von Bilanzierungsmöglichkeiten

Es gibt keine allgemeinverbindliche Konvention, nach der ein Minderungseffekt durch Ökostrom berechnet wird. Die derzeit angebotenen Ökostromprodukte sind zudem so unterschiedlich, dass ein einheitliches und valides Verfahren für Gebietskörperschaften auch in Zukunft nicht zu erwarten ist. So verhält es sich mit der Anrechnung von Ökostromgutschriften ähnlich wie bei der Erstellung von kommunalen CO₂-Bilanzen. Auch hier gibt es momentan ein regelrechtes „Methodenwirrwarr“. Über die oben genannten Konventionen hinaus gibt es noch eine Vielzahl weiterer Anrechnungsmöglichkeiten. Das Spektrum geht von einem CO₂-Faktor von Null (z. B. bei der Stromkennzeichnung) bis hin zu keiner Anrechnung von Ökostrombezug (einheitliche Anrechnung des Verbrauchs nach bundesdeutschem Strommix). So kann man sagen, dass CO₂-Bilanzen mit Berücksichtigung der Stromherkunft ein wichtiges Instrument hin zur nachhaltigen Entwicklung sind, ihre Leistungsfähigkeit darf jedoch nicht überschätzt werden. Erst wenn Einigkeit über Aussagekraft, Ziele und Einzelheiten in der Methode besteht, ist sie als politisches Steuerungsinstrument nutzbar⁴¹. Daher gilt auch für Ökostromprodukte: Wenn ihre Signalwirkung sehr hoch eingeschätzt wird und sich die Entscheidungsträger über die begrenzten Wirkungen bewusst sind, hat der Bezug von Ökostrom eine Rechtfertigung. Eine exakte Quantifizierung ist allerdings nicht möglich.

7.5.2.1 Praxisbeispiel zur Bilanzierungsproblematik

Die Strategie „Ökostrombezug“ kann zudem hinsichtlich der Bilanzierung ein Problem darstellen, welches an folgendem fiktiven Beispiel verdeutlicht werden soll:

⁴⁰ IFEU, Öko-Institut, WI, Ö-Quadrat: Umweltnutzen von Ökostrom Vorschlag zur Berücksichtigung in Klimaschutzkonzepten - Diskussionspapier

⁴¹ Vgl.: März, Steven, Wagner, Oliver (2011): Fluch und Segen kommunaler CO₂-Bilanzen. In Zeitschrift Chanc/ge, Ausgabe 2, Seite 14 bis 16

Die Justizvollzugsanstalt (JVA) 1 besteht aus Gefängnis- und Verwaltungsgebäuden. Es besteht wegen der Randlage kein Erdgas- und kein Wärmenetz. Die Beheizung erfolgt durch Nachstromspeicherheizung, das Brauchwasser wird mit elektrischen Durchlauferhitzern erwärmt. Die Gebäude wurden in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet und an der Gebäudehülle wurden bislang nur kosmetische Verschönerungsarbeiten geleistet. Der spezifische Raumwärmebedarf liegt daher bei rund 300 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Auch die JVA 2 besteht aus Gefängnis- und Verwaltungsgebäuden. Es besteht auch hier keine Möglichkeit um an ein Erdgas- oder Wärmenetz angeschlossen werden zu können. Die Beheizung und die Brauchwassererwärmung erfolgte früher durch Strom. Vor wenigen Jahren wurde eine moderne Holzackschnitzelanlage mit Solarunterstützung installiert. Die Gebäude wurden in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet und durch ein umfangreiche Sanierungsmaßnahmen konnte der spezifische Heizwärmebedarf von vormals rund 300 kWh auf 50 kWh pro Quadratmeter und Jahr deutlich reduziert werden.

Beide JVAen wechseln zu einem Ökostromanbieter.

Für diesen fiktiven Fall sollte sichergestellt sein, dass der Bezug von Ökostrom nicht dazu führt, dass JVA 1 in der CO₂-Bilanz besser abschneidet als JVA 2.

7.5.2.2 Beurteilung des in Rheinland-Pfalz gewählten Bilanzierungsverfahrens

Vor dem bisher dargestellten Hintergrund ist es als vorbildlich zu bezeichnen, wie das Land Rheinland-Pfalz für seine Verwaltung den Ökostrombezug bilanziert. Für die landeseigenen Liegenschaften ist die rheinland-pfälzische Strategie darauf ausgerichtet, auf geeigneten Objekten Regenerativstrom, der von der Landesverwaltung selbst genutzt wird, zu erzeugen und gleichzeitig den Ökostrombezug zu erhöhen. Diese „Doppelstrategie“ aus Bezug und eigener Erzeugung stellt einen überzeugenden und ehrlichen Umgang mit dem Thema dar.

Mit hohen Standards beim Neubau sowie bei Sanierungen, dem Einsatz von Effizienztechnologien und Erneuerbare-Energien-Anlagen will das Land RP grundsätzlich in seinen eigenen Liegenschaften einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Bereits seit Januar 2010 werden die landeseigenen Gebäude zu über 80% durch Strom aus regenerativen Energien versorgt. Der Ökostromanteil wurde kontinuierlich ausgebaut. Nicht einbezogen wurden zunächst die Hochschulen, die ihren Stromeinkauf selbst durchführen. Seit 2011 wird auch in kleineren Dienststellen, beispielsweise Polizeiinspektionen, Finanzämtern und Amtsgerichten Ökostrom bezogen. Bis auf wenige Hochschulen beziehen alle Landesliegenschaften ausschließlich Strom regenerativen Ursprungs.

Der in Rheinland-Pfalz durch das Land bezogene Ökostrom stammt zu 100% aus Wasserkraft der Herkunftsländer Norwegen, Österreich und Deutschland. In den Ausschreibungen wird die Herkunft aus neuen Anlagen bevorzugt bewertet, um den zusätzlichen Umweltnutzen zu verbessern.

Für zukünftige Bilanzierungen wäre es ein gangbarer und glaubwürdiger Weg, zunächst nach einer der dargestellten Methoden die mit dem Stromverbrauch verbundenen CO₂-Emissionen zu berechnen und für den auf den landeseigenen Liegenschaften erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien eine Gutschrift zu ermitteln, die dann bei der Gesamtbilanz berücksichtigt wird. Würde keine Berücksichtigung des Ökostroms in der CO₂-Bilanz und keine Inwertsetzung der Eigenstromproduktion vorgenommen, wären die mit dem Stromverbrauch verbundenen CO₂-Emissionen ausschließlich externen Einflussfaktoren zuzuordnen. Das Land hätte selber nur noch im Bereich der Stromeinsparung eigene Steuerungs- bzw. Eingriffsmöglichkeiten, seine CO₂-Bilanz zu verbessern. Angesichts der Tatsache, dass selbst nach einer möglichen Realisierung aller Stromeinsparpotenziale ein Minimum an Stromverbrauch für eine moderne Verwaltung unvermeidbar ist, wäre das Ziel einer klimaneutralen Verwaltung zu mindest beim Stromverbrauch nicht zu erreichen.

8 KOMMUNALE UMSETZUNG VON MASSNAHMENVORSCHLÄGEN



Ambitionierter Klimaschutz kann nur mit der Beteiligung aller politischen und gesellschaftlichen Akteure gelingen. Während EU, Bundesregierung und -länder die Rahmenbedingungen für Klimaschutz und Energiewende schaffen, sind vor allem die Kreise, Städte und Gemeinden gefordert, auf lokaler und regionaler Ebene Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen.

Die Kommunen in Rheinland-Pfalz sind rechtlich selbständige Gebietskörperschaften, die nach Art. 28 Grundgesetz (GG) und Art. 49 der Verfassung für Rheinland-Pfalz das Recht auf Selbstverwaltung haben. Die Kommunen können daher eigenverantwortlich darüber entscheiden, ob und wie sie sich im Klimaschutz engagieren möchten. Die Landesregierung Rheinland-Pfalz hat sich im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes die Aufgabe gesetzt, die Kreise, Städte, Verbands- und Ortsgemeinden im Land, die dies möchten, bei der Initiierung und Umsetzung von Maßnahmen zu unterstützen. Im Kontext des vorliegenden Konzepts wird deshalb zunächst die Rolle und Bedeutung der kommunalen Ebene im Klimaschutz beschrieben, um anschließend darzustellen, wie die Unterstützung durch das Land Rheinland-Pfalz ausgestaltet werden kann. Da die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen stets auch eine finanzielle Frage ist, wird ein besonderer Schwerpunkt auf die aktuellen Fördermöglichkeiten der EU und des Bundes für die Kommunen des Landes Rheinland-Pfalz gelegt.

8.1 Die Rolle und Bedeutung der kommunalen Ebene im Klimaschutz

Klimaschutz gehört im kommunalen Aufgabenspektrum bisher zu den **freiwilligen** Selbstverwaltungsaufgaben. Das bedeutet, dass die operative Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen auf kommunaler Ebene immer auch den finanziellen Restriktionen vor dem Hintergrund defizitärer

Haushalte unterworfen ist. Entsprechend müssen Klimaschutzmaßnahmen infolge der Verwendung von knappen kommunalen Finanzmitteln für konkurrierende oder gesetzliche Pflichtaufgaben oft zurückgestellt werden.

Gerade im Zusammenhang mit den begrenzten finanziellen Möglichkeiten der Kommunen ist erforderlich, auch langfristig wirtschaftliche Investitionen in die energetische Gebäudesanierung der Gemeinden vollständig im Rahmen der dauernden Leistungsfähigkeit zu finanzieren. Weil nach der Gemeindeordnung des Landes der Haushalt in jedem Haushaltsjahr ausgeglichen sein muss (§ 93 Abs. 4 GemO RP), liegt es in der Verantwortung der Gemeinden, die vollständige Finanzierung im Rahmen der dauernden Leistungsfähigkeit sicherzustellen. Den örtlichen Präferenzen entsprechend kann zu diesem Zweck auf bisher getätigte Ausgaben mit geringerer Dringlichkeit verzichtet werden oder können Einnahmen, etwa durch eine höhere Festsetzung von Realsteuerhebesätzen, erhöht werden. Entsprechendes gilt im Hinblick auf andere typische Klimaschutzmaßnahmen, wie Energieberatungen für Bürgerinnen und Bürger oder die Einrichtung eines Klimaschutzmanagers.

