

CLIMATE CHANGE

19/2016

Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel II

CLIMATE CHANGE 19/2016

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3712 48 102
UBA-FB 002293

Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel

von

Daniel Blobel, Jenny Tröltzsch
Ecologic Institut, Berlin

Martin Peter, Damaris Bertschmann, Helen Lückge
INFRAS, Zürich

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Ecologic Institut
Pfalzburger Str. 43-44
10717 Berlin

Abschlussdatum:

August 2015

Redaktion:

Fachgebiet I 1.6 KomPass – Klimafolgen und Anpassung in Deutschland
Andreas Vetter

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vorschlag-fuer-einen-policy-mix-fuer-den>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, April 2016

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3712 48 102 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Ziel des Vorhabens war es, wissenschaftlich fundierte Empfehlungen für die Fortschreibung des Aktionsplans Anpassung (APA) der deutschen Bundesregierung zu erarbeiten. Dies wurde mit den folgenden wesentlichen Arbeitsschritten umgesetzt:

- ▶ Zusammenstellung von bereits umgesetzten oder in der Diskussion befindlichen Anpassungsmaßnahmen;
- ▶ Zusammenstellung geeigneter Politikinstrumente mit Schwerpunkt auf der Bundesebene, die zur Umsetzung dieser Maßnahmen beitragen können;
- ▶ Entwicklung einer multikriteriellen Bewertungs- und Priorisierungsmethodik für Anpassungsmaßnahmen und -instrumentenvorschläge einschließlich der Vertiefung und Operationalisierung einzelner Kriterien; insbesondere wurden die bestehenden Kostenabschätzungen für Anpassungsmaßnahmen durch eine Methodik zur Abschätzung der (administrativen) Umsetzungskosten für Politikinstrumente ergänzt.

Ergänzend werden ausgewählte Ergebnisse aus einer im Vorhaben durchgeführten Online-Umfrage hinsichtlich Erwartungen an den fortgeschriebenen Aktionsplan dargestellt.

Zur Umsetzung der im Vorhaben erarbeiteten Bewertungsmethodik wurde die Bewertungs- und Priorisierungshilfe „PrioSet“ im Excel-Format entwickelt und auf die im Vorhaben erarbeiteten Maßnahmen- und Instrumentenvorschläge angewandt. Im Ergebnis wird ein Kernset von prioritären Anpassungsmaßnahmen und zugehörigen Politikinstrumenten vorgeschlagen. Abschließend werden die Möglichkeiten und Grenzen des im Projekt erarbeiteten Bewertungsverfahrens diskutiert.

Abstract

The goal of the project was to develop empirically-based recommendations for Germany's updated Adaptation Action Plan (APA II). To achieve this aim, the following working steps were used:

- ▶ The compilation of adaptation measures that have either already been implemented or are currently in discussion;
- ▶ The compilation of relevant policy instruments, especially those at the Federal level, used to implement the aforementioned adaptation measures;
- ▶ The development of a multi-criteria evaluation and prioritisation tool for assessing recommendations in regards to adaptation measures and instruments, including the consolidation and operationalisation of specific criteria; in particular, existing cost estimations for adaptation measures were complemented by a newly developed method tailored to assessing the administrative costs for implementing policy instruments for adaptation to climate change.

Additionally, the results from an online survey focused on expectations surrounding the updated Adaptation Action Plan are presented.

An Excel tool called “PrioSet” was developed by the project in order to apply the multi-criteria evaluation method to recommendations for adaptation measures and instruments arising from the project. As a result, the project was able to identify and propose a core set of high-priority adaptation measures and accompanying policy instruments. In conclusion, further applications and limitations of the evaluation method are discussed.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	10
Tabellenverzeichnis.....	11
Abkürzungsverzeichnis.....	13
Zusammenfassung	14
Summary	30
1 Einleitung.....	45
1.1 Ziele und wesentliche Elemente des Vorhabens	45
1.2 Begriffsverständnis: Anpassungsziele, -maßnahmen und -instrumente	46
2 Zusammenstellung von Maßnahmen und Instrumenten zur Anpassung an den Klimawandel.....	48
2.1 Recherche von Anpassungsmaßnahmen	48
2.2 Zusammenstellung von Anpassungsinstrumenten	49
2.3 Konsolidierung der Maßnahmen- und Instrumentenlisten auf Basis von Expertenkonsultationen	49
2.4 Ergebnis	50
3 Befragungsergebnisse zu prioritären Handlungsfeldern und Maßnahmen für den APA II.....	50
4 Bewertungsmethodik für Anpassungsmaßnahmen und -instrumente.....	52
4.1 Gewichtung der Kriterien.....	55
4.2 Darstellung der Bewertungskriterien.....	57
4.2.1 Übersicht der Bewertungskriterien.....	57
4.2.2 Filter A: Ausschlusskriterium „Klimawirkung“	58
4.2.3 Filter B: Ausschlusskriterium „Notwendigkeit staatlichen Handelns“	59
4.2.4 Filter C: Ausschlusskriterium „Zeitliche Dringlichkeit“	61
4.2.5 Kriterium 1: Systemrelevanz.....	61
4.2.6 Kriterium 2: Effektivität	63
4.2.7 Kriterium 3: Kosten der Umsetzung.....	65
4.2.8 Kriterium 5: Umsetzbarkeit.....	66
4.2.9 Kriterium 6: Gesellschaftliche Akzeptanz.....	67
4.2.10 Kriterium 7: Flexibilität bzgl. Klimaszenarien	70
4.2.11 Kriterium 8: Synergien und Konflikte mit anderen Politikbereichen	71
4.3 Darstellungsmöglichkeiten von PrioSet	72
5 Abschätzung volkswirtschaftlicher Kosten der Umsetzung von Anpassungsinstrumenten	74
5.1 Methodisches Vorgehen	75

5.1.1	Abgrenzung der betrachteten Kosten	75
5.1.2	Differenzierung der Kosten.....	76
5.1.3	Wie werden die Kosten gemessen?	76
5.1.4	Auswahl der zu analysierenden Beispielinstrumente.....	78
5.2	Abschätzung der Umsetzungskosten	80
5.2.1	Umsetzungskosten von ordnungsrechtlichen Instrumenten	80
5.2.1.1	Schätzung Umsetzungskosten	80
5.2.1.2	Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten	81
5.2.2	Planerische Instrumente	81
5.2.2.1	Schätzung Umsetzungskosten	82
5.2.2.2	Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten	82
5.2.3	Ökonomische Instrumente im engeren Sinn.....	83
5.2.3.1	Schätzung Umsetzungskosten	83
5.2.3.2	Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten	84
5.2.4	Direkte finanzielle Förderung.....	84
5.2.4.1	Schätzung Umsetzungskosten	85
5.2.4.2	Verteilungswirkung von direkter finanzieller Förderung	85
5.2.5	Informations- und Wissensmanagement.....	86
5.2.5.1	Schätzung Umsetzungskosten	86
5.2.5.2	Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten	87
5.2.6	Bereitstellung von Grundlagedaten.....	88
5.2.6.1	Schätzung Umsetzungskosten	88
5.2.6.2	Verteilungswirkung der Bereitstellung von Grundlagedaten	88
5.2.7	Übersicht	89
5.2.8	Opportunitätskosten.....	92
6	Ableitung eines Kernsets von politischen Maßnahmen und Instrumenten zur Anpassung an den Klimawandel.....	94
6.1	Vorgehensweise bei der Priorisierung	94
6.2	Ableitung eines Kernsets	95
6.2.1	Übersicht der Top 30 Maßnahmen	95
6.2.2	Instrumentenzuordnung zu Top 30 Maßnahmen	98
6.2.3	Ansatzpunkte für eine verbesserte Passgenauigkeit der zugeordneten Instrumente.....	104
7	Abschließende Betrachtungen	118
7.1	Möglichkeiten der Bewertungshilfe PrioSet	118

7.2	Grenzen der Bewertungshilfe PrioSet	119
7.3	Herausforderungen in der Anwendung von PrioSet.....	120
7.4	Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung der Bewertungshilfe in Entscheidungsprozessen	122
7.5	Zweiteilung in „Maßnahmen“ und „Instrumente“	124
8	Quellenverzeichnis.....	126
9	Anhang	130
9.1	Liste der Maßnahmen	130
9.2	Liste der Instrumente	135
9.3	Liste der Beiratsmitglieder	198
9.4	Liste der befragten Experten.....	199
9.5	Schätzungen der administrativen Kosten für Beispielinstrumente	200
9.5.1	Regulierungen.....	200
9.5.1.1	Regulierung auf Bundesebene	200
9.5.1.2	Regulierung auf Länderebene	201
9.5.1.3	Regulierung auf Kommunalebene	202
9.5.2	Planerische Instrumente	203
9.5.2.1	Integration in bestehende Pläne und Erstellung von Plänen	203
9.5.2.2	Veränderung von Planungsprioritäten	205
9.5.3	Ökonomische Instrumente im engeren Sinn.....	207
9.5.3.1	Umsetzungskosten Abgaben bzw. Gewährung von finanziellen Vorteilen	207
9.5.4	Direkte finanzielle Förderung.....	209
9.5.4.1	Umsetzungskosten neue Förderprogramme	209
9.5.4.2	Umsetzungskosten Integration von finanziellen Anreizen in bestehende Programme	210
9.5.5	Informations- und Wissensmanagement.....	212
9.5.5.1	Umsetzungskosten von Informationskampagnen und Leitfäden	212
9.5.6	Bereitstellung von Grundlagedaten	213
9.5.6.1	Umsetzungskosten von Überwachungs-, Melde- und Frühwarnsystemen	213
9.5.6.2	Umsetzungskosten von Datenerhebung und Monitoringsystemen	214

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Konzeption der Begriffe „Maßnahme“ und „Instrument“ im Projekt Policy Mix APA II	48
Abbildung 2:	Vordringliche Handlungsfelder für den APA II im Ergebnis der Online-Befragung.....	51
Abbildung 3:	Ablaufschema der Bewertung von Maßnahmen und Instrumenten	55
Abbildung 4:	Beispiel Darstellung Gesamtbewertung für Verkehrsmaßnahmen	73
Abbildung 5:	Beispiel Darstellung Vergleich der Bewertung nach Kriterien.....	74
Abbildung 6:	Übersicht geschätzte Größenordnung der Umsetzungskosten der Instrumentenkategorien für Deutschland	92
Abbildung 7:	Anwendung der Filterkriterien und Auswirkung pro Handlungsfeld	95
Abbildung 8:	Beispiele für Verteilungsgrafiken, Maßnahmen im Handlungsfeld Wasserwirtschaft/Wasserhaushalt	121

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Begriffsverständnis: Anpassungsziel, -maßnahme und -instrument	47
Tabelle 2:	Anwendung der Bewertungskriterien bei Maßnahmen und Instrumente	53
Tabelle 3:	Übersicht Operationalisierung der Kriterien	57
Tabelle 4:	Typologie der möglichen Personal- und Sachkosten eines Instrumentes	76
Tabelle 5:	Übersicht über die Instrumentenkategorien und -unterkategorien	78
Tabelle 6:	Auswahl der Beispielinstrumente	79
Tabelle 7:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten ordnungsrechtliche Instrumente	80
Tabelle 8:	Verteilungswirkungen Umsetzungskosten ordnungsrechtliche Instrumente	81
Tabelle 9:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten planerische Instrumente.....	82
Tabelle 10:	Verteilungswirkungen Umsetzungskosten planerische Instrumente	83
Tabelle 11:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten ökonomische Instrumente	84
Tabelle 12:	Verteilungswirkungen Umsetzungskosten ökonomische Instrumente	84
Tabelle 13:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten von direkter finanzieller Förderung.....	85
Tabelle 14:	Verteilungswirkungen Umsetzungskosten planerische Instrumente	86
Tabelle 15:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten von Informations- und Wissensmanagement	86
Tabelle 16:	Verteilungswirkungen Umsetzungskosten Kooperationen, freiwillige Vereinbarungen und Informationskampagnen	88
Tabelle 17:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten der Bereitstellung von Grundlagedaten	88
Tabelle 18:	Verteilungswirkungen Umsetzungskosten planerische Instrumente	89
Tabelle 19:	Umsetzungskosten Beispielinstrumente	89
Tabelle 20:	Übersicht Top-30 Maßnahmen nach Handlungsfeldern	96
Tabelle 21:	Instrumente zu Top-30 Shortlist	99
Tabelle 22:	Auflistung der Instrumente zu Top-30-Shortlist nach Handlungsfeldern	102

Tabelle 23:	Zuordnung der ausgewählten Instrumente zu Instrumentenkategorien	103
Tabelle 24:	Instrumenten-Shortlist mit Anpassungen	106
Tabelle 25:	Liste der im Vorhaben Policy Mix APA II erarbeiteten Instrumentenvorschläge für den APA II.....	135
Tabelle 26:	Liste der Beiratsmitglieder	198
Tabelle 27:	Liste der befragten Experten	199
Tabelle 28:	Umsetzungskosten „Mindestzielvorgaben bei Deichbemessung“	200
Tabelle 29:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland	201
Tabelle 30:	Umsetzungskosten „Integration des Klimawandels in Ausbildung des medizinischen Personals“	201
Tabelle 31:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für ein Bundesland.....	202
Tabelle 32:	Umsetzungskosten „Bauverbot in Risikogebieten“	202
Tabelle 33:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten pro Gemeinde.....	203
Tabelle 34:	Umsetzungskosten „Bestandssicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung“	204
Tabelle 35:	Schätzung Umsetzungskosten pro umsetzende Gemeinde	205
Tabelle 36:	Umsetzungskosten „Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung“	205
Tabelle 37:	Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland	206
Tabelle 38:	Umsetzungskosten „Ermäßigung des Niederschlagswasserentgeltes für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen“	207
Tabelle 39:	Schätzung Umsetzungskosten pro Gemeinde	208
Tabelle 40:	Umsetzungskosten „Förderprogramm klimaresilientes Bauen“	209
Tabelle 41:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland	210
Tabelle 42:	Umsetzungskosten „Integration von Anpassungsmaßnahmen und Prinzipien in die Entwicklungsprogramme des ländlichen Raums“	211
Tabelle 43:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland	211
Tabelle 44:	Umsetzungskosten „Handlungsempfehlungen Gesundheitsschutz“	212
Tabelle 45:	Übersicht Schätzung Umsetzungskosten	212
Tabelle 46:	Umsetzungskosten „Frühwarnsystem invasive Organismen“	213
Tabelle 47:	Schätzung der Umsetzungskosten für Deutschland	214
Tabelle 48:	Umsetzungskosten „Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen“	214
Tabelle 49:	Schätzung der Umsetzungskosten für Deutschland	215

Abkürzungsverzeichnis

ADAM	EU-Forschungsprojekt „Adaptation and Mitigation Strategies: supporting European climate policy“
APA	Aktionsplan Anpassung
Baltadapt	EU-Forschungsprojekt „Baltic Sea Region Climate Change Adaptation Strategy“
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
ClimWatAdapt	EU-Forschungsprojekt „Climate Change – Water Scenarios, Impacts & Adaptation Measures“
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DWD	Deutscher Wetterdienst
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
IMA	Interministerielle Arbeitsgruppe
GAK	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“
INADAP	UBA-Forschungsprojekt „Ökonomie des Klimawandels – Integrierte ökonomische Bewertung der Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel“
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
KlimaExWoSt	Forschungsfeld „Urbane Strategien zum Klimawandel“ (innerhalb des Forschungsprogramms „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“, ExWoSt)
KlimaMORO	Modellvorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (innerhalb der Modellvorhaben zur Raumordnung, MORO)
KLIMZUG	Fördermaßnahme des Bundesministeriums Bildung und Forschung „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“
KLIWAS	Forschungsprogramm „Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt in Deutschland“
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
NGO	Nichtregierungsorganisationen (non-governmental organizations)
UBA	Umweltbundesamt
WEATHER	EU-Forschungsprojekt „Weather Extremes: Impacts on Transport Systems and Hazards for European Regions“
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

Zusammenfassung

Ziel des Vorhabens „Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel II“ (kurz: Policy Mix APA II) war es, wissenschaftlich fundierte Empfehlungen für die Fortschreibung des Aktionsplans Anpassung (APA) von 2011 zu erarbeiten. Von dieser Aufgabenstellung ausgehend umfasste das Vorhaben die folgenden wesentlichen Arbeitsbereiche:

- ▶ Zusammenstellung von Maßnahmen und Instrumenten zur Anpassung an den Klimawandel.
- ▶ Entwicklung einer multikriteriellen Bewertungs- und Priorisierungsmethodik für Anpassungsmaßnahmen und -instrumente einschließlich der Vertiefung und Operationalisierung einzelner Kriterien; insbesondere wurden die bestehenden Kostenabschätzungen für Anpassungsmaßnahmen durch eine Methodik zur Abschätzung der (administrativen) Umsetzungskosten für Politikinstrumente ergänzt. Die Bewertungs- und Priorisierungsmethodik wurde anschließend auf die im Vorhaben erarbeiteten Maßnahmen- und Instrumentenvorschläge angewandt.
- ▶ Begleitende Analyse von Rahmenbedingungen für die Formulierung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten.
- ▶ Ein weiteres wichtiges Element des Vorhabens war die Konsultation externer Experten zu Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten und die Einholung von Einschätzungen zur Bewertungsmethodik aus Anwendersicht. Zu diesem Zweck wurde unter anderem ein Projektbeirat eingesetzt. Des Weiteren wurden unterschiedliche Fachgebiete des Umweltbundesamtes in die Diskussion einbezogen und Projektergebnisse wurden der Interministeriellen Arbeitsgruppe (IMA) Anpassungsstrategie auf einem Workshop präsentiert.

Als „**Anpassungsmaßnahmen**“ werden im Sinne des Vorhabens Handlungen verstanden, die auf die Verminderung negativer Folgen des Klimawandels abzielen (Beispiel: Grüne Dächer, Fassadenbegrünung). Als „**Instrumente**“ werden Einwirkungsmöglichkeiten des Staates verstanden, um Anpassungsmaßnahmen vorzuschreiben, zu regulieren, zu initiieren oder Anreize dafür zu schaffen. Für die genannte Beispielsmaßnahme kommen etwa in Frage: Bauvorschriften (ordnungsrechtliches Instrument), Standards und Normen (Kooperationsinstrument), Steuerliche Vergünstigungen (ökonomisches Instrument), Direkte finanzielle Förderung, Informationskampagnen.

Zusammenstellung von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten

Am Beginn des Vorhabens stand eine breit angelegte **Recherche** von bereits umgesetzten oder in der Diskussion befindlichen **Anpassungsmaßnahmen**. Als Quellen dienten insbesondere laufende und abgeschlossene Forschungsvorhaben in Deutschland, Anpassungsstrategien der Bundesländer, Positionspapiere verschiedener Organisationen, Ergebnisse aus Konsultationen im Rahmen der DAS, Strategien anderer europäischer Länder sowie europäische Forschungsvorhaben. In einem zweiten Hauptschritt wurden den recherchierten Anpassungsmaßnahmen **Instrumente** zu ihrer Umsetzung zugeordnet. Hierfür wurde zunächst ebenfalls eine Literaturrecherche durchgeführt; für Anpassungsmaßnahmen, denen auf dieser Basis noch keine Instrumente zugeordnet werden konnten, erarbeitete das Projektteam eigene Instrumentenvorschläge.

Maßnahmen und Instrumente wurden jeweils den Handlungsfeldern bzw. Querschnittsthemen der Deutschen Anpassungsstrategie von 2008 zugeordnet: a) Menschliche Gesundheit, b) Bauwesen, c) Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz, d) Boden, e) Biologische Vielfalt, f) Landwirtschaft, g) Wald- und Forstwirtschaft, h) Fischerei, i) Energiewirtschaft, j) Finanzwirtschaft, k) Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, l) Industrie und Gewerbe, m) Tourismuswirtschaft, n) Raum-, Regional- und Bauleitplanung, o) Bevölkerungsschutz.

Die auf diese Weise zusammengestellten Maßnahmen- und Instrumentenlisten wurden anschließend in mehreren Schritten von externen Expertinnen und Experten kommentiert. Der Schwerpunkt lag dabei auf einer Diskussion der Instrumente mit Blick auf die Bundesebene und den APA II. Das Ziel war eine Validierung der Vorschläge sowie eine Vorab-Priorisierung, um die Maßnahmen- und Instrumentenvorschläge für die anschließende vertiefte multikriterielle Bewertung auf eine handhabbare Zahl zu reduzieren. Im Ergebnis wurden Listen von 111 Maßnahmen und 152 Instrumenten vorgelegt.

Befragungsergebnisse zum APA II

Anregungen für den APA II wurden darüber hinaus in einer im Rahmen des Vorhabens durchgeführten **Online-Umfrage** gewonnen, an der sich 161 Vertreterinnen und Vertreter von Kommunal- und Regionalverwaltungen, Wirtschaft, Forschungseinrichtungen und Nichtregierungsorganisationen beteiligten. Bei der Frage nach **Stärken und Schwächen des APA 2011** wurde dieser einerseits als hilfreicher erster Konkretisierungsschritt zur DAS und als gute, umfassende Zusammenstellung von Aktivitäten bezeichnet; andererseits wurde bemängelt, dass er noch zu abstrakt bleibe und kaum auf konkrete Maßnahmen eingehe.

Auf die Frage, **welche Art von Unterstützung sich die Befragten ggf. im Rahmen des fortgeschriebenen Aktionsplans Anpassung für ihre persönliche Arbeit wünschen**, wurden besonders finanzielle Förderung für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen (63 %), die Schaffung gesetzlicher Vorgaben (55 %) und verbesserte Informationsangebote zu Anpassungsmöglichkeiten (52 %) sowie finanzielle Förderung für die Entwicklung von Anpassungsstrategien (48 %) genannt.

Bei der Frage, **an welche Akteursgruppen sich der Aktionsplan Anpassung vorrangig richten sollte**, wurden am häufigsten die regionale Ebene (unterhalb der Bundesländer) und Kommunen genannt (69 %), gefolgt von der Privatwirtschaft (61 %), den Bundesländern (47 %) und Privatpersonen (46 %).

Als **vorrangige Handlungsfelder** für Anpassungsmaßnahmen wurden Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz (60 %), Raum- Regional- und Bauleitplanung (42 %) sowie die Energiewirtschaft (34 %) genannt.

Bewertungsmethodik für Anpassungsmaßnahmen und -instrumente

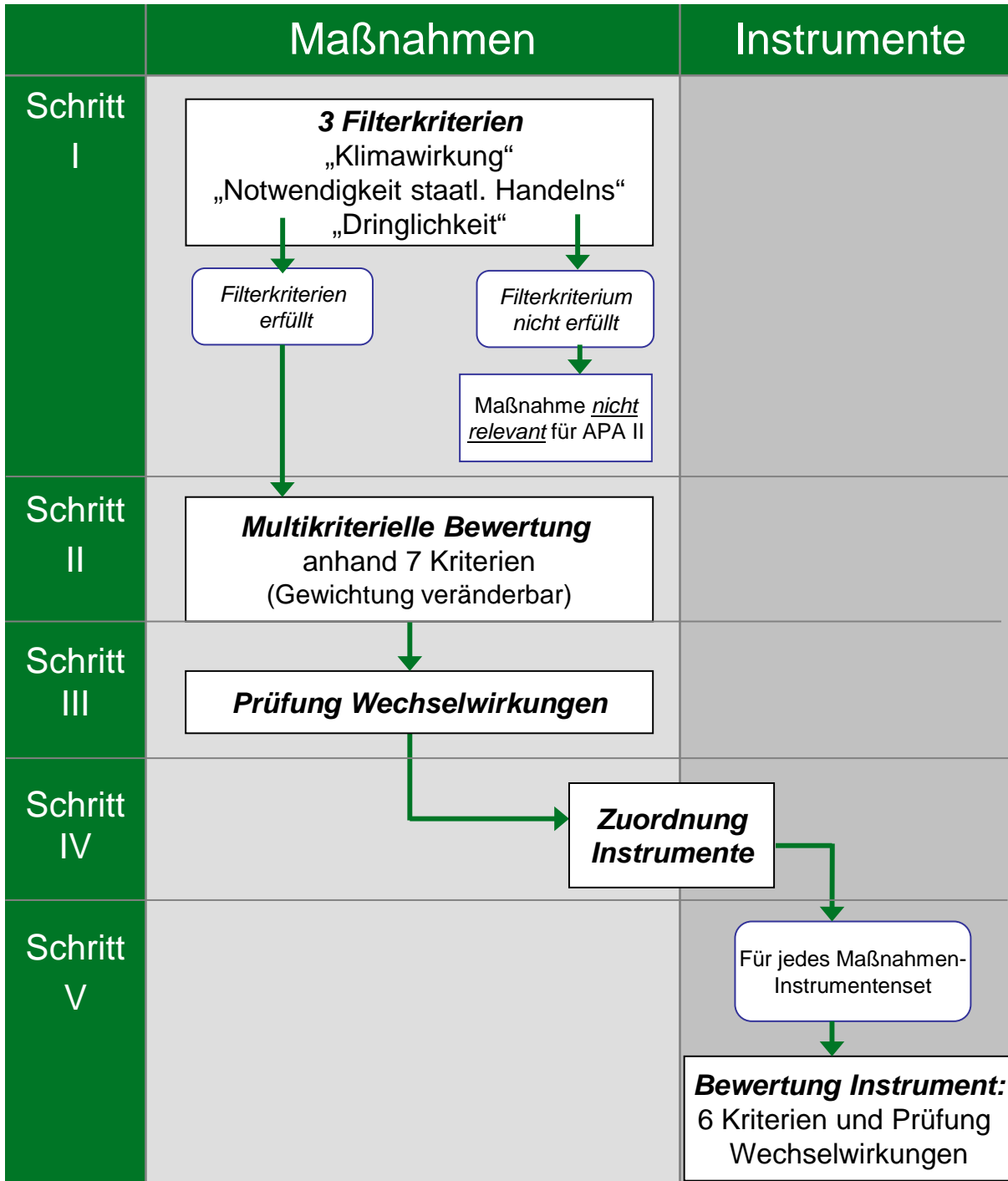
Um eine nachvollziehbare, kriteriengeleitete Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten für den APA II zu ermöglichen, wurde ein multikriterielles Bewertungsverfahren erarbeitet und zu dessen Umsetzung die Bewertungs- und Priorisierungshilfe „Prioret“ im Excel-Format entwickelt. Die Kriterien wurden auf Basis einschlägiger Studien entsprechend dem aktuellen Stand der Anpassungsdiskussion festgelegt und für die Zwecke des Vorhabens operationalisiert. Einige Kriterien werden nur für Maßnahmen angewandt, andere sind zum Teil für Maßnahmen und Instrumente unterschiedlich definiert. Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht.

	Kriterium	Maßnahme	Instrumente
Ausschlusskriterien/Filter			
A	Klimawirkung	Bezieht sich die Maßnahme auf Klimawirkungen von hoher/mittlerer Bedeutung?	Filter werden nur auf Ebene Maßnahmen angewendet
B	Notwendigkeit staatlichen Handelns	Handelt es sich um Anpassungsmaßnahmen, die von Seiten der öffentlichen Verwaltung implemen-	

	Kriterium	Maßnahme	Instrumente
		tiert oder unterstützt werden müssen?	
C	Zeitliche Dringlichkeit	Ist die Umsetzung der Maßnahme zeitlich dringlich, d.h. gibt es Gründe für deren Umsetzung bis 2030?	
Bewertungskriterien			
1	Systemrelevanz	Hat die Maßnahme einen positiven oder negativen Einfluss auf a) menschliche Gesundheit b) Biodiversität und c) kritische Infrastrukturen?	keine Bewertung
2	Effektivität	Führt die Maßnahme direkt zur Verhinderung von Klimaschäden oder über eine indirekte Wirkungskette?	Beurteilung nach Art des Instruments
3	Kosten der Umsetzung	Alle Kosten der Maßnahme, die beim Staat, den Haushalten und den Unternehmen anfallen.	Alle Kosten, die mit dem Instrument in Verbindung stehen und beim Staat, den Haushalten oder Unternehmen anfallen.
4	Umsetzbarkeit	Bewertung der Verfügbarkeit der Technologie, Komplexität der Planungsprozesse und Anzahl der beteiligten Akteure	Beurteilung der Umsetzbarkeit in Bezug auf rechtlich-administrative Aspekte sowie die Anzahl einbezogener politischer Ebenen.
5	Akzeptanz	Prüfliste: Spürbare Klimawirkung, Schutzgüter, Eingriffstiefe, Relevanz/Sichtbarkeit, Wahrnehmbarkeit der Kosten, gesellschaftliche und wirtschaftliche Verteilungseffekte, Nebeneffekte, BIP und Beschäftigung	Prüfliste: Freiraum bei der Umsetzung, Erfahrung mit dem Instrument, Wahrnehmbarkeit der Kosten
6	Flexibilität bzgl. Klimaszenarien	Wirkt die Maßnahme nur unter einem spezifischen Klimaszenario oder ist sie flexibel an Stärke des Klimawandels anpassbar (Klimarobustheit)?	keine Bewertung
7	Synergien und Konflikte mit anderen Politikbereichen	Gibt es Synergien oder Konflikte bezüglich Umwelt?	Gibt es Synergien oder Konflikte bezüglich a) Wirtschaft und b) Sozialem?
Zusatzkriterium			
	Wechselwirkungen zu anderen Anpassungsmaßnah-		

Kriterium	Maßnahme	Instrumente
men/Instrumenten		

Der Bewertungsablauf in „Prioret“ ist in dem folgenden Ablaufschema dargestellt.



Die **Gewichtung** der Kriterien bei der Anwendung der Bewertungshilfe kann abhängig von eigenen Präferenzen der Nutzerinnen und Nutzer verändert werden. Im Vorhaben wurde eine Gleichgewichtung als Grundeinstellung gewählt und angewandt.

Abschätzung volkswirtschaftlicher Kosten der Umsetzung von Anpassungsinstrumenten

Innerhalb des Vorhabens wurde besonders das Kriterium „Volkswirtschaftliche Kosten der Umsetzung“ in Bezug auf Anpassungsinstrumente weiterentwickelt. Darunter werden in diesem Zusammenhang Bürokratiekosten im weiteren Sinne verstanden. Die Abgrenzung der betrachteten Kosten wurde nach den folgenden Grundprinzipien vorgenommen:

- ▶ Es werden nur die Kosten berücksichtigt, die mit dem Instrument nicht als Anreiz- oder Signalwirkung direkt beabsichtigt werden.
- ▶ Es werden nur die Kosten berücksichtigt, die anfallen, nachdem entschieden wird, dass ein bestimmtes Instrument angewendet werden soll – nicht jedoch die Kosten des vorangehenden politischen Diskurses.
- ▶ Es werden die Kosten für alle Akteure (öffentliche Hand, Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen, Haushalte) berücksichtigt. Dies umfasst sowohl Sach- wie auch Arbeitskosten.
- ▶ Es werden nur die marginalen Umsetzungskosten des Instrumentes berücksichtigt – nicht die Kosten, die ohnehin anfallen würden.

Die Kosten werden in vier Phasen unterteilt:

- ▶ Kosten des politischen Prozesses: Kosten für die Ausgestaltung des Instruments.
- ▶ Einführungskosten: Kosten die erforderlich sind, um ein Instrument zu implementieren.
- ▶ Verwaltungs- und Abwicklungskosten: Kosten, die nach Einführung des Instruments für die Aufrechterhaltung der Wirkung des Instruments anfallen.
- ▶ Monitoring- und Durchsetzungskosten: Kosten, die erforderlich werden, um zu überprüfen, ob die durch das Instrument angereizten Maßnahmen umgesetzt werden und ob Anpassungen der Instrumente zur angestrebten Zielerreichung nötig sind, sowie Kosten von Maßnahmen zur Ahndung von Missachtungen.