Wie bereits erwähnt, können Städte, Verbands- und Ortsgemeinden sowie Landkreise selbständig entscheiden, welche Klimaschutzziele sie sich setzen und mit welchen Maßnahmen sie diese erreichen möchten. Dabei bewegen sie sich allerdings in einem Handlungsspielraum, der definiert wird durch

- den europäischen und bundesdeutschen ordnungsrechtlichen Rahmen (Energieeinsparverordnung (EnEV), Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) etc.),
- bestehende Potenziale für Energieeffizienz und erneuerbare Energien vor Ort und in der Region und nicht zuletzt
- personelle, zeitliche und finanzielle Ressourcen.

Kommunaler Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe, die viele verschiedene Handlungsfelder berührt. Das Deutsche Institut für Urbanistik (DIfU 2011) benennt in dem Praxisleitfaden „Klimaschutz für Kommunen“⁴²

- Energieeinsparung,
- kommunales Energiemanagement und die Förderung von Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz,
- Nutzung erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung,
- klimagerechte und energieoptimierte Bauleitplanung,
- umweltverträgliche Verkehrsentwicklung mit den Zielen der Verkehrsvermeidung und der Förderung des Umweltverbundes (ÖPNV, Radverkehr und Fußgänger),
- Ausbau und Intensivierung der interkommunalen Zusammenarbeit von Städten, Gemeinden und Kreisen insbesondere im Energiebereich und im Verkehrssektor,
- Abfallvermeidung und ressourcenschonende Abfallbehandlung sowie umweltfreundliche Beschaffung und
- eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beratung mit dem Ziel, Bürgerinnen und Bürger für den Klimaschutz zu motivieren.

Die thematische Breite der Handlungsfelder verdeutlicht, dass Klimaschutz mehr ist, als einzelne durch die Gremien beschlossene Maßnahmen. Es gilt, ihn in die betreffenden Handlungsfelder zu integrieren – thematisch und organisatorisch. Eine integrierte und entsprechend institutionalisierte Vorgehensweise im Klimaschutz birgt neben Energieeinsparung und Emissionsminderung eine Reihe von Synergien und positiven Effekten in anderen Bereichen kommunalpolitischer Aufgaben, etwa im Sozial-, Bildungs- oder Umweltbereich sowie unter dem Aspekt einer Stärkung der regionalen Wertschöpfung. Einige Schnittmengen und Zusatzeffekte werden in den Steckbriefen zu den Klimaschutzmaßnahmen des Klimaschutzkonzeptes beschrieben; sie gelten auf kommunaler Ebene

ebenso wie auf Landesebene.

Den Kommunen kommen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen unterschiedliche Aufgaben und Rollen zu. Je nachdem, ob sie selbst entscheidungsbefugt sind oder eher andere Zielgruppen aktivieren möchten, können sie

- informieren und Ansprechpartner sein,
- selbst finanzieren, externe Mittel akquirieren oder andere zur Investition motivieren,
- Organisationsaufgaben übernehmen,
- Planungsaufgaben durchführen,
- Konzepte initiieren, Projekte unterstützen und Innovation fördern,
- sich weiterbilden und von anderen Kommunen und guten Beispielen lernen und
- durch eigene Aktivitäten Vorbild sein und zur Nachahmung anregen sowie
- ihre Erfahrungen im Sinne von Coaches bzw. Mentoren an andere Kommunen weitergeben.

8.2 Möglichkeiten zur Unterstützung für Kommunen im Klimaschutz durch das Land Rheinland-Pfalz

Das Land Rheinland-Pfalz kann seine Landkreise, Städte und Verbands- und Ortsgemeinden bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen auf unterschiedliche Art und Weise unterstützen, etwa durch die Bereitstellung von Informationen, die Bündelung und Zentralisierung von Aufgaben, wie dies durch die Energieagentur erfolgt, oder durch finanzielle Zuwendungen⁴³ und Anreize.

Im vorliegenden Klimaschutzkonzept findet sich der Aspekt der Information beispielsweise bei Maßnahme KSK-GHD-9: Information zu Energieeffizienzmaßnahmen bei Querschnittstechnologien. Die Zusammenstellung und Weiterleitung von Informationen erspart einzelnen Kommunen die Recherchearbeit bzw. ermöglicht jenen überhaupt erst den Zugang zu entsprechenden Informationen, die für die eigene Informationsbeschaffung

⁴² Deutsches Institut für Urbanistik (difu) (Hrsg.) 2011: Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. Berlin. Der Praxisleitfaden ist online verfügbar unter <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf>

⁴³ Auch hier gilt der Finanzierungsvorbehalt gemäß Kapitel 5.3 sinngemäß.

über keine personellen oder zeitlichen Kapazitäten verfügen.

Die Bündelung und Zentralisierung setzt ebenfalls an dem Punkt an, dass manche Aufgaben an zentraler Stelle effektiver erledigt bzw. einzelne Kommunen mit begrenzten Kapazitäten entlastet werden können. Dies ist etwa im Hinblick auf Potenzialanalysen der Fall, die auf Landesebene erstellt werden und den Kommunen zur Verfügung gestellt werden können, wie beispielsweise der "Windatlas Rheinland-Pfalz" (MWKEL 2013). Eine solche Maßnahme ist etwa KSK-V-6: Erstellung eines landesweiten Radverkehrskonzeptes. Auch die Einrichtung einer zentralen Ansprechstelle, wie die Energieagentur Rheinland-Pfalz, und die damit verbundene Übernahme organisatorischer Aufgaben findet sich z. B. in Maßnahme KSK-ÖH-1: Kommunales Energiemanagement.

Und schließlich kann das Land über finanzielle Förderung und Anreize Akzente setzen. Über landesweite Förderprogramme können regionale Spezifika und Bedarfe unterstützt werden, die über bestehende Förderprogramme auf EU- und Bundesebene nicht (ausreichend) adressiert werden. Zudem kann das Land als Mittler Fördermittel für die Region abrufen, wie in Maßnahme KSK-V-21: Einführung alternativer Antriebe (s. Abschnitt 8.3). Neben der finanziellen Förderung von Projekten können durch Wettbewerbe Anreize gesetzt werden (vgl. Maßnahme KSK-GHD-6: Energiespar- / Sanierungswettbewerb) bzw. über Forschungsförderung Innovationen im Bereich Klimaschutz unterstützt werden, die den Kommunen bzw. der Region zugute kommen (vgl. Maßnahme KSK-PH-5: Modellversuch zur Forschung und Entwicklung von Energiesparkonzepten in Quartieren).

Diese Maßnahmen sind rechtlich nicht bindend, aber aufgrund des insgesamt begrenzten Spielraums der Länder zur Gesetzgebung strategisch wichtige Instrumente für den Klimaschutz. Optimaler Weise ergänzen sie rechtliche Regelungsinstrumente – wie Gesetze und Verordnungen – und unterstützen und flankieren Maßnahmen der EU und des Bundes. Auf diesem Wege können auch Vollzugs- und Umsetzungsprobleme von Rechtsnormen gemindert werden.

Landespolitische Instrumente für den Klimaschutz in diesem Sinne sind nach SEEFELD et al. (2010):

- Förderung von Pilot- & Demonstrationsvorhaben,
- Anreize zur schnellen Marktdurchdringung von innovativen Technologien,
- direkte Förderung, Subventionen, Zinsverbilligung, staatliche Investitionen, beschleunigte Abschreibung,
- Aus-, Fort-, Weiterbildung, Regelung und Förderung der Bildung,
- Information und Motivation (Kampagnen),
- Förderung von (umsetzungsorientierten) Akteuren, Agenten, Dienstleistern (Contractoren), Agenturen, Verbänden und Netzwerken,
- freiwillige und verhandelte Selbstverpflichtungen,
- Vereinbarungen mit Branchen oder Unternehmen.

Darüber hinaus ist es auch auf Landesebene wichtig, Klimaschutz in andere Politik- und Verwaltungsbereiche zu integrieren, um Zielkonflikte zu identifizieren und sich widersprechende Maßnahmen und Strategien zu vermeiden. Zielkonflikte treten beispielsweise auf, wenn zwar der Radverkehr über ein landesweites Konzept gefördert werden soll, gleichzeitig aber die Infrastruktur für den motorisierten Verkehr ausgebaut wird oder in der Stadt- und Regionalplanung nicht auf Fahrradfreundlichkeit geachtet wird.

8.2.1 Handlungsmöglichkeiten des Landes Rheinland-Pfalz auf EU-, Bundes- und kommunaler Ebene

Neben den originär landesrechtlichen Handlungsmöglichkeiten für den Klimaschutz und die Energiewende, hat das Land Rheinland-Pfalz auch verschiedene Möglichkeiten, um Einfluss auf Klimaschutzaktivitäten auf EU-, Bundes- und kommunaler Ebene zu nehmen.

Die Länder können über den Bundesrat Einfluss auf die Gesetzgebung zum Klimaschutz auf **EU-Ebene** ausüben. Der Ausschuss der Regionen ist ein spezielles Organ, innerhalb dessen Vertreter des Landes die EU Politik beratend mitgestalten können. Die Länder können politische Initiativen

auf EU-Ebene unterstützen. Europäische Klimaschutzaktivitäten können die Länder durch landespolitische Instrumente wie Informations- und Beratungsangebote unterstützen. Diese können beispielsweise über EU-Förderprogramme für den Klimaschutz informieren. Informations- und Beratungsangebote können auch als flankierende Maßnahmen für EU-Verordnungen, wie den Emissionshandel, verwendet werden. Des Weiteren können die Länder Gestaltungsspielräume beim Vollzug klimaschutzrelevanter EU-Gesetze und Verordnungen nutzen, etwa als Vorbild durch die Sanierung landeseigener Liegenschaften, wenn diese die europäischen Vorgaben sogar noch übertreffen .

Auf **Bundesebene** haben die Länder über den Bundesrat die Möglichkeit, Einfluss auf nationale Strategien und die Bundesgesetzgebung im Bereich des Klimaschutzes zu nehmen und eigene Initiativen einzubringen. Beispielsweise können die Länder für die steuerliche Förderung der energetischen Sanierung von Gebäuden eintreten. Daneben können die Länder bei diversen für den Klimaschutz relevanten Bundesgesetzen über deren Vollzug auf Landesebene Gestaltungsspielräume nutzen. Mittels Informations- und Beratungsangeboten kann zudem über Förderprogramme des Bundes informiert werden. Dies geschieht bereits z. B. durch die Energieagentur Rheinland-Pfalz im Bereich der Kommunalrichtlinie (siehe 8.3.2.).