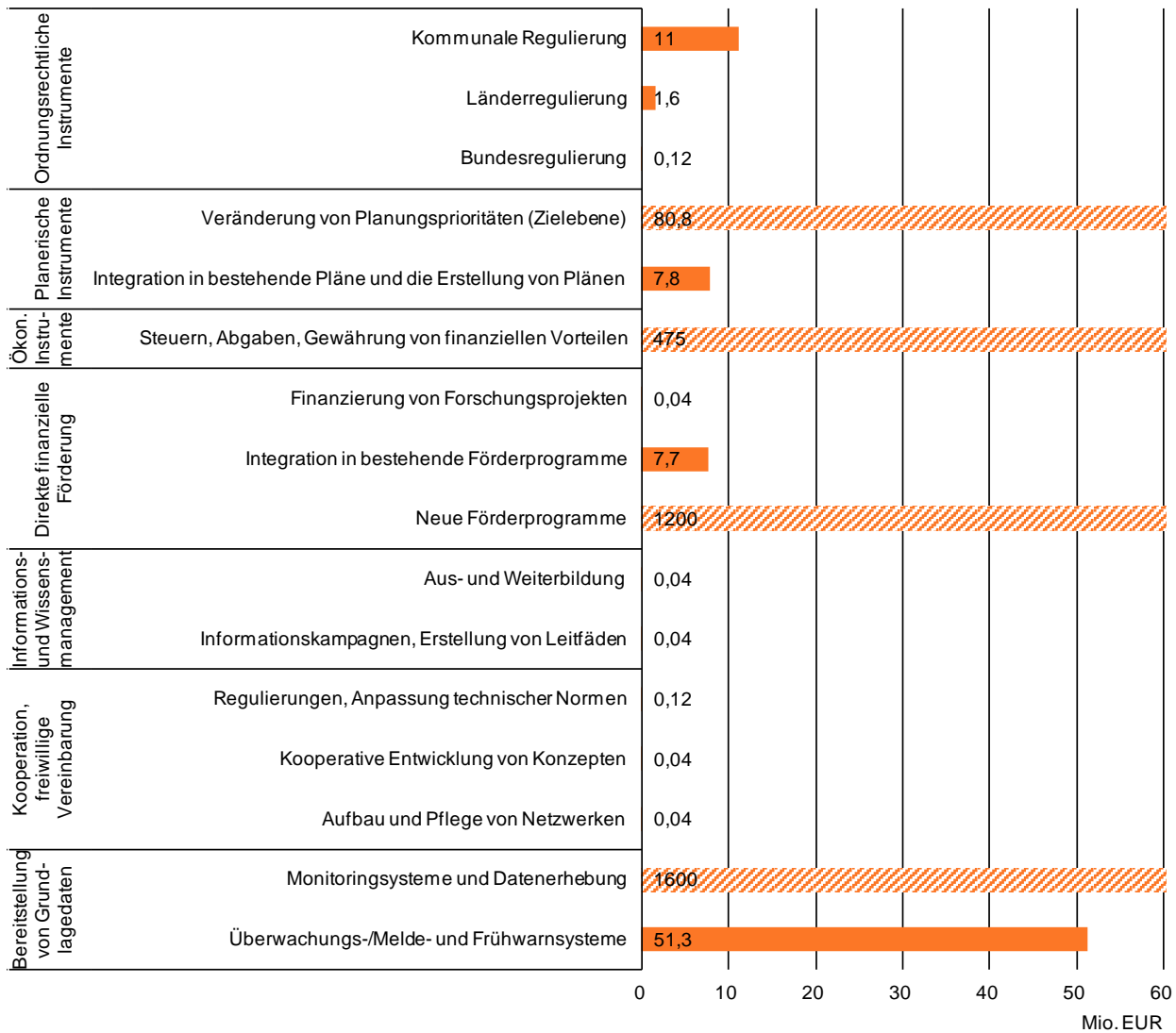
Um Bandbreiten der Umsetzungskosten für unterschiedliche Instrumente zu schätzen, wurde das folgende Vorgehen gewählt:

Für die einzelnen Instrumentenkategorien wurden Unterkategorien mit unterschiedlich hohen Umsetzungskosten gebildet. Für jede Unterkategorie wurde ein Beispielinstrument ausgewählt, dessen Umsetzungskosten analysiert wurden (siehe folgende Tabelle). Daraus ergibt sich pro Instrumentenkategorie eine Bandbreite von Umsetzungskosten. Für die Beispielinstrumente wurden anhand von Annahmen grob die Umsetzungskosten in den Bereichen Einführung, Verwaltung und Abwicklung sowie Monitoring und Durchsetzung quantifiziert. Die Kosten des politischen Prozesses sind stark vom Konfliktpotential des Inhaltes des Instrumentes abhängig und nur schwer quantifizierbar. Sie werden mit „gering“, „mittel“, und „hoch“ klassifiziert. Neben der Abschätzung von Umsetzungskosten wurde auch eine Untersuchung der Verteilungswirkungen vorgenommen. Dieser Aspekt wurde qualitativ auf Ebene der Instrumentenkategorie analysiert. Dabei wurden die Verteilungswirkungen zwischen verschiedenen Akteuren, zwischen Regionen, zwischen ärmeren und reicheren Bevölkerungsgruppen sowie zwischen heutigen und zukünftigen Generationen betrachtet.

Kategorie	Unterkategorie	Beispielinstrument
Ordnungsrechtliche Instrumente	Regulierung auf Bundesebene	Festlegung bundeseinheitlicher Mindestzielvorgaben bei der Deichbemessung
	Regulierung auf Länderebene	Integration des Klimawandels in Weiterbildungsverpflichtun-

Kategorie	Unterkategorie	Beispielinstrument
		gen für medizinisches Fachpersonal
	Regulierung auf kommunaler Ebene	Bauverbot in Gebieten mit hoher Exposition gegenüber Naturgefahren
Planerische Instrumente	Integration von Anpassungselementen in bestehende Pläne und die Erstellung von Plänen	Bestandsicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung
	Veränderung von Planungsprioritäten (Zielebene)	Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung
Ökonomische Instrumente im engeren Sinne	Steuern, Abgaben, Gewährung von finanziellen Vorteilen	Ermäßigung des Niederschlagswasserentgelts für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen
Direkte finanzielle Förderung	Integration in bestehende Förderprogramme	Förderprogramme für klimaresilientes Sanieren, Bauen im Bestand, Um- oder Rückbau von Gebäuden und Infrastrukturen
	Neue Förderprogramme	Integration von Kompensationszahlungen für weniger ertragreiche, aber besser klimangepasste Kulturen und Sorten in Programme und Pläne zur Entwicklung des ländlichen Raums
Kooperationen, freiwillige Vereinbarungen, Informations- und Wissensmanagement	Informationskampagnen, Erstellung von Leitfäden	Handlungsempfehlungen für die Bevölkerung zum Thema Gesundheitsschutz
Bereitstellung von Grundlagendaten	Überwachungs-,Melde- und Frühwarnsysteme	Frühwarnsystem invasiver Organismen
	Monitoringsysteme und Datenerhebung	Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen

Die folgende Abbildung gibt die geschätzten Größenordnungen der deutschlandweiten Umsetzungskosten für die unterschiedlichen Instrumenten(unter)kategorien wieder.



Ableitung eines Kernsets von Maßnahmen und Instrumenten zur Anpassung an den Klimawandel

In Anwendung der Bewertungshilfe „PrioSet“ auf die im Vorhaben erarbeiteten Maßnahmen- und Instrumentenlisten wurde ein Kernset von 30 Anpassungsmaßnahmen und dazugehörigen Instrumenten erstellt. Dieser Vorschlag sollte die Herleitung von Ergebnissen mit PrioSet exemplarisch verdeutlichen.

Allgemein konnte zu der resultierenden Maßnahmen-Shortlist Folgendes festgestellt werden:

- ▶ In der Shortlist sind Maßnahmen aus fast allen Handlungsfeldern vertreten. Wo für ein Handlungsfeld keine Maßnahmen ausgegeben werden, ergibt sich dies meist aus der vergleichsweise niedrigen Bedeutung der Klimawirkungen im entsprechenden Handlungsfeld.
- ▶ Die Shortlist umfasst einen breiten Maßnahmenmix, insbesondere schneiden auch „weiche“ Anpassungsmaßnahmen gut ab. Die „grauen“, infrastrukturbasierten Maßnahmen sind hingegen eher knapp vertreten, da sie meist hohe Kosten, niedrige Akzeptanz und geringe Flexibilität aufweisen. Dies zeigt sich insbesondere darin, dass im Handlungsfeld Wasser, in dem solche Maßnahmen vorherrschen, nur wenige Maßnahmen in der Top-30-Auswahl vertreten sind.
- ▶ Neben dem Handlungsfeld Wasser sind die Handlungsfelder Bauwesen und Gesundheit in der Shortlist im Verhältnis zur Bedeutung der zugeordneten Klimawirkungen unterrepräsentiert, das

Handlungsfeld Landwirtschaft hingegen überrepräsentiert. Eine Erklärung hierfür kann darin gesehen werden, dass die Klimawirkungen in PrioSet nicht gewichtet sind; wenn der Filter passiert ist, wird dieses Kriterium nicht weiter berücksichtigt.

- ▶ Die Shortlist umfasst sowohl breit definierte als auch sehr spezifische Maßnahmen. Dies zeigt, dass die eher breit definierten Maßnahmen im Bewertungssystem nicht systematisch bevorzugt werden, wie vor Durchführung der Bewertung im Projektteam befürchtet. ¹

In einem zweiten Schritt wurden die Maßnahmen der „Shortlist“ um die jeweils zugeordneten bestbewerteten Instrumente ergänzt. Sofern mehrere Instrumente in der Bewertung gleich gut abschnitten, wurden alle berücksichtigt. Werden alle bestbewerteten Instrumente der Top-30-Maßnahmen berücksichtigt, resultieren 35 Instrumente. Da es Querbezüge zwischen den einzelnen Handlungsfeldern gibt, ist es möglich, dass das bestbewertete Instrument zur Umsetzung einer Maßnahme in einem anderen Handlungsfeld angesiedelt ist als die Maßnahme selbst.

Im Ergebnis zeigte sich, dass bei einigen Maßnahmen das auf diese Weise ausgewählte Instrument relativ weit von der Maßnahme entfernt lag. Dies liegt daran, dass bei der zugrunde liegenden Zuordnung von Instrumenten zu Maßnahmen ein weiter Maßstab angelegt wurde, also auch Instrumente berücksichtigt wurden, die keine direkte Umsetzung der Maßnahme darstellen, sondern nur in einem schwächeren Zusammenhang mit ihr stehen. Bei der Bewertung in PrioSet wiederum konnte nicht berücksichtigt werden, wie stark die Instrumente jeweils mit der Maßnahme in Beziehung stehen. Für einige Maßnahmen fehlten daher zielgerichtete Instrumente zu deren Umsetzung in der von PrioSet ausgegebenen Shortlist. In einem dritten Schritt wurde für diese Fälle die Wahl des Instruments bzw. der Instrumente nachjustiert.

Die folgende Tabelle enthält das Ergebnis der Prüfung, ob die Maßnahmen der Top-30-Shortlist von den in PrioSet bestbewerteten zugeordneten Instrumenten ausreichend abgedeckt werden:

- ▶ Instrumente mit nur schwachem Bezug zu der jeweiligen Maßnahme wurden entfernt.
- ▶ Erschien keines der bestbewerteten zugeordneten Instrumente für die Maßnahme relevant, wurde nach Instrumenten gesucht, die besser zu der Maßnahme passten und gleichzeitig möglichst hoch bewertet waren (Bewertung jeweils in Klammern angegeben).
- ▶ Gleichzeitig wurde darauf geachtet, dass jede Maßnahme möglichst vollständig durch den Instrumentenmix abgedeckt wird. So wurden auch geringer bewertete Instrumente eingefügt, wenn sie notwendig erschienen, um wesentliche Aspekte der Maßnahme abzudecken. In Einzelfällen (in der nachfolgenden Tabelle kursiv markiert) wurden Instrumente aus anderen Handlungsfeldern hinzugefügt, die der Maßnahme in PrioSet nicht zugeordnet waren, aber für die Umsetzung geeigneter erschienen als die ursprünglich zugeordneten Instrumente.

Maßnahme	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus PrioSet) ²	Angepasstes Instrument/ Instrumentenmix
a1: Aufklärungsmaßnahmen über gesundheitliche Auswirkungen und	<ul style="list-style-type: none"> • A6 Förderung für die Entwicklung einer Standardisierung in der Aus- und 	<ul style="list-style-type: none"> • A7 Informationsvermittlung für bei Hitzestress besonders vulnerable Gruppen (0,67)

¹ Diese Befürchtung ergab sich aus der Tatsache, dass breit angelegte Maßnahmen teilweise schwieriger zu bewerten waren und hier tendenziell eine mittlere Bewertung gewählt wurde – insbesondere, wenn eine Maßnahme mehrere Elemente umfasste. Sehr spezifische Maßnahmen ließen sich hingegen klarer bewerten.

² Die Bewertungszahl ergibt sich aus dem Durchschnitt der Bewertungen unter allen Bewertungskriterien bei Gleichgewichtung der Kriterien. Die Bewertungsskala reicht jeweils von -2 bis +2.

Maßnahme	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²	Angepasstes Instrument/ Instrumentenmix
Folgen des Klimawandels	<p>Fortbildung von Medizinerinnen und für Gesundheitsfachberufe zu Klimafolgen und klimaangepasstem Verhalten (1,27)</p> <ul style="list-style-type: none"> • A3 Förderprogramm zur sektorübergreifenden Gesundheitsforschung (1,27) 	<ul style="list-style-type: none"> • A3 Förderprogramm zur sektorübergreifenden Gesundheitsforschung (1,27) • A6 Förderung für die Entwicklung einer Standardisierung in der Aus- und Fortbildung von Medizinerinnen und für Gesundheitsfachberufe zu Klimafolgen und klimaangepasstem Verhalten (1,27)
b3: Klimaresiliente Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> • A4 Prüfen der Integration von Klimaanpassung in das Bundesländerprogramm Soziale Stadt (0,73) • N7 Leitlinien für Kommunen zur systematischen Berücksichtigung von klimaresilientem Bauen (Neubau und Bestand) in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen (0,73) • B5 Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen (0,73) • B6 Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatennormen (0,73) • J6 Prüfauftrag: Versicherbarkeit von Gebäuden und Prämiengestaltung verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge knüpfen (0,73) 	<ul style="list-style-type: none"> • N7 Leitlinien für Kommunen zur systematischen Berücksichtigung von klimaresilientem Bauen (Neubau und Bestand) in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen (0,73) • B5 Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen (0,73) • B6 Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatennormen (0,73) • J6 Prüfauftrag: Versicherbarkeit von Gebäuden und Prämiengestaltung verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge knüpfen (0,73)
c2 Anwendung von naturnahem Küstenschutz	<ul style="list-style-type: none"> • C23 Untersuchung von zukünftig geeigneten Finanzierungsinstrumenten zur Klimaanpassung in der Wasserwirtschaft (0,73) 	<ul style="list-style-type: none"> • C19 Erweiterung des GAK-Gesetzes um Fördermöglichkeiten für naturnahen Küstenschutz (statt Fokus auf Küstenschutzbauwerke) (0,53)
c10 Ermittlung des Überflutungsrisikos von städtischen Flächen und	<ul style="list-style-type: none"> • J7 Systematische Ereignisanalyse im Nachgang von wetterbedingten Ext- 	<ul style="list-style-type: none"> • J7 Systematische Ereignisanalyse im Nachgang von wetterbedingten Extremereignissen in enger Koope-

Maßnahme	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus PrioSet) ²	Angepasstes Instrument/ Instrumentenmix
Kommunikation mit Betroffenen	remereignissen in enger Kooperation von Staat und Versicherungsgesellschaften (1,00)	ration von Staat und Versicherungsgesellschaften (1,00) <ul style="list-style-type: none"> • J8 Kooperation mit der Versicherungswirtschaft bei der Erstellung von Gefahrenkarten (0,73) • C4 Verpflichtung zur Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten für Sturzfluten (0,67)
d1 Aufbau/Weiterführung/Anpassung/Vernetzung des Instruments des Bodenmonitorings und der Bodenzustands-erhebung	<ul style="list-style-type: none"> • D9 Förderung von Forschungsvorhaben zur Ermittlung von Bodenerosion (0,6) 	<ul style="list-style-type: none"> • D9 Förderung von Forschungsvorhaben zur Ermittlung von Bodenerosion (0,6) • D7 Etablierung und Ausbau eines Netzwerks Bodendaten durch die Bundesbehörden und Bundesländer (in Bund-Länder-Kooperation) (0,0)
d2 Schutz von Moorstandorten und Regeneration von Mooren	<ul style="list-style-type: none"> • D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/ Niedermooren und des Grünlandumbruchs (1,0) 	<ul style="list-style-type: none"> • D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/ Niedermooren und des Grünlandumbruchs (1,0)
d3 Vermeidung des Verlustes org. Substanz infolge von Wasser- und Winderosion	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden (1,0) 	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden (1,0) • F16 Konkretisierung und Weiterentwicklung der guten fachlichen Praxis im Sinne des Klimaschutzes und möglicher Klimafolgen (0,67)
e2 Angepasste Schutzkonzepte zur Erhaltung der biologischen Vielfalt im Klimawandel	<ul style="list-style-type: none"> • E9 Berücksichtigung von Monitoringergebnissen bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes (0,87) 	<ul style="list-style-type: none"> • E9 Berücksichtigung von Monitoringergebnissen bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes (0,87)
e3 Verwendung der Ansätze zur ökosystembasierten Anpassung	<ul style="list-style-type: none"> • E6 Erhöhen der Nischen- und Strukturvielfalt mit Unterstützung der Agrarumweltprogramme (0,33) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/ Niedermooren und des Grünlandumbruchs [0,93]³</i> • <i>G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement</i>

³ Kursiv gesetzte Instrumente: Ursprünglich nicht der Maßnahme zugeordnet, erscheinen jedoch ebenfalls relevant. Bewertung in eckigen Klammern: Durchschnitt aus Bewertung der Kombinationen dieses Instruments mit den in PrioSet zugeordneten Maßnahmen.

Maßnahme	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²	Angepasstes Instrument/ Instrumentenmix
e4 Monitoring und Handlungsempfehlungen für invasive Arten	<ul style="list-style-type: none"> E10 Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen für invasive Organismen (0,40) 	<p>[0,9]</p> <ul style="list-style-type: none"> F15 Forschung zu Potentialen und Umsetzung von agrarforstwirtschaftlichen Systemen [0,8] E10 Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen für invasive Organismen (0,40)
f2 Reduzierter Weidedruck zur Reduktion der Bodenerosion	<ul style="list-style-type: none"> D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden (1,07) 	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53)
f4 Erosions- und Gewässerschutz durch Landschaftselemente (Hecken)	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53)
f8 Wasserrückhaltung und Speicherung von Regenwasser in der Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> F7 Förderung der Erstellung von regionalen Beregnungskonzepten (0,6) 	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) C10 Vorlauftforschung: Stärkung des rechtlichen Instrumentariums zur Wasserrückhaltung insb. auf landwirtschaftlich genutzten Flächen [0,73]
f15 Fruchtfolge	<ul style="list-style-type: none"> F3 Forschung und Innovationsförderung zur Züchtung angepasster Pflanzensorten (0,53) F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53)
f16 Anpassung der Ausbringung von Düngemitteln	<ul style="list-style-type: none"> F1 Fortschreibung des landwirtschaftlichen Fachrechts (Düngung und Pflanzenschutz) (0,73) 	<ul style="list-style-type: none"> F1 Fortschreibung des landwirtschaftlichen Fachrechts (Düngung und Pflanzenschutz) (0,73)
g1 Angepasstes Waldmanagement	<ul style="list-style-type: none"> G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement (1,0) 	<ul style="list-style-type: none"> G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement (1,0)
g2 Angepasster Waldum-	<ul style="list-style-type: none"> G3 Austausch zu Waldum- 	<ul style="list-style-type: none"> G3 Austausch zu Waldumbau,

Maßnahme	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²	Angepasstes Instrument/ Instrumentenmix
bau (hinsichtlich Artenzusammensetzung)	bau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern (0,87)	Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern (0,87) <ul style="list-style-type: none"> • G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement (0,8) • G2 Schaffung klimaplastischer Wälder im Bundesforst (0,8)
g3 Aufforstung/ Wiederaufforstung	<ul style="list-style-type: none"> • N3 Integration oder Qualifizierung räumlicher Festlegungen zur Klimaanpassung in Regionalplänen (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> • N3 Integration oder Qualifizierung räumlicher Festlegungen zur Klimaanpassung in Regionalplänen (0,53)
g4 Schutz vor Waldbränden	<ul style="list-style-type: none"> • G5 Ausbildungsprogramme für Waldbrandbekämpfung aus der Luft (0,93) 	<ul style="list-style-type: none"> • G5 Ausbildungsprogramme für Waldbrandbekämpfung aus der Luft (0,93) • G3 Austausch zu Waldumbau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern (0,87)
g5 Beratung/ Sensibilisierung der Forstwirte	<ul style="list-style-type: none"> • G7 Aufnahme von Klimawandelaspekten in Studienpläne und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft (0,40) 	<ul style="list-style-type: none"> • G7 Aufnahme von Klimawandelaspekten in Studienpläne und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft (0,40)
g6 Aufklärung der Bevölkerung über die Vermeidung von Waldbränden	<ul style="list-style-type: none"> • G6 Finanzierung von Aufklärungsmaßnahmen über die Vermeidung von Waldbränden (1,47) 	<ul style="list-style-type: none"> • G6 Finanzierung von Aufklärungsmaßnahmen über die Vermeidung von Waldbränden (1,47)
h1 Anpassung der Fischerei	<ul style="list-style-type: none"> • H1 Förderprogramme für angepasste Fischerei inkl. Aquakultur 	<ul style="list-style-type: none"> • H1 Förderprogramme für angepasste Fischerei inkl. Aquakultur
k1 Technische Maßnahmen Verkehrsinfrastruktur Straße	<ul style="list-style-type: none"> • K12 Methoden für die Planung und Umsetzung klimarobuster Verkehrs-Infrastrukturprojekte bekannt machen (0,67) 	<ul style="list-style-type: none"> • K12 Methoden für die Planung und Umsetzung klimarobuster Verkehrs-Infrastrukturprojekte bekannt machen (0,67) • K2 Förderung von klimarobusten Investitionen nach Bundesverkehrswegeplan (0,53) • K3 Förderung von erweiterten Ausweichmöglichkeiten im Verkehrsnetz (0,47)

Maßnahme	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioset) ²	Angepasstes Instrument/ Instrumentenmix
k2 Anpassung der Wartungsarbeiten Eisenbahninfrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8) 	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8)
k3 Technische Lösungen für Hitzebelastung, Überschwemmung, Sturm an Eisenbahnschienen	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8) 	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8) • K8 Anpassung des Normen- und Regelwerks zur Böschungssicherheit (0,67) • K7 Finanzierungsprogramm zur Anpassung von vulnerabler Verkehrsinfrastruktur an den aktuellen Stand der Technik, insbesondere Schiene (0,47)
k9 Nachrüsten von Flughäfen gegen Hitze und Niederschlagsereignisse	<ul style="list-style-type: none"> • K4 Förderung ISO 22301 Standard/Naturgefahrenmanagement (-0,13) 	<ul style="list-style-type: none"> • K4 Förderung ISO 22301 Standard/Naturgefahrenmanagement (-0,13)
k10 Wettervorhersagen für den Transportsektor	<ul style="list-style-type: none"> • K11 Förderung des Aufbaus eines Netzes von Wettervorhersagen (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> • K11 Förderung des Aufbaus eines Netzes von Wettervorhersagen (0,53)
k11 Anpassung der Wartungsarbeiten an Straßen	<ul style="list-style-type: none"> • K2 Förderung von klimarobusten Mehrinvestitionen nach Bundesverkehrswegeplan (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> • K2 Förderung von klimarobusten Mehrinvestitionen nach Bundesverkehrswegeplan (0,53)
o3 Angepasste Konzepte bei Katastrophenschutzorganisationen	<ul style="list-style-type: none"> • O3 Fortführung der Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel (0,67) • O4 Installation von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure des Bevölkerungsschutzes auf kommunaler Ebene (0,67) • O7 Austausch zur Integration von Klimawandel in Katastrophenschutzgesetze und -verordnungen (0,67) 	<ul style="list-style-type: none"> • O3 Fortführung der Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel (0,67) • O4 Installation von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure des Bevölkerungsschutzes auf kommunaler Ebene (0,67) • O7 Austausch zur Integration von Klimawandel in Katastrophenschutzgesetze und -verordnungen (0,67)
o5 Früherkennung potenzieller Naturgefahren	<ul style="list-style-type: none"> • N9 Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten - Forschungsprojekt zur Anwendung und Finanzierung von Modellvorhaben 	<ul style="list-style-type: none"> • N9 Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten - Forschungsprojekt zur Anwendung und Finanzierung von Modellvorhaben (0,33) • O9 Rechtliche Grundlagen für die

Maßnahme	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus PrioSet) ²	Angepasstes Instrument/ Instrumentenmix
	(0,33)	Finanzierung der Gefahrenprävention sicherstellen (0,27)

Abschließende Betrachtungen

Um eine bessere Interpretation der aus dem Bewertungsverfahren resultierenden Vorschläge zu ermöglichen sowie die Erfahrungen aus dem Erarbeitungs- und Diskussionsprozess zu reflektieren, werden im Folgenden die Möglichkeiten und Grenzen des Bewertungsverfahrens insgesamt und der Bewertungshilfe PrioSet im Besonderen diskutiert.

Möglichkeiten der Bewertungshilfe PrioSet

- ▶ Bewertungsergebnisse können für Maßnahmen und Instrumente je Handlungsfeld oder handlungsfeldübergreifend dargestellt werden.
- ▶ Die Bewertungskriterien können je nach politischen Präferenzen unterschiedlich gewichtet werden. Für die im Rahmen des Projekts erarbeiteten Vorschläge wurde eine Gleichgewichtung unterstellt.
- ▶ PrioSet umfasst zwei wesentliche Bewertungsschritte: Im ersten Schritt werden Anpassungsmaßnahmen bewertet, denen in einem zweiten Schritt Instrumente zugeordnet werden. Anpassungsinstrumente werden somit nie für sich allein bewertet, sondern immer im Zusammenhang mit der jeweils zugeordneten Maßnahme. In der Ausgabe können sowohl Maßnahmen mit zugeordneten Instrumenten als auch Instrumente mit zugeordneten Maßnahmen dargestellt werden.
- ▶ In PrioSet wird dargestellt, ob Maßnahmen Synergien oder Konflikte mit anderen Maßnahmen aufweisen. Diese können in nachfolgenden Bereinigungsverfahren aufgegriffen werden.

Grenzen der Bewertungshilfe PrioSet

- ▶ Grundsätzlich könnte durch feiner differenzierte oder zusätzlich eingeführte Kriterien eine differenziertere Bewertung erreicht werden. Um die Bewertungshilfe und ihre Ergebnisse übersichtlich zu halten, mussten die Bewertungskriterien jedoch auf eine handhabbare Anzahl begrenzt werden.
- ▶ Um die Bewertung auf die relevantesten Maßnahmen einzugrenzen, werden den eigentlichen Bewertungskriterien Ausschlusskriterien (Filter) vorangestellt. Für diese wird eine einfache Ja/nein-Entscheidung getroffen. Dies bringt die Beschränkung mit sich, dass für die Filter keine abgestufte Bewertung entsprechend unterschiedlichen Ausprägungen vorgenommen werden kann.
- ▶ Die Zweiteilung der Bewertung entsprechend „Maßnahmen“ und „Instrumenten“ führt zu einer hohen Komplexität, die sowohl den Bewertungsaufwand vervielfacht als auch die Vermittlung der Ergebnisse erschwert.

Herausforderungen in der Anwendung von PrioSet

Die Vergleichbarkeit der Bewertungen zwischen den unterschiedlichen Maßnahmen bzw. Instrumenten wurde durch die folgenden Aspekte erschwert:

- ▶ Die bewerteten Anpassungsmaßnahmen und -instrumente sind sehr unterschiedlich spezifisch formuliert. Dies betrifft sowohl die Beschreibungstiefe (die für Instrumente generell größer ist als für Maßnahmen, weil hier der Schwerpunkt der Expertendiskussionen lag, jedoch auch zwischen

den Instrumenten erheblich variiert) als auch die Ebene (allgemein/umfassend oder stärker spezifisch), auf der die Maßnahmen bzw. Instrumente angesiedelt sind.

- ▶ Bei der Bewertung der Maßnahmen und Instrumente konnten innerhalb des Vorhabens in der Regel keine vertieften Untersuchungen geleistet werden, sondern es musste auf bereits verfügbare Informationen zurückgegriffen werden. Je nach Verfügbarkeit von Informationen liegt der Bewertung einzelner Maßnahmen und Instrumente dadurch eine unterschiedliche Informationstiefe zugrunde.

In der Verteilung der Bewertungen hat sich allerdings gezeigt, dass beide genannte Aspekte sich kaum systematisch auf die Bewertung auswirkten: Maßnahmen bzw. Instrumente mit höherem Spezifikationsgrad oder umfangreicherer verfügbarer Bewertungsinformation wurden weder systematisch besser noch schlechter bewertet.

Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von PrioSet in Entscheidungsprozessen

Grundsätzlich wurde bei der Konzeption und Anwendung der Bewertungshilfe PrioSet immer wieder ein Zielkonflikt zwischen notwendiger Komplexität und Handhabbarkeit deutlich. Im Einzelnen spielen hier besonders die folgenden Aspekte eine Rolle:

- ▶ Den einzelnen Bewertungskriterien liegen relativ komplexe Definitionen zugrunde. Zudem basiert die Operationalisierung der Kriterien auf bestimmten Annahmen, über die unterschiedliche Auffassungen bestehen können. In jedem Fall ist es aber wichtig, dass die vollständige Definition der Kriterien allen Beteiligten bekannt ist und konsistent für alle betrachteten Maßnahmen und Instrumente angewendet wird. Auch hinsichtlich Begriffsdefinitionen, wie insbesondere der begrifflichen Abgrenzung von „Maßnahmen“ und „Instrumenten“, muss ein gemeinsames Verständnis erzielt werden.
- ▶ Auch bei konsistenter Anwendung der Kriteriendefinitionen verbleibt in vielen Fällen ein unvermeidbarer subjektiver Beurteilungsspielraum. Somit liegt der Wert von PrioSet weniger in den Bewertungsergebnissen an sich, sondern besteht vielmehr darin, die Grundlage für eine strukturierte Diskussion zu liefern, bei der im Einzelnen transparent gemacht werden kann, an welchen Punkten unterschiedliche Auffassungen bestehen und wie sich dies auf die Bewertung der Maßnahmen oder Instrumente auswirkt.
- ▶ Jeder Bewertung mit PrioSet liegt notwendigerweise eine Auswahl von Maßnahmen und Instrumenten zugrunde, die extern und nicht aufgrund des Bewertungsverfahrens selbst zustande gekommen ist. Über Herkunft, Definition und Auswahl der bewerteten Maßnahmen und Instrumente ist in jedem Fall Klarheit bei allen Beteiligten herzustellen.
- ▶ Trotz der bereits bestehenden Komplexität sind die in der Bewertungshilfe verwendeten Informationen in vielen Fällen noch zu stark vereinfacht, um aus Expertensicht ein valides Urteil zu erlauben. Die dafür erforderlichen Detailinformationen würden allerdings den Rahmen des Bewertungsverfahrens sprengen. PrioSet ist daher weniger für Expertendiskussionen innerhalb eines Handlungsfeldes bzw. einer Fachrichtung geeignet, sondern dient in erster Linie dazu, eine vergleichende Bewertung über verschiedene Handlungsfelder, Fachrichtungen und Ressortzuständigkeiten hinweg zu unterstützen.

Zweiteilung in „Maßnahmen“ und „Instrumente“

Die im Vorhaben von Beginn an angelegte Zweiteilung in „Maßnahmen“ und „Instrumente“ führte wiederholt zu Schwierigkeiten. Zum einen erwies sich eine klare Abgrenzung zwischen beiden Kategorien im Einzelfall oft als schwierig; zum anderen ist eine eindeutige Zuordnung zwischen Instrumenten und Maßnahmen in vielen Fällen nicht möglich. Umgekehrt erwies es sich jedoch auch als schwierig, Instrumente getrennt von Maßnahmen zu diskutieren. Aus diesem Grund wurde die Entscheidung getroffen, die Zweiteilung von Maßnahmen und Instrumenten im Bewertungssystem kon-

sequent beizubehalten. Für zukünftige Konsultationsprozesse ist zu überlegen, eine frühzeitige Verständigung über geeignete Maßnahmen-Instrumentenkombinationen herbeizuführen und eine entsprechend reduzierte Auswahl an Optionen in das Bewertungsverfahren einzuspeisen. Die Bewertungshilfe könnte dann Gesamtbewertungen und Priorisierungsvorschläge für diese festen Maßnahmen-Instrumentenkombinationen ausgeben.

Summary

The primary aim of the project, “Policy Mix for an Updated Adaptation Action Plan in Germany” (Policy Mix APA II) was to develop empirically-based recommendations for updates to the 2011 Adaptation Action Plan (APA). With this objective as a starting point, the project contained the following primary areas of work:

- ▶ The compilation of measures and instruments for climate change adaptation.
- ▶ The development of a multi-criteria evaluation and prioritisation tool for adaptation measures and instruments, including above all the consolidation and operationalisation of specific criteria; in particular, existing cost estimations for adaptation measures were complemented by a newly developed method tailored to assessing the administrative costs for implementing policy instruments for adaptation to climate change. The evaluation and prioritisation tool was then subsequently used to assess recommendations arising from the project itself.
- ▶ Accompanying analyses of the framework conditions for the formulation and implementation of adaptation measures and instruments.
- ▶ Further important elements of the project included: consultation with external experts on issues related to adaptation measures and instruments as well as the collection of user-assessments in regards to the evaluation and prioritisation tool. For this reason, a project advisory board was established. Furthermore, various departments of the German Environment Agency (UBA) were involved in the discussion and project results were presented to the Interministerial Working Group (IMA) “Adaptation Strategy” at a workshop.

In the context of this project, “**adaptation measures**” are understood as measures to reduce the negative effects of climate change (for example: green roofs or green facades). The term “**instruments**” pertains here to any governmental intervention with the goal of prescribing, regulating, initiating or incentivising climate adaptation measures. Examples of such adaptation instruments include: building codes (regulatory instrument), standards and norms (cooperation instrument), tax breaks (economic instrument), direct subsidies and information campaigns.

Compilation of Adaptation Measures and Instruments

At the start of the project a wide-ranging survey of already implemented or currently discussed **adaptation measures** was conducted. Information for this initial research came from a variety of sources but most importantly from ongoing and completed German research projects, the adaptation strategies of the different federal German states, position papers from various organisations, the results from consultation with the German Adaptation Strategy (DAS), the adaptation strategies of other European countries as well as research projects from other European countries. In the second major stage of the project, each adaptation measure found was matched with one or several **instruments** suitable for implementing it. In order to complete this task a literature review was undertaken. For adaptation measures that could not be assigned an instrument, the project team developed instrument recommendations.

Both adaptation measures and instruments were then grouped using the cross-cutting themes of the 2008 German Adaptation Strategy: (a) human health, (b) building sector, (c) water regime, water management, coastal and marine protection, (d) soil, (e) biological diversity, (f) agriculture, (g) forestry, (h) fishery, (i) energy industry, (j) financial services industry, (k) transport, transport infrastructure, (l) trade and industry, (m) tourism industry, (n) spatial, regional and physical development planning, (o) civil protection.

The compiled list of adaptation measures and instruments was then subject to commentary by external experts. The focus here was on a discussion of the instruments in regards to the federal level and the Adaptation Action Plan II. The goal of this external review was to validate the recommendations and pre-prioritise the instruments in order to narrow the list down to a manageable size for subsequent, more in-depth analysis using the multi-criteria evaluation and prioritisation tool. The resulting consolidated list contained 111 measures and 152 instruments.

Survey Results for the APA II

In addition, suggestions pertaining to the APA II were collected in the course of the project using an online-survey, in which 161 representatives from community and regional administrations, business, research institutions and non-governmental organisations participated. When questioned on the **strengths and weaknesses of the APA 2011**, participants on the one hand described it as an important and formalising step for the DAS and as a compilation of actions. On the other hand, the plan was criticised for still being too abstract and barely incorporating concrete measures.

In response to the question—“**Which type of support would you wish to be provided more of from the updated APA for your own work?**”—participants cited financial support for the implementation of measures (63%), the passing of legal requirements (55%), better access to information regarding adaptation measures (52%) and financial support for the development of adaptation strategies (48%).

In response to the question—“**Which actor group should the APA primarily focus on?**”—the regional level was cited the most frequently (69%), followed by private industry (61%), the federal states (47%) and private individuals (46%).

Water regime, water management, coastal and marine protection (60%), spatial, regional and physical development planning (42%) as well as the energy industry (34%) were all named as **primary fields of action**.

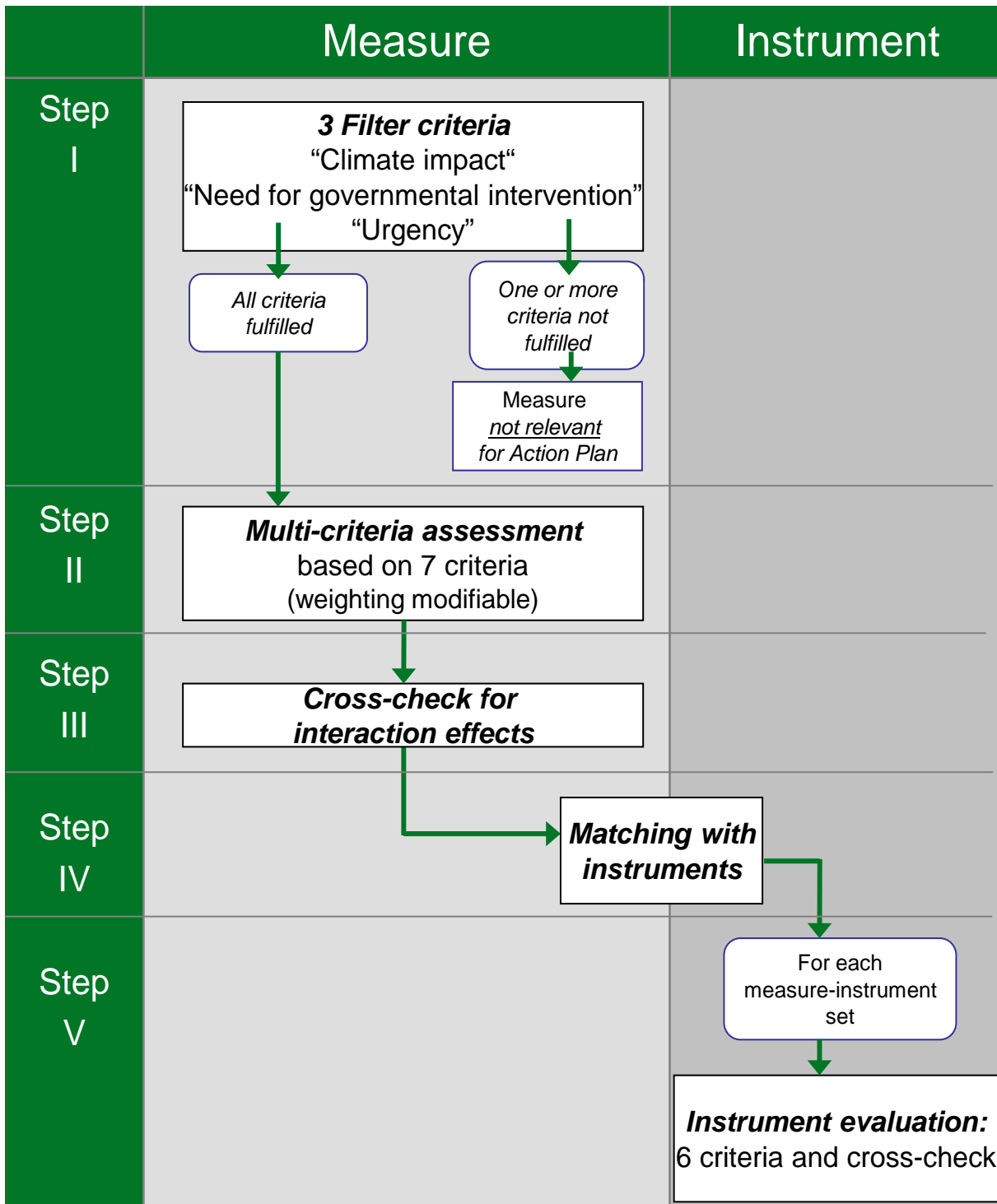
Evaluation Tool for Adaptation Measures and Instruments

In order to provide for the comprehensible, criteria-based prioritization of adaptation measures and instruments for the APA II, a multi-criteria evaluation procedure was developed. To implement this procedure, the evaluative and prioritization tool, “Prioret,” was created in Excel format. The criteria were defined based off pertinent studies reflecting on the current state of the adaptation discussion, and then operationalised for the purposes of the project. Some criteria were applied only to measures, while others were conceptualized differently for measures and instruments. The following table provides an overview of the criteria.

	Criterion	Measure	Instrument
Exclusion criteria/Filter			
A	Climate impact	Is the measure focused on climate impacts of medium or high significance?	Filter used only for level of measures
B	Need for governmental intervention	Must the adaptation measures in question be supported or implemented by public administration?	
C	Urgency	Is the implementation of the	

		measures urgent, i.e., are there reasons to implement them before 2030?	
Evaluation criteria			
1	System relevance	Does the measure have a positive or negative influence on (a) human health, (b) biodiversity and (c) critical infrastructure?	No evaluation
2	Effectiveness	Does the measure directly or indirectly reduce the negative effects of climate change?	Evaluation by type of instrument
3	Cost of implementation	All costs of the measure accrued by the state, households and companies.	All costs associated with the instrument accrued by the state, households and companies.
4	Feasibility	Evaluation of the availability of relevant technologies, complexity of the planning process and amount of actors involved.	Evaluation of the feasibility in regards to legal-administrative factors as well as the number of political level involved.
5	Acceptance	Checklist: Measurable climate impact, objects of protection, degree of effect, relevance/transparency, discernible costs, social and economic distributive effects, side effects, GDP and employment	Checklist: Flexibility in implementation, experience with the instrument, discernible costs
6	Flexibility in regards to climate scenarios	Is the measure only effective under a specific climate scenario or is it flexible in regards to the degree of adaptation needed (climate robustness)?	No evaluation
7	Synergies and conflicts with other policy fields	Are there synergies or conflicts in regards to the environment?	Are there synergies or conflicts in regards to (a) the economy and (b) society?
Additional criterion			
	Interactions with other adaptation measures/instruments		

The evaluation process in “Priuset” is depicted in the following diagram.



The weighting of the criteria during the use of the evaluation tool can be changed depending on the preferences of the user. In this project, equal weighting of all criteria was chosen as the base setting and was also used for the assessment carried out in the project itself.

Estimation of Economic Costs of Implementation of the Adaptation Instruments

The criterion “Economic costs of implementation” was particularly refined for the current project. Within the context of the project, implementation costs were understood as bureaucratic costs in a broader sense. Furthermore, the scope of costs to be included in the analysis defined according to the following basic principles:

- ▶ Only costs that are not directly intended for producing an incentive are to be accounted for.
- ▶ Only costs accrued after the decision to implement a specific instrument are to be accounted for—not costs related to the preceding political discourse.
- ▶ Costs for all actors (public authorities, companies, NGOs, households) are to be accounted for. This includes material as well as labour costs.
- ▶ Only the marginal implementation costs of the instrument are to be accounted for—not the costs that would be accrued anyway.

The costs were subdivided into four phases:

- ▶ Political process costs: costs for the design of the instrument.
- ▶ Introduction costs: costs required to implement the instrument.
- ▶ Administrative and handling costs: costs for the maintenance of the instrument after its introduction.
- ▶ Monitoring and compliance costs: costs required to verify whether measures are put in place under the instrument and whether further adjustment are needed to ensure goal achievement, as well as costs for dealing with violations and failure of compliance.

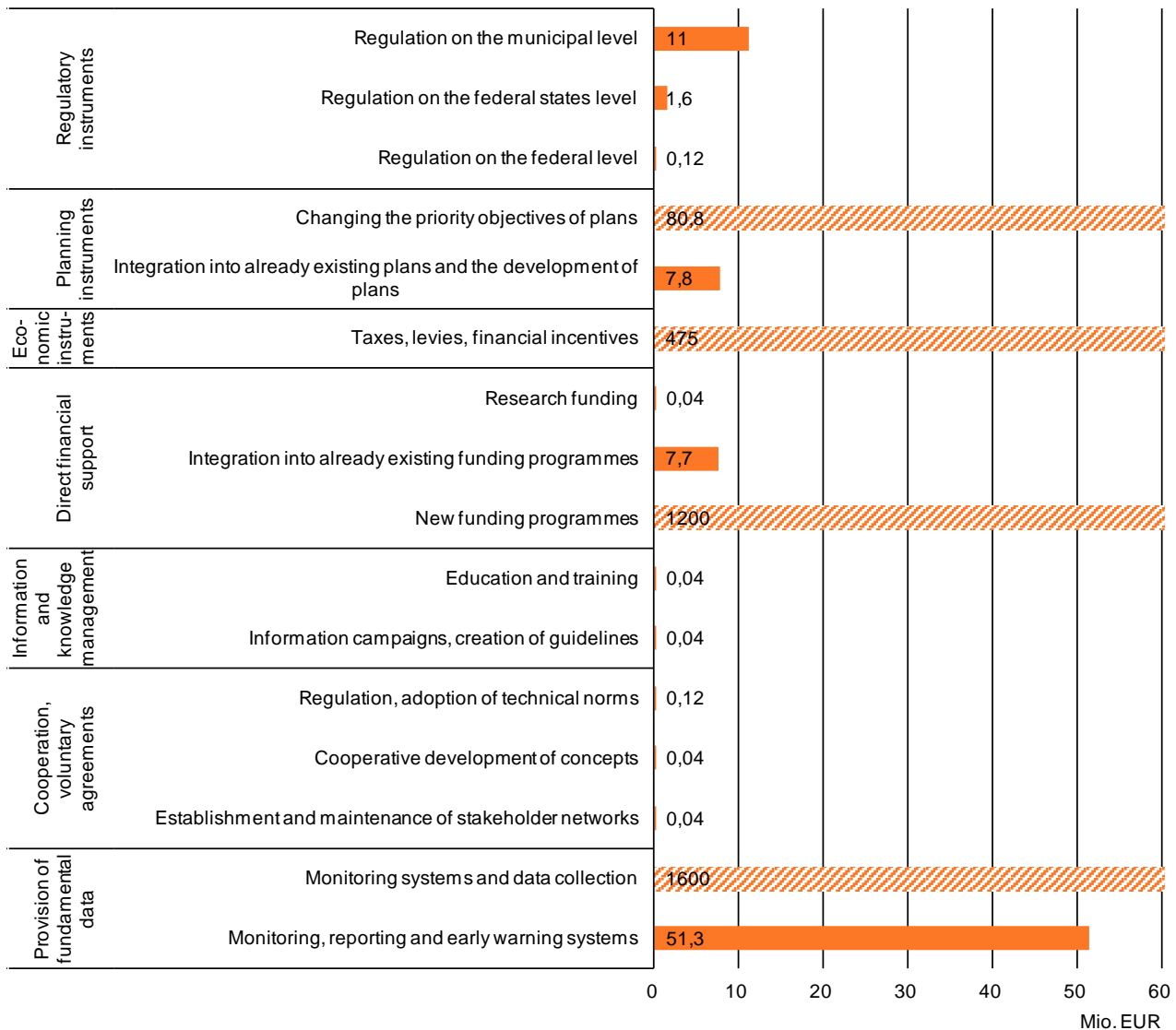
In order to estimate the range of costs for different instruments, the following procedure was decided upon:

Subcategories corresponding to different implementation costs were created within each instrument category. For each subcategory, an example instrument was chosen and analysed (see following table). Thus, for each instrument category, a range of implementation costs was estimated. For each example instrument, the implementation costs were roughly quantified for each of the four phases listed above, based on certain assumptions. The costs related to the political process are strongly influenced by the conflict potential of the instrument’s content and thus difficult to quantify. Instead, these costs were classified as either “low,” “medium” or “high.” In parallel to the estimation of implementation costs, the distributional effects were also investigated. This factor was analysed qualitatively on the level of instrument category. This analysis was done taking into account the distribution of effect between actors, regions, poor and wealthy population groups as well as current and future generations.

Category	Subcategory	Example Instrument
Regulatory instruments	Regulation on the federal level	Federal regulations for the minimum dimensions of dykes Germany-wide
	Regulation on the federal states level	Integration of climate change into obligatory further training for medical personnel
	Regulation on the municipal level	Ban on building in areas prone to natural threats
Planning instruments	Integration of adaptation elements into already existing plans and the development of plans	Preservation of mires and raised bogs in the context of the land-use plan
	Changing the priority objectives of plans	Integration of adaptation measures in the impact mitigation regulation under nature

Economic instruments (in a narrower sense)	Taxes, levies, financial incentives	protection law Rebate in storm-water management fee for green roofs and underground parking surfaces
Direct financial support	Integration into already existing funding programmes	Funding programme for climate resilient renovation and upgrading, removal and modifications of buildings and infrastructure
	New funding programmes	Integration of compensation payments for less productive but better adapted crops and varieties of plants in rural development programmes and plans
Cooperation, voluntary agreements, information and knowledge management	Information campaigns, creation of guidelines	Health protection recommendations for the general public
Provision of fundamental data	Monitoring, reporting und early warning systems	Early warning system for invasive species
	Monitoring systems and data collection	Monitoring and recording system for frequently occurring diseases

The following figure depicts the estimated range of implementation costs Germany-wide for the different instrument subcategories.



Derivation of a core set of measures and instruments for climate change adaptation

In applying the “PrioSet” assessment tool to the lists of measures and instruments developed in the project, a core set of 30 adaptation measures was created. This proposal is intended to exemplify how results can be derived with PrioSet.

The following general conclusion could be drawn with regard to the resulting shortlist of measures:

- ▶ Almost all fields of action are represented in the shortlist of measures. When no measures are given out for a particular field of action, this mostly follows from the relatively low importance of climate change impacts in the respective field of action.
- ▶ The shortlist includes a broad mix of measures. Those measures which show a good performance also include “soft” adaptation measures. The “grey” infrastructure-based measures are, however, scarcely represented since they have mostly high costs, low acceptance and low flexibility. This is particularly evident in the fact that in the “water” field of action where such measures dominate, only a few of these measures are represented in the top 30 choices.
- ▶ In addition to the “water” field of action, the “building” and “health” fields of action are underrepresented in the shortlist in proportion to the importance of the associated climate impacts whereas the “agriculture” field of action is overrepresented. An explanation for this can

be seen in the fact that climate impacts are not weighted in PrioSet. Once this filter is applied, the climate impact criterion no longer counts towards the evaluation.

- ▶ The shortlist includes both broadly defined and very specific measures. This shows that the rather broadly defined measures in the evaluation system are not systematically preferred as feared by the project team before carrying out the assessment.⁴

In a second step, the “shortlisted” measures were supplemented by the respectively assigned best rated instruments. Provided that several instruments were rated equally well, all were considered. This resulted in 35 best-rated instruments for the top 30 measures. Since there are overlapping relationships among the different fields of action, it is possible that a measure and the best rated instrument for its implementation may be found in different fields of action.

The results showed that for some measures, the selected instrument only had a relatively loose connection with the measure. This is because the underlying allocation of instruments to measures had been made on a wide scale, i.e. instruments were also considered when they did not constitute a direct implementation instrument for the respective measure but only had a weaker connection with it. In the evaluation in PrioSet, in turn, it could not be taken into account how strongly the instruments were related to the measures. Therefore, some measures lacked targeted instruments to implement them in the output from the PrioSet shortlist. In a third step, the choice of instrument or instruments was adjusted for these cases.

The following table contains the results of the test which determined whether the measures taken by the top 30 shortlist from the best rated associated instruments in PrioSet were sufficient:

- ▶ Instruments with only a weak reference to the relevant measure have been removed.
- ▶ If none of the best rated instruments assigned to a measure appeared to be sufficiently relevant, instruments would be searched for which better match the measure while simultaneously being rated as high as possible (rating given in parentheses).
- ▶ At the same time, care was taken for each measure to be covered by the instrument mix as completely as possible. Lower rated instruments were also included when it appeared necessary in order to cover essential aspects of the measure.
- ▶ In individual cases (seen in the table below in italics), instruments were added from other fields of action, which had not been associated with the measure in the tool but seemed to serve the implementation of the measure better than those instruments that had originally been associated with it.

Measure	Instrument/Instrument Mix with the highest evaluation (from PrioSet) ⁵	Adjusted Instrument/Instrument Mix
a1: Awareness-raising in regards to climate change impacts to human health	<ul style="list-style-type: none"> • A6 Funding for the development of standardised medical training for health care professionals in regards to climate impacts 	<ul style="list-style-type: none"> • A7 Information transfer for groups particularly vulnerable to heat stress (0.67) • A3 Funding programme for cross-sector medical research (1.27)

⁴ This concern arose from the fact that broadly defined measures were partly more difficult to assess and as a tendency, an average rating was chosen – in particular where a measure included several elements. Very specific measures could be more clearly evaluated.

⁵ The assessment value is derived from the average of the ratings among all evaluation criteria with equal weighting of the criteria. The assessment scale was -2 to 2.

	<p>and climate adapted behaviour (1.27)</p> <ul style="list-style-type: none"> • A3 Funding programme for cross-sector medical research (1.27) 	<ul style="list-style-type: none"> • A6 Funding for the development of standardised medical training for health care professionals in regards to climate impacts and climate adapted behaviour (1.27)
<p>b3: Climate resilient buildings</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A4 Consider the integration of climate adaptation into the joint national/federal state level programme, Social City (0.73) • N7 Guidelines for municipalities for the systematic consideration of climate resilient buildings (new and existing) in city and building planning decisions (0.73) • B5 Consider and if needed stimulate the development for new and further development of existing technical standards and norms (0.73) • B6 Matter for further investigation: Review of climate data norms (0.73) • J6 Matter for further investigation: Make insurability of buildings and levels of premiums increasingly dependent on precautionary measures for buildings (0.73) 	<ul style="list-style-type: none"> • N7 Guidelines for municipalities for the systematic consideration of climate resilient buildings (new and existing) in city and building planning decisions (0.73) • B5 Consider and if needed stimulate the development for new and further development of existing technical standards and norms (0.73) • B6 Matter for further investigation: review of climate data norms (0.73) • J6 Matter for further investigation: Make insurability of buildings and levels of premiums increasingly dependent on precautionary measures for buildings (0.73)
<p>c2 Use of nature-based coastal protection methods</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C23 Investigation of suitable future finance instruments for climate adaptation in the water sector (0.73) 	<ul style="list-style-type: none"> • C19 Extension of the legal provisions for the “Joint Task for the Improvement of Agricultural Structures and Coastal Protection” (GAK) to include funding possibilities for nature-based coastal protection (instead of focusing on coastal protection structures) (0.3)
<p>c10 Determining of flood risks for urban areas and communication with those potentially affected</p>	<ul style="list-style-type: none"> • J7 Systematic incident analysis in the aftermath of extreme weather events in close cooperation of government and insurance companies (1.0) 	<ul style="list-style-type: none"> • J7 Systematic incident analysis in the aftermath of extreme weather events in close cooperation of government and insurance companies (1.0) • J8 Cooperation with the insurance sector for the creation of hazard

		<p>maps (0.73)</p> <ul style="list-style-type: none"> • C4 Obligation to produce risk and hazard maps for flash floods (0.67)
d1 Establishment/ continuation/ adjustment/interlinking of soil monitoring and soil condition survey	<ul style="list-style-type: none"> • D9 Funding for research projects investigating soil erosion (0.6) 	<ul style="list-style-type: none"> • D9 Funding for research projects investigating soil erosion (0.6) • D7 Establish and expand a soil data network through the federal and state administrations (federal-state cooperation) (0.0)
d2 Protection and regeneration of peatlands	<ul style="list-style-type: none"> • D2 Ban on the conversion of raised bogs/mires and the ploughing of grasslands (1.0) 	<ul style="list-style-type: none"> • D2 Ban on the conversion of raised bogs/mires and the ploughing of grasslands (1.0)
d3 Avoiding loss of organic matter due to water and wind erosion	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Updating the Federal Soil Protection Law and Soil Protection Regulation accounting for the climate protection function of soils (1.0) 	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Updating the Federal Soil Protection Law and Soil Protection Regulation accounting for the climate protection function of soils (1.0) • F16 Specifying and further developing good agricultural practices in accordance with climate protection and possible climate impacts (0.67)
e2 Adjusted concepts for the protection of biodiversity from climate change	<ul style="list-style-type: none"> • E9 Consideration of monitoring results in the future design of contract-based nature conservation (0.87) 	<ul style="list-style-type: none"> • E9 Consideration of monitoring results in the future design of contract-based nature conservation (0.87)
e3 Use of concepts from ecosystem-based adaptation	<ul style="list-style-type: none"> • E6 Increase niche and structural diversity through support of agri-environmental programmes (0.33) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>D2 Ban on the conversion of raised bogs/mires and the ploughing of grasslands [0.93]⁶</i> • <i>G1 Research focusing on climate change and forest management [0.9]</i> • <i>F15 Research on the potential and implementation of agro-forestry systems [0.8]</i>
e4 Monitoring of and recommended action for invasive species	<ul style="list-style-type: none"> • E10 Coordinated action from federal and state governments for the provision of monitoring and early-warning systems for invasive species (0.40) 	<ul style="list-style-type: none"> • E10 Coordinated action from federal and state governments for the provision of monitoring and early-warning systems for invasive species (0.40)

⁶ Instruments in italics: Originally not allocated to the respective measure, but nevertheless relevant. Evaluation in brackets: mean value from the evaluation of the combination of this instrument with the measures allocated to it in the PriOSet tool.

f2 Limiting grazing to reduce soil erosion	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Updating the Federal Soil Protection Law and Soil Protection Regulation accounting for the climate protection function of soils (1.07) 	<ul style="list-style-type: none"> • F17 Advising and raising awareness among farmers (0.53)
f4 Erosion and water protection using landscape elements (hedges)	<ul style="list-style-type: none"> • F17 Advising and raising awareness among farmers (0.53) 	<ul style="list-style-type: none"> • F17 Advising and raising awareness among farmers (0.53)
f8 Water retention and storing of rainwater for agriculture	<ul style="list-style-type: none"> • F7 Funding for the creation of regional irrigation concepts (0.6) 	<ul style="list-style-type: none"> • F17 Advising and raising awareness among farmers (0.53) • <i>C10 Preliminary research: Enhancement of regulatory instruments for water retention, especially for agricultural surfaces [0.73]</i>
f15 Crop rotation	<ul style="list-style-type: none"> • F3 Funding for research and development in the cultivation of appropriate crop varieties (0.53) • F17 Advising and raising awareness among farmers (0.53) 	<ul style="list-style-type: none"> • F17 Advising and raising awareness among farmers (0.53)
f16 Adjusted application of fertilizers	<ul style="list-style-type: none"> • F1 Updating the agricultural legislation (use of fertilizers and pesticides) (0.73) 	<ul style="list-style-type: none"> • F1 Updating the agricultural legislation (use of fertilizers and pesticides) (0.73)
g1 Adapted forest management	<ul style="list-style-type: none"> • G1 Research focusing on climate change and forest management (1.0) 	<ul style="list-style-type: none"> • G1 Research focusing on climate change and forest management (1.0)
g2 climate-appropriate forest conversion (regarding the composition of species)	<ul style="list-style-type: none"> • G3 Knowledge exchange between different federal states regarding forest conversion, loss prevention and early recognition of forest fire (0.87) 	<ul style="list-style-type: none"> • G3 Knowledge exchange between different federal states regarding forest conversion, loss prevention and early recognition of forest fire (0.87) • G1 Research focusing on climate change and forest management (0.8) • G2 Creation of climate-plastic forests in federal ownership (0.8)
g3 Forestation/ Reforestation	<ul style="list-style-type: none"> • N3 Integration or qualification of special stipulations for climate adaptation in regional plans (0.53) 	<ul style="list-style-type: none"> • N3 Integration or qualification of special stipulations for climate adaptation in regional plans (0.53)
g4 Prevention of forest	<ul style="list-style-type: none"> • G5 Training programmes 	<ul style="list-style-type: none"> • G5 Training programs for airborne

fires	for airborne forest fire fighting (0.93)	forest fire fighting (0.93) <ul style="list-style-type: none"> G3 Knowledge exchange between different federal states regarding forest conversion, loss prevention and early recognition of forest fire (0.87)
g5 Advising and raising awareness among foresters	<ul style="list-style-type: none"> G7 Inclusion of climate change aspects in curriculum and training regulations in forestry (0.40) 	<ul style="list-style-type: none"> G7 Inclusion of climate change aspects in curriculum and training regulations in forestry (0.40)
g6 Awareness raising in the population on forest fire prevention	<ul style="list-style-type: none"> G6 Funding for awareness-raising measures about forest fire prevention (1.47) 	<ul style="list-style-type: none"> G6 Funding for awareness-raising measures about forest fire prevention (1.47)
h1 Adaptation of fisheries	<ul style="list-style-type: none"> H1 Funding programmes for adapted fisheries, including aquaculture 	<ul style="list-style-type: none"> H1 Funding programmes for adapted fisheries, including aquaculture
k1 Technical measures for road and transport infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> K12 Dissemination of methods for the planning and implementation of climate robust transport infrastructure projects (0.67) 	<ul style="list-style-type: none"> K12 Dissemination of methods for the planning and implementation of climate robust transport infrastructure projects (0.67) K2 Funding for climate robust investments under the Federal Transport Infrastructure Plan (0.53) K3 Funding for alternative pathways within the transportation network (0.47)
k2 Adapted maintenance of rail infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> K9 Integrate climate risks into rail maintenance (0.8) 	<ul style="list-style-type: none"> K9 Integrate climate risks into rail maintenance (0.8)
k3 Technical solutions for the impact of heat stress, flooding and storms on railway tracks	<ul style="list-style-type: none"> K9 Integrate climate risks into rail maintenance (0.8) 	<ul style="list-style-type: none"> K9 Integrate climate risks into rail maintenance (0.8) K8 Adoption of norms and legislative rules for the safety of embankments (0.67) K7 Financing programme to modernize vulnerable transport infrastructure, especially railway tracks, using available technology (0.47)
k9 Retrofitting of airports to against heat stress and rainfall	<ul style="list-style-type: none"> K4 Funding for ISO 22301 Standard/Natural Threat Management (-0.13) 	<ul style="list-style-type: none"> K4 Funding for ISO 22301 Standard/Natural Threat Management (-0.13)
k10 Weather forecasting for the transport sector	<ul style="list-style-type: none"> K11 Funding for the development of a weather fore- 	<ul style="list-style-type: none"> K11 Funding for the development of a weather forecasting network

	casting network (0.53)	(0.53)
k11 Adapted road maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • K2 Funding for climate robust investments under the Federal Transport Infrastructure Plan (0.53) 	<ul style="list-style-type: none"> • K2 Funding for climate robust investments under the Federal Transport Infrastructure Plan (0.53)
o3 Adapted concepts for civil protection organisations	<ul style="list-style-type: none"> • O3 Continuation of the Strategic Governmental Agencies Alliance for adaptation to climate change (0.67) • O4 Installation of working groups of the different actors in civil protection at the municipal level (0.67) • O7 Exchange leading to integration of climate change in disaster protection laws and directives (0.67) 	<ul style="list-style-type: none"> • O3 Continuation of the Strategic Governmental Agencies for adaptation to climate change (0.67) • O4 Installation of working groups of the different actors in civil protection at the municipal level (0.67) • O7 Exchange leading to integration of climate change in disaster protection laws and directives (0.67)
o5 Early recognition of potential natural threats	<ul style="list-style-type: none"> • N9 Expanding the production of risk and hazard maps - research projects for the use and financing of pilot projects (0.33) 	<ul style="list-style-type: none"> • N9 Expanding the production of risk and hazard maps - research projects for the use and financing of pilot projects (0.33) • O9 Ensure a legal foundation for the financing of disaster prevention (0.27)

Concluding remarks

In order to allow for a better interpretation of the results from the assessment procedure as well as to reflect the experience gained from the development and discussion of the evaluation method, the possibilities and limitations of the evaluation process as a whole and the PrioSet tool in particular are discussed in the following.