Klimaschutzaktivitäten auf **kommunaler Ebene** können durch die Länder sowohl durch die Landesgesetzgebung als auch durch untergesetzliche Instrumente der allgemeinen Landespolitik gefördert werden. Auf der Rechtssetzungsebene sind insbesondere das Kommunalrecht, das Bauordnungsrecht und die Landesplanung von Relevanz, die den Handlungsspielraum der Kommunen für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen mitbestimmen. Über (rechtlich unverbindliche) Erlasse und amtliche Empfehlungen kann zudem auf den für den Klimaschutz relevanten Bereich der örtlichen Bauleitplanung indirekt Einfluss genommen werden. Weitere landespolitische Handlungsmöglichkeiten sind beispielsweise die finanzielle Förderung der Kommunen bei der Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten und die

Initiierung von Informations-, Beratungs- und Netzwerkangeboten.

8.2.2 Übersicht relevanter Rechtsgebiete und Handlungsfelder

Die Regelungs- und Gestaltungsmöglichkeiten der Länder im Bereich Klimaschutz liegen unter anderem in den Bereichen

- Energierecht,
- Baurecht,
- Raumordnung und Landesplanung,
- Gemeindeordnung.

Energierecht

Den Ländern stehen in den Bereichen des Energierechts Gesetzgebungskompetenzen zur Verfügung, wenn und soweit der Bund seine eigene Kompetenz nicht in vollem Umfang wahrnimmt. Den Ländern ist es in diesem Fall möglich, eigene Gesetze und Verordnungen für den Klimaschutz zu erlassen, auch wenn die übergeordneten nationalen und europäischen Vorgaben des Energierechts für die Länder bindend sind. Insbesondere die Wärmeversorgung wird bislang durch die Bundesgesetzgebung nicht abschließend erfasst. Des Weiteren ist der Vollzug verschiedener Bundesgesetze und -verordnungen in diesem Rechtsgebiet Ländersache, sodass hier ebenfalls Gestaltungsräume gegeben sind, wie z. B.:

- Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) befasst sich mit der leitungsgebundenen Versorgung mit Strom und Gas und unterliegt der konkurrierenden Gesetzgebungskompetenz des Bundes. Der Bund regelt die Bereiche der Strom- und Gasversorgung nahezu vollständig, so dass den Ländern hier kein Gestaltungsspielraum verbleibt. Handlungsmöglichkeiten sind den Ländern in den Bereichen gegeben, die das EnWG nicht abdeckt, wie der Wärmeversorgung, der Zulassung bestimmter Leitungen (die nicht vom EnWG erfasst werden) und der Wege- und Grundstücksnutzung für Leitungen. Möglich sind zudem Einzelregelungen für erneuerbare Energien (Mez et al. 2007). Diese Regelungen können jedoch – wenn überhaupt – nur ergänzend zu den zentralen Bundesgesetzen (Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

und Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) zur Förderung erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung konzipiert werden.

- Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) eröffnet den Ländern im Rahmen der konkurrierenden Gesetzgebung eigene Rechtssetzungsmöglichkeiten. So kann die auf Bundesebene verfügte Nutzungspflicht erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung von Neubauten auf Landesebene auf Bestandsbauten ausgeweitet werden (§ 3 Abs. 4 EEWärmeG).
- Sowohl das EEWärmeG als auch die über das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) geregelte Energieeinsparungsverordnung (EnEV) sind nur schwer im Vollzug umzusetzen, was die Wirksamkeit der Gesetze für den Klimaschutz reduziert. Die Länder haben hier nur eingeschränkte Möglichkeiten, auf der untergesetzlichen Gestaltungs- und Vollzugsebene regulierend tätig zu werden.

Baurecht

Das **Bauplanungsrecht** ist für den Klimaschutz von großer Bedeutung. Es unterliegt der konkurrierenden Kompetenz des Bundes (Bodenrecht, Art. 74 Abs. 1 Nr. 18 GG). Der Bund hat von dieser Kompetenz durch das BauGB grundsätzlich abschließend Gebrauch gemacht. Insbesondere hat der Bund die Bauleitplanung dem Kompetenzbereich der Kommunen zugeordnet. Den Ländern bieten sich über die Vorgaben der Raumordnung und Landesplanung direkte Regelungsmöglichkeiten. Darüber hinaus bestehen Handlungsmöglichkeiten in Form von amtlichen Empfehlungen oder Erlassen für Standortaspekte von Energieanlagen. Trotz der rechtlichen Unverbindlichkeit haben derartige Maßnahmen eine wichtige Steuerungs- und Informationsfunktion.

Das **Bauordnungsrecht** unterliegt der Gesetzgebungskompetenz der Länder und ist eines der wichtigsten Felder, in denen Handlungsmöglichkeiten für den Klimaschutz bestehen. Das Bauordnungsrecht wird in den Ländern über die Landesbauordnungen geregelt. Über das Bauordnungsrecht können sowohl der Ausbau erneuer-

barer Energien, Steigerungen der Energieeffizienz und Energieeinsparungen gefördert werden⁴⁴. Wichtige Regelungen dafür sind Abstandsflächen (etwa beim Bau von Windkraftanlagen), Wärmeschutzanforderungen an Gebäude sowie Nutzungsgebote und -verbote bestimmter Energieträger (bspw. Nutzungsgebot für Solarthermie und Nutzungsverbot für Kohleheizungen). Des Weiteren können bauordnungsrechtliche Hemmnisse in Genehmigungsverfahren für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien abgebaut werden und so indirekte Anreize gesetzt werden.

Ebenfalls in der Landesbauordnung geregelt ist die Einrichtung von Stellplätzen und Garagen, die im Wesentlichen darauf abzielt, ausreichend Stellplätze für Kraftfahrzeuge vorzuhalten. Im Sinne des Klimaschutzes wäre hier zu prüfen, ob Regelungen verstärkt auf die Verlagerung auf andere Verkehrsmittel und den Ausbau umweltfreundlicherer Infrastruktur zielen könnte, etwa indem Fahrradstellplätze, Elektroladesäulen oder die Einrichtung von Stellplätzen für Car-Sharing Angebote die Einrichtung von (mehreren) Pkw-Stellplätzen und Garagen kompensieren.

Neben der Landesbauordnung existiert mit dem **Denkmalschutzgesetz** (DSchG) ein weiteres Landesgesetz, das baurechtliche Inhalte mit Relevanz für den Klimaschutz hat. So legt das Denkmalschutzgesetz des Landes Rheinland-Pfalz fest, dass die bauliche Veränderung von Baudenkmalern genehmigungspflichtig ist (§ 13 Abs. 1 DSchG). Die Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien auf Bodendenkmälern oder die energetische Sanierung denkmalgeschützter Gebäude wird nicht explizit angesprochen, ist aber – wie andere Maßnahmen auch – schon heute möglich, wenn sie im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Interessenabwägung mit den Belangen des Denkmalschutzes vereinbar sind.

Raumordnung und Landesplanung

Die **Raumordnung** findet sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene statt und ist hierarchisch gegliedert. Gesetzliche Grundlagen sind das Raumordnungsgesetz des Bundes (ROG) und die

⁴⁴ Derzeit wird die Landesbauordnung Rheinland-Pfalz gerade unter diesem Gesichtspunkt novelliert.

Raumordnungs- oder Landesplanungsgesetze der Länder. Hierin sind u. a. das Verfahren zur Aufstellung der jeweiligen Raumordnungspläne und deren Darstellungsform geregelt sowie Vorgaben zur Umsetzung und Verwirklichung der Raumordnung enthalten. Dazu gehören auch Regelungen für die Beteiligungsverfahren im Rahmen der Erstellung von Raumordnungsplänen (vgl. § 10 ROG und § 6 Abs. 3 und 4 Landesplanungsgesetz (LPLG)).

Zwischen den einzelnen Ebenen der Raumordnung sowie im Verhältnis mit der Bauleitplanung gilt das Gegenstromprinzip. Das Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz (LEP IV) setzt den Ordnungs- und Gestaltungsrahmen für die regionalen Raumordnungspläne (auch Regionalpläne) der vier rheinland-pfälzischen Planungsregionen Mittelrhein-Westerwald, Trier, Rheinhessen-Nahe und Westpfalz. Außerdem fließt es – nach den Vorgaben der Raumordnungskommission – in den Inhalt des Einheitlichen Regionalplans des Verbands Region Rhein-Neckar ein. Umgekehrt sind die Aussagen der Regionalpläne bei der Erstellung des Landesentwicklungsprogramms zu berücksichtigen.

In der Bauleitplanung, die selbst nicht zur Raumordnung zählt, sind die in den Regionalplänen formulierten Ziele zu beachten und Grundsätze der Raumordnung zu berücksichtigen. Auf allen dargestellten Planungsebenen der räumlichen Gesamtplanung fließen die Belange der Fachplanungen sowie der Europäischen Raumentwicklung ein, was den umfassenden Querschnittscharakter der Raumplanung ausmacht.

Der Maßstab der Pläne steigt, je tiefer die Pläne in der Hierarchie angeordnet sind. Der Maßstab des Landesentwicklungsprogramms und der Regionalpläne erlaubt weder eine parzellenscharfe Darstellung noch eine Benennung bestimmter Anlagentypen oder die Quantifizierung von Baumaßnahmen oder Leistungsdaten z. B. von Windenergieanlagen. Festgelegt werden in den Raumordnungsplänen raumbedeutsame Funktionen und Nutzungen zur Siedlungs-, Freiraum- und Infrastrukturentwicklung. In allen Bereichen werden klimaschutzrelevante Aussagen wie z. B. zur Verminderung und Vermeidung der Neuinanspruchnahme von Flächen, zur vorrangigen In-

nenentwicklung, zum Hochwasserschutz oder zur integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung getroffen. Bezüglich des Instrumentariums ist insbesondere zu unterscheiden zwischen:

- Vorranggebieten, in denen raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen ausgeschlossen sind, die mit der vorrangigen Funktion oder Nutzung nicht vereinbar sind (§ 8 Abs. 7 Nr. 1 ROG),
- Vorbehaltsgebieten, in denen bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen in der Abwägung gegenüber konkurrierenden Nutzungen besonderes Gewicht beizumessen ist (§ 8 Abs. 7 Nr. 2 ROG) und
- Ausschlussgebieten, in denen bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen ausgeschlossen sind (§ 6 Abs. 2 Nr. 3 LPLG).

Vorranggebiete können z. B. für die Windenergienutzung ausgewiesen werden. Als eine Planungshilfe wurde hierfür der ‚Windatlas Rheinland-Pfalz‘ erstellt, der die windhöufigsten Standorte aufzeigt. Durch die Konzentration der Windenergienutzung auf diese Standorte sollen bei einer möglichst hohen Energieausbeute die Flächenneuanspruchnahme und die Anzahl der Standorte gering gehalten werden (vgl. MWKEL 2013).

Mit den genannten gesetzlichen Grundlagen wurden für die Raumordnung die geeigneten Instrumente geschaffen, um die Belange des Klimaschutzes in den Raumordnungsplänen direkt und indirekt zu berücksichtigen und ggf. zu stärken.

Gemeindeordnung Rheinland-Pfalz (GemO RLP)

Die wirtschaftliche Betätigung der Kommunen (§ 85ff. GemO RP) ist in Rheinland-Pfalz kommunalfreundlich geregelt und erlaubt den Gemeinden beispielsweise, ohne unverhältnismäßige Hürden eigene Stadtwerke zu gründen. Mit eigenen Unternehmen können die Gemeinden dem Primat der kommunalen Energiepolitik deutlich Geltung verschaffen. Ihr Handlungsspielraum für Klimaschutzmaßnahmen kann mit eigenen Stadtwerken erheblich vergrößert werden.

Ebenso stellt die Gemeindeordnung kein Hindernis für den Aus- und Neubau von Wärmenetzen dar. In § 26 GemO RP werden die Gemein-

den ausdrücklich ermächtigt, durch Satzung für Grundstücke ihres Gebiets den Anschluss an „Fernheizung, von Heizungsanlagen an bestimmte Energieversorgungseinrichtungen sowie den Anschluss an andere dem Gemeinwohl dienende Einrichtungen vorschreiben“. Mit dem so genannten Anschlusszwang wird die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzausbaus im Vorfeld besser kalkulierbar.

Eine im Rahmen dieses Projektes nicht zu klärende Frage ist, ob die sich in Bezug auf die Haushaltsführung ergebenden Restriktionen der Gemeindeordnung ein Hindernis für kommunale Investitionen zur energetischen Sanierung der kommunalen Infrastruktur (insbesondere des Gebäudebestands sowie der öffentlichen Beleuchtung) darstellen. Auch wenn es sich bei Energieeinsparinvestitionen haushaltsrechtlich in der Regel um Unterhaltungsmaßnahmen handelt, sind diese aufgrund Nr. 4.4 der Verwaltungsvorschrift zu § 103 GemO RP ausnahmsweise zur Rechtfertigung einer Investitions-Kreditaufnahme geeignet. Hinsichtlich der Investitionen wird üblicherweise geprüft, ob eine Kreditaufnahme mit den Grundsätzen einer geordneten Haushaltswirtschaft übereinstimmt und mit der dauernden Leistungsfähigkeit der Kommune in Einklang steht. Vor dem Hintergrund steigender Energiepreise kann allerdings auch eine Umkehrung der Fragestellung sinnvoll sein: Führt ein Ausbleiben von Energiesparinvestitionen zu einer Gefahr für die Aufrechterhaltung der durch die Kommune vorzuhaltenden sozialen und kulturellen Infrastruktur? In Rheinland-Pfalz ist es durchaus möglich, dass Maßnahmen zur Energieeinsparung, die Unterhaltungsmaßnahmen darstellen, über Kredite der KfW-Bank wie Investitionskredite finanziert werden können. Weil dies dazu führen kann, dass auch finanzschwache Kommunen in der Lage sind, Energiesparmaßnahmen zu finanzieren, ist dies ebenso eine kommunalfreundliche Regelung. Hinsichtlich der hierbei zugrunde liegenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen wäre ggf. zu prüfen, ob hier einheitliche (standardisierte) Verfahren und Hilfestellungen den Gemeinden angeboten werden können, die zur Vollkostenbetrachtung und wirtschaftliche Bewertung von Einsparinvestitionen geeignet sind (etwa Annahmen

hinsichtlich Energiepreissteigerungen).

8.3 Förderprogramme des Bundes und der EU

Neben gesetzlichen und ordnungsrechtlichen Instrumenten sind insbesondere finanzielle Anreize dazu geeignet, Klimaschutz zu initiieren und „marktfähig“ zu machen. Es besteht eine Reihe von Möglichkeiten, lokalen Klimaschutz über EU-Projekte oder Bundesmittel zu finanzieren. Sowohl für Kommunen, kleine und mittlere Unternehmen (KMU), Hochschulen und andere wissenschaftliche Einrichtungen, industrielle Unternehmen wie auch Privatpersonen existiert eine Bandbreite an Fördermöglichkeiten in Form von zinsgünstigen Darlehen, Zuschüssen und Forschungsgeldern. Die Förderinhalte reichen dabei von Umweltschutz über Technologieentwicklung bis hin zu gesellschaftlichen Innovationen, Kooperation und Partizipation.

Fonds und Förderprogramme sind für Kommunen finanzieller Anreiz, um im Klimaschutz aktiv zu werden. Die konkrete Finanzierung von technischen Maßnahmen steht bei vielen Programmen im Vordergrund. Durch die Inanspruchnahme dieser Mittel kann eine Entlastung des kommunalen Haushalts erreicht werden, so dass bei geringem Einsatz kommunaler Eigenmittel relativ umfangreiche Maßnahmen – mit entsprechender Wirkung – umgesetzt werden können.

Die Inanspruchnahme solcher Förderprogramme bringt neben der Umsetzung einer aktiven Klimaschutzpolitik auch ökonomische Vorteile mit sich. Durch regionale und lokale Beteiligung werden Wertschöpfungseffekte ausgelöst und realisiert, durch die sowohl Umwelt als auch die lokale Wirtschaft profitieren. Vor diesem Hintergrund kann festgestellt werden, dass das Auflegen von Förderprogrammen durch EU, Bund und Länder ein geeignetes Mittel ist, mehr Klimaschutzmaßnahmen in den Kommunen durch verschiedene Akteure umsetzen zu können. Förderprogramme leisten hier in der Regel einen wichtigen Impuls, ohne den eine wirtschaftliche Finanzierung nicht möglich wäre. Sie sind damit ein Motor für Investition und Innovation: Die Evaluation der KfW-

Förderprogramme zeigt, dass jeder eingesetzte Euro ein deutliches Mehr an Investition auslöst. Mit der Lenkung der Fördermittel in die Region können Arbeitsplätze vor Ort gesichert, Steuereinnahmen induziert und die Regionalwirtschaft unterstützt werden.

Im Folgenden werden einige der aktuellen Förderprogramme der EU und des Bundes, die von Kommunen in Anspruch genommen werden können, kurz vorgestellt. Eine umfangreichere tabellarische Übersicht ist im Anhang 1 zu finden.

8.3.1 EU-Förderprogramme

Connecting Europe Fazilität (CEF)

Mit der Connecting Europe Fazilität (CEF) kofinanziert die EU transeuropäische Netze in den Bereichen Verkehr, Telekommunikation und Energie. Gefördert werden die Entwicklung und Errichtung neuer sowie der Ausbau vorhandener Infrastrukturen und Dienste. Der Schwerpunkt liegt im Bereich des Verkehrs, insbesondere in der Beseitigung von Engpässen und der Anpassung und Verbesserung des grenzübergreifenden Eisenbahnverkehrs. Ziel ist die Förderung nachhaltiger und effizienter Verkehrssysteme durch innovative, CO₂-arme und energieeffiziente Verkehrstechnologien.

Im Bereich Energie stehen der grenzübergreifende Ausbau von Gas- und Stromnetzen und die Förde-

Antragsberechtigt:	Ein oder mehrere Mitgliedstaaten, internationale Organisationen mit Zustimmung der betreffenden Mitgliedstaaten, gemeinsame Unternehmen oder öffentliche oder private Unternehmen aus den Mitgliedstaaten
Art der Förderung:	Zuschüsse, Finanzierungsinstrumente und Vergabe öffentlicher Aufträge; die Höhe ist abhängig von der jeweiligen Maßnahme
Weitere Informationen:	http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/connecting-europe-facility http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html?get=views;document&doc=2349

rung der Versorgungssicherheit im Vordergrund. Dazu gehört auch die Integration von Energie aus erneuerbaren Quellen in die Übertragungsnetze und die Entwicklung intelligenter Energienetze.

Europäischer Energieeffizienzfonds (EEEF)

Der Europäische Energieeffizienzfonds setzt durch Public-Private-Partnership Anreize, in Energieeffizienz und Energieeinsparung, den Ausbau kleiner dezentraler Erneuerbare-Energie-Anlagen und Verkehrsprojekte auf kommunaler und regionaler Ebene zu investieren.

Voraussetzungen für eine Förderung sind Primärenergieeinsparungen von mindestens 20% bei Energieeffizienzprojekten. Im Gebäudebereich sind höhere Einsparungen und im Verkehrssektor 20% Emissionsminderung im Projekt zu erreichen. Die Investitionen des EEEF liegen zwischen 5 Mio. und 25 Mio. EUR.

Antragsberechtigt:	Kommunale und regionale Behörden, sowie öffentliche und private Unternehmen, die in deren Auftrag handeln, z. B. Stadtwerke, Wohnungs- und Verkehrsunternehmen
Art der Förderung:	Darlehen, Nachrangdarlehen, Beteiligung, Garantie
Weitere Informationen:	http://www.eeef.eu http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html?get=4aa561e46fff16fb87d819d09c769842;views;document&doc=11531

EFRE – Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gehört zu den Europäischen Struktur- und Investitionsfonds und zielt auf die Beseitigung von Ungleichheiten zwischen den verschiedenen Regionen, um so den wirtschaftlichen, sozialen und territorialen Zusammenhalt in der Europäischen Union zu stärken.

Die Umsetzung dieses Fonds erfolgt in Deutschland durch die Bundesländer im Rahmen der so genannten geteilten Mittelverwaltung.

Das von der Europäischen Kommission für die Förderperiode 2014-2020 genehmigte Operationelle Programm Rheinland-Pfalz bildet die Grundlage für die Verwendung der EFRE-Mittel im vor genannten Zeitraum und beinhaltet folgende Förderschwerpunkte:

- Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation,
- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von KMU,
- Förderung der Bestrebungen zur Verringerung der CO₂-Emissionen in allen Bereichen der Wirtschaft.

Dabei sollen Hemmnisse und Informationsdefizite identifiziert und beseitigt werden, zukunftsweisende Modell- und Demonstrationsvorhaben mit Klimaschutzinnovationen initiiert und ihre Marktdurchdringung unterstützt werden.