Possibilities of the PrioSet tool

- ▶ Evaluation results for measures and instruments can be presented for each field of action or across fields of action.
- ▶ The evaluation criteria may be weighted differently depending on political preferences. For the assessment of the sets of measures and instruments developed in the project, equal weighting was applied.
- ▶ PrioSet comprises two main evaluation steps: In the first step, adapted measures are evaluated; in a second step, instruments are allocated to them. Thus, adaptation instruments are never assessed in isolation but are always in connection with the respective associated measure. The output can be grouped by measures with associated instruments, as well as by instruments with associated measures.
- ▶ PrioSet indicates whether measures have synergies or conflicts with other measures. These can be taken up in subsequent adjustment steps.

Limits of the PrioSet tool

- ▶ In principle, a more differentiated evaluation could be achieved through more finely differentiated or additionally introduced criteria. To keep the tool and its results clear, the assessment criteria, however, had to be limited to a manageable number.
- ▶ In order to limit the evaluation to the most relevant measures, the actual evaluation criteria is prefixed by exclusion criteria (filters). For these, a simple yes or no decision is taken. This comes with the restriction that no graded assessment according to different specifications can be made for the filter criteria.
- ▶ The dichotomy of the evaluation according to “measures” and “instruments” leads to great complexity which both multiplies the evaluation effort and complicates the sharing of results.

Challenges in the application of PrioSet

The comparability of ratings between the different measures and instruments was complicated by the following aspects:

- ▶ The adaptation measures and instruments that entered the evaluation procedure were formulated with very different degrees of specificity. This applies to the depth of description (which is generally greater for instruments than for measures, because the focus of expert discussions rested on the former. However, there are also significant variations between instruments) as well as in terms of the level (more general / comprehensive or more specific) on which measures and instruments are defined.
- ▶ In order to assess the measures and instruments, no in-depth investigations could usually be done within the project. Instead, the assessment had to rely on already available information. Different depths of information are thus based on and dependent upon the availability of information to evaluate individual measures and instruments.

The distribution of the ratings has shown, however, that both aspects mentioned hardly systematically affected the evaluation: measures or instruments with a higher specification level or more extensive available information were systematically rated to be neither better nor worse.

Possibilities and limitations of the use of PrioSet in decision-making

Throughout the development and application of the PrioSet tool, it became evident that there is always a trade-off between necessary complexity and manageability. The following aspects play a particular role:

- ▶ The individual assessment criteria are based on relatively complex definitions. In addition, the operationalisation of the criteria is based on certain assumptions on which one can have different views. In any case, it is important that the complete definition of criteria is known to all those involved and is consistently applied for all the considered measures and instruments. Also with regard to definitions of terms, in particular with the conceptual distinction between “measures” and “instruments”, a common understanding must be reached.
- ▶ Even with consistent application of the definition criteria, in many cases an inevitable subjective discretion remains. Thus, the value of PrioSet lies less in the valuation output per se but rather in providing the basis for a structured discussion which allows for transparency through which specific aspects or different opinions can prevail. This also includes how this affects the rating of measures or instruments.
- ▶ Each assessment done with PrioSet requires a pre-selection of underlying measures and instruments that has to be made externally to the evaluation process itself. In any case, the origin, definition and selection of the evaluated measures and instruments need to be transparent to all parties involved.

- ▶ Despite the complexity of existing information used in the evaluation tool, information in many cases is still too simplistic to allow for a valid judgement from an expert point of view. The details required for this purpose, however, would go beyond the scope of the evaluation process. PrioSet is therefore less suited for discussions of experts within a certain field of activity or discipline but is primarily useful to support a comparative assessment across various areas of activity, disciplines and departmental responsibilities.

Dichotomy between “measures” and “instruments”

The dichotomy of “measures” and “instruments” applied throughout the project has led to repeated difficulties. Firstly, a clear distinction between the two categories in individual cases often turned out to be difficult; secondly, in many cases, it is not possible to provide a clear-cut allocation between instruments and measures. Conversely, however, it proved difficult to discuss instruments separately from measures. For this reason, the decision was made to consistently maintain the dichotomy of measures and instruments in the evaluation system. For future consultation processes, bringing about an early agreement on appropriate measure-instrument combinations should be considered, resulting in a correspondingly reduced selection of options to be fed into the evaluation process. The tool could then be modified in order to provide integrated ratings and prioritised proposals for these fixed measure-instrument combinations.

1 Einleitung

1.1 Ziele und wesentliche Elemente des Vorhabens

Ziel des Vorhabens „Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel II“ (kurz: Policy Mix APA II) war es, wissenschaftlich fundierte Empfehlungen für die Fortschreibung des 1. Aktionsplans Anpassung (APA I) von 2011 zu erarbeiten. Der Ausdruck „Policy Mix“ sollte gemäß Ausschreibung den Anspruch verdeutlichen, über Politikinstrumente hinausgehend anpassungsrelevante Institutionen, Akteure und Governancestrukturen im Mehrebenensystem in die Betrachtung einzubeziehen, um aus diesem Blickwinkel umsetzungsorientiert Vorschläge für den 2. Aktionsplan Anpassung (APA II) zu erarbeiten.

Als zentrale Fragestellungen waren in der Ausschreibung genannt:

- ▶ Welcher Mix von Politikinstrumenten ist geeignet, um die Handlungsschwerpunkte von Bundes- und Länderebene zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland breitenwirksam zu unterstützen?
- ▶ Wie sollten diese Politikinstrumente ausgestaltet werden, um die Resilienz der ökologischen, ökonomischen und sozialen Systeme aufzubauen bzw. zu erhöhen?
- ▶ Welche Herausforderungen für die Umsetzung lassen sich antizipieren? Wie kann diesen frühzeitig begegnet werden, um die Instrumente erfolgreich zu implementieren und welche Zielgruppen sind hierbei relevant?

Die Aufgabenstellung des Vorhabens ist in dem breiteren Kontext zu sehen, dass für die Aufstellung des APA II eine stärker wissenschaftlich begründete, kriteriengeleitete Vorgehensweise angestrebt wurde, als dies beim APA I der Fall war. Wie im APA I dargestellt, konnte der in der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) von 2008 genannten Anforderung, mit dem Aktionsplan „auch Grundsätze und Kriterien für die Identifizierung und Priorisierung von spezifischen Handlungserfordernissen vorzulegen und diese für die Auswahl von Aktivitäten der Bundesressorts anzuwenden“, zum damaligen Zeitpunkt „noch nicht in vollem Umfang entsprochen werden.“ (Bundesregierung 2011; S. 12). Als ein wesentlicher Grund wird genannt, dass „eine Priorisierung von Klimarisiken und -folgen“ noch nicht möglich war, da eine „sektor- und handlungsfeldübergreifende, einheitliche Bewertung der Risiken auf der Basis einer integrierten Vulnerabilitätsanalyse“ noch nicht vorlag. Diese Lücke wurde während der Projektlaufzeit mit den UBA-Vorhaben „Methode einer integrierten und erweiterten Vulnerabilitätsbewertung“ und „Netzwerk Vulnerabilität“ geschlossen.⁷

Von der Aufgabenstellung ausgehend umfasste das Vorhaben Policy Mix APA II die folgenden wesentlichen drei Arbeitsbereiche:

- ▶ Zusammenstellung von Maßnahmen und Instrumenten zur Anpassung an den Klimawandel (siehe Kapitel 2).
- ▶ Entwicklung einer multikriteriellen Bewertungs- und Priorisierungsmethodik für Anpassungsmaßnahmen und -instrumente (siehe Kapitel 3) einschließlich der Vertiefung und Operationalisierung einzelner Kriterien; insbesondere wurden die bestehenden Kostenabschätzungen für Anpassungsmaßnahmen durch eine Methodik zur Abschätzung der (administrativen) Umsetzungskosten für Politikinstrumente ergänzt (Kapitel 4). Die Bewertungs- und Priorisierungsmethodik

⁷ Da die Vulnerabilitätsbewertung jedoch mit dem Projekt PolicyMix APA II im Wesentlichen zeitlich parallel verlief, konnten substanzielle Ergebnisse erst relativ spät in die Projektarbeiten übernommen werden. Der in dem Vorhaben entwickelte Instrumentenmix konnte sich daher nicht auf eine Priorisierung von Anpassungserfordernissen stützen, sondern erst nachträglich mit den Ergebnissen der Vulnerabilitätsbewertung abgeglichen werden.

wurde anschließend auf die im Vorhaben erarbeiteten Maßnahmen- und Instrumentenvorschläge angewandt (Kapitel 6).

- ▶ Begleitende Analyse von Rahmenbedingungen für die Formulierung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten; insbesondere wurden Governance- und Akteursstrukturen der Klimaanpassung auf den unterschiedlichen Ebenen des föderalen Systems analysiert sowie Akteure hinsichtlich ihrer Meinungen und ihres Bedarfs bezüglich der Strategieentwicklung auf Bundesebene befragt (siehe Kapitel 3).

Ein weiteres wichtiges Element des Vorhabens war die Konsultation externer Experten zu Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten und die Einholung von Einschätzungen zur Bewertungsmethodik aus Anwendersicht. Zu diesem Zweck wurde insbesondere ein Projektbeirat eingesetzt (Liste der Mitglieder siehe Anhang 9.3); Vorschläge für ausgewählte Handlungsfelder wurden im Januar 2014 auf dem Nationalen Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ diskutiert. Des Weiteren wurden unterschiedliche Fachgebiete des Umweltbundesamtes in die Diskussion einbezogen und Projektergebnisse wurden der Interministeriellen Arbeitsgruppe (IMA) Anpassungsstrategie auf einem Workshop präsentiert.

1.2 Begriffsverständnis: Anpassungsziele, -maßnahmen und -instrumente

Wegen der zentralen Bedeutung, die die Begriffe „Maßnahme“ und „Instrument“ im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel für das Vorhaben einnehmen, sollen das zugrunde liegende Verständnis dieser Begriffe an dieser Stelle erläutert werden. Als dritter damit im Zusammenhang stehender Begriff wird außerdem der Begriff (Anpassungs-)Ziel mit einbezogen (Tabelle 1).

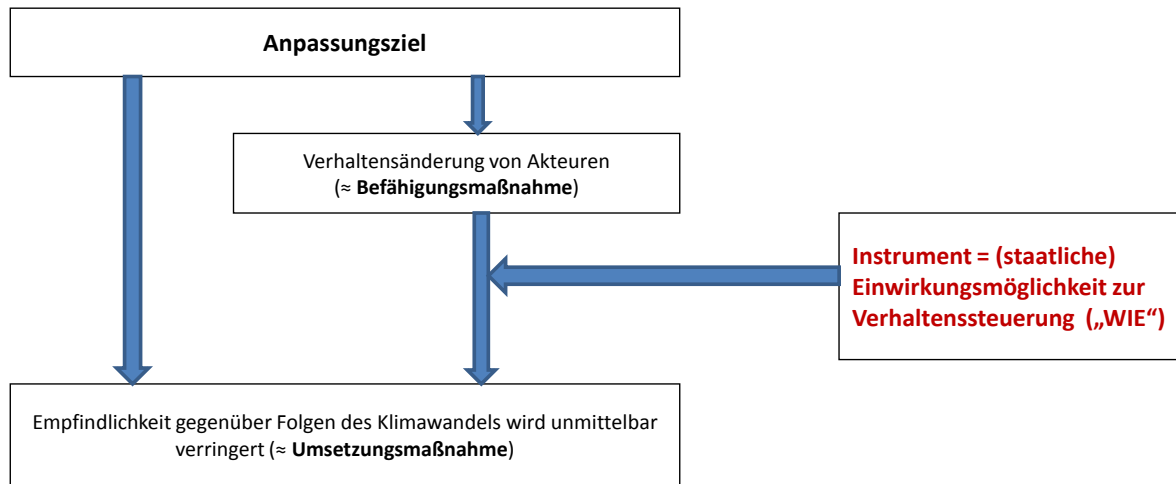
Tabelle 1: Begriffsverständnis: Anpassungsziel, -maßnahme und -instrument

Begriff	Beschreibung	Beispiele
Ziel	Angestrebter zukünftiger Zustand, welcher sich auf die Verminderung negativer Folgen des Klimawandels (oder die Nutzung von mit dem Klimawandel verbundenen Chancen) bezieht	Verbesserung des Stadt- und Gebäudeklimas: Vermeidung von Überhitzung und Austrocknung (Wasserrückhaltung)
Maßnahme	Handlung, die einem Anpassungsziel im obenstehenden Sinne dient, also auf die Verminderung negativer Folgen des Klimawandels bzw. das Nutzen von mit dem Klimawandel verbundenen Chancen abzielt	Grüne Dächer, Fassadenbegrünung
Instrument	Einwirkungsmöglichkeit des Staates, z.B. um Anpassungsmaßnahmen vorzuschreiben / zu regulieren, zu initiieren oder Anreize dafür zu schaffen	Bauvorschriften (ordnungsrechtliches Instrument) Standards und Normen (Kooperationsinstrument) Steuerliche Vergünstigungen (ökonomisches Instrument) Direkte finanzielle Förderung Informationskampagnen

Innerhalb des Maßnahmenbegriffs wird oft auch zwischen *Umsetzungsmaßnahmen* (die direkt auf die Abschwächung von Folgen des Klimawandels abzielen) und *Befähigungsmaßnahmen* (die auf die Erhöhung der Anpassungskapazität abzielen und daher indirekt eine Abschwächung von Folgen des Klimawandels bewirken) unterschieden (vgl. UBA KomPass/UFZ 2009). Befähigungsmaßnahmen sind in der Regel mit politischen Instrumenten im oben stehenden Sinne verbunden, jedenfalls insofern sie durch staatliche Stellen ergriffen werden. Anders als Umsetzungsmaßnahmen lassen sie sich deswegen begrifflich kaum trennscharf von Instrumenten abgrenzen (vgl. Abbildung 1). Dementsprechend ergaben sich auch im Vorhaben Policy Mix APA II – das als Teil der Maßnahmen grundsätzlich auch Befähigungsmaßnahmen berücksichtigte – häufig Schwierigkeiten bei der Abgrenzung zwischen Maßnahmen und Instrumenten (vgl. die Diskussion im Abschnitt 7.5).

Abbildung 1: Konzeption der Begriffe „Maßnahme“ und „Instrument“ im Projekt Policy Mix APA II

Maßnahme = Handlung, um ein Anpassungsziel zu erreichen („WAS“)



2 Zusammenstellung von Maßnahmen und Instrumenten zur Anpassung an den Klimawandel

2.1 Recherche von Anpassungsmaßnahmen

Am Beginn des Vorhabens stand eine breit angelegte Recherche von bereits umgesetzten oder in der Diskussion befindlichen Anpassungsmaßnahmen. Das Ziel war, zunächst einen umfassenden Überblick über mögliche Anpassungsmaßnahmen zu gewinnen, die in Deutschland von Akteuren auf unterschiedlichen Ebenen angewandt werden könnten oder bereits angewandt werden und die daher in einem fortgeschriebenen Aktionsplan Anpassung potenziell zu berücksichtigen sind. Als Quellen dienten insbesondere die folgenden Dokumente:

- ▶ laufende und abgeschlossene Forschungsvorhaben in Deutschland mit Schwerpunkt auf der regionalen Ebene (u.a. KLIWAS; Modellvorhaben unter den Fördermaßnahmen KLIMZUG, KlimaMORO, KlimaExWoSt);
- ▶ Anpassungsstrategien der Bundesländer;
- ▶ Positionspapiere verschiedener Organisationen (LAWA, LABO, Deutscher Städtetag)
- ▶ Ergebnisse aus DAS-Konsultationen (Stakeholderdialoge)
- ▶ Ansätze und Erkenntnisse und aus anderen europäischen Ländern (u.a. Großbritannien, Schweiz, Niederlande, Finnland)
- ▶ Europäische Forschungsvorhaben (u.a. ADAM, Baltadapt, WEATHER, ClimWatAdapt, Forschungsvorhaben zum ‚Climate Proofing‘ zentraler Politikbereiche der Europäischen Union)

Zur standardisierten Erfassung wurde eine Erfassungsmatrix mit Beschreibungskriterien konzipiert, die u.a. die folgenden Felder umfasste:

- ▶ Maßnahmentitel
- ▶ Maßnahmenbeschreibung
- ▶ Zugeordnete Handlungsfelder (auf Basis der DAS 2008)
- ▶ Klimasignale, auf die die Maßnahme reagiert
- ▶ Anpassungsziel

- ▶ Mögliche Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme (auf der Ebene von Instrumententypen, ggf. spezifische Beispiele)
- ▶ Umsetzende(r) Akteur(e), ggf. administrative Ebene
- ▶ Zielgruppen
- ▶ Zeitraum zwischen Initiierung und Wirkung („Timelag“)
- ▶ Dauer der Wirkung
- ▶ Literaturquelle(n)

Bei der Erfassung der Maßnahmen wurde eine generische Ebene angestrebt, d.h. es wurde so weit wie möglich vom einzelnen Anwendungsfall abstrahiert und einander verwandte Maßnahmen aus unterschiedlichen Quellen zusammengefasst. Auf diese Weise wurde eine Liste von zunächst 150 Anpassungsmaßnahmen zusammengestellt.

2.2 Zusammenstellung von Anpassungsinstrumenten

In einem zweiten Hauptschritt wurden den recherchierten Anpassungsmaßnahmen Instrumente zu ihrer Umsetzung zugeordnet. Hierfür wurde zunächst ebenfalls eine Literaturrecherche durchgeführt: Soweit die oben erwähnten Literaturquellen Angaben auf der Instrumentenebene enthielten, wurden diese bereits bei der Maßnahmenrecherche mit erfasst (dies war insbesondere bei manchen Anpassungsstrategien der Bundesländer der Fall); ergänzend wurden Untersuchungen mit Schwerpunkt auf der Instrumentenebene, wie das UBA-Vorhaben „Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ ausgewertet.

Ungefähr der Hälfte der zuvor recherchierten Anpassungsmaßnahmen konnten auf dieser Basis noch keine Instrumente zugeordnet werden. Für diese wurden eigene Instrumentenvorschläge auf Basis der am Ecologic Institut vorhandenen Expertise in den einzelnen Handlungsfeldern erarbeitet.

Die resultierende Instrumentenliste wurde mit den bereits im APA I enthaltenen Instrumenten abgeglichen. Im Ergebnis wurden zunächst 206 Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel zusammengestellt.

2.3 Konsolidierung der Maßnahmen- und Instrumentenlisten auf Basis von Expertenkonsultationen

Wie bereits unter 1.1 beschrieben, wurden die im Projekt Policy Mix APA II erarbeiteten Maßnahmen- und Instrumentenlisten in mehreren Schritten von externen Expertinnen und Experten sowie durch die betreffenden UBA-Fachgebiete kommentiert. Das Ziel war eine Validierung der Vorschläge sowie eine Vorab-Priorisierung, um die Maßnahmen- und Instrumentenvorschläge für die anschließende vertiefte multikriterielle Bewertung (vgl. Kapitel 4 und 6) auf eine handhabbare Zahl zu reduzieren. Im Einzelnen fanden die folgenden wesentlichen Konsultationsschritte statt:

- ▶ Mitte 2013 wurden zu diesem Zweck der Projektbeirat sowie einzelne Fachgebiete des Umweltbundesamtes um eine Kommentierung und Priorisierung der Vorschläge gebeten.
- ▶ Instrumente in ausgewählten Handlungsfeldern wurden auf dem vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) organisierten Nationalen Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ diskutiert, der im Januar 2014 am UBA in Dessau stattfand.
- ▶ Für Instrumente in Handlungsfeldern, die durch die genannten Konsultationsschritte noch nicht hinreichend abgedeckt erschienen, wurde Mitte 2014 eine Konsultation weiterer externer Expertinnen und Experten durchgeführt (Expertenliste siehe Anhang).

Da sich die Expertendiskussion auf die Instrumentenebene konzentrierte, wurde für die Maßnahmenliste kein eigenständiger Konsolidierungsprozess durchgeführt, sondern sie wurde nachträglich an die überarbeiteten Instrumentenlisten angepasst: In Fällen, in denen einer Maßnahme kein Instru-

ment der finalen Auswahl mehr zugeordnet war, wurde davon ausgegangen, dass auch die zugrunde liegende Maßnahme – zumindest für die aktuelle Diskussion im Zusammenhang mit dem APA II – von untergeordneter Bedeutung ist. Umgekehrt wurden dort, wo die modifizierten Instrumentenvorschläge keine klare Entsprechung mehr auf der Maßnahmenseite hatten, Maßnahmendefinitionen neu hinzugefügt oder an die aktuelle Instrumentenauswahl angepasst.

2.4 Ergebnis

Im Ergebnis der geschilderten Konsolidierungsschritte wurden Listen von 111 Maßnahmen und 152 Instrumenten zur Bewertung mit der Bewertungshilfe PrioSet (siehe Kapitel 4 und 6) vorgelegt. Die Anzahl der Instrumente und Maßnahmen, die in die Bewertung eingingen, wurde damit weniger stark reduziert als ursprünglich angestrebt. Ein Grund hierfür war, dass die Expertenmeinungen darüber, welche Instrumente vorrangig berücksichtigt werden sollten und welche nicht, in vielen Fällen uneinheitlich waren. In einigen Fällen wurden durch die Expertinnen und Experten auch neue Instrumentenvorschläge hinzugefügt.

Die finalen im Projekt Policy Mix APA II erarbeiteten Maßnahmen- und Instrumentenlisten sind in den Anhängen 9.1 (Maßnahmen) und 9.2 (Instrumente) wiedergegeben.

3 Befragungsergebnisse zu prioritären Handlungsfeldern und Maßnahmen für den APA II

Teil des Vorhabens Policy Mix APA II war die Durchführung einer Online-Umfrage. Neben der Beurteilung der Deutschen Anpassungsstrategie von 2008 und des Aktionsplans Anpassung von 2011 wurden auch Anregungen für die Fortschreibung des Aktionsplans Anpassung abgefragt.

Die Befragung richtete sich an einen breiten Kreis von Vertreterinnen und Vertretern der Kommunal- und Regionalverwaltungen, Wirtschaft, Forschungseinrichtungen und Nichtregierungsorganisationen. Der zusammengestellte Adressverteiler umfasste 1235 Kontakte.⁸

Die Online-Umfrage wurde Anfang 2013 durchgeführt und war für einen Monat freigeschaltet. Nach Beendigung der Umfrage lagen 161 vollständig ausgefüllte Fragebögen vor.

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse im Hinblick auf die Fortschreibung des Aktionsplans Anpassung wiedergegeben.

In einer offenen Frage wurde insgesamt nach **Stärken und Schwächen des Aktionsplans von 2011** gefragt. Die Antworten spiegeln deutlich den Stand der Strategieentwicklung wider: Einerseits wird der Aktionsplan als ein hilfreicher erster Konkretisierungsschritt zur DAS und als gute, umfassende Zusammenstellung von Aktivitäten gesehen; andererseits wurde wiederholt als Schwäche genannt, dass der Aktionsplan Anpassung zu abstrakt bleibe und kaum auf konkrete Maßnahmen eingehe.

Auf die Frage, **welche Art von Unterstützung sich die Befragten ggf. im Rahmen des fortgeschriebenen Aktionsplans Anpassung für ihre persönliche Arbeit wünschen**, wurde an erster Stelle die *finanzielle Förderung für die Umsetzung einzelner Anpassungsmaßnahmen* genannt. Dieses Thema liegt mit 63 % deutlich vor der *finanziellen Förderung für die Entwicklung von Anpassungsstrategien*, die aber immer noch von knapp der Hälfte der Befragten (48 %) gewünscht wurde. An zweiter Stelle unter den Auswahlmöglichkeiten stand die *Schaffung gesetzlicher Vorgaben* (55 %). Mehr als

⁸ Sehr wahrscheinlich wurden weitere Personen mit der Umfrage erreicht, da die Angeschriebenen eingeladen waren, den Link an weitere mögliche Interessierte zu versenden.

die Hälfte der Befragten wünschen sich außerdem *verbesserte Informationsangebote zu Anpassungsmöglichkeiten* (52 %). Ein *verbessertes Informationsangebot zum Klimawandel* an sich steht dagegen nur für 36 % der Befragten im Vordergrund.

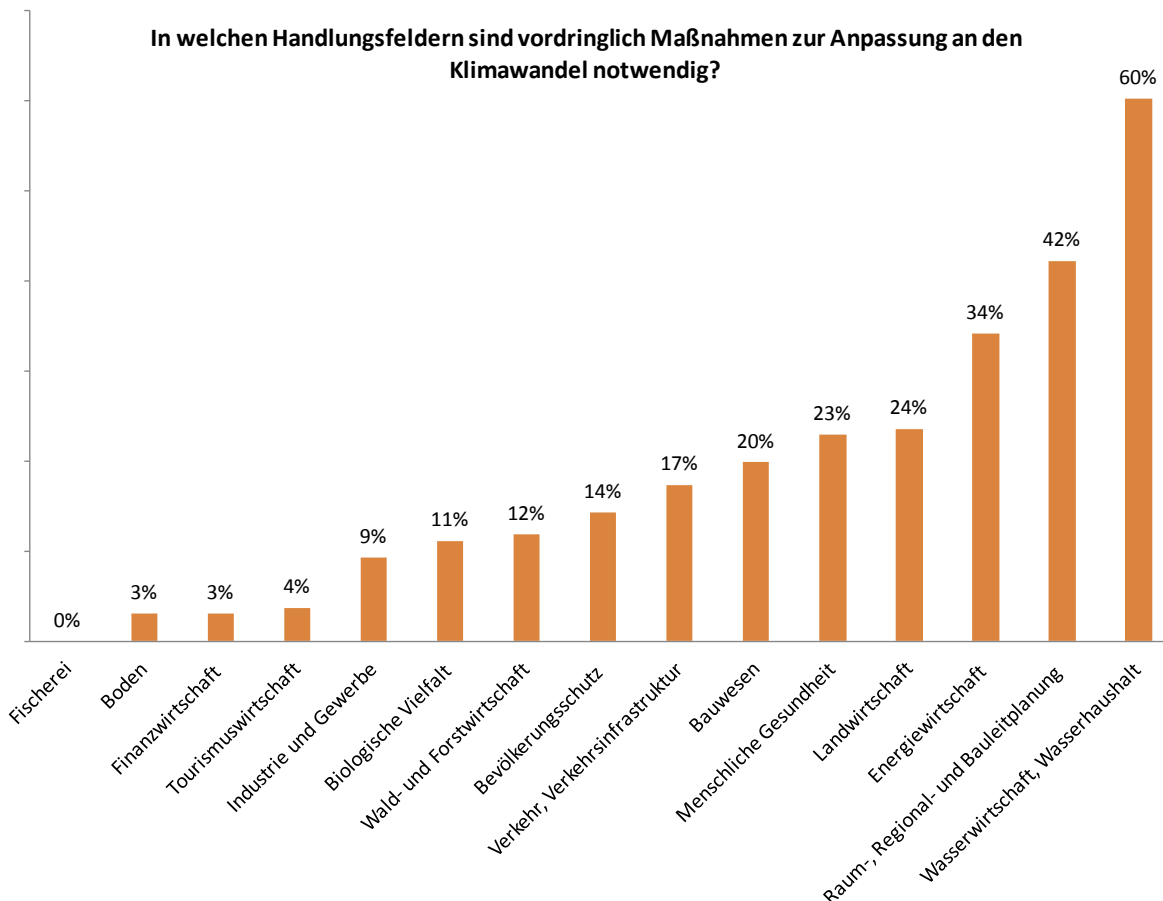
Bei der Frage, **an welche Akteursgruppen sich der Aktionsplan Anpassung vorrangig richten sollte**, ergab sich die folgende Rangfolge:

Die meisten Befragten (69 %) sehen die *regionale Ebene (unterhalb der Bundesländer) und Kommunen* als wichtige Adressaten, dicht gefolgt von der *Privatwirtschaft* (61 %). Im mittleren Bereich liegen die *Bundesländer* (47 %) und die *Privatpersonen* (46 %) fast gleichauf. Weniger häufig, jedoch jeweils immer noch von mehr als einem Drittel der Befragten werden *Forschungs- und Bildungseinrichtungen* (38 %) sowie *Nichtregierungsorganisationen bzw. die Zivilgesellschaft* (36 %) genannt.

Auf die Frage, **in welchen Handlungsfeldern vordringlich Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel notwendig sind**, wurde als wichtigstes Handlungsfeld (es waren bis zu drei Nennungen möglich) *Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz* genannt (60 %), gefolgt von der *Raum-, Regional- und Bauleitplanung* (42 %) und der *Energiewirtschaft* (34 %). Maßnahmen in den übrigen Handlungsfeldern sehen jeweils weniger als 30 % der Befragten als besonders dringlich an. Am geringsten (jeweils unter 5 %) wird die Bedeutung der Handlungsfelder *Tourismus- und Finanzwirtschaft* sowie *Boden* angesehen. Die Fischerei wurde von keiner der befragten Personen unter den wichtigsten drei Handlungsfeldern eingeordnet (siehe Abbildung 2).

Von der Möglichkeit, noch *weitere Handlungsfelder* zu benennen, wurde wenig Gebrauch gemacht. Mehrfach wurde jedoch von den Befragten geäußert, dass eine *integrierte Sichtweise* notwendig sei, die die Gräben zwischen den einzelnen Sektoren überbrückt.

Abbildung 2: Vordringliche Handlungsfelder für den APA II im Ergebnis der Online-Befragung



Im Hinblick auf Verbesserungen gegenüber dem bestehenden Aktionsplan Anpassung wurde für manche Sektoren explizit der Wunsch nach einer stärkeren Berücksichtigung geäußert. Dies betrifft die Raumplanung/Raumforschung, Grün- und Freiraumplanung, die Forstwirtschaft sowie die stärkere Einbeziehung von Akteuren des Gesundheitswesens.

Die Befragten hatten außerdem die Möglichkeit, **konkrete Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern** zu benennen, **die bei der Fortschreibung des Aktionsplans berücksichtigt werden sollten**. Unter der Vielzahl der Antworten wurden insbesondere folgende Maßnahmen oder Handlungserfordernisse mehrfach genannt:

- ▶ der Hochwasserschutz im Handlungsfeld „Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meereschutz“;
- ▶ ein verträgliches Stadtklima sowie die Reduktion des urbanen Wärmeinsel-Effektes wurden in unterschiedlichen Handlungsfeldern als Ziele genannt;
- ▶ im Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit“ wurden häufig die Auswirkungen von Hitzewellen – insbesondere auf ältere Menschen – sowie Allergien als Thema genannt;
- ▶ Maßnahmen gegen Erosion und Flächenversiegelung im Handlungsfeld „Boden“, teilweise auch unter anderen Handlungsfeldern genannt;
- ▶ Waldumbau im Handlungsfeld „Wald- und Forstwirtschaft“;
- ▶ Vermeidung von Überfischung im Handlungsfeld „Fischerei“;
- ▶ Dezentralisierung der Energieversorgung im Handlungsfeld „Energiewirtschaft“.
- ▶ Im Handlungsfeld Bereich „Bevölkerungsschutz“ wurden Maßnahmen zur Vorbeugung von Katastrophenfällen, die Schaffung resilienterer Strukturen für die Katastrophenhilfe sowie die verbesserte Information der Bevölkerung genannt.
- ▶ Für das Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ wurde tendenziell eine stärker strategisch ausgerichtete Planung gefordert, die die Folgen des Klimawandels systematisch mitberücksichtigt.

Die Rückmeldungen der Befragten bezüglich konkreter Maßnahmenvorschläge wurden mit der bis dahin im Vorhaben erarbeiteten Maßnahmenliste abgeglichen (vgl. Kapitel 2) und, soweit darin noch nicht enthalten, in die Maßnahmenliste integriert.