Das Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung (MWKEL) fördert Investitionen und nichtinvestive Vorhaben zur Umsetzung innovativer klima- und ressourcenschonender Technologien und Strategien. Neben innovationsbezogenen Ansätzen sollen Energieeffizienzmaßnahmen in öffentlichen Gebäuden und Infrastrukturen unterstützt werden, sofern diese auf kommunalen Strategien zum Klimaschutz (z. B. kommunale Klimaschutzkonzepte) aufbau-

Antragsberechtigter:	Kommunen, Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Netzwerke und Verbände, Gründerzentren, Einzelpersonen
Art der Förderung:	Zuschuss, KO-Finanzierung durch Bund und Länder
Weitere Informationen:	http://www.efre.rlp.de
	http://ec.europa.eu/regional_policy/de/funding/erdf/ ,
	http://www.bmwi.de/DE/Themen/Europa/Strukturfonds/efre-und-esf.html

en. Auch die Erstellung solcher Konzepte, die den zielgerichteten Einsatz der Mittel steuern können, wird gefördert.

ELENA – European Local ENergy Assistance

ELENA unterstützt lokale und regionale Gebietskörperschaften durch finanzielle und technische Hilfe bei der Umsetzung von nachhaltigen Energieprojekten. In Deutschland verwaltet die KfW-Bank die Mittel. Das Programm besteht aus zwei Angeboten: einem Zuschuss zur technischen Unterstützung der Projektentwicklung von der Europäischen Kommission oder einem Globaldarlehen für Finanzintermediäre (Partnerbanken) mit dem Ziel, Investitionsprojekte (bis EUR 50 Mio.) zu fördern. Die Förderung von Erneuerbaren Energien sowie von Energieeffizienz steht dabei im Fokus.

Antragsberechtigter:	Finanzintermediäre mit Investitionen für lokale und regionale Gebietskörperschaften
Art der Förderung:	Zuschuss, Globaldarlehen
Weitere Informationen:	https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Über-die-KfW/Auftrag/Sonderaufgaben/Förderkredite-EU/ELENA---European-Local-ENergy-Assistance/ , https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Auftrag/Sonderaufgaben/PDF-

Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (JESSICA)

JESSICA ist eine gemeinsame Initiative der Europäischen Kommission und der Europäischen Investitionsbank (EIB) in Zusammenarbeit mit der Entwicklungsbank des Europarates. Sie ergänzt die direkten Finanzierungen der EIB und unterstützt die Städte beim Einsatz von EU-Strukturfondsmitteln für Projekte, die Teil eines integrierten Plans für die nachhaltige Stadtentwicklung und -erneuerung sind. Im Rahmen von JESSICA können diese Mittel zur Finanzierung von Stadtentwicklungsprojekten eingesetzt werden, die selbst Einnahmen erwirtschaften. Die Mittel werden über so genannte Stadtentwicklungsfonds vergeben. Die Finanzierungen, die in Form von Eigenkapital, Darlehen oder Garantien bereitgestellt werden können, fördern die Entwicklung von Partnerschaften

zwischen Kommunen, Banken und Privatinvestoren. Die JESSICA-Task Force der EIB berät die Behörden im Hinblick auf den optimalen Einsatz der Mittel und bietet außerdem Anleitung und Unterstützung für das Fondsmanagement an.

Antragsberechtigt:	Um JESSICA-Mittel in Anspruch nehmen zu können, müssen Mitgliedstaaten eine Städteplanungsagenda in ihre Operationellen Programme aufnehmen. Im Idealfall sollten sie dabei auch erklären, wie sie JESSICA bei der Realisierung dieser Agenda einsetzen würden. Die Mitgliedstaaten müssen dann entscheiden, welchen Anteil ihrer Strukturfondsmittel sie über JESSICA verwenden wollen.
Art der Förderung:	Einzeldarlehen von bis zu 50% der Investitionskosten für Projekte, deren Gesamtkosten mindestens 25 Mio Euro betragen. Globaldarlehen über zwischengeschaltete Banken für Projekte unter 25 Mio Euro
Weitere Informationen:	https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Über-die-KfW/Auftrag/Sonderaufgaben/Förderkredite-EU/ELENA---European-Local-ENergy-Assistance/ , https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Auftrag/Sonderaufgaben/PDF-Dokumente/Programmmerblatt-ELENA.pdf

Horizon 2020

Als neues Rahmenprogramm für Forschung und Innovation ist im Jahr 2014 mit 'Horizon 2020' der Nachfolger für das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm (FRP) angelaufen und hat verschiedene Förderprogramme der Europäischen Kommission zusammengeführt. Kommunen können sich hier in Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen, Netzwerken und anderen Kommunen um Projektmittel bewerben. Ziel ist die Förderung von Wissenschaft, technologischer Entwicklung und Innovation u. a. in den Bereichen Klimaschutz und Energie.

Antragsberechtigt:	Kommunale und regionale Behörden, öffentliche und private Unternehmen, Universitäten, Netzwerke u.a.
Art der Förderung:	Zuschuss
Weitere Informationen:	http://www.horizont2020.de http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/

8.3.2 Förderprogramme des Bundes

Aufbauend auf und ergänzend zu den EU-Programmen bietet auch der Bund Förderprogramme an, die Kommunen in Anspruch nehmen können. In den Bereichen Klimaschutz, nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung stellen vor allem die Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), für Wirtschaft und Energie (BMWi), für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und für Verkehr und technische Infrastruktur (BMVI) Fördermittel zur Verfügung. Bei den Bundesbehörden sind vor allem das Umweltbundesamt (UBA), das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), das Bundesamt für Naturschutz (BfN) und das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) als Ansprechpartner zu nennen. Außerdem betreuen die Projektträger Jülich (PtJ), Karlsruhe (PTKA) und im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (PT-DLR) Forschungsprogramme im Auftrag der Bundesregierung und verwalten die Gelder. Nicht zuletzt hat die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) eine Reihe von Förderprogrammen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien aufgelegt. Eine Auswahl relevanter Förderschwerpunkte wird im Folgenden kurz näher vorgestellt. Eine umfassende Übersicht über aktuelle Förderprogramme findet sich im Anhang. Eine Abfrage über Förderprogramme der EU und des Bundes ist unter <http://www.foerderdatenbank.de> möglich.

Nationale Klimaschutzinitiative

Die Nationale Klimaschutzinitiative ist ein Rahmenprogramm des BMUB. Ziel des Programms ist die Nutzung der Potentiale zur Emissionsminderung in allen relevanten Bereichen. Dazu setzt das

Programm auf integrative Prozesse und die Aktivierung gesellschaftlicher Akteure. Neben Projekten zum Klimaschutz werden unter anderem Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sowie die Entwicklungszusammenarbeit gefördert.

Förderschwerpunkte der Klimaschutzinitiative werden in den sechs laufenden Programmen sichtbar

- Förderprogramm für Hybridbusse,
- Förderung von innovativen Klimaschutz-Einzelprojekten,
- Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (kurz: Kommunalrichtlinie),
- Richtlinie zur Förderung von Klimaschutz in Masterplan-Kommunen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative,
- Richtlinie zur Förderung von KWK-Anlagen bis 20 kW_{el} (Mini-KWK-Richtlinie) und
- Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlageanlagen in Unternehmen.

Mit Ausnahme der Förderung von Kälte- und Klimaanlageanlagen in Unternehmen sind die Programme explizit auf Kommunen ausgerichtet. Daneben werden eine Vielzahl von Einzelprojekten gefördert⁴⁵.

Antragsberechtigt:	Kommunen, Wirtschaft
Art der Förderung:	Zuschuss
Weitere Informationen:	https://www.klimaschutz.de/de/programme-und-projekte

Umweltinnovationsprogramm

Mit dem Umweltinnovationsprogramm werden technische Innovationen gefördert, die Umweltbelastungen vermeiden oder verringern. Dabei werden Investitionen in bauliche oder maschinelle Projekte gefördert sowie deren Inbetriebnahme und Messungen zur Erfolgskontrolle. Zentrale Bereiche sind dabei Immissionsschutz im Be-

reich Boden, Luft und Lärm, umweltfreundliche Energieversorgung sowie Ressourceneffizienz. Voraussetzung für eine Förderung ist der Demonstrationscharakter des Projektes und die Integration in Produktionsprozesse.

Antragsberechtigt:	Bevorzugte Förderungen von KMU, Kreise, Gemeinden Zweckverbände sowie natürliche und juristische Personen des privaten Rechts
Art der Förderung:	Zinszuschuss, Investitionszuschuss (30% Anteilsfinanzierung)
Weitere Informationen:	https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/BMU-Umweltinnovationsprogramm-%28230%29/ http://www.umweltinnovationsprogramm.de/

Programme der KfW-Bank

Die Angebote der KfW-Bank hinsichtlich Klimaschutz richten sich sowohl an Kommunen, Unternehmen wie auch an Privatpersonen. Für Kommunen und kommunale Unternehmen werden beispielsweise im Rahmen des Programms „Energetische Stadtsanierung“ Zuschüsse und Darlehen zur Gebäudesanierung, effiziente Versorgungssysteme, Quartierskonzepte und Sanierungsmanager zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden sowohl besonders energieeffiziente Neubauten als auch umfassende Gebäudesanierungen („Effizienzhaus“) sowie einzelne Sanierungsmaßnahmen gefördert.

Antragsberechtigt:	Je nach Programm Kommunen, kommunale und privatwirtschaftliche Unternehmen, Privatpersonen
Art der Förderung:	Zuschüsse und Kredite
Weitere Informationen:	https://www.klimaschutz.de/de/programme-und-projekte

⁴⁵ In der Online-Datenbank <https://www.klimaschutz.de/de/projektliste> finden sich Informationen über sämtliche im Rahmen der Klimaschutzinitiative geförderte Einzelprojekte.

Förderung in benachbarten Bereichen

Neben den Förderprogrammen, die direkt den Bereichen Klimaschutz zuzuordnen sind, gibt es auch Beispiele für Förderprogramme benachbarter Themenfelder, in die Klimaschutzaspekte integriert wurden. Dies ist etwa im Bereich der Städtebauförderung der Fall, bei der im Rahmen der Programme „Soziale Stadt“ und „Stadtumbau West und Ost“ in manchen Quartieren Energieberatung für Eigentümer/innen angeboten wird, die sich an einem Hof- und Fassadenprogramm beteiligen möchten.

Über das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) läuft aktuell das dritte Rahmenprogramm zur Forschung für eine nachhaltige Entwicklung (FONA). Die Schwerpunkte der neuen Förderperiode liegen in den Themenbereichen Green Economy, Zukunftsstadt und Energiewende. Hierzu laufen aktuell eine Reihe von Fördermaßnahmen, um die sich auch Kommunen direkt bewerben können.