4 Bewertungsmethodik für Anpassungsmaßnahmen und -instrumente

Nach der Konsolidierung der Maßnahmen- und Instrumentenlisten erfolgte im Projekt eine umfassende Bewertung und Priorisierung. Ziel war es, eine Liste prioritärer Anpassungsmaßnahmen und -instrumente zu erhalten, die der IMA Anpassungsstrategie für den Aktionsplan Anpassung vorgeschlagen werden sollten. Dazu wurde eine umfassende Bewertungsmethodik entwickelt, die auf bestehenden Erfahrungen des Projektteams in der multikriteriellen Bewertung und der Kosten-Nutzen Analyse aufbaut. Insbesondere wurde dabei die Methodik des Projekts „Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel“ (UBA 2012a) weiterentwickelt und konkretisiert.

Umgesetzt wurde die Bewertungsmethodik in einer Excel-basierten Bewertungshilfe, die eine übersichtliche Bewertung umfangreicher Maßnahmen- und Instrumentenlisten sowie eine einfache Darstellung der Ergebnisse ermöglicht. Die Bewertungs- und Priorisierungshilfe Prioret ermöglicht eine multikriterielle Bewertung von Maßnahmen und Instrumenten zur Umsetzung dieser Maßnahmen. Damit kann eine Priorisierung von Maßnahmen- und Instrumenten-Sets für den APA II erstellt werden. Die Gewichtungen der Kriterien kann von der Nutzerin oder dem Nutzer selbst verändert wer-

den. Die Maßnahmen und Instrumente, die bewertet wurden, basieren auf den im Vorhaben erarbeiteten Maßnahmen- und Instrumentenlisten.⁹

Die Priorisierung erfolgt über ein Set von zentralen Kriterien, das dem Querschnittscharakter von Anpassungsmaßnahmen und den dazugehörigen Instrumenten gerecht werden soll. Anpassungsmaßnahmen und -instrumente dienen oft nicht spezifisch einer Reduktion von Klimawirkungen, sondern weisen oftmals hohe Synergien mit bestehenden Aktivitäten auf. So tragen etwa klimaresiliente Gebäude nicht nur zur Reduktion der Hitzebelastung bei, sondern reduzieren auch den Energieverbrauch. Synergien zwischen verschiedenen Anpassungsmaßnahmen und mit anderen Politikbereichen sind daher besonders zu berücksichtigen. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass nicht alle Bewertungskriterien voneinander unabhängig sind. Beispielsweise werden im Kriterium „Akzeptanz“ auch Teilaspekte der anderen Kriterien (z.B. Wahrnehmbarkeit der Kosten) abgefragt.

Das Kriterienset ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass einige Kriterien nur für die Bewertung von Maßnahmen angewendet werden, da sie für die Anpassungsinstrumente nicht relevant sind:¹⁰

Tabelle 2: Anwendung der Bewertungskriterien bei Maßnahmen und Instrumente

	Kriterium	Maßnahmen	Instrumente
Ausschlusskriterien/Filter			
A	Filter: Klimawirkung	x	
B	Filter: Notwendigkeit staatlichen Handelns	x	
C	Filter: Zeitliche Dringlichkeit	x	
Bewertungskriterien			
1	Systemrelevanz	x	
2	Effektivität	x	x
3	Kosten der Umsetzung	x	x
4	Umsetzbarkeit	x	x
5	Akzeptanz	x	x
6	Flexibilität bzgl. Klimaszenarien	x	
7	Synergien und Konflikte mit anderen Politikbereichen	x	x
Zusatzkriterium			
	Wechselwirkungen zu anderen Anpassungsmaßnahmen/Instrumenten	x	x

Mit der Bewertungshilfe sollen letztendlich sinnvolle Sets von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten hergeleitet werden. Dafür ist eine schrittweise Vorgehensweise notwendig, die in

⁹ Siehe die Abschnitte 2.1–2.4 sowie die Anhänge 9.1 und 9.2.

¹⁰ Eine individuelle Erläuterung zur Anwendung der Kriterien auf Ebene der Maßnahmen und/oder Instrumente erfolgt in den Abschnitten 4.2.2 und folgenden, welche Detailinformationen zu den einzelnen Kriterien enthalten.

Abbildung 3 schematisch dargestellt ist. Da konkrete Anpassungsmaßnahmen den eigentlichen Beitrag zur Vermeidung von Klimaschäden leisten, beginnt die Bewertung bei den Maßnahmen.

Um eine Fokussierung auf für den APA II geeignete Maßnahmen zu gewährleisten, werden zuerst drei Filter angewendet. Diese Filter dienen als Ausschlusskriterien und helfen dabei, die Maßnahmenliste einzugrenzen. Der erste Filter prüft, ob staatliches Handeln für die relevante Maßnahme notwendig ist. Maßnahmen, die völlig autonom und ohne Marktversagen von privaten Akteuren umgesetzt werden, sind nicht Bestandteil des APA und sind daher für die Priorisierung nicht relevant. Um eine klare Fokussierung auf vulnerable Bereiche des Wirtschafts- und Gesellschaftssystems zu ermöglichen, muss in einem zweiten Filter geprüft werden, ob die Maßnahme auf Handlungsfelder/Bereiche mit erwarteten Klimawirkungen von hoher Bedeutung abzielt. Da zum Zeitpunkt der Erstellung der Bewertungshilfe nicht klar war, ob die notwendigen Informationen für diesen Filter zeitnah aus dem Netzwerk Vulnerabilität zur Verfügung gestellt werden können, wurde dieser Filter zu Beginn als „Ja/Nein“ Filter definiert. Im späteren Projektverlauf, mit Verfügbarkeit der Ergebnisse aus dem Netzwerk Vulnerabilität wurde die Anwendung des Filters genauer definiert und eine „enge“ und „breite“ Anwendung vorgeschlagen (siehe dazu Kapitel 6). Da im Aktionsplan Anpassung konkrete Handlungsnotwendigkeiten für den kurz- bis mittelfristigen Zeithorizont¹¹ bis 2030 skizziert werden sollen, werden die Maßnahmen in einem dritten Filter auf ihre Dringlichkeit hin analysiert. Maßnahmen, die nicht dringlich und für den APA II daher nicht relevant sind, fallen aus der Analyse heraus.

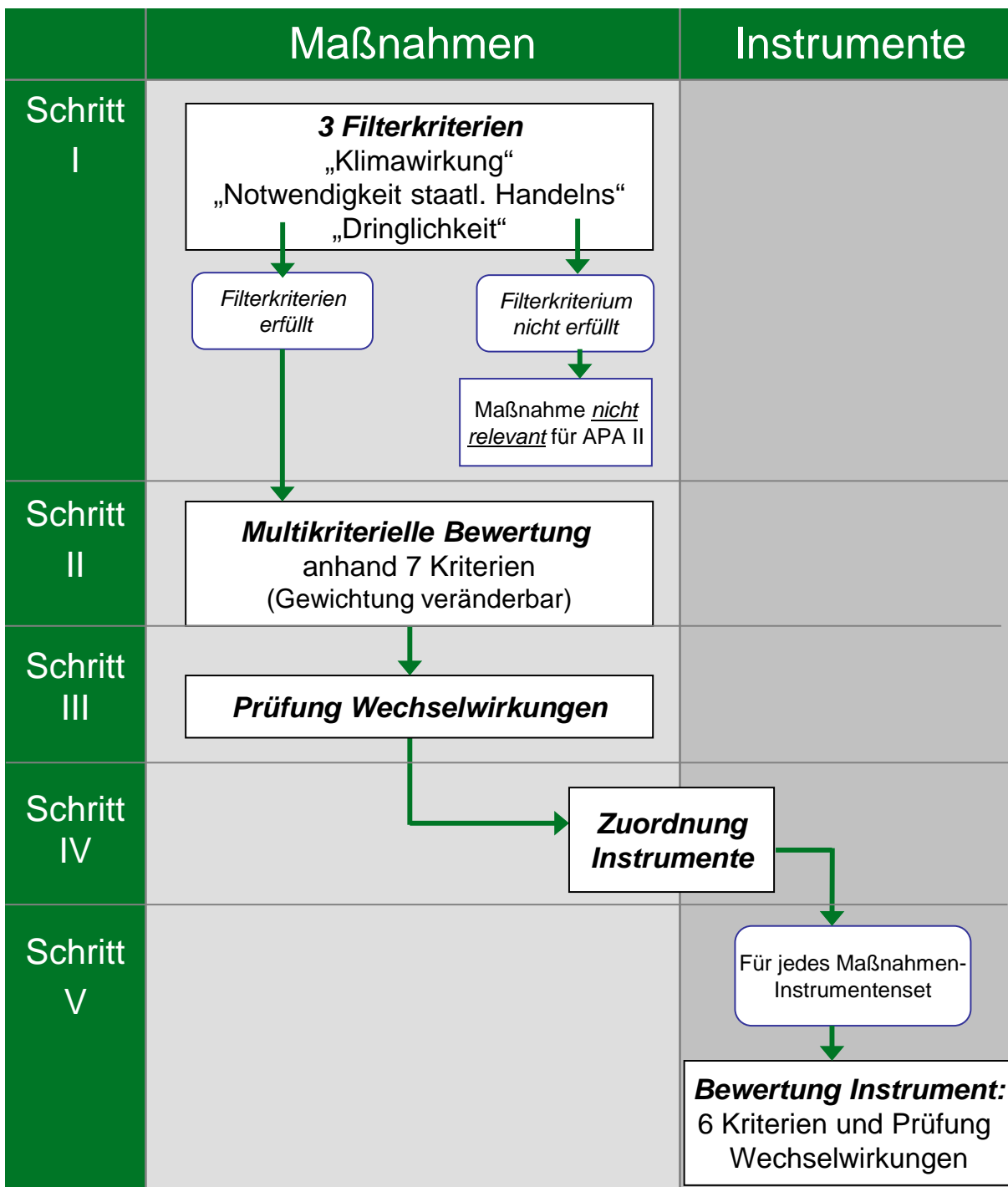
Für alle Maßnahmen, die die Filter passieren, erfolgt die Bewertung dann im Schritt II anhand der sieben Bewertungskriterien. Aus der Bewertung ergibt sich eine Liste mit prioritären Maßnahmen, wobei die Gewichtung der Kriterien variiert werden kann. Die Grundeinstellung im Modell geht von einer Gleichgewichtung der Kriterien aus. Im Schritt III werden die Maßnahmen mit dem Zusatzkriterium auf mögliche Wechselwirkungen überprüft. Auf diese Weise kann am Ende eines Priorisierungsprozesses sichergestellt werden, dass Maßnahmen, die nur bei gemeinsamer Umsetzung ihre volle Effektivität erreichen, als Pakete umgesetzt werden bzw. dass Maßnahmen mit Konfliktpotential nicht zusammen angestrebt werden.

In Schritt IV geht es darum, geeignete Instrumente zu identifizieren, welche die Umsetzung der prioritären Maßnahmen unterstützen. Dafür erfolgt in Schritt IV eine Zuordnung von Instrumenten zu Maßnahmen auf Basis der in den zugrundeliegenden Tabellen grundsätzlich angelegten Kombinationsmöglichkeiten.¹² Die Instrumente werden in einem fünften und letzten Schritt ebenfalls bewertet und priorisiert. Dies erfolgt anhand der sechs Bewertungskriterien aus Tabelle 2 (siehe Spalte „Instrumente“). Aus dieser Priorisierung ergeben sich die Maßnahmen- und Instrumentensets.

¹¹ Die Fristensetzung orientiert sich dabei an den politischen Zyklen und politikrelevanten Entscheidungshorizonten. Kurzfristige Entscheidungen beziehen sich auf einen Wahlzyklus von 4 Jahren mittelfristige Entscheidungen auf die Reichweite politischer Strategien und Programme von ca. 5–15 Jahren (also ungefähr bis 2030). Als langfristig wird bezeichnet, was über diesen Zeithorizont hinausgeht.

¹² Wie in den Abschnitten 2.1–2.4 erläutert, wurden bei der Erarbeitung der Maßnahmen- und Instrumentenlisten im Vorhaben mögliche Zuordnungen zwischen Maßnahmen und Instrumenten festgehalten. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den Maßnahmen- und Instrumentenlisten im Anhang zum vorliegenden Bericht die jeweils zugeordneten Instrumente bzw. Maßnahmen nicht mit angegeben, sondern werden nur für die „Top-30-Auswahl“ in Kapitel 6 erläutert.

Abbildung 3: Ablaufschema der Bewertung von Maßnahmen und Instrumenten



4.1 Gewichtung der Kriterien

Hinter der Gewichtung der Bewertungskriterien liegen Präferenzen, die durch subjektive Wertungen und Zielsysteme bestimmt sind. Für eine objektive Gewichtung der Kriterien gilt es, diese Präferenzen

möglichst offenzulegen und transparent zu machen. Für die Festlegung der Gewichtung sind folgende Schritte notwendig:¹³

- ▶ Schritt 1: Kriterien nach Hierarchien clustern: bei diesem Schritt wird geprüft, ob alle Kriterien auf einer hierarchischen Ebene angesiedelt sind. Es ist auch möglich, dass einzelne Kriterien als Unterkriterien zu verstehen sind. Ein typisches Beispiel sind die Kriterien Kosten und Nutzen: für Entscheidungsträger ist letztendlich das Kosten-Nutzen Verhältnis als übergeordnetes Kriterium interessant, als Hilfskriterien und für die Unterstützung transparenter Entscheidungsprozesse können jedoch Kosten und Nutzen jeweils als einzelne Kriterien abgebildet werden. Bei der späteren Gewichtung ist darauf zu achten, dass das Kriteriencluster gemeinsam behandelt wird.
- ▶ Schritt 2: Veto-, Indifferenz- und Präferenz-Grenzwerte definieren: Einzelne Kriterien können in ihrer Bedeutung als so relevant erachtet werden, dass sie gesondert behandelt werden. Dies ist z.B. bei sogenannten „Veto-Kriterien“ der Fall. Diese Kriterien müssen eine bestimmte Ausprägung annehmen, um überhaupt eine weitere Bewertung der entsprechenden Maßnahme/Instrument zuzulassen. Zudem sind Indifferenz- und Präferenz-Grenzwerte festzulegen, d.h. es kann schon eingegrenzt werden, welche Kriterien im nächsten Schritt überhaupt gegeneinander abgewogen werden müssen. Im Bewertungsverfahren dieses Projekts lassen sich solche Grenzwerte beispielsweise für die Kriterien „Notwendigkeit staatlichen Handelns“ oder „zeitliche Dringlichkeit“ implementieren. Wenn kein staatliches Handeln notwendig ist, müssen die entsprechenden Maßnahmen nicht weiter betrachtet werden. „Staatliches Handeln“ wird somit als Vetokriterium implementiert. Gleiches gilt für das Kriterium „zeitliche Dringlichkeit“.
- ▶ Schritt 3: Im letzten Schritt erfolgt die Festlegung der Gewichtung der verbleibenden Kriterien(cluster). Dazu kann ein paarweiser Vergleich erfolgen: die Kriterien werden paarweise miteinander abgeglichen mit der Frage „Ist Kriterium x wichtiger als Kriterium y?“. Wenn ein Kriterium weniger wichtig ist, erhält es null Punkte. Bei Gleichgewichtigkeit einen Punkt. Bei höherer Bedeutung zwei Punkte. Daraus ergibt sich eine abschließende Gewichtung.

Für die Gewichtung in PrioSet wird vom Projektteam folgende Gewichtung vorgeschlagen:

- ▶ Schritt 1: Identifikation von Cluster: Die Bewertungskriterien Nr. 2 „Effektivität bzgl. Reduktion Klimafolgen“, Nr. 3 „Kosten der Umsetzung“ und Nr. 4 „Kosteneffizienz“ bilden de facto ein Cluster. Die Kosteneffizienz ergibt sich aus der Effektivität (also den Nutzen der Maßnahme bzgl. Reduktion Klimawirkung) und den Kosten. Dieses Kriteriencluster ist somit bei der Gewichtung gemeinsam zu behandeln.
- ▶ Schritt 2: Identifikation von Vetokriterien: Vetokriterien sind im PrioSet bereits über die Ausschlusskriterien implementiert. Wenn diese Ausschlusskriterien nicht erfüllt sind, wird die entsprechende Maßnahmen/Instrument nicht weiter bewertet.
- ▶ Schritt 3: Gewichtung der verbleibenden Kriterien: alle anderen Kriterien sind so definiert, dass sich keine direkten Überschneidungen oder unterschiedlichen Hierarchien ergeben. Lediglich beim Kriterium „Akzeptanz“ spielen Aspekte eine Rolle, die auch schon über andere Kriterien geprüft wurden. Da diese jedoch Bestandteil einer Akzeptanz-Prüfliste sind, erscheint die Überschneidung gering. Das oben beschriebene Kriteriencluster sowie die verbleibenden Kriterien sind somit auf einer Ebene zu bewerten.

¹³ Vgl. NERA 2000, EuropeAid o.J.

Aus Sicht des Projektteams erscheint eine Gleichgewichtung der Kriterien als „default“-Einstellung sinnvoll. Die Kriterien wurden so konzipiert, dass sie die ganze Bandbreite der Maßnahmen- oder Instrumentenwirkung abdecken und somit in ihrer Definition ausgewogen sind. Auch nach Durchführung der Bewertung und Interpretation der Ergebnisse hat sich gezeigt, dass die Gleichgewichtung der Kriterien zu tragfähigen Ergebnissen führt. Wie in Abschnitt 6.2 näher ausgeführt, umfasst die Liste der 30 bestbewerteten Maßnahmen mit zugeordneten Instrumenten ein breites Spektrum sowohl von Handlungsfeldern als auch von Maßnahmen- und Instrumententypen. Eine Gleichgewichtung wurde auch im Ergebnis des Beiratstreffens des Projektes Policy Mix APA II im April 2014 empfohlen. Abweichende Gewichtungen mit einer Höhergewichtung einzelner Kriterien wären möglich, erscheinen jedoch eher durch spezifische Präferenzen einzelner Ressorts oder Interessengruppen motiviert. So wäre z.B. vorstellbar, dass für das Finanzressort das Kriterium „Kosten“ besondere Beachtung findet oder das Wirtschaftsressort unter dem Kriterium „Akzeptanz“ besonders den wirtschaftlichen Effekten eine besondere Bedeutung beimessen würde. Umweltverbände wiederum könnten dazu neigen, sich für teurere Maßnahmen einzusetzen, mit denen ein höheres Schutzniveau (z.B. beim Grundwasserschutz) erreicht werden kann.

Auch in der Darstellung der Ergebnisse muss darauf geachtet werden, dass die Hierarchiestufen der Kriterien berücksichtigt werden. Das Kriteriencluster Effektivität, Kosten, Effizienz wäre Übergewichtet, wenn in der Darstellung alle drei Kriterien abgebildet würden. Daher schlagen wir vor, dass in der Darstellung nur das Kriterium Kosteneffizienz gezeigt wird.

4.2 Darstellung der Bewertungskriterien

4.2.1 Übersicht der Bewertungskriterien

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, wie die Kriterien angewendet werden. In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Operationalisierungen der Kriterien im Detail dargestellt.

Tabelle 3: Übersicht Operationalisierung der Kriterien

Kriterium	Maßnahme	Instrument
Filter Klimawirkung	Bezieht sich die Maßnahme auf Klimawirkungen von hoher/mittlerer Bedeutung?	Filter werden nur auf Ebene Maßnahmen angewendet
Filter Staatliches Handeln	Handelt es sich um Anpassungsmaßnahmen, die von Seiten der öffentlichen Verwaltung implementiert oder unterstützt werden müssen?	
Filter Zeitliche Dringlichkeit	Ist die Umsetzung der Maßnahme zeitlich dringlich, d.h. gibt es Gründe für deren Umsetzung bis 2030?	
Systemrelevanz	Hat die Maßnahme einen positiven oder negativen Einfluss auf a) menschliche Gesundheit b) Biodiversität und c) kritische Infrastrukturen?	keine Bewertung
Effektivität	Führt die Maßnahme direkt zur Verhinderung von Klimaschäden oder über eine indirekte Wirkungskette?	Beurteilung nach Art des Instruments
Kosten	Alle Kosten der Maßnahme, die beim	Alle Kosten, die mit dem Instru-

Kriterium	Maßnahme	Instrument
	Staat, den Haushalten und den Unternehmen anfallen.	ment in Verbindung stehen und beim Staat, den Haushalten oder Unternehmen anfallen.
Umsetzbarkeit	Bewertung der Verfügbarkeit der Technologie, Komplexität der Planungsprozesse und Anzahl der beteiligten Akteure	Beurteilung der Umsetzbarkeit in Bezug auf rechtlich-administrative Aspekte sowie die Anzahl einbezogener politischer Ebenen.
Akzeptanz	Prüfliste: Spürbare Klimawirkung, Schutzgüter, Eingriffstiefe, Relevanz/Sichtbarkeit, Wahrnehmbarkeit der Kosten, gesellschaftliche und wirtschaftliche Verteilungseffekte, Nebeneffekte, BIP und Beschäftigung	Prüfliste: Freiraum bei der Umsetzung, Erfahrung mit dem Instrument, Wahrnehmbarkeit der Kosten
Flexibilität	Wirkt die Maßnahme nur unter einem spezifischen Klimaszenario oder ist sie flexibel an Stärke des Klimawandels anpassbar (Klimarobustheit)?	keine Bewertung
Synergien und Konflikte mit anderen Politikbereichen	Gibt es Synergien oder Konflikte bezüglich Umwelt?	Gibt es Synergien oder Konflikte bezüglich a) Wirtschaft und b) Sozialem?

4.2.2 Filter A: Ausschlusskriterium „Klimawirkung“

Anwendungsbereich: Maßnahmen

Im Aktionsplan Anpassung sollen Themenfelder mit hoher Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel im Fokus stehen. Der erste Filter stellt daher sicher, dass nur Maßnahmen in die weitere Bewertung eingehen, die auf Klimawirkungen mit mittlerer bis hoher Bedeutung für das betreffende Handlungsfeld abzielen.¹⁴ Die Anwendung beruht auf den Ergebnissen des Netzwerks Vulnerabilität, welches für alle Handlungsfelder relevante Klimawirkungen und deren Bedeutung für Deutschland herausgearbeitet hat. Dabei werden neben dem Referenzzustand „Gegenwart“¹⁵, welches auf klimatischen und sozioökonomischen Messdaten beruht, zwei Szenariokombinationen „schwacher Wandel“ und „starker Wandel“ für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) betrachtet, um eine Bandbreite der möglichen Zukünfte abzubilden. Die Szenariokombination „starker Wandel“ greift auf das 85. Perzentil der Ergebnisse des Klimamodellensembles des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zurück und benutzt ein sozioökonomisches Szenario, welches eine weiterhin wachsende Wirtschaft unterstellt. Die Sze-

¹⁴ Die Vulnerabilitätsanalyse schließt neben der Bedeutung der einzelnen Klimawirkungen, der dadurch abgeleiteten sektoralen Betroffenheit auch die sektorale Anpassungskapazität mit ein. Da nur die sektorale Anpassungskapazität berücksichtigt werden konnte, konnten auch nur sektorale Vulnerabilitätsaussagen gemacht werden. Die in diesem Vorhaben benutzten Bewertungen des Netzwerks Vulnerabilität beziehen sich auf einzelne Klimawirkungen. Daher wird an dieser Stelle von einem „Klimawirkungsfilter“, nicht von einem „Vulnerabilitätsfilter“ gesprochen.

¹⁵ Der Begriff „Gegenwart“ ist in der Vulnerabilitätsanalyse vom Stand 26.05.2015 (Bundesregierung 2015) nicht eigens definiert. Klimatisch bezieht er sich auf die Referenzperiode 1961-1990, sozioökonomisch bezieht er sich auf unterschiedliche, aktuelle gemessene Datensätze.

nariokombination „schwacher Wandel“ beruht auf dem 15. Perzentil der Ergebnisse des DWD und benutzt ein sozioökonomisches Szenario, welches ein nur halb so hohes Wirtschaftswachstum unterstellt (vgl. Bundesregierung 2015).

Der „Klimawirkungsfilter“ wurde für die Anwendung in PrioSet folgendermaßen definiert:

- ▶ Bedeutung Klimawirkung in der Gegenwart: hoch¹⁶
- ▶ und/oder: Bedeutung Klimawirkung in naher Zukunft, Szenario „starker Wandel“: hoch
- ▶ oder: Bedeutung Klimawirkung in naher Zukunft, Szenario „starker Wandel“: mittel PLUS langer Anpassungszeitraum

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Der Filter „Klimawirkung“ ist als „Ja/Nein“ Filter in der Bewertungshilfe implementiert. Wenn eine der beiden genannten Ausprägungen zutrifft, wird der Filter auf „ja“ gestellt (zu den Auswirkungen der Anwendungen siehe Kapitel 6).

4.2.3 Filter B: Ausschlusskriterium „Notwendigkeit staatlichen Handelns“

Anwendungsbereich: Maßnahmen

Im Aktionsplan Anpassung sollen Maßnahmen auf Bundesebene initiiert werden. Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die von Seiten der öffentlichen Verwaltung implementiert oder unterstützt werden. Maßnahmen, die im Zuge autonomer und rein privater Anpassungsprozesse erfolgen, sind nicht Bestandteil des APA und daher für die weitere Betrachtung nicht relevant.

Abgrenzung/Definition:

Dieses Ausschlusskriterium wird in enger Anlehnung an die Definition des INADAP-Projekts (UBA 2014b) operationalisiert. Grundsätzlich kann staatliches Handeln in dieser Thematik über drei Pfade begründet werden: i) Maßnahmen liegen direkt in der öffentlichen Verantwortung, z.B. der Schutz öffentlicher Infrastrukturen, oder ii) bei der Implementierung von Maßnahmen besteht ein Marktversagen, das den Eingriff des Staates notwendig macht, oder iii) es bestehen weitergehende politische Ziele (z.B. bezüglich Verteilung).

Die Gründe für Marktversagen bei Anpassungsmaßnahmen sind zahlreich und wurden im INADAP-Projekt nicht genau spezifiziert. In Anlehnung an Hjerp et al. (2012) und UFZ (2012) wird ein Marktversagen über folgende Kriterien identifiziert:

- ▶ Es liegen Externalitäten der Anpassungsmaßnahme vor: Positive Externalitäten werden bei Betrachtungen der privaten Akteure nicht mitberücksichtigt, der Nutzen wird daher unterschätzt. Negative Externalitäten machen eine Regulierung erforderlich (z.B. CO₂-Ausstoß von Klimalanlagen).
- ▶ Es liegen unvollständige Informationen vor. Dabei kann es sich um folgende Fälle handeln:
 1. „adverse Selektion“¹⁷ und „moral hazard“¹⁸ führen dazu, dass private Akteure die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen unterschätzen oder, im Hinblick auf die

¹⁶ De facto nur relevant für die Klimawirkung „Hitzebelastung“. Vom Ergebnis her ist dieser Fall zudem im folgenden Prüfungsschritt eingeschlossen, da für Klimawirkungen, die bereits in der Gegenwart eine hohe Bedeutung haben, grundsätzlich auch eine hohe Bedeutung für die Zukunft erwartet wird.

¹⁷ Adverse Selektion bezeichnet eine Ausprägung von Marktversagen, welche aus der Informationsasymmetrie zwischen Vertragspartnern (Käufern und Verkäufern) vor Vertragsabschluss resultiert (Quelle: Springer Gabler Verlag 2015,

Überwälzung möglicher Schadenskosten auf die Allgemeinheit oder Versicherungen, bewusst nichts unternehmen.

2. langer Planungshorizont: Der Umsetzungszeitraum vieler Anpassungsmaßnahmen geht über die Planungshorizonte im privaten Bereich hinaus. Auch wenn es eigentlich nötig wäre, werden sie von privaten Akteuren daher nicht in Angriff genommen.
 3. Risikoaversion: Private Akteure können andere Risiko-Einschätzungen haben als die Allgemeinheit. Insbesondere wenn hohe Unsicherheiten bzgl. der Klimawirkungen vorliegen, liegt die Gefahr vor, dass private Akteure höhere Risiken in Kauf nehmen und somit die Anpassungsnotwendigkeiten unterschätzen.
- ▶ Es geht um ein öffentliches Gut. Beispielsweise können bei der Forschung zu Anpassungsoptionen technologische Entwicklungen nötig werden, die nicht über den Markt allein zustande kommen. Hier sind (ähnlich wie mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz) Instrumente zur Technologieförderung notwendig. Möglich ist auch, dass das Anpassungsobjekt direkt in der Zuständigkeit der öffentlichen Hand liegt (z.B. öffentliche Infrastrukturen).

Wenn weitere politische Ziele in einer Gesellschaft bestehen, die nicht im Ergebnis reinen Marktgeschehens erreicht werden, können ebenfalls staatliche Eingriffe angezeigt sein. Beispiele dafür sind

- ▶ Verteilungsgerechtigkeit: Rein private Anpassungsmaßnahmen können auch zu ungewollten Verteilungsaspekten führen. Sie stellen zwar aus Sicht der betreffenden privaten Akteure eine optimale Anpassungsmaßnahme dar, aus Sicht der Allgemeinheit wären sie aber Fehlanpassung (z.B. Konflikte bei Grundwassernutzung, Landwirtschaft und Trinkwasserversorgung). Hier ist eine staatliche Regulierung notwendig.
- ▶ Versorgungssicherheit: Bei lebensnotwendigen Gütern muss eine Versorgung sichergestellt werden. Hier sind ggf. staatliche Eingriffe notwendig.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung dieses Kriteriums erfolgt rein qualitativ. Es wird geprüft, ob die Maßnahme eine der oben genannten Bedingungen für staatlichen Eingriff erfüllt.

Für die Bewertungsskala sind daher nur zwei Ausprägungen möglich: i) Maßnahme benötigt staatlichen Eingriff (über ein später zu definierendes Finanzierungs- oder Anreizinstrument) oder ii) Maßnahme benötigt keinen staatlichen Eingriff.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/922/adverse-selection-v8.html>). Im Anpassungsbereich kann sich dies auf Informationsasymmetrien zwischen verschiedenen Akteuren beziehen, z.B. kann auf Ebene der öffentlichen Verwaltung bereits ein hohes Maß an Expertise zur Anpassung in der Energiewirtschaft vorliegen, während bei den Akteuren der Energiewirtschaft noch kein entsprechendes Wissen vorhanden ist.

¹⁸ Ex-post bzw. nachvertraglicher Opportunismus zwischen Transaktionspartnern führt zum Moral Hazard. Ursache für dieses Risiko ist eine Kollision der Interessen der Vertragspartner sowie Hidden Information (versteckte Information) und/oder Hidden Action (versteckte Handlung). Das Problem besteht darin, dass das Verhalten des besser informierten Partners die Pay-offs (Auszahlungen) des schlechter Informierten beeinflusst. Der schlechter Informierte kann sich nur unvollständig über das Verhalten des Transaktionspartners informieren bzw. dieses evaluieren (Quelle: Springer Gabler Verlag 2015, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/8510/moral-hazard-v8.html>). Auf den Bereich der Anpassungspolitik übertragen kann dies z.B. bedeuten, dass ein privater Akteur eine mögliche Anpassungsmaßnahme bewusst unterlässt, da er damit rechnet, dass im Schadensfall eine Ersatzzahlung von öffentlicher Seite zu erwarten ist.

4.2.4 Filter C: Ausschlusskriterium „Zeitliche Dringlichkeit“

Anwendungsbereich: Maßnahmen

Das Kriterium der zeitlichen Dringlichkeit stellt ein weiteres Ausschlusskriterium dar. Es wird lediglich auf Maßnahmen angewendet, da sich die Dringlichkeit von Instrumenten implizit ergibt. Maßnahmen, die zeitlich als nicht dringlich erachtet werden, sind für den APA II nicht relevant und fallen aus der weiteren Bewertung heraus.

Abgrenzung/Definition:

Bei diesem Kriterium wird untersucht, ob die Implementierung von Maßnahmen als dringlich einzustufen ist. Dringliche Maßnahmen, die als Grundlage für weitere Optionen dienen bzw. am Beginn eines Anpassungspfades stehen, sollen beim APA II im Vordergrund stehen. In vielen Bereichen sind nicht nur einzelne Maßnahmen, sondern gestaffelte Anpassungspfade zu identifizieren, die aufeinander aufgebaute Maßnahmen umfassen. Am Beginn eines Pfades können z.B. Maßnahmen der Informations- und Wissensvermittlung stehen, welche Grundlagen für die Umsetzung weiterer Maßnahmen schaffen. Zu Beginn eines Anpassungspfades können aber auch raumplanerische Maßnahmen stehen, um die Gefahr von „Lock-in-Effekten“¹⁹ zu vermeiden (z.B. durch die Freihaltung von Überflutungsflächen in der Raumplanung).