8.4 Kommunale Klimaschutzförderung auf Landesebene

Die Förderangebote der Europäischen Union und des Bundes decken ein breites Spektrum ab. Dennoch gibt es regionale Unterschiede und Spezifika, die nicht oder nicht ausreichend durch die bestehenden Angebote adressiert werden können. Das Land Rheinland-Pfalz kann diese Förderlücken identifizieren und mit eigenen Programmen das bestehende Angebot ergänzen bzw. unterstützen. Darüber hinaus informiert das Land bereits, insbesondere über die Energieagentur Rheinland-Pfalz, Kommunen über alle öffentlichen Fördermöglichkeiten auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Energiesparen und Klimaschutz. Weiterhin erfolgt eine Fördermittelberatung und eine Unterstützung bei der Akquise von Fördermitteln.

8.4.1 Informationsbereitstellung

Auf der Webseite des Ministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung stehen bereits Informationen über bestehende Förder-

programme zur Verfügung (<http://www.mwkel.rlp.de/Klimaschutz/Foerderung/> und <http://www.energieagentur.rlp.de/foerderkompass/>). In der Vergangenheit informierte das Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung gemeinsam mit der Energieagentur über die Fördermöglichkeiten im Bereich der Kommunalrichtlinie. Diesbezüglich wurden auch thematische Veranstaltungen sowie solche zur Antragstellung angeboten. Gelungene Projekte in Rheinland-Pfalz werden ab Herbst 2015 durch den Energieatlas der Energieagentur präsentiert. Das Angebot könnte ausgebaut werden, indem die Kommunen noch aktiver angesprochen werden, etwa durch einen regelmäßigen Newsletter, der über Bewerbungsphasen, interessante Ausschreibungen und gelungene Förderprojekte berichtet.

In diesem Zusammenhang ist auch die Vernetzung von Kommunen zu sehen. Das Land Rheinland-Pfalz unterstützt bereits aktiv Netzwerke als Plattform zum Informationsaustausch und motiviert zur gemeinsamen Projektentwicklung. Mit der Energieagentur Rheinland-Pfalz besitzt das Land eine zentrale Einrichtung, welche die Kommunen aktiv bei der Weiterentwicklung von Themen, Inhalten und Veranstaltungen unterstützt. Mit 9 Regionalbüros an 13 Standorten ist die Energieagentur landesweit vertreten. Die Regionalbüros stehen im direkten Kontakt mit kommunalen Entscheidern sowie weiteren lokalen und regionalen Akteuren vor Ort. Kommunen sind zudem wichtige Partner für Bürgerenergiegenossenschaften, wenn es um die Umsetzung von Klimaschutzprojekten gemeinsam mit den Bürgern vor Ort geht. Das Landesnetzwerk BürgerEnergieGenossenschaften Rheinland-Pfalz e.V. (LaNEG) informiert über Möglichkeiten der Kooperation zwischen Kommunen und Bürgerenergiegenossenschaften bspw. bei der Verwirklichung von Erneuerbarer-Energien-Anlagen.

Die aktive Bewerbung von Förderprogrammen des Bundes und der EU in dieser Form zielt auf einen vermehrten Mittelabruf, der vor Ort investiert werden oder über Forschungsgelder, Bildungsprogramme etc. der Region anderweitig zugutekommen kann.

8.4.2 Unterstützung bei der Projektakquise

Neben der Informationsbereitstellung kann eine personelle Unterstützung der Kommunen bei der Akquise von Fördermitteln den Zugang erleichtern. Die Fördervoraussetzungen und die Erarbeitung von Projektanträgen gehen nicht selten einher mit einem gewissen bürokratischen Aufwand und verlangen einiges an Arbeitszeit. Gerade für kleinere Kommunen mit geringen personellen Kapazitäten stellt dies oft eine Überforderung dar.

Die Regionalbüros der Energieagentur stehen als regionale Anlaufstellen zur Verfügung, die bei der Erstellung von Förderanträgen beraten und unterstützen, um diese Hemmnisse zu reduzieren und die Anzahl der gestellten Anträge zu erhöhen.

8.4.3 Förderprogramme des Landes Rheinland-Pfalz

Als dritter Aspekt der Unterstützung für Kommunen im Hinblick auf Förderprogramme ist die so genannte Rucksackförderung zu nennen. Dabei werden bereits bestehende Förderangebote (von EU oder Bund) mit eigenen Förderprogrammen des Landes ergänzt.

Ein weiterer Aspekt eigener Förderprogramme ist es, Förderlücken in den EU- und Bundesprogrammen zu identifizieren und zu schließen. Auf die Möglichkeit, EU-Mittel über landesweite Programme in die Region zu lenken, bezieht sich beispielsweise die Maßnahme KSK-V-22: „Einführung alternativer Antriebe“ des vorliegenden Klimaschutzkonzepts.

In Rheinland-Pfalz prüfte die Energieagentur die Anträge auf Zuschüsse für Investitionen in Energieeffizienz und regenerative Energieversorgung im Rahmen des Zinszuschussprogramms des Landes. Dieses Programm wird in Kürze durch das in Abstimmung befindliche Förderprogramm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur“ ersetzt.

Weitergehende Angebote werden etwa in den Maßnahmen KSK-PH-13: Entwicklung eines Förderprogramms, um die Verwendung klimaschonender Bauweisen und KSK-PH-15: Geräte mit besserer Energieeffizienzklasse für Bedürftige entwickelt.

8.4.4 Weitere Informationsangebote

Seit 2015 bietet die Energieagentur den Kommunen in ganz Rheinland-Pfalz die Kampagne „Cleveren Verbrauch kannst Du auch!“ an. Ziel ist, dass Kommunen ihre Bürgerschaft motivieren, Energie zu sparen und Kosten zu senken. Dafür erhalten die Gemeinden kostenfrei fertig aufbereitete Aktionsbausteine zur Auswahl – so etwa „Strom sparen“, „Heizenergie sparen“ und „Erneuerbare Energien nutzen“. Die Regionalbüros erarbeiten eine lokal „maßgeschneiderte“ Energiespar-Kampagne mit Themen-Bausteinen und führen diese gemeinsam mit der Kommune durch.

Die Energieagentur Rheinland-Pfalz führt des Weiteren gemeinsam mit der Deutschen Energie-Agentur (dena) ein Energie- und Klimaschutzmanagement für Kommunen und Landkreise (dena-EKM) in Rheinland-Pfalz ein. Das Pilotprojekt ist auf zwei Jahre angelegt und bietet den 16 teilnehmenden Kommunen im Land konkrete Unterstützung bei der Einführung eines Energie- und Klimaschutzmanagements. Neben Informationen zur Auswertung von Daten und zu Fördermitteln erhalten die teilnehmenden Kommunen außerdem kostenlose Tools, die sie bei der Umsetzung des Klimaschutzmanagements unterstützen. Zudem werden Kommunen durch Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Energieagentur bei der Umsetzung des auf die lokalen Bedarfe ausgerichteten kommunalen Energiemanagements zur Verbesserung der Kenntnis eigener Energieverbräuche, zur Identifizierung von Einsparpotenzialen und kommunaler Handlungsprioritäten unterstützt. Dies erfolgt durch Vor-Ort-Gespräche, Erstinformationen wie Faktenpapiere, Energiemanagement-Tools etc., den regelmäßigen Austausch mit Mitarbeitern/-innen in kommunalen Verwaltungen sowie durch die Übertragung von positiven „lessons learnt“ aus dem Projekt dena-EKM.

8.4.5 Übersicht über den aktuellen Förder- und Ordnungsrahmen für Kommunen

Siehe Anhang 1: Tabellarische Übersicht Förderungen für kommunalen Klimaschutz.

9 FORTSCHREIBUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTES



Aus der Darstellung der möglichen Szenarien (siehe Kapitel 3) ergeben sich die strukturellen Herausforderungen für Rheinland-Pfalz zur Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele des Landes. Diese Ziele sind nur zu erreichen, wenn es auch entsprechende Weichenstellungen auf nationaler und europäischer Ebene gibt.

Das Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz soll der Beginn einer ausführlichen Diskussion um die besten Klimaschutzmaßnahmen für Rheinland-Pfalz sein. Der zugrunde liegende Beteiligungsprozess war so gestaltet, dass die Öffentlichkeit schon bei der Konzepterstellung und insbesondere bei der Auswahl der Klimaschutzmaßnahmen direkt eingebunden war. Damit wurde eine wichtige Grundlage für die gemeinsame Umsetzung der Maßnahmen durch die Landesregierung und die betroffenen Akteure geschaffen.

Aus den intensiv diskutierten Kurzbeschreibungen der Klimaschutzmaßnahmen müssen nun im nächsten Schritt konkrete Umsetzungsprojekte erwachsen. Dabei ist darauf zu achten, dass auch weiterhin neue Impulse und Anregungen aufgenommen werden können. Der Prozess zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist daher mit der Konzepterstellung nicht abgeschlossen, sondern erfordert weiterhin ein gemeinsames Vorgehen zwischen Akteuren und Landesregierung, auch um die Konzeptumsetzung flexibel gestalten zu können.

9.1 Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen

In den Maßnahmensteckbriefen sind wichtige Aspekte wie Klimaschutzbeitrag, Beitrag zur Wertschöpfung oder mögliche Zusatzeffekte dargestellt, Anmerkungen aus dem Beteiligungsprozess dokumentiert und Querverweise auf andere Maßnahmen enthalten. Um eine Klimaschutzmaßnahme, sei es ein Förderprogramm, eine Studie oder ein Forschungsprogramm, umsetzungsreif zu entwickeln, sind noch weitere Schritte notwendig. Diese sind zum Teil ebenfalls bereits in den Maßnahmensteckbriefen vorgeschlagen. Sinnvoll sind kleinere Fachrunden zur Ausgestaltung der einzelnen Maßnahmen, ein

breiter Beteiligungsprozess bietet sich in dieser eher kleinteiligen, aber wichtigen Arbeit nicht an.

Bei der konkreten Umsetzung von Maßnahmevorschlägen kann und sollte es auch zu Anpassungen kommen, die heute noch nicht in den Kurzbeschreibungen sichtbar sind. Das kann aus praktischen Erfordernissen heraus geschehen, als Reaktion auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse oder eine geänderte bundesweite Förderlandschaft. Dabei kann es ggf. auch nötig sein, neue Klimaschutzmaßnahmen zu ergänzen.

Die Darstellung der Fortschritte in der Umsetzung der einzelnen Maßnahmevorschläge kann dabei durch ein Umsetzungsmonitoring erfolgen, wie es in Kapitel 6 vorgeschlagen ist. Der Vorteil ist, dass der Fortschritt der Umsetzungsschritte sichtbar wird und nicht zuerst eine Maßnahmeevaluation erfolgen muss.