Dabei wird „Dringlichkeit“ so definiert, dass die Maßnahmen kurz- bis mittelfristig – d.h. im Zeitraum bis ca. 2030 – umgesetzt werden müssen.

Die Umsetzung von Maßnahmen kann aus verschiedenen Gründen dringlich werden:

- ▶ Typ 1 – Klimawirkung: Maßnahmen beziehen sich auf Klimawirkungen, die schon derzeit sowie im Zeitraum bis 2030 spürbar werden.
- ▶ Typ 2 – Time-lag: Maßnahmen erfordern längeren Vorlauf in Planung und Umsetzung, es gibt einen erheblichen Time-lag zwischen Initiierung und Wirkung.
- ▶ Typ 3 – Gefahr von Lock-in-Effekten: Maßnahmen beziehen sich auf Investitionen und Entscheidungen mit langen Lebensdauern (z. B. Infrastrukturen in den Bereichen Wasser, Energie, Verkehr, Raumplanung), bei denen spätere Änderungen aufgrund von Klimaanpassungserfordernissen nicht oder nur zu hohen Kosten möglich sind.
- ▶ Typ 4 – Innovationsförderung: Fördermechanismen können gezielt auf die Entwicklung innovativer Anpassungstechnologien und -dienstleistungen abzielen, deren Entwicklung über Marktprozesse erst verspätet oder gar nicht zustande käme.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung dieses Kriteriums erfolgt rein qualitativ. Es wird geprüft, ob die Maßnahmen eines der oben genannten Dringlichkeits-Charakteristika erfüllen.

Für die Bewertungsskala sind daher nur zwei Ausprägungen möglich: i) Maßnahme/Instrument ist dringlich oder ii) Maßnahme/Instrument ist nicht dringlich.

4.2.5 Kriterium 1: Systemrelevanz

Anwendungsbereich: Maßnahmen

¹⁹ Ein Lock-in-Effekt liegt dann vor, wenn eine Änderung der aktuellen Situation nur zu unwirtschaftlich hohen Kosten möglich ist. Vgl. Wiwiviki.net 2015.

Dieses Kriterium wird lediglich für Maßnahmen angewendet. Die Bewertung für Instrumente ergibt sich implizit. Instrumente, die die Umsetzung relevanter Maßnahmen unterstützen, sind selbst auch relevant.

Abgrenzung/Definition:

Neben der Bedeutung der zugeordneten Klimawirkungen (siehe Filter B „Klimawirkung“) ist bei der Beurteilung der Maßnahmen deren Systemrelevanz ein entscheidendes Kriterium. Anpassungsmaßnahmen beziehen sich auf eine Vielzahl von „Schutzgütern“: menschliche Gesundheit, Biodiversität, öffentliche und private Wirtschaftsgüter, Infrastrukturen, Gebäude, etc. Einige dieser Schutzgüter nehmen dabei eine übergeordnete Bedeutung mit Relevanz für die gesamte Volkswirtschaft ein oder erfordern Eingriffe zur Einhaltung verfassungsrechtlicher Garantien. Diese Schutzgüter sollten daher im Fokus der Aktivitäten des Bundes stehen. Andere Anpassungsmaßnahmen zielen dagegen auf wirtschaftliche und/oder gesellschaftliche Interessen ab, die zwar für einzelne Gruppen oder Regionen eine hohe Relevanz haben mögen, für die gesamte Volkswirtschaft jedoch nur von partieller Bedeutung sind.

Im APA II sollten Maßnahmen mit hoher Systemrelevanz im Vordergrund stehen. Dies sind Maßnahmen:

- ▶ die die Unversehrtheit der menschlichen Gesundheit (gemäß Grundgesetz) sicherstellen. Dies umfasst alle Maßnahmen, die direkt zum Schutz menschlicher Gesundheit oder über den Schutz von Trinkwasser- und Nahrungsmittelqualität und -quantität zur menschlichen Gesundheit beitragen.
- ▶ die einen Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt als zentraler Lebensgrundlage leisten. Die Erhaltung der biologischen Vielfalt ist heute z.B. bereits im Bundesland Bayern in der Landesverfassung verankert.
- ▶ die direkt einen Beitrag zum Schutz kritischer Infrastrukturen leisten. Kritische Infrastrukturen sind als „Rückgrat“ der Volkswirtschaft zu verstehen und dienen zur Sicherung der Systemstabilität, bei Beeinträchtigung können wirtschaftliche und soziale Kippeffekte entstehen. Kritische Infrastrukturen umfassen: übergeordnete Verkehrswege, Stromnetze, Wasserinfrastrukturen, Telekommunikation.

Diese klare Ausrichtung an systemrelevanten Elementen verhindert, dass eine Priorisierung zu stark durch subjektive Einschätzungen geprägt wird. Die Bezugspunkte einiger Maßnahmen können je nach Fokus und Zielsetzung des bewertenden Akteurs mit unterschiedlicher Relevanz eingestuft werden (z. B. die Erhaltung von Wintersportmöglichkeiten, die Kühlung von Bürogebäuden, etc.). Wir schlagen daher für diese Studie eine klare Abgrenzung der Systemrelevanz, nach den oben genannten Kriterien vor. Die volle Punktzahl erhalten nur Maßnahmen, die den Schutz der menschlichen Gesundheit und der Biodiversität verfolgen sowie zum Schutz kritischer Infrastrukturen beitragen. Indirekte Wirkungen werden mit einer niedrigeren Punktzahl bewertet.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung erfolgt rein qualitativ. Es wird geprüft, ob die Maßnahme gemäß den oben genannten Kriterien direkt oder indirekt als systemrelevant zu bewerten ist. Die Bewertung für die Instrumente ergibt sich implizit. Für Instrumente wird dieses Kriterium daher nicht noch einmal angewendet.

Bewertungsskala:

Es wurden fünf Ausprägungen festgelegt: 1) Maßnahme/Instrument hat direkt systemrelevante Wirkung, 2) hat indirekt systemrelevante Wirkung, 3) hat keine systemrelevante Wirkung, sondern zielt auf partielle bzw. nicht systemrelevante Anpassungsobjekte ab, 4) Maßnahme/Instrument hat indi-

rekt systemrelevante Wirkung mit negativer Ausprägung, 5) hat direkt systemrelevante Wirkung mit negativer Ausprägung.

4.2.6 Kriterium 2: Effektivität

Anwendungsbereich: Maßnahmen und Instrumente

Das Kriterium ist sowohl für Maßnahmen als auch Instrumente relevant. Die Definition des Kriteriums muss dabei für Maßnahmen und Instrumente differenziert werden, da sie jeweils eigene Wirkungsketten bzw. Wirkungsmechanismen haben.

Abgrenzung/Definition:

Dieses Kriterium prüft den Beitrag von Maßnahmen und Instrumenten zur Erreichung der jeweiligen Anpassungsziele und geht der Frage nach, welcher Teil der Klimawirkungen durch die Maßnahme bzw. das Instrument vermieden werden kann. Es geht somit um den Nutzen von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten, der jedoch nur qualitativ erfasst wird. In vorangegangenen Projekten hat sich gezeigt, dass gerade der Nutzen von Anpassungsmaßnahmen nur sehr schwer zu quantifizieren ist (vgl. UBA 2012a). Da eine Quantifizierung des Nutzens für alle im Projekt analysierten Maßnahmen und Instrumente nicht möglich war, wurden die Nutzen qualitativ über das Kriterium „Effektivität“ berücksichtigt.

Die unterstellten Anpassungsziele können dabei in ihrer Wirkungsbreite unterschiedlich definiert sein. Es gibt sowohl Anpassungsziele mit sehr punktuellm Fokus (z. B. Schutz eines AKW in Küstennähe vor Überschwemmungen) als auch Anpassungsziele mit breiter Wirkung (z. B. Schutz der Bevölkerung bei Hitzewellen). Die Wirkungsbreite des Anpassungsziels bestimmt somit auch die notwendige Breite der Effektivitätsanalyse.

Für die Bewertung von Maßnahmen sind die Wirkungsketten zu analysieren. Die Bewertung bezieht sich auf das zu erreichende Anpassungsziel.

- ▶ Hohe Effektivität weisen Maßnahmen auf, die direkt auf die Verhinderung von Klimaschäden abzielen. Diese Kategorie kann alle Maßnahmentypen („grau“ / „grün“ / „weich“)²⁰ umfassen. Bei „grauen“ Maßnahmen weisen z. B. alle Arten von Schutzbauten wie z. B. Deiche hohe Effektivität auf. „Grüne“ Maßnahmen mit hoher Effektivität umfassen z. B. neue Pflanzensorten, die resistenter gegen Hitze sind oder Retentionsflächen zur Vermeidung von Hochwasser. Bei weichen Maßnahmen sind konkrete Handlungsvorgaben oder Leitfäden effektiv, z. B. konkrete Anweisungen für Pflegepersonal zum Umgang mit Hitzewellen.
- ▶ Mittlere Effektivität weisen Maßnahmen mit kurzen indirekten Wirkungsketten auf, z. B. Frischluftschneisen reduzieren den Wärmeineffekt, aber es ist nicht klar, ob sie den Temperaturanstieg durch den Klimawandel voll kompensieren können; nachhaltige Regenwasserbewirtschaftungskonzepte in Städten tragen zur Vermeidung von Schäden durch Starkregen bei, jedoch ist die Effektivität von weiteren Einflussfaktoren, wie z. B. dem Anteil der ver-

²⁰ Diese Kategorisierung von Anpassungsmaßnahmen orientiert sich an einer Typologie, die beispielsweise im Zusammenhang mit dem Weißbuch der Europäischen Kommission zur Anpassung an den Klimawandel (vgl. Commission of the European Communities 2009), von der Europäischen Umweltagentur (EEA 2013) sowie im Projekt „Methodologies for climate proofing investments and measures under cohesion and regional policy and the common agricultural policy“ (Hjerp et al. 2012) verwendet wurde:

- „graue“ Maßnahmen beziehen sich auf infrastrukturbasierte Anpassung.
- „grüne“ Maßnahmen beziehen sich auf umweltseitige, ökosystembasierte Maßnahmen oder grüne Infrastrukturen (z.B. Schaffung von Grünflächen).
- „weiche“ Maßnahmen beziehen sich auf verbesserte Wissens- und Informationsvermittlung sowie auf Erhöhung der Anpassungskapazitäten.

siegelten Fläche, abhängig; Handlungsempfehlungen als „weiche“ Maßnahmen müssen nicht unbedingt umgesetzt werden.

- ▶ Niedrige Effektivität, zumindest kurz- bis mittelfristig, weisen Maßnahmen mit langen indirekten Wirkungsketten auf. Dies umfasst viele „weiche“ Maßnahmen wie Bewusstseinsbildung, Trainingsmaßnahmen, etc. „glaue“ Maßnahmen mit geringer Effektivität in Bezug auf Anpassung sind z. B. infrastrukturelle Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs als Anpassung im Tourismus (z.B. in Wintersportorten, die stärker auf Sommertourismus umstellen müssen, oder in küstennahen Ferienorten, die aufgrund günstigerer Klimabedingungen einen verstärkten Zustrom von Urlaubsgästen und dadurch eine erhöhte Verkehrsbelastung erwarten), da diese – ungeachtet anderer möglicher positiver Effekte – einen nur sehr indirekten Bezug zur Anpassung an den Klimawandel aufweisen.

Für die Bewertung von Instrumenten ist der Wirkungsmechanismus des Instruments zu betrachten. Die Bewertung bezieht sich auf die umzusetzende Maßnahme.

- ▶ Bei ordnungsrechtlichen Instrumenten wie Geboten/Verboten und Standards ist volle Zielerreichung gegeben, d. h. es wird sichergestellt, dass die jeweiligen Maßnahmen, auf die das Instrument abzielt, umgesetzt werden. Wenn der Vollzug sichergestellt ist, weisen sie daher eine hohe Effektivität auf.
- ▶ Ökonomische Instrumente, insbesondere Instrumente der Preissteuerung, sind in ihrer Effektivität schwieriger abzuschätzen. Sie unterliegen den Mechanismen des Marktes und sind durch viele Faktoren wie Zahlungsbereitschaften, Risikoaversion etc. beeinflusst. Zudem hängt die Effektivität von einer sinnvollen Ausgestaltung ab. Die Zielerreichung und daher die Effektivität von ökonomischen Instrumenten sind daher meist mittel, wenn kurzfristige Maßnahmen angestoßen werden sollen (Ausnahme wären handelbare Zertifikate/Lizenzen, die es aber im Bereich Anpassung nur in wenigen Fällen gibt, z.B. handelbare Wasserrechte). Langfristig (in einem Zeitrahmen über 15 Jahre) können ökonomische Instrumente jedoch eine dynamische Wirkung entfalten und sogar eine höhere Effektivität als ordnungsrechtliche Instrumente aufweisen. Falls ökonomische Instrumente auf langfristig anzustoßende Maßnahmen abzielen, wird ihre Effektivität als hoch eingestuft.
- ▶ Instrumente des Informations- und Wissensmanagements sind in ihren Wirkungsmechanismen noch schwerer einschätzbar. Ihre Effektivität hängt stark vom Zeithorizont des angestoßenen Bewusstseins-/Verhaltenswandel ab. Instrumente des Informations- und Wissensmanagement, die auf kurzfristig notwendige Maßnahmen abzielen, sind oft nicht sehr effektiv, da ein Bewusstseins- und Verhaltenswandel sich durch solche Instrumente nur langsam vollzieht (Wissensdiffusion, Gewohnheiten). Nur in Kombination mit einschneidenden Ereignissen (z.B. Hochwasser) oder anderen Instrumenten wie z.B. Anreizinstrumenten lassen sich kurzfristige Verhaltensänderungen herbeiführen. Längerfristig angelegte Instrumente des Informations- und Wissensmanagement können aber durchaus einen Einstellungswandel anstoßen (siehe z. B. Anti-Rauchen-Kampagnen). Die Bewertung der Effektivität hängt daher vom Zeithorizont des Instruments ab. Falls kurzfristig notwendige Maßnahmen angestoßen werden sollen, wird die Effektivität als niedrig eingestuft. Bei langfristigen Maßnahmen (z. B. im Hinblick auf Raumplanung) wird die Effektivität als mittel eingestuft.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung dieses Kriteriums erfolgt rein qualitativ. Bei Maßnahmen werden die Wirkungsketten im Hinblick auf das zugrundeliegende Anpassungsziel analysiert und die Maßnahme dann einer entsprechenden Kategorie zugeordnet. Bei Instrumenten erfolgt die Analyse ähnlich, wobei die Wirkungsmechanismen des Instruments nicht im Hinblick auf das zugrundeliegende Anpassungsziel sondern im Hinblick auf die gewollte Maßnahme bewertet werden.

Oben wurden jeweils die Ausprägungen hohe/mittlere/niedrige Effektivität dargestellt. Um eine etwas feinere Abstufung zu ermöglichen, wurden in PrioSet jedoch fünf Ausprägungen implementiert: 1) Maßnahme/Instrument weist hohe Effektivität auf, 2) weist mittlere bis hohe Effektivität auf, 3) weist mittlere Effektivität auf, 4) weist niedrige bis mittlere Effektivität auf, 5) weist niedrige Effektivität auf.

4.2.7 Kriterium 3: Kosten der Umsetzung

Anwendungsbereich Maßnahmen und Instrumente

Abgrenzung/Definition:

Bei diesem Kriterium werden die konkreten Umsetzungskosten (inklusive Vorbereitung) von Maßnahmen sowie die Transaktionskosten der entsprechenden Instrumente bewertet. Um Überschneidungen mit anderen Kriterien zu vermeiden, sind hier explizit nur die Kosten berücksichtigt. Der Nutzen von Anpassungsmaßnahmen wird unter dem Kriterium „Effektivität“ bewertet, welches zusammen mit den Kosten in das Kriterium „Effizienz“ eingeht. Bei der Gesamtbewertung wird dann nur das Kriterium Effizienz weitergeführt, das somit sowohl Kosten als auch Nutzen abbildet.

Bei Maßnahmen werden, wie in vorangegangenen Arbeiten, die Investitions- und Personalkosten zur Implementierung der Maßnahme, die beim Staat, den Unternehmen und den Haushalten anfallen, berücksichtigt. Die Abgrenzung wird dabei aus dem Projekt „Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel“ übernommen (UBA 2011c, 2012a). Die Kostenbetrachtung orientiert sich an einer Investitionsrechnung. Dabei werden die betriebswirtschaftlichen Kosten der Maßnahme quantitativ und qualitativ geschätzt:

- ▶ einmaliger Investitionsaufwand: z.B. der Austausch von Straßenasphalt mit hitzeresistenten Materialien, der Umbau zu grünen Dächern, etc.
- ▶ laufende Kosten: veränderte Wartungsarbeiten an Straßen, jährliche Pflegearbeiten an grünen Dächern, Zeitaufwand von privaten Haushalten, etc.
- ▶ Transaktionskosten: z.B. Ausgaben für die Genehmigung eines grünen Daches, Planungsarbeiten eines Deichbaus, etc.

Die Kosten der Maßnahmen werden pro Jahr sowie für einen Zeitraum von 15 Jahren dargestellt, um eine vergleichbare Darstellung mit den Umsetzungskosten der Instrumente zu ermöglichen.

Bei Instrumenten werden die Umsetzungskosten zur Einführung, Verwaltung und Durchsetzung betrachtet, die Abgrenzung wird in Kapitel 5 beschrieben. Die Umsetzungskosten von Instrumenten werden oftmals unterschätzt (McCann et al. 2005, OECD 2007). Um alternative Politikinstrumente zur Umsetzung in einem optimalen Instrumentenmix zu vergleichen, ist es deshalb wichtig, die Transaktions- bzw. Umsetzungskosten zu berücksichtigen. Dabei erscheint es zentral, die gesamten „Life-cycle“-Kosten der Instrumente zu berücksichtigen (McCann et al. 2005). Berücksichtigt werden wiederum Kosten, die bei der öffentlichen Hand (z.B. Vorbereitung und Umsetzung von Gesetzestexten, Vollzug, Kontrolle) und den privaten Wirtschaftsakteuren, also den Unternehmen/Haushalten (z.B. Ausfüllen von Formularen durch Haushalte und Unternehmen als Basis für die Kontrolle durch den Staat oder Registrierung in Datenbanken) anfallen.

Um eine einheitliche Bewertungsskala zu erhalten, werden die Transaktionskosten über die „Lebensdauer“ von 15 Jahren dargestellt. Es gibt nur wenige Instrumente, die länger als 15 Jahre ohne größere Revision bestehen.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung erfolgt, wo möglich, quantitativ. Es wird angestrebt die Kosten in Euro/Jahr auszuweisen. Für 28 wichtige Anpassungsmaßnahmen liegen detaillierte Informationen zu den Kosten aus dem UBA-Projekt „Kosten-Nutzen von Anpassungsmaßnahmen“ vor. Im EU-Projekt „Methodologies for Climate Proofing Investments and Measures under Cohesion and Regional Policy and the Common Agricultural Policy“ wurden weitere Maßnahmen bewertet, die Informationen liegen auf Länderebene vor. Bei Maßnahmen, deren Kosten noch nicht geschätzt wurden, erfolgt eine Grobschätzung auf Basis der bisherigen Bewertungen.

Für Instrumente erfolgt in AP 1.3 eine detaillierte Kostenbewertung für ausgewählte Beispiele.

Bewertungsskala für Maßnahmen:

- ▶ Kosten < 1 Mio. €/a: Geringe Kosten
- ▶ Kosten zwischen 1-10 Mio. €/a: geringe bis mittlere Kosten
- ▶ Kosten zwischen 10-100 Mio. €/a: mittlere Kosten
- ▶ Kosten zwischen 100 Mio. – 1 Mrd. €/a: mittlere bis hohe Kosten
- ▶ Kosten > 1 Mrd. €/a: hohe Kosten

Bewertungsskala für Instrumente:

- ▶ Kosten < 100.000 €/a: Geringe Kosten (i.d.R. Finanzierung von Forschungsprojekten, Aus- und Weiterbildung, Informationskampagnen/Leitfäden, Kooperative Entwicklung von Konzepten, Aufbau und Pflege von Netzwerken)
- ▶ Kosten zwischen 100.000 - 1 Mio. €/a: geringe bis mittlere Kosten (i.d.R. Bundesregulierung, Erarbeitung/Anpassung von technischen Normen)
- ▶ Kosten zwischen 1 - 20 Mio. €/a: mittlere Kosten (i.d.R. Kommunale- und Länderregulierungen, Integration von zusätzlichen Aspekten in bestehende Pläne oder bestehende Förderprogramme)
- ▶ Kosten zwischen 20 - 100 Mio. €/a: mittlere bis hohe Kosten (i.d.R. Veränderung von Planungsprioritäten (Zielebene), Überwachungs- Melde- und Frühwarnsysteme, Monitoringsysteme und Datenerhebung mit kleinem bis mittlerem Aufwand für die Datenbeschaffung)
- ▶ Kosten > 100 Mio. €/a: hohe Kosten (i.d.R. Abgaben, neue Förderprogramme, Monitoringsysteme und Datenerhebung mit großem Aufwand für die Datenbeschaffung)

4.2.8 Kriterium 5: Umsetzbarkeit

Anwendungsbereich: Maßnahmen und Instrumente

Abgrenzung/Definition:

Dieses Kriterium prüft die Umsetzbarkeit von Maßnahmen und Instrumenten. Dabei sind für Maßnahmen und Instrumente unterschiedliche Aspekte bei der Umsetzung zu berücksichtigen.

Bei Maßnahmen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- ▶ Technische Umsetzbarkeit: sind die notwendigen Technologien bereits am Markt verfügbar und zuverlässig einsetzbar? Befinden sich die Technologien in einer Demonstrationsphase oder handelt es sich bisher um Nischenprodukte? Oder stecken die Technologien noch in der Forschung und Entwicklung?
- ▶ Planungsprozesse: erfordert die Umsetzung der Maßnahme komplexe Planungsprozesse (z. B. Prozesse der Raumplanung)? Dabei ist auch zu berücksichtigen, ob die jeweilige Maßnahme isoliert umsetzbar ist oder nur im Paket mit anderen Maßnahmen voll effektiv wird. Auch

wenn die Maßnahme zeitlich mit anderen Maßnahmen gestaffelt werden muss, erschwert dies die Umsetzungsprozesse.

- ▶ **Verantwortlichkeiten:** Ist klar abgrenzbar, welche Akteure für die Umsetzung der Maßnahme verantwortlich sind? Wenn eine Vielzahl von Akteuren einbezogen werden müssen, erhöht dies die Komplexität.

Bei Instrumenten sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- ▶ **rechtlich-administrative Aspekte:** Während einige Instrumente an bestehende Gesetze und Verordnungen anknüpfen können, erfordern andere Instrumente komplett neue gesetzliche Grundlagen und sind daher in der Umsetzbarkeit deutlich komplexer.
- ▶ **Mehrebenensystem:** Zudem muss geprüft werden, welche politische Ebene für die Umsetzung des Instruments zuständig ist. Die Erstellung und Implementierung einer rechtlichen Grundlage auf Bundesebene verursacht weniger Aufwand bei der Umsetzung als die Erstellung rechtlicher Grundlagen in allen Bundesländern oder gar Kommunen.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung erfolgt sowohl für Maßnahmen als auch für Instrumente qualitativ. Die verschiedenen Aspekte der Umsetzbarkeit werden einzeln bewertet und werden als Mittelwerte abgebildet.

Bewertungsskala:

Für die Bewertungsskala der Unterkriterien bestehen drei Ausprägungen: i) einfache Umsetzbarkeit, ii) mittlere Umsetzbarkeit, iii) schwere Umsetzbarkeit.

4.2.9 Kriterium 6: Gesellschaftliche Akzeptanz

Anwendungsbereich: Maßnahmen und Instrumente

Abgrenzung/Definition:

Bei diesem Kriterium wird die Akzeptanz von Maßnahmen und Instrumenten geprüft. Dabei ist die Bewertung von Maßnahmen und Instrumenten wieder stärker miteinander verknüpft. Instrumente, die auf Maßnahmen mit hoher Akzeptanz abzielen, werden höhere Akzeptanz erhalten als Instrumente, die auf Maßnahmen mit niedriger Akzeptanz abzielen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Arten der politischen Instrumente unterschiedliche Akzeptanz finden können, so dass auf der zweiten Stufe eine Bewertung auch für Instrumente notwendig ist.

Viele Anpassungsmaßnahmen und Instrumente werden sowohl für die Bürger als auch für einzelne Haushalte, Unternehmen, Sektoren, Wirtschaftsstandorte oder die gesamte Volkswirtschaft spürbare Auswirkungen haben. Diese können negativ oder positiv wahrgenommen werden. Die Akzeptanz der verschiedenen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteure beeinflusst dann wiederum die politische Akzeptanz. Dabei ist immer zu berücksichtigen, auf welcher Ebene die Wirkungen anfallen. Es können z.B. alle Bürger betroffen sein (z.B. bei der Erhebung einer neuen Abgabe zur Finanzierung von Maßnahmen), einzelne Regionen oder Städte (z.B. durch eine Umsiedlung oder den Bau eines neuen Deichs) oder einzelne gesellschaftliche Gruppen (z.B. nur ältere Personen, die Pflegedienste in Anspruch nehmen). Das gleiche gilt auf Seiten der Wirtschaft, wo Wirkungen die gesamte Volkswirtschaft, einzelne Sektoren oder einzelne Wirtschaftsstandorte betreffen können.

Da im Rahmen dieses Projekts keine Befragungen zur Akzeptanz durchgeführt werden und die Analyse ex-ante erfolgt, gibt es nur wenig methodische Anknüpfungspunkte. Es gibt zwar eine Reihe von

Studien, die die Akzeptanz von Klimaanpassungsmaßnahmen als Bewertungskriterium berücksichtigen, wie etwa das UBA-Vorhaben „Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel (UBA 2011c, 2012a) oder die Strategie des Landes Nordrhein-Westfalen zur Anpassung an den Klimawandel (MKULNV 2009). Die konkrete Bewertung ist dabei jedoch meist nicht spezifisch operationalisiert. Andere Projekte fokussieren eher auf die Frage, wie Akzeptanz durch Governance verbessert werden kann (z.B. im Projekt KLIMZUG-Nordhessen), die Akzeptanz in der Business-as-usual Situation wird jedoch nicht explizit analysiert.

Auch aus anderen Anwendungsfeldern mit thematischem Bezug lässt sich wenig ableiten. Das WBGU-Gutachten zu Transformationsprozessen arbeitet mit Ambitionsniveaus, bei denen Annahmen zur Akzeptanz und damit zur politischen Umsetzbarkeit hinterlegt sind. Da in die Ambitionsniveaus jedoch zudem Annahmen zur transformativen Wirkung von Maßnahmen eingehen und die Akzeptanzfaktoren nicht klar operationalisiert sind, sehen wir hier keinen konkreten Anknüpfungspunkte (WBGU 2011).

Wir schlagen daher einen pragmatischen Ansatz vor, der mit einer Prüfliste von Akzeptanzfaktoren arbeitet. Diese Akzeptanzfaktoren wurden im Rahmen einer projektinternen Diskussion identifiziert. Aus der Anzahl der „Treffer“ ergibt sich die Akzeptanz der Maßnahme. Einige der Aspekte, die die Akzeptanz beeinflussen, wurden bereits im Rahmen anderer Kriterien bewertet. Für die Instrumente ergibt sich die Akzeptanz aus der Art des Instruments und den bisher damit gemachten Erfahrungen, daher werden die weiter unten erläuterten Faktoren geprüft.

Prüfliste für die Akzeptanz von Maßnahmen:

- ▶ Hat die Maßnahme direkt aus Sicht der Bürger wahrnehmbare Sichtbarkeit/Relevanz?
→ Maßnahmen mit wahrnehmbarer Relevanz und Sichtbarkeit (positiv oder negativ) schlagen sich in negativer oder positiver Akzeptanz nieder. Dazu zählt die Frage, ob die Klimawirkungen, auf die sich eine Maßnahme bezieht, für die Bürger bereits spürbar sind. Der Studie „Umweltbewusstsein 2012“ (Umweltbundesamt 2012) zufolge werden die Auswirkungen des Klimawandels bisher insgesamt noch nicht als Bedrohung oder Beeinträchtigung der Lebensqualität wahrgenommen. Für einzelne, bereits mit dem Klimawandel in Verbindung zu bringende Ereignisse könnte der Handlungsbedarf aber durchaus erkannt werden, z. B. für Hochwasser-Ereignisse (siehe schwere Hochwasser im Mai/Juni 2013), Hitzewellen oder Stürme, etc. Für eher graduelle Veränderungen, wie z.B. einer Veränderung der Niederschlagsmuster oder ein allmählicher Anstieg der Temperaturen wird der Handlungsbedarf wahrscheinlich niedriger eingeschätzt und entsprechend ist die Akzeptanz für entsprechende Maßnahmen niedriger.
- ▶ Erfordert die Maßnahme Eingriffe in bestehende Strukturen und Prozesse?
→ Maßnahmen mit sehr tiefgreifenden Eingriffen (wie z. B. die Aufgabe von Standorten an der Küste, die Verlegung von Straßen oder Bahnlinien) finden nur niedrige Akzeptanz. Maßnahmen mit niedriger bis mittlerer Eingriffstiefe (wie z. B. neue Straßenbeläge, eine leichte Erhöhung der Deichlinie, etc.) sind dagegen leichter zu akzeptieren.
- ▶ Ergeben sich durch die Maßnahme ungewollte gesellschaftliche Verteilungseffekte bzw. werden wichtige Gruppen benachteiligt?
→ Maßnahmen mit ausgeprägten gesellschaftlichen Verteilungswirkungen finden meist nur wenig Rückhalt. Eine Ausnahme bilden unter Umständen Verteilungswirkungen, die zu Gunsten besonders sensibler Gruppen gehen (Kindern, ältere Mitbürgern, Menschen mit Behinderung).
- ▶ Ergeben sich aus der Maßnahme Nebeneffekte für die Bevölkerung?
→ Positive Nebeneffekte, wie die Schaffung von Erholungsmöglichkeiten oder die Verbesserung der Wohnqualität, können sich auf die Akzeptanz von Maßnahmen auswirken.

- ▶ Ergeben sich aus der Maßnahme Verteilungseffekte zwischen Sektoren oder Wirtschaftsstandorten?
 - Maßnahmen, bei denen es große Differenzen zwischen wirtschaftlichen Gewinnern und Verlierern gibt, finden wenig Rückhalt.
- ▶ Ergeben sich aus den Maßnahmen negative Auswirkungen auf die gesamte wirtschaftliche Leistung Deutschlands oder die Beschäftigung?
 - entsprechende Maßnahmen finden sowohl bei Wirtschaftsunternehmen als auch der Gesellschaft wenig Akzeptanz und werden politisch kaum umsetzbar sein. Wenn die negativen Auswirkungen sozioökonomische Gruppen betreffen, welche eine besonders gute Organisationsfähigkeit aufweisen, dann ist die Durchsetzbarkeit besonders stark beeinträchtigt.

Für die Bewertung wird geprüft, wie viele Kriterien der Prüfliste durch die Maßnahme bzw. das Instrument erfüllt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Akzeptanz nicht rein über objektive Kriterien oder Eigenschaften einer Maßnahme abgeschätzt werden kann. Oft spielen weniger fassbare Einflüsse wie z. B. die Begleitumstände oder das Timing, die genaue Ausgestaltung, die begleitende Information oder die Synchronizität mit anderen Ereignissen eine wichtige (und zum Teil kaum vorhersehbare) Rolle.

Bewertung von Instrumenten:

Die Akzeptanz von Instrumenten ergibt sich weitgehend implizit aus der Akzeptanz von Maßnahmen. Die oben genannten Akzeptanzfaktoren werden daher nicht noch einmal für Instrumente bewertet.

Zusätzlich für Instrumente wird aber die Art des Instruments einbezogen: Lässt das Instrument einen gewissen Freiraum bei der Umsetzung der Maßnahme?