9.2 Überarbeitung der Szenarien zum Klimaschutzkonzept

Die in Kapitel 3 vorgestellten Szenarienberechnungen für die Treibhausgasemissionsentwicklung für Rheinland-Pfalz basieren auf aktuellen bundesdeutschen Szenarien und zeigen die Rolle und mögliche Schwerpunkte des Landes im nationalen und europäischen Kontext. Diese Rahmenbedingungen sind einem stetigen Wandel unterworfen, der sich einerseits aus veränderten politischen Gegebenheiten wie zum Beispiel der Ausgestaltung des europäischen Emissionshandels, der Technologieentwicklung, aber auch sich ändernden Preisentwicklungen für Energieträger speist. Sollte es nicht zu grundlegenden kurzfristigen Änderungen im deutschen Energiesystem kommen ist es ausreichend, in größerem Turnus eine Aktualisierung der Szenarienberechnungen vorzunehmen, um die für Rheinland-Pfalz wichtigsten Klimaschutzaspekte zu überprüfen. Eine solche Aktualisierung kann auch im Kontext mit der Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes in Anlehnung an § 8 (2) des LKSG erfolgen.

9.3 Prozessverankerung in der Landesregierung

Der Prozess zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde von dem Beirat für Klimaschutz begleitet. Diese Zusammenarbeit hat sich für eine enge Abstimmung zwischen der Landesregierung und relevanten gesellschaftlichen Akteuren zum Klimaschutz bewährt und sollte weitergeführt werden. Insbesondere bei der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen kann der Beirat wichtige Impulse setzen.

Darüber hinaus hat auch die Arbeit der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ (IMA Klimaschutz) wesentliche Impulse zur Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes geliefert. Ohne sie wäre der Arbeitsprozess nicht derart stringent gestaltbar gewesen. Dieses Instrument auf ministerieller Ebene hat sich bewährt und sollte auch weiterhin für die Umsetzung des Konzeptes und seine Weiterentwicklung genutzt werden.

9.4 Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes

Das Klimaschutzkonzept soll laut Landesklimateilungsgesetz § 6 (1) alle vier Jahre auf Basis eines Monitoringberichtes fortgeschrieben werden.

Nach den guten Erfahrungen hinsichtlich des durchgeführten Partizipationsprozesses sollte ggf. auch im Rahmen der Weiterentwicklung ein entsprechender methodischer Ansatz verfolgt werden. Die genaue Ausgestaltung hängt maßgeblich von den Ergebnissen des Monitorings nach § 7 LKSG und den zukünftigen Herausforderungen für das Land ab. Da aber Klimaschutz nur gemeinsam mit allen Akteuren erfolgreich sein kann, sollten sie auch weiterhin eng eingebunden bleiben.

Anhang 1: Tabellarische Übersicht Förderungen für kommunalen Klimaschutz

Institution	Herkunft der Finanzmittel		Themenfeld										Inhalt					
	Träger/Programm	Titel	Zuschuss	Darlehen	Kredit	Gebäude	Verkehr	ener. Infra.	Umwelt	Soziales	Beratung	Studie / Planung	Umsetzung	Umsetzungs- begleitung	Forschung & Entwicklung	Netzwerke	Kampagne	
E U	EEEF	Europäischer Energieeffizienzfonds		x		x	x	x	x				x		x			
	ELENA	European Local ENergy Assistance	x	x			x						x		x			
	JESSICA	Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas		x		x	x	x			x							
	Horizon 2020	sichere, sauber und effiziente Energie	x			x	x	x	x				x	x	x		x	
	CEF	Fazilität " Connecting Europe"	x	x			x	x					x		x			
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung	x				x	x	x	x		x	x				x		
B U n d	BMELV	Waldklimafond	x										x					
	BMUB	Masterplan 100% Klimaschutz	x			x	x	x	x			x				x	x	
		Umweltinnovationsprogramm					x						x					
		Vor-Ort-Beratung	x				x					x		x				
	Bafa	EEG													x			
		KWKG													x			
		KI - Mini-KWK-Anlagen							x				x	x	x			
		Marktreizprogramm							x				x	x	x			
		Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting					x						x					
		Förderung von Energieeffizienz-Netzwerken von Kommunen					x						x					x
Förderung von Energiemanagementsystemen						x						x						
KFW	IKK - Energetische Stadtsanierung Energieeffizient Sanieren				x	x						x			x			
	IKK - Energetische Stadtsanierung Quartiersversorgung				x	x	x	x				x			x			
	IKK - kommunale Energieversorgung				x			x				x			x			
	Erneuerbare Energien Speicher				x	x						x			x			
	Erneuerbare Energien Premium				x	x		x				x						
	Erneuerbare Energien Standard				x	x		x				x						
	Erneuerbare Energien Premium Geothermie				x			x				x						
	Energieeffizient Bauen				x													
	Energieeffizient Sanieren-Baubegleitung				x													
	Energieeffizient Sanieren-Ergänzungskredit				x													
KfW	Energieeffizient Sanieren-Kredit				x													
	Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierkonzepte und Sanierungsmanager				x													
	IKU - Energetische Stadtsanierung energieeffizient Sanieren				x													
IKU - Energetische Stadtsanierung - Quartiersversorgung						x												

Fortsetzung Anhang 1

Institution	Herkunft der Finanzmittel		Art der Förderung						Themenfeld						Inhalt				
	Träger/Programm	Titel	Zuschuss	Darlehen	Kredit	Gebäude	Verkehr	ener. Infra.	Umwelt	Soziales	Beratung	Studie / Planung	Umsetzung	Umsetzungs- begleitung	Umsetzungs- Forschung & Entwicklung	Netz- werke	Kam- pagne		
B u n d	PTJ	FONA - Kommunen Innovativ	X					X	X	X		X						X	
		Brennstoffzellen für hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen	X				X						X		X				
		KI - Klimaschutzmanagement	X					X						X					
		Förderungen von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		KMU-innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz					X		X	X						X			
		Technologieprogramm Energieeinsparung und Energieeffizienz					X	X	X					X		X			
		6. Energieforschungsprogramm																	
		Energieeffiziente Fernwärmeversorgung (EnEff-Wärme)							X				X			X			
		Energieeffizient Stadt (EnEff-Stadt)			X				X				X	X	X				X
		Energieoptimiertes Bauen (EnOB)			X			X	X				X	X	X	X			
LR		Forschung für eineumweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung	X			X		X							X				
		Landwirtschaft Nachhaltig						X	X				X						
		Energie vom Land							X						X				
		Agrar- und Ernährungswirtschaft - Umwelt und							X	X					X				
DBU			X				X	X	X				X	X			X		
FNR			X				X	X	X					X			X		
BBSR			X			X								X	X				
BMWf		Schaufenster intelligente Energie - Digitale Agenda für die Energiewende (SINTEG)	X					X										X	

Anhang 2: Dokumentation zentraler Grundannahmen für die Szenarienerstellung

Übergreifende Grundannahmen zur Szenarientwicklung im Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz

<i>Parameterentwicklung (% p.a.)</i>	<i>2020/2011</i>	<i>2030/2020</i>	<i>2040/2030</i>	<i>2050/2040</i>
<i>Bevölkerung Rheinland-Pfalz</i>	-0,1%	-0,2%	-0,3%	-0,5%
<i>BIP (Mrd. EUR₂₀₁₁)</i>	1,0%	1,2%	1,0%	0,9%
<i>Wirtschaftsstruktur (BWS, EUR₂₀₁₁)</i>				
Primär	-1,3%	0,0%	0,0%	0,6%
Sekundär	0,8%	1,1%	0,8%	0,8%
Tertiär	0,9%	1,2%	1,0%	0,9%

Quellen

Gemäß BMWi 2014

Gemäß BMWi 2014

Gemäß BMWi 2014

Gemäß BMWi 2014

Gemäß BMWi 2014

	<i>2011</i>	<i>2020</i>	<i>2030</i>	<i>2040</i>	<i>2050</i>
<i>Bevölkerung Rheinland-Pfalz (tsd.)</i>	3.997	3.960	3.894	3.773	3.598

gemäß Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2012), mittlere Variante.

<i>BIP (Mrd. EUR₂₀₁₁)</i>	wurde bottom-up auf Basis der Wachstumsraten der BMWi-Studie (2014) für die einzelnen Branchen ermittelt				
<i>Wirtschaftsstruktur (BWS, EUR₂₀₁₁)</i>	wird bottom-up auf Basis der Wachstumsraten der BMWi-Studie (2014) für die einzelnen Branchen ermittelt				

Fortschreibung gemäß BMWi (2014)

Fortschreibung gemäß BMWi (2014)

Zentrale Annahmen für den Sektor Umwandlung

Szenario 100% REG

Installierte elektrische Leistungen		2011	2020	2030	2040	2050
Nettoleistung der öffentlichen Kraftwerke (REG)						
Biogas/Biomasse	MW _{el}	168	188	190	201	214
Geothermie	MW _{el}	0	0	0	0	0
Photovoltaik	MW _{el}	1.172	2.115	5.500	5.814	5.893
Wasserkraft	MW _{el}	215	235	255	255	255
Windkraft onshore	MW _{el}	1.663	4.350	7.500	7.733	9.524
Windkraft offshore	MW _{el}	0	0	0	0	0
Abfälle	MW _{el}	187	187	187	187	187
Gesamt	MW _{el}	3.405	7.075	13.632	14.190	16.073

Szenario PtX

Installierte elektrische Leistungen		2011	2020	2030	2040	2050
Nettoleistung der öffentlichen Kraftwerke (REG)						
Biogas/Biomasse	MW _{el}	168	188	190	201	214
Geothermie	MW _{el}	0	0	0	0	0
Photovoltaik	MW _{el}	1.172	2.115	5.500	8.699	11.460
Wasserkraft	MW _{el}	215	235	255	255	255
Windkraft onshore	MW _{el}	1.663	4.350	7.500	8.240	8.940
Windkraft offshore	MW _{el}	0	0	0	0	0
Abfälle	MW _{el}	187	187	187	187	187
Gesamt	MW _{el}	3.405	7.075	13.632	17.582	21.056