- ▶ Instrumente mit starren Vorgaben finden meist niedrigere Akzeptanz als Instrumente, die kein bestimmtes Handeln zwingend vorschreiben (siehe z. B. Glühbirnenverbot vs. Labeling Effizienzklassen). Klassifiziert wurde nach Art des Instruments:
 1. großer Freiraum: Alle raumplanerischen Instrumente, bei denen Ergebnis komplett offen ist (z.B. Anpassung des raumplanerischen Instrumentariums); Förderinstrumente, bei denen bei der Mittelverteilung großer Spielraum besteht; Training, Instrumente zur Wissensverbreitung, etc. haben ebenfalls großen Freiraum da es nur Vorgaben gibt, dass etwas gemacht werden soll, nicht aber wie.
 2. Mittlerer Freiraum: planerische Instrumente mit konkreteren Vorgaben: z.B. Integration von Klimarisiken. Forschungsprojekte haben ebenfalls mittleren Freiraum: Zwar ist die Aufgabenstellung vorgegeben, die Durchführung der Analyse aber nicht.
 3. Geringer Freiraum: alle Verbote/Gebote oder ganz spezifische Förderinstrumente (z.B. Förderung eines Standards).
- ▶ Erfahrungen mit der Art des Instruments: eine etabliertere Instrumentenart wird eher umsetzbar sein als ein neues/innovatives Instrument, für welches wenig Erfahrungen bei den politischen Handlungsträgern vorliegen (vgl. auch das Kriterium „Umsetzbarkeit“ – rechtlich-administrative Aspekte).
- ▶ Wahrnehmbare Kostenbelastung durch das Instrument: die Akzeptanz eines politischen Instruments hängt auch klar von der wahrnehmbaren bzw. sichtbaren Kostenbelastung ab. Ein Beispiel ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG): Die EEG-Umlage wird auf der Stromrechnung separat ausgewiesen und jedes Jahr den Verbrauchern mitgeteilt. Der starke Anstieg der Umlage in den letzten Jahren hat die Akzeptanz für den Ausbau erneuerbarer Energien gefährdet. Ähnliche Beispiele sind Müllgebühren, Abwassergebühren etc. Anders verhält es sich z. B. mit dem Dienstwagen-Privileg, das als Subvention zu verstehen ist. Es wirkt sich auf den Staatshaushalt aus. Bei Wegfall dieser Subvention könnte z. B. die Einkommenssteuer reduziert werden. Dies wäre jedoch weniger stark spürbar.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Bewertungsskala:

In PrioSet wird für jedes Akzeptanzkriterium eine Bewertungsskala festgelegt, die je nach Unterkriterium zwei bis drei Ausprägungen umfasst (bei wirtschaftlichen Verteilungseffekten beispielsweise umfasst die Skala nur ja/nein, bei Freiraum in der Umsetzung hingegen hoch/mittel/niedrig). Jeder Ausprägung ist eine Punktzahl zugeordnet, aus der sich ein Mittelwert über alle Akzeptanzkriterien berechnet.

Ergänzende Einschätzungen zu Rahmenbedingungen, Timing etc. können im zusätzlichen Feld „Kommentare“ aufgenommen werden.

4.2.10 Kriterium 7: Flexibilität bzgl. Klimaszenarien

Anwendungsbereich: Maßnahmen

Auch hier erfolgt die Bewertung ausschließlich für Maßnahmen. Da die entsprechenden Instrumente eng mit den Maßnahmen verknüpft sind, ergibt sich ihre Flexibilität implizit. Auch wird davon ausgegangen, dass zumindest mittelfristig alle rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst werden können.

Abgrenzung/Definition:

Dieses Kriterium prüft, ob Maßnahmen und Instrumente ihre volle Effektivität nur unter einem vorher festgelegten Klimaszenario erreichen oder ob sie ihre Effektivität auch weitgehend behalten, wenn ein anderes Klimaszenario als unterstellt eintritt (unterschieden nach „stärkere Auswirkungen“ und „schwächere Auswirkungen“). Flexibilität kann sich dadurch ergeben, dass Maßnahmen mit Investitionserfordernissen nachträglich angepasst werden können. Zudem sind Maßnahmen, die lediglich laufende Kosten aufweisen (z. B. geänderte Wartungsarbeiten an Infrastrukturen), stärker flexibel als Maßnahmen mit hohen Anfangsinvestitionen. Auch Verhaltensmaßnahmen sind sehr flexibel (z. B. können Informationsmaßnahmen das Bewusstsein verbessern und Handlungsmöglichkeiten vorschlagen. Aus dem erhöhten Bewusstsein und dem vorhandenen Handlungswissen erfolgen dann je nach konkreter Ausprägung des Klimawandels unterschiedlich starke Reaktionen). Die Flexibilität lehnt sich damit an das auch häufig in der Literatur verwendete Kriterium der Klimarobustheit an.

Folgende Ausprägungen von Flexibilität können unterschieden werden:

- ▶ Niedrige Flexibilität: Maßnahme und entsprechendes Instrument sind auf ein spezifisches Klimaszenario ausgerichtet. Wenn der Klimawandel stärker oder weniger stark eintritt, ist die Maßnahme entweder nicht effektiv oder sie muss als „Fehlanpassung“ klassifiziert werden. Darunter fallen z. B. Schutzbauten, die nachträglich nicht mehr angepasst werden können.
- ▶ Mittlere Flexibilität: Maßnahme und entsprechendes Instrument weisen mittlere Flexibilität auf. Sie wirken auch bei stärkeren Klimawirkungen als ursprünglich angenommen bzw. können nachträglich angepasst werden (z. B. Klimalanlagen in Zügen, die auf eine höhere Temperaturbreite ausgelegt werden können; Deiche, die später noch erhöht werden können, Retentionsflächen für Hochwasser, die noch erweitert werden können).
- ▶ Hohe Flexibilität: Maßnahmen und Instrumente wirken sowohl bei stärkeren als auch bei schwächeren Auswirkungen (Klimawandel mit Kippeffekten als oberes Ende der Skala, kein Klimawandel als unteres Ende). Dies kann z. B. Informationskampagnen oder Warnsysteme umfassen.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung erfolgt rein qualitativ. Es wird geprüft, unter welchen Flexibilitätstyp die Maßnahme und die entsprechenden Instrumente fallen.

Bewertungsskala:

Es sind drei Ausprägungen notwendig: i) niedrige Flexibilität, ii) mittlere Flexibilität, iii) hohe Flexibilität.

4.2.11 Kriterium 8: Synergien und Konflikte mit anderen Politikbereichen

Anwendungsbereich: Maßnahmen und Instrumente

Bei der Bewertung der Synergien und Konflikte ist sowohl die Maßnahmen- wie auch die Instrumentenebene relevant. Auf der Maßnahmenebene entstehen Synergien und Konflikte mit der Umweltpolitik. Da Verteilungswirkungen häufig erst durch das Instrument und nicht die Maßnahme an sich erzeugt werden, sind die Synergien und Konflikte mit der Wirtschafts- und Sozialpolitik auf der Instrumentenebene zu beurteilen.

Abgrenzung/Definition:

Das Kriterium „Synergien und Konflikte mit anderen Politikbereichen“ wird oftmals, insbesondere bezüglich der Synergien, auch unter dem Begriff „regret/no-regret“ angesprochen. Da „regret/no-regret“ in der Literatur jedoch in unterschiedlichen Definitionen verwendet wird und zudem eine Überschneidung mit unserem Kriterium der Flexibilität bezüglich Klimaszenarien aufweist, schlagen wir vor das Kriterium hier klar auf die Synergien und Konflikte mit anderen Politikbereichen auszurichten.

Grundsätzlich trägt es dem Aspekt Rechnung, dass viele Anpassungsmaßnahmen eng mit bestehenden Bestrebungen in anderen Politikbereichen verknüpft sind und sich teilweise davon auch schwer abgrenzen lassen. Im Sinne der Nachhaltigkeit sollen dabei Politikziele aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Soziales berücksichtigt werden.

- ▶ **Maßnahmenebene: Umwelt:** So sind z. B. Überschwemmungen von Flüssen schon heute ein Problem, das aber teilweise auf andere Gründe wie Begradigung von Flüssen oder eine zunehmende Versiegelung des Bodens zurückzuführen ist. Der Ausbau erneuerbarer Energien ist ein Ziel des Klimaschutzes, erneuerbare Energiesysteme sind aber durch ihre meist größere Dezentralität auch weniger sensibel gegenüber extremen, lokalen Wetterereignissen. In anderen Beispielen sind Konflikte mit heutigen Politikzielen möglich, z. B. steht der verstärkte Einsatz von energieintensiven, konventionellen Klimaanlagen mit dem Ziel der CO₂-Minderung im Konflikt.
- ▶ **Instrumentenebene: Wirtschaft:** Anpassungsmaßnahmen können unterschiedliche Auswirkungen auf Wertschöpfung (Wohlstand) und Beschäftigung und Wohlfahrt (Wohlergehen einer Gesellschaft unter Berücksichtigung auch der nicht monetären Elemente) haben. Aus wirtschaftlicher Sicht sind wichtige politische Ziele ein hohes Beschäftigungsniveau (geringe Arbeitslosigkeit), konjunkturelle Stabilität, eine wirtschaftliche Entwicklung, welche der Gesellschaft einen guten Lebensstandard auf aktuellem Niveau ermöglicht, die privaten und öffentlichen Schuldendienste bezahlen lässt und die sozialen Sicherungssysteme finanziell auch im demografischen Wandel generationenübergreifend stabil halten lässt. V.a. Maßnahmen, welche zu einer Zunahme der Importe führen oder die hohe (Investitions-)Kosten nach sich ziehen und somit Mittel binden, welche ansonsten wirtschaftlich produktiver (Forschung und Entwicklung, Bildung, etc.) hätten eingesetzt werden können, sind wirtschaftlich nachteiliger. Maßnahmen, welche in Richtung einer verringerten Abhängigkeit von Importen von Ressourcen zielen (z.B. über erneuerbare Energiesysteme) weisen dagegen Synergien mit

wirtschaftlichen Zielen auf, da die Importabhängigkeit verringert und mehr Kaufkraft im Inland verbleibt.

- ▶ Instrumentenebene: Soziales: Klimaanpassungsmaßnahmen können den sozialen/gesellschaftlichen Bereich unterschiedlich tangieren. Aus sozialer Sicht sind wichtige politische Ziele die Verteilungsgerechtigkeit bzw. die Umverteilung von Wohlstand, das Bestehen und Funktionieren eines sozialen Auffangnetzes (Invalidität, Alter, Arbeitslosigkeit, Benachteiligte), ein Mindestmaß an Wohlergehen für alle Einwohner, Gleichberechtigung, faire Arbeitsbedingungen, Meinungs- und Entscheidungsfreiheit, etc.

Maßnahmen in einzelnen Handlungsfeldern können sozioökonomische Gruppen finanziell stärker belasten (z.B. in der Landwirtschaft oder in Küstengebieten) und somit Verteilungsfragen stärker in den Vordergrund rücken. Andererseits können Anpassungsmaßnahmen zum Beispiel im Bereich Gesundheit durchaus auch Synergien mit anderen gesundheitspolitischen Bestrebungen (Hitzeprävention bei Kindern und Betagten) oder Integrationsbemühungen (Durchlüftungskorridore in Städten als Begegnungszonen) haben.

Es wird abgeschätzt, für welche Politikbereiche/Politikziele Synergien oder Konflikte entstehen können. Diese Synergien oder Konflikte werden dabei nicht im Detail analysiert sondern lediglich identifiziert und grob bewertet.

Um zu verhindern, dass wesentliche Konflikte oder Synergien durch ein zu hohes Aggregationsniveau der Bewertung übersehen werden, schlagen wir für dieses Kriterium eine separate Bewertung für die drei Bereiche Umwelt, Wirtschaft und Soziales vor. Die Bewertung erfolgt über eine qualitative Skala.

Art der Bewertung und Bewertungsskala:

Die Bewertung erfolgt rein qualitativ. Maßnahmen und Instrumente sind dabei wieder im Paket zu bewerten. Wenn die Maßnahme ein Synergie- oder Konfliktpotential mit anderen Politikbereichen aufweist, ist auch das entsprechende Instrument so zu bewerten.

Bewertungsskala:

Die Bewertung erfolgt für die drei Bereiche Umwelt, Wirtschaft und Soziales separat, wobei jeweils drei Ausprägungen zur Verfügung stehen: 1) Konflikte, 2) keine Konflikte oder Synergien, 3) Synergien.²¹

Für die Gesamtbewertung werden die drei Aspekte gleich gewichtet.

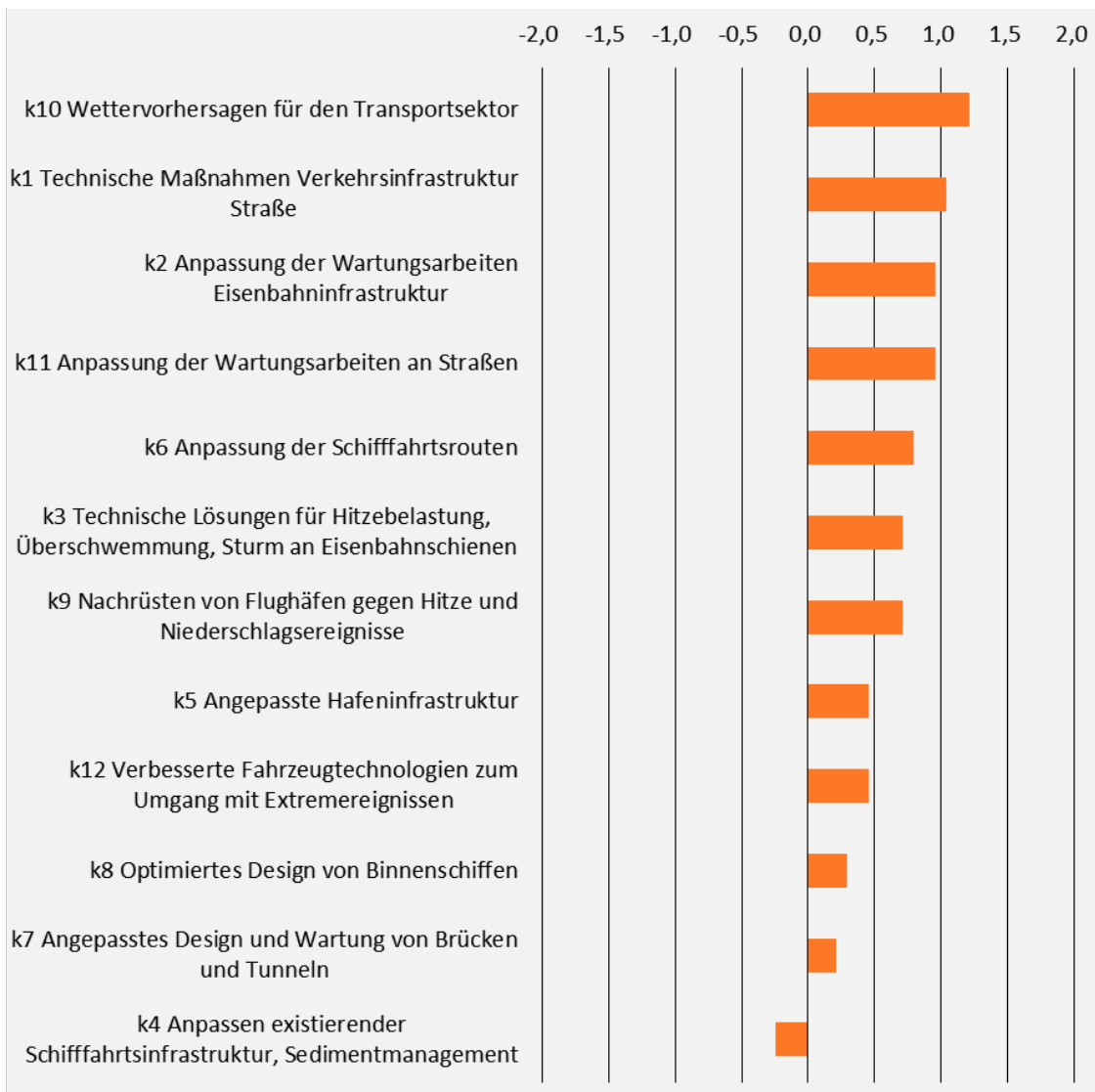
4.3 Darstellungsmöglichkeiten von PrioSet

PrioSet ermöglicht verschiedene Darstellungsoptionen. Zentral sind dabei verschiedene Darstellungsmöglichkeiten für die Gesamtbewertung über alle Kriterien hinweg sowie Darstellungsformen auf Ebene der einzelnen Bewertungskriterien.

Die Darstellung „Gesamtbewertung“ weist für eine Auswahl von Maßnahmen oder Instrumenten die Gesamtbewertung aus. Sie veranschaulicht, welche Maßnahmen im Quervergleich besonders gut und welche eher schlechter abschneiden:

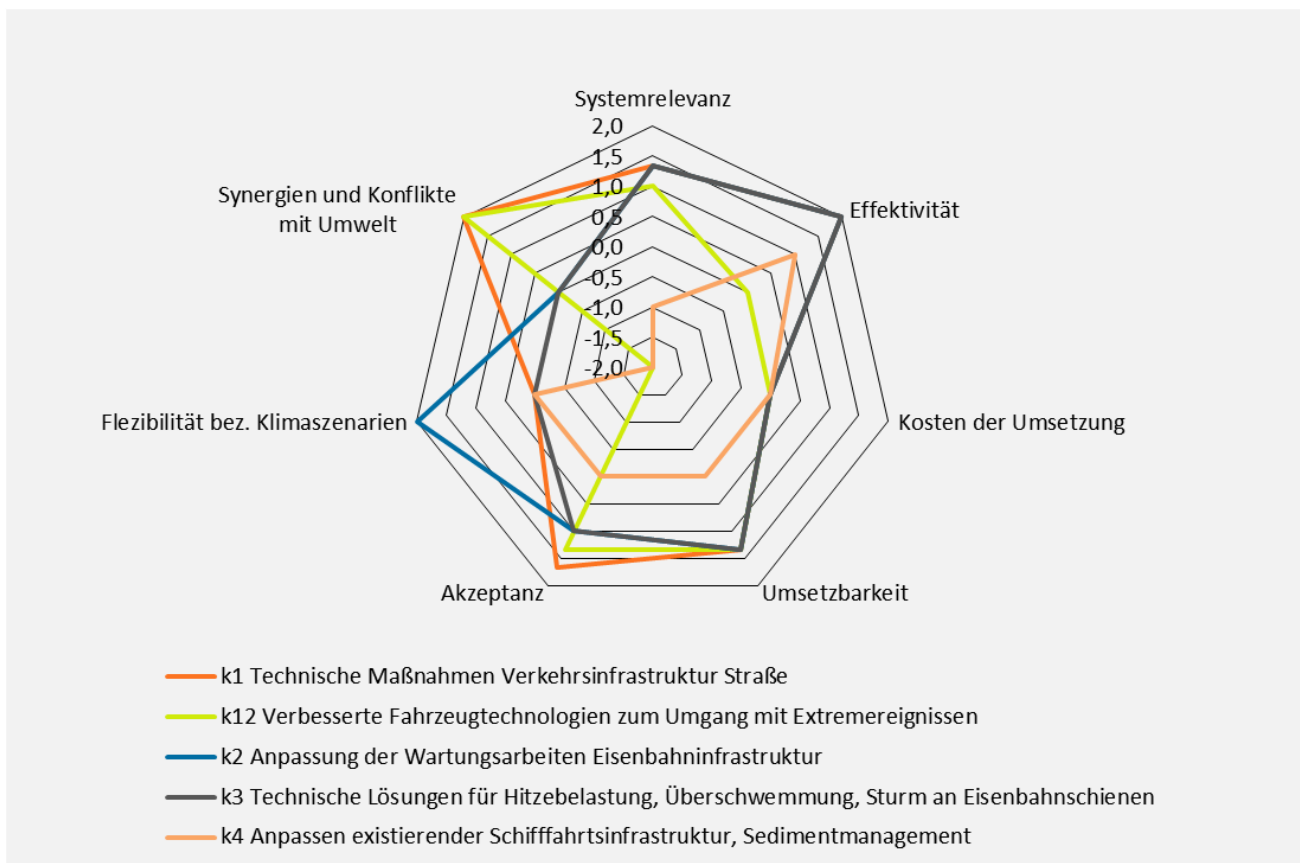
²¹ Eine zusätzliche Ausprägung für den Fall, dass sowohl Konflikte als auch Synergien auftreten können, wurde nicht implementiert. Diese Ausprägung ist im Zuge der Bewertung auch nicht aufgetreten.

Abbildung 4: Beispiel Darstellung Gesamtbewertung für Verkehrsmaßnahmen



Die Darstellung der Gesamtbewertung ermöglicht, viele Maßnahmen oder Instrumente gleichzeitig miteinander zu vergleichen. Aus ihr ist jedoch nicht mehr ersichtlich, in welchen Kriterien eine Maßnahme resp. ein Instrument besonders gut oder schlecht abschneidet. PrioSet bietet daher die Möglichkeit, bis zu fünf Maßnahmen- resp. Instrumentenbewertungen im Detail miteinander zu vergleichen:

Abbildung 5: Beispiel Darstellung Vergleich der Bewertung nach Kriterien



In der Beispielgrafik werden fünf Maßnahmen aus dem Bereich Verkehr miteinander verglichen. Die Grafik ist folgendermaßen zu lesen:

- ▶ Je weiter außen die Linie am jeweiligen Kriterium zu stehen kommt, desto besser ist die Bewertung für dieses Kriterium. Bei den Kosten der Umsetzung liegt die Linie somit außen, wenn die Kosten niedrig sind. Die in der Beispielgrafik abgebildeten Maßnahmen haben also alle mittlere Kosten. Bei den Synergien und Konflikten bedeutet eine außen liegende Linie eine positive Bewertung (Synergien), eine innen liegende Linie eine negative Bewertung (Konflikte) und eine Linie am Nullpunkt Neutralität (weder Synergien noch Konflikte). In der Beispielgrafik weisen k1 und k12 Synergien mit Umweltzielen auf, k2 und k3 weder Synergien noch Konflikte und k4 Konflikte.
- ▶ Die Größe der entstehenden Fläche innerhalb der Spinnengrafik darf dabei jedoch nicht als Hinweis für die Bewertung verstanden werden. Die Größe der Fläche ist durch die Anordnung der Kriterien beeinflussbar. Es sollten somit nur die einzelnen Ausprägungen auf den Achsen der Spinne berücksichtigt werden.

5 Abschätzung volkswirtschaftlicher Kosten der Umsetzung von Anpassungsinstrumenten

Während die volkswirtschaftlichen Kosten von Anpassungsmaßnahmen bereits in einer Reihe von Studien untersucht wurden, wurden die volkswirtschaftlichen Kosten, die mit der Umsetzung von Anpassungsinstrumenten zusammenhängen, bisher kaum untersucht. Unter volkswirtschaftlichen Kosten der Umsetzung von Anpassungsinstrumenten (im Folgenden Umsetzungskosten genannt)

werden im hier bearbeiteten Projekt die Kosten verstanden, die mit der Umsetzung eines Instrumentes zusammenhängen, jedoch nicht direkt dem Ziel des Instrumentes dienen. Es handelt sich also um Bürokratiekosten im weiteren Sinne. In der Vergangenheit zeigte sich, dass diese je nach Instrument und dessen Ausgestaltung signifikante Höhen erreichen können.²² Da das Vorhaben einen besonderen Schwerpunkt auf Instrumente setzte, war es wesentlich, eine solide methodische Grundlage für die Instrumentenbewertung unter dem Kostenkriterium zu schaffen. In dem vorliegenden Kapitel werden die Kosten verschiedener Instrumente anhand von repräsentativen Beispielen abgeschätzt. Aus der Betrachtung der Beispiele werden dann allgemeine Folgerungen gezogen, anhand deren auch Schlüsse auf die Umsetzungskosten von anderen Instrumenten gezogen werden können.

Im ersten Teil wird die Methode beschrieben. Dabei wird die Abgrenzung der Umsetzungskosten konkretisiert und es wird eine Methode zu deren Einschätzung vorgeschlagen. Im zweiten Teil wird hergeleitet, welche beispielhaften Instrumente mit der vorgestellten Methode analysiert werden sollen.

5.1 Methodisches Vorgehen

5.1.1 Abgrenzung der betrachteten Kosten

Die Umsetzungskosten werden in Anlehnung an OECD 2007 anhand vier Grundprinzipien abgegrenzt:

Als erstes Grundprinzip werden **nur die Kosten berücksichtigt, die mit dem Instrument nicht als Anreiz- oder Signalwirkung direkt beabsichtigt werden**. Wird beispielsweise eine Regulierung eingeführt, die höhere Dämme fordert, werden die Kosten für die Dämmerrhöhung nicht berücksichtigt. Berücksichtigt werden jedoch beispielsweise die Kosten, die mit dem Nachweis der Dämmerrhöhung zusammenhängen. Damit bildet die Studie das komplementäre Element zur von den Autoren ebenfalls für das UBA erstellten Studie „Ökonomische Aspekte der Anpassung an den Klimawandel“ (UBA 2012a), die eine Kosten-Nutzen Analyse von Anpassungsmaßnahmen enthält und dabei die hier nicht berücksichtigten „gewollten“ Kosten für die Erreichung des Umweltziels misst. In der aktuellen Studie geht es um die Kosten des Instrumenteneinsatzes selbst.

Als zweites Grundprinzip werden nur die Kosten gemessen, **die anfallen, nachdem entschieden wird, dass ein bestimmtes Instrument angewendet werden soll**. In der Regel fällt dies mit der Verabschiedung einer Gesetzesgrundlage für das entsprechende Instrument zusammen. Es ist jedoch auch möglich, dass sich die Akteure bereits vor der Verabschiedung einer Gesetzesgrundlage auf politischer Ebene für ein Instrument entscheiden, diese jedoch erst später verabschiedet wird, weil die Ausgestaltung umstritten ist. In diesem Fall werden die Kosten ab dem Zeitpunkt der politischen Einigung auf das Instrument berücksichtigt. Das bedeutet, dass die Kosten des politischen Diskurses bezüglich der Vor- und Nachteile verschiedener Instrumente zur Erreichung eines bestimmten politischen Zieles, nicht berücksichtigt werden. Dies begründet sich darin, dass diese Kosten nicht instrumentenspezifisch sind. Berücksichtigt werden jedoch die Kosten, die für die Ausgestaltung des Instrumentes anfallen. Beispielsweise würden bei der Analyse des Instrumentes „Emissionshandel“ nicht die Kosten berücksichtigt, die bis zum Beschluss der Einführung des Emissionshandels entstanden, jedoch wird grob abgeschätzt, wie aufwendig die Ausgestaltung des Instrumentes ist (Erstellung von Verordnungen und Richtlinien, etc.)

²² Beispielsweise zeigt INFRAS (2009), dass durch die Einbeziehung von Fluggesellschaften in das europäische Emissionshandelssystem bei gewissen Fluggesellschaften die Kosten für den administrativen Aufwand in eine ähnlichen Größenordnung liegen wie die Kosten der Emissionsrechte.

Als drittes Grundprinzip sollen die **Kosten aller Akteure** (öffentliche Hand, Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen, Haushalte) berücksichtigt werden. Dabei werden sowohl Sach- wie auch Arbeitskosten berücksichtigt.

Als viertes Grundprinzip sollen die **marginalen Umsetzungskosten** gemessen werden. Das bedeutet, dass nur Kosten gemessen werden sollen, die nicht sowieso anfallen würden.

5.1.2 Differenzierung der Kosten

Die Kosten werden in vier Phasen unterteilt:

- ▶ Kosten des politischen Prozesses: Kosten für die Ausgestaltung des Instruments.
- ▶ Einführungskosten: Kosten die erforderlich sind, um ein Instrument zu implementieren.
- ▶ Verwaltungs- und Abwicklungskosten: Kosten, die nach Einführung des Instruments für die Aufrechterhaltung der Wirkung des Instruments anfallen.
- ▶ Monitoring- und Durchsetzungskosten: Kosten, die erforderlich werden, um zu überprüfen, ob die durch das Instrument angereizten Maßnahmen umgesetzt werden und ob Anpassungen der Instrumente zur angestrebten Zielerreichung nötig sind, sowie Kosten von Maßnahmen zur Ahndung von Missachtungen.

Tabelle 4: Typologie der möglichen Personal- und Sachkosten eines Instrumentes

Kopfzeile	Öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO ²³
Politischer Prozess			
Einführung			
Verwaltung und Abwicklung			
Monitoring und Durchsetzung			

Quelle: INFRAS in Anlehnung an McCann et al. 2005

Bei den vier Phasen der Kosten muss berücksichtigt werden, dass die Kosten des politischen Prozesses und der Einführung nur einmal anfallen (Initialkosten), die letzteren beiden Kostenkategorien jedoch wiederkehren. Je nach Dauer des Einsatzes eines Instruments fallen die Initialkosten in den Gesamtkosten eines Instruments stärker oder schwächer ins Gewicht. Wir werden im Folgenden davon ausgehen, dass die Instrumente 15 Jahre angewendet werden. Der Blick in die Praxis zeigt, dass die meisten Instrumente nach einer gewissen Zeit einer Revision bedürfen. Daher scheinen 15 Jahre einen zweckmäßigen Zeithorizont zu sein.

5.1.3 Wie werden die Kosten gemessen?

Die Umsetzungskosten können auf drei verschiedene Arten gemessen werden:

- ▶ Ordinal: Aufgrund einer Expertenschätzung (qualitativ oder quantitativ) werden die Instrumente nach ihren Kosten geordnet. Dabei wird nur gesagt, dass ein Instrument höhere Um-

²³ NGO: Nichtregierungsorganisationen (non-governmental organizations).

setzungskosten hat als ein anderes, zur Differenz der Kosten wird jedoch keine Aussage gemacht (Umsetzungskosten Instrument A > B > C)

- ▶ **Vielfache:** Die Kosten werden in Vielfachen der Kosten des Instruments mit dem geringsten Aufwand angegeben (z.B. die Kosten von Instrument B sind 3x so hoch wie jene von Instrument A). Dadurch wird auch eine semi-quantitative Aussage zur Differenz der Umsetzungskosten gemacht.
- ▶ **Quantifizierung:** Die Kosten eines Instruments werden in Geldeinheiten geschätzt (Instrument A 100'000 EUR, Instrument B 50'000 EUR).

Der Blick in die Literatur zeigt, dass die Umsetzungskosten eines Instrumentes sehr stark von dessen konkreter Ausgestaltung abhängen. Wird beispielsweise entschieden, dass die Begrünung von Dächern durch Vorschriften forciert werden soll, sind die Umsetzungskosten stark von folgenden Gestaltungsoptionen abhängig: Müssen alle oder nur ausgewählte Dächer begrünt werden? Gibt es weitere technische Spezifikationen zur Begrünung? Wie wird die Vorschrift überwacht? Welche Durchsetzungsoptionen bestehen? etc.

Jedes Instrument weist also eine Bandbreite von Umsetzungskosten auf. Eine genaue Abschätzung der Kosten ist nur möglich, wenn eine genaue Ausgestaltung vorliegt bzw. ein ganz konkretes Instrument betrachtet wird. Vor dieser Ausgangslage ist eine ordinale Schätzung oder eine Schätzung über Vielfache schwer machbar, da sich einerseits die Bandbreiten der Kosten überlagern können und andererseits von Bandbreiten keine Vielfache gebildet werden können.

In der vorliegenden Studie wird daher folgendes Vorgehen gewählt: In einem ersten Schritt werden für die Instrumentenkategorien Unterkategorien gebildet (vgl. Abschnitt 5.1.4). Beispielsweise werden die planerischen Instrumente in „Integration von Anpassungselementen in bestehende Pläne und deren Erstellung“, „Veränderung von Planungsprioritäten (Zielebene)“ und „Entwicklung von Instrumenten zur Verbesserung der Planungsprozesse“ unterteilt. Die Unterkategorien sind so gewählt, dass sie verschieden hohe Umsetzungskosten mit sich bringen. Pro Instrumentenunterkategorie wird dann ein Beispielinstrument ausgewählt, dessen Umsetzungskosten analysiert werden. Für die Beispielinstrumente werden anhand von Annahmen grob die Umsetzungskosten in den Bereichen Einführung, Verwaltung und Abwicklung sowie Monitoring und Durchsetzung quantifiziert. Die Kosten des politischen Prozesses sind stark vom Konfliktpotential des Inhaltes des Instrumentes abhängig und nur schwer quantifizierbar. Sie werden mit „gering“, „mittel“, und „hoch“ klassifiziert und orientieren sich an den erforderlichen Veränderungen in den gesetzlichen Grundlagen.