Zentrale Annahmen für den Sektor Verkehr

Personenverkehr		2011	2020	2030	2040	2050
Verkehrsleistungen nach Verkehrsmittel						
Pkw	Mrd. Pkm	47,3	46,9	45,8	44,1	41,8
Krad	Mrd. Pkm	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5
Busse (ÖPNV)	Mrd. Pkm	2,3	2,0	1,9	1,8	1,7
Reisebusse	Mrd. Pkm	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
schienegebundener ÖPNV	Mrd. Pkm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SPNV	Mrd. Pkm	1,7	1,8	1,8	1,8	1,7
SPFV	Mrd. Pkm	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
Flugverkehr	Mrd. Pkm	2,1	2,4	2,5	2,5	2,4

Pkw

Pkw-Bestand		2011	2020	2030	2040	2050
Benzintrieb	1.000 Fzg.	1.617,7	1.287,2	1.149,8	1.019,2	868,2
Dieselantrieb	1.000 Fzg.	616,0	917,6	659,3	351,5	122,7
Plug-in Hybridantrieb	1.000 Fzg.	0,0	53,0	215,3	300,8	298,8
Elektroantrieb	1.000 Fzg.	0,1	10,3	102,4	260,0	352,4
Gasantrieb	1.000 Fzg.	20,4	64,3	153,4	105,2	77,4
H2-Brennstoffzelle	1.000 Fzg.	0,0	0,0	9,4	173,4	374,2
Gesamt	1.000 Fzg.	2.254,2	2.332,4	2.289,6	2.209,9	2.093,6

spezifische Effizienz im Bestand		2011	2020	2030	2040	2050
Benzintrieb	MJ/Fz-km	2,6	2,0	1,6	1,4	1,2
Dieselantrieb	MJ/Fz-km	2,4	2,1	1,9	1,8	1,7
Plug-in Hybridantrieb	MJ/Fz-km	-	0,9	0,8	0,7	0,7
Elektroantrieb	MJ/Fz-km	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Gasantrieb	MJ/Fz-km	2,7	2,1	1,8	1,6	1,4
H2-Brennstoffzelle	MJ/Fz-km	-	-	1,5	1,3	1,2

Güterverkehr

Verkehrsleistungen nach Verkehrsmittel		2011	2020	2030	2040	2050
Straße	Mrd. tkm	16,4	17,9	19,3	19,2	18,0
Schiene	Mrd. tkm	8,7	10,0	12,1	13,9	15,5
Binnenschifffahrt	Mrd. tkm	15,4	15,0	15,5	17,7	20,2
Luftfracht	Mrd. tkm	1,3	1,1	1,4	1,6	1,8

Lkw

spezifische Effizienz der Lkw (Bestand)		2011	2020	2030	2040	2050
LNF Benzin	MJ/km	2,9	2,2	1,8	2,0	2,0
LNF Diesel	MJ/km	2,9	2,5	2,2	2,1	2,0
LNF Elektro	MJ/km	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7
LNF Gas	MJ/km	3,2	2,1	1,8	1,6	1,4
LNF H2-BZ	MJ/km	-	-	1,5	1,3	1,1
Lastwagen und -züge (SNF)	MJ/km	7,1	6,5	6,0	5,6	5,5
Sattelzugmaschinen	MJ/km	12,4	10,9	10,1	10,0	10,0

Zentrale Annahmen für den Sektor Gebäude

		2011	2020	2030	2040	2050
Indikatoren						
Wohnfläche pro Person	m ² /Person	48,9	52,6	56,9	61,0	65,0

		2012-2020	2020-2030	2030-2040	2040-2050
Sanierungsrate	% p.a.	1,0%	1,5%	2,4%	3,8%
Abrissrate	% p.a.	0,1%	0,5%	1,1%	0,9%

Anteile der Sanierungsklassen an den Sanierungen (m²)

		2012-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
"Raumwärmeklasse 1": 67 kWh/(m ² a)	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
"Raumwärmeklasse 2": 46,9 kWh/(m ² a)	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
"Raumwärmeklasse 3": 36,85 kWh/(m ² a)	%	85%	71%	63%	51%	37%	33%	29%	26%	23%
Passivhaus: 15 kWh/(m ² a)	%	15%	29%	37%	49%	63%	67%	71%	74%	77%

Anteile an den Neubauten (m²)

		2012-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2050
"Raumwärmeklasse 1": 67 kWh/(m ² a)	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
"Raumwärmeklasse 2": 46,9 kWh/(m ² a)	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
"Raumwärmeklasse 3": 36,85 kWh/(m ² a)	%	85%	60%	50%	25%	0%	0%	0%
Passivhaus: 15 kWh/(m ² a)	%	15%	40%	50%	75%	100%	100%	100%

Zentrale Annahmen für den Sektor GHD/Private Haushalte

Fortschreibung der Ausstattungsraten mit Haushaltsgeräten gemäß BMWi (2014)

*Tabelle 3.2.3.3.4-2:
Ausstattungsgrad der Haushalte mit Elektrogeräten, 2011- 2050, Erstgeräteausstattung, Anteil der Haushalte in %*

	Referenzprognose				Trendszenario	
	2011	2020	2025	2030	2040	2050
Kühlschrank	65	62	61	60	52	46
Kühl-Gefrier-Gerät	35	38	39	40	48	54
Gefrier-Gerät	54	60	61	63	66	69
Waschmaschine	89	91	91	91	91	91
Wasch-Trockner-Kombi	6	7	7	8	9	9
Wäschetrockner	40	46	50	54	62	70
Geschirrspüler	65	71	75	79	81	80
Fernseher	94	94	94	94	94	94
Radio-HiFi	100	100	100	100	100	100
Video/DVD/Blu-Ray	81	86	91	94	94	94
Computer (inkl. Monitor, Drucker)	91	100	100	100	100	100
Licht	100	100	100	100	100	100

Quelle: StaBu 2008a, 2013a, 2013b, 2013e, Prognos/EWI/GWS 2014

Fortsetzung Anhang 2

Entwicklung des spezifischen Geräteverbrauches von Haushaltsgeräten gemäß BMWi (2014)

Tabelle 4.4.2.2-7::
Entwicklung der Technikkomponente des spezifischen Geräteverbrauchs, 2011 - 2050, Bestandsmittel in kWh pro Gerät.
 Vergleich Referenzprognose/Trendszenario und Zielszenario*

Energieträger	2011	Referenzprognose			Trendszenario		Zielszenario				
		2020	2025	2030	2040	2050	2020	2025	2030	2040	2050
Kühlschrank	235	199	171	147	126	119	198	169	144	118	108
Kühl-Gefrier-Gerät	294	240	202	172	145	139	239	199	167	135	125
Gefrier-Gerät	277	238	208	183	160	154	238	208	183	156	146
Waschmaschine	214	200	187	176	160	150	199	185	172	155	144
Wasch-Trockner-Kombi	556	475	430	393	351	325	473	424	382	332	300
Wäschetrockner	296	236	204	182	159	145	235	200	175	147	129
Geschirrspüler	231	218	207	195	180	170	217	204	189	169	156
Fernseher	201	166	140	121	104	97	164	136	115	95	89
Radio-HiFi	80	76	74	72	69	65	74	71	69	65	62
Video/DVD/Blu-Ray	22	12	12	11	9	7	12	12	11	9	7
Computer (inkl. Monitor, Drucker)	115	70	67	63	59	56	70	66	62	55	48
Licht	252	135	124	114	69	59	133	118	99	60	45

*Veränderung der Nutzungsintensitäten (zukünftig durchschnittlich kleinere Haushalte), ohne Zweitgeräteeinfluss und ohne Verlagerung zum Warmwassersystem Quelle: Prognos/EWI/GWS 2014

beheizte Flächen nach Gebäudetyp		2011	2020	2030	2040	2050
Beherbergung, Gaststätten und Heime	Mio. m ²	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Büros und büroähnliche Betriebe	Mio. m ²	25,9	26,8	27,8	28,3	28,6
Flughäfen	Mio. m ²	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Gartenbau	Mio. m ²	11,4	10,6	11,0	11,4	12,3
Handel	Mio. m ²	31,7	36,3	39,9	45,0	55,2
Herstellungsbetriebe	Mio. m ²	20,0	19,9	19,1	18,0	17,0
Krankenhäuser, Schulen und Bäder	Mio. m ²	34,8	33,9	33,8	33,8	33,4
Landwirtschaft	Mio. m ²	7,9	7,4	7,7	8,0	8,6
Gesamt	Mio. m ²	132,0	135,2	139,8	144,9	155,5

Zentrale Annahmen für den Sektor Industrie

Bruttowertschöpfung (real) nach Branchen		2011	2020	2030	2040	2050
Stahlerzeugung	Mrd. Euro (2011)	0,35	0,35	0,36	0,37	0,39
NE-Metalle	Mrd. Euro (2011)	0,26	0,26	0,27	0,28	0,30
Chemie und Pharmazeutische Industrie	Mrd. Euro (2011)	7,74	8,88	10,36	11,60	12,87
Steine und Erden	Mrd. Euro (2011)	0,41	0,38	0,40	0,44	0,47
Glas und Keramik	Mrd. Euro (2011)	0,56	0,56	0,56	0,59	0,62
Papierherstellung	Mrd. Euro (2011)	0,72	0,69	0,72	0,73	0,74
Nahrung, Getränke und Genussmittel	Mrd. Euro (2011)	2,54	2,62	2,79	2,97	3,16
sonstige Branchen	Mrd. Euro (2011)	11,38	12,76	14,56	16,12	17,77
Produktionsmengen						
Stahl	Index (2011 = 1)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ethylen	Index (2011 = 1)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Chlor	Index (2011 = 1)	1,00	1,92	1,92	1,92	1,92
Soda	Index (2011 = 1)	1,00	1,18	1,33	1,43	1,54
Zement	Index (2011 = 1)	1,00	0,97	0,94	1,01	1,01
Branntkalk	Index (2011 = 1)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Glas	Index (2011 = 1)	1,00	1,06	1,06	1,09	1,12
Papier	Index (2011 = 1)	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97

Zentrale Literaturquellen für die Szenarienerstellung

BMWi (2014): Entwicklung der Energiemärkte - Energierferenzprognose (Final Report Nr. 57/12).
Basel/Köln/Osnabrück: ewi, gws, prognos.

NITSCH, J.; PREGGER, T.; SCHOLZ, Y.; NAEGLER, T. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global (Nr. BMU - FKZ 03MAP146). Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
Abgerufen von http://erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitstudie2011_bf.pdf.

STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (2012): Rheinland-Pfalz 2060. Dritte regionalisierte Bevölkerungsvorberechnung (Basisjahr 2010). Bad Ems.



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, KLIMASCHUTZ,
ENERGIE UND
LANDESPLANUNG

Stiftsstraße 9
55116 Mainz

poststelle@mwkel.rlp.de
www.mwkel.de