Durch die Schätzung der Umsetzungskosten der Beispielinstrumente der Unterkategorien ergibt sich pro Instrumentenkategorie eine Bandbreite von Umsetzungskosten. Zudem kann anhand der Unterkategorien aufgezeigt werden, welche Merkmale und Ausprägungen der Instrumente die Umsetzungskosten besonders stark beeinflussen.

Neben der Höhe der Umsetzungskosten interessiert auch die **Verteilungswirkung** des Instrumentes. Dieser Aspekt wird qualitativ auf Ebene der Instrumentenkategorie untersucht. Dabei werden folgende Verteilungswirkungen betrachtet:

- ▶ zwischen verschiedenen Akteuren
- ▶ zwischen Regionen
- ▶ zwischen ärmeren und reicheren Bevölkerungsgruppen
- ▶ zwischen heutigen und zukünftigen Generationen

Neben den tatsächlich anfallenden Umsetzungskosten hat jedes Instrument auch **Opportunitätskosten**. Dies bedeutet, dass die Ressourcen, die für die Umsetzung eines Instrumentes eingesetzt wer-

den, an anderen Orten nicht verfügbar sind. Monetarisiert sind die Opportunitätskosten jeweils proportional zu den tatsächlichen Kosten. Die konkrete Wirkung ist jedoch sehr spezifisch und ex ante kaum bestimmbar. Die Opportunitätskosten können sich in der Reduzierung anderer Aktivitäten oder Effizienzsteigerungsprogrammen (Staat, Haushalte, Unternehmen), Steuererhöhungen (Staat), oder auch sinkenden Investitionen (Staat, Haushalte, Unternehmen) manifestieren. Die Wirkung der Opportunitätskosten wird daher nicht pro Instrument sondern übergreifend über alle Instrumentenkategorien diskutiert.

5.1.4 Auswahl der zu analysierenden Beispielinstrumente

In AP 1.2 wurden folgende Instrumentenkategorien und -unterkategorien gebildet:

Tabelle 5: Übersicht über die Instrumentenkategorien und -unterkategorien

Kategorie	Unterkategorie
Ordnungsrechtliche Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Regulierung auf Bundesebene • Regulierung auf Länderebene • Regulierung auf kommunaler Ebene
Planerische Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Integration von Anpassungselementen in bestehende Pläne und die Erstellung von Plänen • Veränderung von Planungsprioritäten (Zielebene) • Entwicklung von Instrumenten zur Verbesserung der Planungsprozesse
Ökonomische Instrumente im engeren Sinne	<ul style="list-style-type: none"> • Steuern/Abgaben • Lizenzen • Gewährung von finanziellen Vorteilen
Direkte finanzielle Förderung	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsprojekte – Erarbeitung von Grundlagen • Forschungsprojekte – Erarbeitung von Gute-Praxis-Beispielen • Integration in bestehende Förderprogramme • Neue Förderprogramme
Kooperation, freiwillige Vereinbarung	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Pflege von Netzwerken • Kooperative Entwicklung von Konzepten und Regulierungen • Anpassung der technischen Normierung und des bautechnischen Regelwerkes
Information- und Wissensmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Informationskampagnen, Erstellung von Leitfäden • Aus- und Weiterbildung
Erstellung von Grundlagedaten	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachungs-/Melde- und Frühwarnsysteme • Monitoringsysteme und Datenerhebung

Ein Abgleich mit der in AP 1.2 erstellten Liste von Anpassungsinstrumenten zeigt, dass die Unterkategorien „Entwicklung von Instrumenten zur Verbesserung der Planungsprozesse“ und „Lizenzen“ nur selten auftreten. Wegen der vergleichsweise geringen Relevanz wurden für diese Unterkategorien keine Beispielinstrumente analysiert.

Bei „weichen“ Maßnahmen wie der Unterstützung von Forschungsprojekten, dem Aufbau von Netzwerken, Informationskampagnen u. ä. stellten wir fest, dass der Anteil der Umsetzungskosten marginal ist, da z. B. bei einer Informationskampagne alle Arbeit, die mit ihr in Verbindung steht, direkt dem Ziel der Informationsvermittlung dient und daher nicht den „ungewollten Nebenkosten“ zuzurechnen ist. Dennoch spielen diese Instrumente im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel eine zentrale Rolle. Daher wird stellvertretend für alle „weichen“ Maßnahmen beispielhaft ein Instrument in diesem Bereich betrachtet.

Die folgende Tabelle zeigt im Überblick, mit welchen Beispielinstrumenten die Umsetzungskosten der Instrumentenkategorien untersucht werden:

Tabelle 6: Auswahl der Beispielinstrumente

Kategorie	Unterkategorie	Beispielinstrument
Ordnungsrechtliche Instrumente	Regulierung auf Bundesebene	Festlegung bundeseinheitlicher Mindestzielvorgaben bei der Deichbemessung
	Regulierung auf Länderebene	Integration des Klimawandels in Weiterbildungsverpflichtungen für medizinisches Fachpersonal
	Regulierung auf kommunaler Ebene	Bauverbot in Gebieten mit hoher Exposition gegenüber Naturgefahren
Planerische Instrumente	Integration von Anpassungselementen in bestehende Pläne und die Erstellung von Plänen	Bestandsicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung
	Veränderung von Planungsprioritäten (Zielebene)	Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung
Ökonomische Instrumente im engeren Sinne	Steuern, Abgaben, Gewährung von finanziellen Vorteilen	Ermäßigung des Niederschlagswasserentgelts für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen
Direkte finanzielle Förderung	Integration in bestehende Förderprogramme	Förderprogramme für klimaresilientes Sanieren, Bauen im Bestand, Um- oder Rückbau von Gebäuden und Infrastrukturen
	Neue Förderprogramme	Integration von Kompensationszahlungen für weniger ertragreiche, aber besser klimangepasste Kulturen und Sorten in Programme und Pläne

Kategorie	Unterkategorie	Beispielinstrument
		zur Entwicklung des ländlichen Raums
Kooperationen, freiwillige Vereinbarungen, Informations- und Wissensmanagement	Informationskampagnen, Erstellung von Leitfäden	Handlungsempfehlungen für die Bevölkerung zum Thema Gesundheitsschutz
Bereitstellung von Grundlagendaten	Überwachungs-, Melde- und Frühwarnsysteme	Frühwarnsystem invasiver Organismen
	Monitoringsysteme und Datenerhebung	Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen

5.2 Abschätzung der Umsetzungskosten

Die Umsetzungskosten der Beispiel-Instrumente wurden je abgeschätzt. Die detaillierte Schätzung ist im Anhang 9.5 dokumentiert. In diesem Kapitel werden die Erkenntnisse daraus pro Instrumentenkategorie dargestellt.

5.2.1 Umsetzungskosten von ordnungsrechtlichen Instrumenten

Ordnungsrechtliche Instrumente reichen von technischen Regulierungen, über Verhaltensvorschriften, Informationspflichten, Versicherungszwang bis hin zu Planungspflichten. Regulierungen können auf allen föderalen Ebenen eingeführt werden. Im Folgenden haben wir je ein Beispiel einer Regulierung auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene betrachtet.

5.2.1.1 Schätzung Umsetzungskosten

Die geschätzten Umsetzungskosten von Regulierungen über einen Zeitraum von 15 Jahren liegen bei allen betrachteten Beispielinstrumenten deutlich unter 1 Mio. EUR. Die Kosten des politischen Prozesses werden mit ‚gering bis mittel‘ bewertet. Kann die Regulierung auf bereits bestehenden Gesetzesgrundlagen eingeführt werden, wirkt dies kostendämpfend. In stark umstrittenen Themen ist es auch denkbar, dass die Kosten des politischen Prozesses hoch werden. Dies gilt insbesondere, wenn viele Härtefallregelungen erforderlich sind. Die Einführungskosten resultieren in der Regel aus der Information der betroffenen Stellen. Die jährlichen Kosten sind stark vom Kontrollaufwand abhängig, da der Verwaltungsaufwand in der Regel gering ist. Wo die Kontrolle im Rahmen von bereits etablierten Prozessen möglich ist, können die zusätzlichen Kosten sogar marginal sein (z.B. Bauverbot in Risikogebieten).

Tabelle 7: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten ordnungsrechtliche Instrumente

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Harmonisierung Mindestzielvorgabe Deichbemesung	gering bis mittel	17.000 EUR	7.000 EUR	120.000 EUR	Deutschland
Ausbildung medizinisches	gering	40.000 EUR	4.000 EUR	100.000 EUR	Bundesland

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Personal					
Bauverbot in Risikogebieten	gering bis mittel	22.000 EUR	0 EUR	22.000 EUR	Gemeinde

5.2.1.2 Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten

Neben der Höhe der Umsetzungskosten stellt sich auch die Frage, welche Verteilungswirkungen durch die Umsetzungskosten entstehen.

Bei ordnungsrechtlichen Instrumenten ist in der Regel die öffentliche Hand der Hauptakteur bei der Umsetzung und trägt daher den größten Teil der Umsetzungskosten. Häufig sind private Akteure nur an der Ausarbeitung der Regulierung beteiligt. Bei technischen Regulierungen, die im Gegensatz zum Deichbau private Güter betreffen (z.B. Bauvorschriften), können jedoch auch signifikante Kosten bei Unternehmen oder Privatpersonen anfallen – beispielsweise durch die Zertifizierung von Produkten oder die Erbringung eines anderen Nachweises, dass die Regulierung erfüllt wird.

Ordnungsrechtliche Instrumente haben per se keine Verteilungswirkungen zwischen Regionen, arm/reich oder Generationen. Jedoch kann der Inhalt von Regulierungen Verteilungswirkungen haben (z.B. Mindestzielvorgaben für die Deichbemessung belastet Regionen mit einer langen Küstenlinien oder großen Flüssen stärker als Regionen, die dies nicht haben).

Tabelle 8: Verteilungswirkungen Umsetzungskosten ordnungsrechtliche Instrumente

zwischen Akteuren	zwischen Regionen	zwischen arm/reich	zwischen Generationen
Hauptbelastung bei der öffentlichen Hand. Bei technischen Regulierungen privater Güter auch Belastung von Unternehmen und Haushalten möglich.	Abhängig vom Inhalt der Regulierung. Keine systematische Verteilungswirkung	Abhängig vom Inhalt der Regulierung. Keine systematische Verteilungswirkung	Abhängig vom Inhalt der Regulierung. Keine systematische Verteilungswirkung

5.2.2 Planerische Instrumente

Planerische Instrumente zielen darauf ab, dass durch staatliche Planung die Auswirkungen des Klimawandels reduziert werden. Bei den Unterinstrumenten wird zwischen drei Unterkategorien unterschieden: a) Integration von Anpassungselementen in bestehende Pläne und die Erstellung von Plänen, b) Veränderung von Planungsprioritäten (Zielebene) und c) Entwicklung von Instrumenten zur Verbesserung der Planungsprozesse. Die Instrumentenrecherche in diesem Projekt zeigte, dass Instrumente zur Verbesserung der Planungsprozesse in der Anpassungspolitik eine untergeordnete Rolle spielen. Die Unterkategorien ‚Integration in bestehende Pläne und Erstellung von Plänen‘ sowie ‚Veränderung von Planungsprioritäten‘ werden im Folgenden analysiert.

5.2.2.1 Schätzung Umsetzungskosten

In den Beispielinstrumenten werden die Kosten des politischen Prozesses als gering bis mittel eingeschätzt. Dies liegt daran, dass keine neuen Gesetze geschaffen werden müssen. Bei der Bestandssicherung von Mooren reichen die heutigen gesetzlichen Grundlagen aus, bei der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sind nur einige Anpassungen im bestehenden Gesetz notwendig.

Während bei der Bestandssicherung von Mooren die Einführungskosten deutlich höher sind als die jährlichen Kosten, sind beide Kostenarten bei der Eingriffsregelung fast gleich groß. Der Unterschied liegt daran, dass bei der Eingriffsregelung in jedem Verfahren einen Zusatzaufwand entsteht, während bei der veränderten Flächennutzungsplanung (Moore) nur in speziellen Fällen ein zusätzliches Gesuch eingereicht werden muss.

Tabelle 9: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten planerische Instrumente

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Bestandssicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung	gering	46.000 EUR	1.500 EUR	70.000 EUR	Gemeinde
Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung.	mittel	50.000 EUR	64.000 EUR	1,01 Mio. EUR	Deutschland

5.2.2.2 Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten

Neben der Höhe der Umsetzungskosten stellt sich auch die Frage, welche Verteilungswirkungen durch die Umsetzungskosten entstehen.

Die Umsetzungskosten belasten in der Regel die öffentliche Hand und Unternehmen. Bei den Unternehmen sind in der Regel Unternehmen, die in Bauplanungen involviert sind, direkt betroffen. Diese können wiederum im Auftrag von der öffentlichen Hand (z.B. Straßenbau) oder anderen Unternehmen (z.B. Bau eines Einkaufszentrums) tätig sein. In selteneren Fällen können auch private Auftraggeber betroffen sein. Die Verteilung der Kosten zwischen der öffentlichen Hand und den direkt betroffenen Unternehmen ist abhängig von der zusätzlichen Komplexität und Häufigkeit von Genehmigungsverfahren.

Planerische Instrumente haben per se keine Verteilungswirkungen zwischen Regionen, arm/reich oder Generationen. Jedoch kann der Inhalt von Regulierungen Verteilungswirkungen haben (z.B.

belastet der Schutz von Mooren in der Regel ländliche Gebiete mehr als städtische, weil die Moore in den Städten bereits weitgehend zerstört wurden).

Tabelle 10: Verteilungswirkungen Umsetzungskosten planerische Instrumente

zwischen Akteuren	zwischen Regionen	zwischen arm/reich	zwischen Generationen
Hauptbelastung bei der öffentlichen Hand und den Unternehmen. Verteilung des Aufwandes von Genehmigungsverfahren abhängig.	Abhängig vom Planungsgegenstand.	Abhängig vom Planungsgegenstand.	Abhängig vom Planungsgegenstand.

5.2.3 Ökonomische Instrumente im engeren Sinn

Ökonomische Instrumente im engeren Sinn zielen darauf ab, dass durch eine Veränderung von Preisen die Akteure zuvor nicht-monetäre Kosten ihres Verhaltens mitberücksichtigen. Im konkreten handelt es sich hier um Lenkungsabgaben, Quotensysteme (Lizenzsysteme, z.B. Emissionshandelssysteme) oder die Gewährung finanzieller Vorteile (z.B. durch die Ermäßigung von Abgaben unter bestimmten Bedingungen). Sie spielen in der Anpassung an den Klimawandel eine untergeordnete Rolle. Dies ist damit zu begründen, dass es in der Anpassung an den Klimawandel meistens darum geht, dass die Akteure ihr Verhalten an neue, exogen gegebene Risiken anpassen und nicht, dass sie externe Kosten reduzieren. Wenn ökonomische Instrumente in der Anpassungspolitik Anwendung finden, dann meist im Handlungsfeld Wasser. In der Regel handelt es sich dabei um Abgaben.

5.2.3.1 Schätzung Umsetzungskosten

Für das Beispielinstrument (Ermäßigung des Niederschlagwasserentgelts für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen) werden die Kosten des politischen Prozesses als gering eingeschätzt. Dies hängt auch damit zusammen, dass davon ausgegangen wird, dass bereits ein pauschales Niederschlagswasserentgelt besteht, das nun verursachergerechter ausgestaltet wird. Wird eine Abgabe neu eingeführt, sind die Kosten für den politischen Prozess deutlich höher.

Im betrachteten Beispiel sind die Einführungskosten relativ hoch. Dies insbesondere, weil Informationen über die Bemessungsgrundlagen erhoben werden müssen. Je nach ökonomischem Instrument kann dies einfacher (CO₂-Abgabe auf Treibstoffverkauf) oder aufwändiger (EU-Emissionshandelssystem) sein, als im vorliegenden Beispiel, jedoch werden diese Kosten in der Regel spürbar sein.

Die wiederkehrenden Kosten sind ebenfalls relativ hoch, da überprüft werden muss, ob Änderungen am Grundstück vorgenommen wurden.

Ökonomische Instrumente im engeren Sinne können einzelne Akteure stark belasten. Es kann daher aus wettbewerblichen Gründen oder zum Schutz von schwächeren Bevölkerungsteilen angezeigt sein, Ausnahmeregelungen zu treffen. Diese können unter Umständen zu einer erheblichen Steigerung der Umsetzungskosten führen. Falls Ausnahmeregelungen notwendig sind, sind bei ihrer Ausgestaltung daher auch deren Umsetzungskosten zu berücksichtigen.

Tabelle 11: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten ökonomische Instrumente

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Ermäßigung des Niederschlagswasserentgelts für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen	gering	1,04 Mio. EUR	300.000 EUR	5,9 Mio. EUR	Gemeinde

5.2.3.2 Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten

Die Umsetzungskosten von ökonomischen Instrumenten fallen häufig zu großen Teilen bei der öffentlichen Hand an, da sie die ganze Einführung und Abwicklung organisieren muss. Je nach Abgabegenstand ist es jedoch auch möglich, dass ein größerer Teil der Kosten für die Erstellung der Datengrundlage für die Abgabebemessung bei Unternehmen entsteht (z.B. Emissionshandel). Bei Haushalten werden nur selten hohe Kosten anfallen, da aufwändige Datenerhebungen in der Regel auch anspruchsvoll sind und damit einen Teil der Bevölkerung überfordern würden.

Verteilungswirkungen zwischen Regionen, arm/reich und Generationen gehen nicht direkt von den Umsetzungskosten des Instruments per se aus. Je nach Anwendungsbereich können jedoch durch den Inhalt Verteilungswirkungen entstehen. So fallen im Beispiel Umsetzungskosten bei Grundstückbesitzern an. Da diese tendenziell zu reicheren Bevölkerungsschichten gehören, werden Reiche mit mehr Umsetzungskosten belastet als Arme.

Tabelle 12: Verteilungswirkungen Umsetzungskosten ökonomische Instrumente

zwischen Akteuren	zwischen Regionen	zwischen arm/reich	zwischen Generationen
Im Beispiel: Umsetzungskosten v.a. bei öffentlicher Hand. Generell: Je nach Organisation von Datenerhebung und Monitoring auch erhebliche Kosten bei Unternehmen und Haushalten möglich.	Generell: Abhängig von Abgabegenstand, keine Wirkung durch Instrument an sich.	Im Beispiel: Tendenziell höhere Umsetzungskosten bei Reichen, da häufiger Grundstückbesitzer. Generell: Abhängig von Abgabegenstand, keine Wirkung durch Instrument an sich.	Generell: Abhängig von Abgabegenstand, keine Wirkung durch Instrument an sich.

5.2.4 Direkte finanzielle Förderung

Zu den Instrumenten der direkten finanziellen Förderung zählen i) die Finanzierung von Forschungsprojekten zur Erarbeitung von Grundlagen, ii) die Finanzierung oder Förderung von Gute-Praxis-Beispielen, iii) die Integration von neuen Fördergegenständen in bestehende Förderprogram-

me sowie iv) der Aufbau neuer Förderprogramme. In der Instrumentenrecherche standen die Förderprogramme im Vordergrund. Einzelne Beispiele gibt es auch für die Förderung von Forschung und Gute-Praxis-Beispielen. Ihre Umsetzungskosten haben eine ähnliche Höhe wie jene für Informationskampagnen. Aufgrund der Vergleichbarkeit und der eher geringen Relevanz der ersten beiden Unterkategorien, kann auf eine vertiefte Analyse dieser verzichtet werden. Die Umsetzungskosten von neuen Förderprogrammen und der Integration von neuen Fördergegenständen in bestehende Programme wird im Folgenden genauer analysiert.

5.2.4.1 Schätzung Umsetzungskosten

Tabelle 13 gibt einen Überblick über die Umsetzungskosten von Förderinstrumenten. Dabei werden nur jene Kosten berücksichtigt, die mit der Administration der Förderung zusammenhängen. Das eigentliche Förderbudget ist in der Betrachtung nicht enthalten.

Insbesondere die Einführung neuer Förderprogramme aber auch die Integration von anderen Fördergegenständen in bestehende Programme ist meist mit einem hohen politischen Aufwand verbunden.

Die Einführungskosten hängen stark von den bereits bestehenden Informationskanälen ab. Während im Fall der Förderung klimaresilienten Bauens unterstellt wird, dass die Information über ohnehin stattfindende und von den Zielgruppen besuchte Informationsveranstaltungen verbreitet wird, wird im Fall der Landwirtschaftsförderung angenommen, dass die Landwirte zusätzliche Zeit aufwenden müssen, um sich über die Neuerungen zu informieren. Da die Kosten für diesen Zeitaufwand berücksichtigt werden, entsteht dadurch ein deutlicher Unterschied in den Einführungskosten.

Die jährlich anfallenden Kosten sind vor allem abhängig davon, wie zeitaufwendig die Beantragung der Fördermittel und die Prüfung der Anträge sind. Sofern sich der neue Fördertatbestand in denselben Prozessen abhandeln lässt, die bereits in einem bestehenden Förderprogramm etabliert sind, können die zusätzlichen administrativen Kosten nahe null liegen. Wird ein neues Förderinstrument eingeführt, das neue Antragsstellungs- und Antragsprüfungsprozesse mit sich bringt, können hier beträchtliche Kosten in Form von zusätzlichem Arbeitsaufwand anfallen.

Tabelle 13: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten von direkter finanzieller Förderung

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Neues Förderprogramm klimaresilientes Bauen	Hoch	23.000 EUR	80 Mio. EUR	1,2 Mrd. EUR	Deutschland
Integration von Anpassungsmaßnahmen und -prinzipien in die Entwicklungsprogramme des ländlichen Raums	Mittel bis hoch	7,7 Mio. EUR	0 EUR	7,7 Mio. EUR	Deutschland

5.2.4.2 Verteilungswirkung von direkter finanzieller Förderung

Die Umsetzungskosten von Förderprogrammen fallen bei der öffentlichen Hand und den Antragstellern an, wobei die Antragsteller je nach Fördergegenstand Unternehmen oder Haushalte sein können.

nen. Die Aufteilung zwischen der öffentlichen Hand und den Unternehmen/Haushalten ist in der Regel in etwa hälftig.

Finanzielle Förderinstrumente haben per se keine Verteilungswirkungen zwischen Regionen, arm/reich und Generationen, jedoch kann der Fördergegenstand sowie die Finanzierung des Instrumentes zu solchen führen. Bezüglich der Generationengerechtigkeit sind Förderinstrumente nur dann verteilungsneutral, wenn sie voll finanziert sind und nicht durch Schulden finanziert werden müssen.

Tabelle 14: Verteilungswirkungen Umsetzungskosten planerische Instrumente

zwischen Akteuren	zwischen Regionen	zwischen arm/reich	zwischen Generationen
Hauptbelastung bei der öffentlichen Hand und den Antragstellern	Abhängig vom Fördergegenstand und Finanzierung	Abhängig vom Fördergegenstand und Finanzierung	Abhängig vom Fördergegenstand und Finanzierung

5.2.5 Informations- und Wissensmanagement

Informations- und Wissensmanagement sind weiche Maßnahmen. Sie werden in dieser Studie in die Bereiche Informationskampagnen und Leitfäden sowie Aus- und Weiterbildung unterteilt. Die Instrumente benötigen in der Regel keine eigene Gesetzesgrundlage und führen zu keinen zusätzlichen Pflichten. Da ihr Ziel die gezielte Verbreitung von Information ist, stellen alle Kosten, die anfallen, um diesen Zweck zu erreichen, direkte Kosten des Instruments und nicht Umsetzungskosten dar. Umsetzungskosten sind daher bei dieser Instrumentenkategorie von untergeordneter Bedeutung. Dennoch ist sie für die Anpassungspolitik von großer Bedeutung. Daher wird exemplarisch für alle Instrumentenkategorien des Informations- und Wissensmanagements ein Beispiel im Bereich Informationskampagnen und Leitfäden betrachtet.

5.2.5.1 Schätzung Umsetzungskosten

Wir schätzen die Umsetzungskosten für das Beispielinstrument wie folgt:

Tabelle 15: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten von Informations- und Wissensmanagement

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Handlungsempfehlungen Gesundheitschutz	gering	40.000 EUR	21.000 EUR	360.000 EUR	Deutschland

Die Umsetzungskosten sind in allen Bereichen relativ gering und fallen in erster Linie bei der öffentlichen Hand an. Im Beispiel entfällt fast die Hälfte der Umsetzungskosten auf die Evaluation des In-

strumentes. Wie gründlich und wie häufig das Instrument evaluiert werden soll, liegt im Ermessensspielraum der verantwortlichen Stellen.

5.2.5.2 Verteilungswirkungen der Umsetzungskosten

Da die Umsetzungskosten der Instrumentenkategorie gering sind, gehen auch keine starken Verteilungswirkungen von ihr aus. Auch hier fallen die höchsten Umsetzungskosten bei der öffentlichen Hand an.

Auch diese Instrumentenkategorie hat per se keine Verteilungswirkungen zwischen Regionen, arm/reich und Generationen. Jedoch kann ihr Gegenstand durchaus zu solchen führen.

Tabelle 16: Verteilungswirkungen Umsetzungskosten Kooperationen, freiwillige Vereinbarungen und Informationskampagnen

zwischen Akteuren	zwischen Regionen	zwischen arm/reich	zwischen Generationen
Tendenziell stärkste Belastung bei der öffentlichen Hand	Keine Wirkung durch Instrument per se	Keine Wirkung durch Instrument per se	Keine Wirkung durch Instrument per se

5.2.6 Bereitstellung von Grundlagedaten

Zu der Bereitstellung von Grundlagedaten gehören die Unterkategorien i) Überwachungs-/Melde- und Frühwarnsysteme sowie ii) Monitoringsysteme und Datenerhebung. Sie sollen im Folgenden analysiert werden.

5.2.6.1 Schätzung Umsetzungskosten

Die politischen Kosten der Einführung von Instrumenten zur Bereitstellung von Grundlagedaten basieren in der Regel auf der Ausarbeitung einer Gesetzesgrundlage, die kompetente Stellen zur Datenlieferung verpflichtet.

Die Einführungskosten sind stark abhängig von der Anzahl Datenlieferanten die informiert oder geschult werden müssen. Sie liegen in der Regel jedoch deutlich unter den jährlich wiederkehrenden Kosten, die die Bereitstellung der Daten durch die Datenlieferanten beinhaltet. Je mehr Daten gesammelt werden und je komplexer deren Erhebung ist, desto stärker steigen die Kosten. Die unterschiedlichen Kosten der beiden Beispielinstrumente sind in erster Linie auf den unterschiedlichen Aufwand zur Datenerhebung und -Erfassung zurückzuführen.

Tabelle 17: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten der Bereitstellung von Grundlagedaten

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Frühwarnsystem invasive Organismen	Mittel	266.000 EUR	3,4 Mio. EUR	51 Mio. EUR	Deutschland
Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen	Mittel	5,5 Mio. EUR	108,8 Mio. EUR	1,6 Mrd. EUR	Deutschland

5.2.6.2 Verteilungswirkung der Bereitstellung von Grundlagedaten

Die Umsetzungskosten der Bereitstellung von Grundlagedaten fallen einerseits bei der öffentlichen Hand und andererseits bei den Datenlieferanten an, die der öffentlichen Hand, Unternehmen oder

Haushalten angehören können. Die Hauptbelastung liegt dabei normalerweise bei den Datenlieferanten.

Instrumente zur Bereitstellung von Grundlagedaten haben per se keine Verteilungswirkungen zwischen Regionen, Generationen oder unterschiedlich vermögenden Bevölkerungsschichten. Jedoch können Verteilungswirkungen entstehen, wenn bestimmte Regionen oder Bevölkerungsgruppen die Datenbasis auf eigene Kosten bereitstellen müssen.

Tabelle 18: Verteilungswirkungen Umsetzungskosten planerische Instrumente

zwischen Akteuren	zwischen Regionen	zwischen arm/reich	zwischen Generationen
Hauptbelastung bei den Datenlieferanten, zudem fallen bei öffentlicher Hand Kosten an.	Abhängig von der erwünschten Datenbasis	Abhängig von der erwünschten Datenbasis	Abhängig von der erwünschten Datenbasis

5.2.7 Übersicht

Die folgende Tabelle zeigt die Umsetzungskosten der Beispielinstrumente im Vergleich:

Tabelle 19: Umsetzungskosten Beispielinstrumente

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
Ordnungsrechtliche Instrumente					
Harmonisierung Mindestzielvorgabe Deichbemessung	gering bis mittel	33.000 EUR	7.000 EUR	0,14 Mio. EUR	Deutschland
Ausbildung medizinisches Personal	gering	40.000 EUR	4.000 EUR	0,10 Mio EUR	Bundesland
Bauverbot in Risikogebieten	gering bis mittel	22.000 EUR	-	0,02 Mio EUR	Gemeinde
Planerische Instrumente					
Bestandssicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung	gering	48.000 EUR	1.500 EUR	0,07 Mio EUR	Gemeinde
Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsre-	mittel	52.000 EUR	64.000 EUR	1,01 Mio EUR	Deutschland

Beispielinstrument	Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre	Anwendungsgebiet
gelung.					

Ökonomische Instrumente im engeren Sinne

Ermäßigung des Niederschlagswasserentgeltes für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen	gering	1,042 Mio EUR	326.000 EUR	5,94 Mio EUR	Gemeinde
---	--------	---------------	-------------	--------------	----------

Direkte finanzielle Förderung

Neues Förderprogramm klimaresilientes Bauen	Hoch	22.800 EUR	80 Mio. EUR	1.200 Mio EUR	Deutschland
Integration von Anpassungsmaßnahmen und -Prinzipien in die Entwicklungsprogramme des ländlichen Raums	Mittel bis hoch	7,70 Mio EUR	-	7,70 Mio EUR	Deutschland

Finanzierung von Forschungsprojekten: Erarbeitung von Grundlagen und Gute-Praxis-Beispielen: Vergleichbare Umsetzungskosten wie Handlungsempfehlungen Gesundheitsschutz

Informations- und Wissensmanagement

Handlungsempfehlungen Gesundheitsschutz	gering	40.000 EUR	21.300 EUR	0,04 Mio EUR	Deutschland
---	--------	------------	------------	--------------	-------------

Aus- und Weiterbildung: Vergleichbare Umsetzungskosten wie Handlungsempfehlungen Gesundheitsschutz

Kooperation, freiwillige Vereinbarung

Aufbau und Pflege von Netzwerken, Kooperative: Vergleichbare Umsetzungskosten wie Handlungsempfehlungen Gesundheitsschutz

Regulierungen, Anpassung der technischen Normierung und des bautechnischen Regelwerkes: Vergleichbar mit ordnungsrechtlichen Instrumenten

Bereitstellung von Grundlagendaten

Frühwarnsystem invasive Organismen	Mittel	266.000 EUR	3,40 Mio. EUR	51,30 Mio EUR	Deutschland
Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen	Mittel	5,50 Mio EUR	108,80 Mio. EUR	1.600 Mio EUR	Deutschland

Für die folgende Abbildung wurden die berechneten Umsetzungskosten auf Gesamtdeutschland hochgerechnet. Die Kosten der Maßnahme an sich sind – wie in dieser Betrachtung immer - ausge-

klammert. Für eine umfassende Bewertung der Kosten der Instrumente wären diese jedoch mit zu berücksichtigen. Bei Maßnahmen auf Länderebene wird der Wert pro Land mal die Anzahl Bundesländer gerechnet. Bei den Maßnahmen auf Gemeindeebene wird grundsätzlich von der Anzahl Gemeinden ausgegangen (11.192 Gemeinden), wobei beim Bauverbot in Risikogebieten (Regulierung auf kommunaler Ebene) unterstellt wird, dass jede 20. Gemeinde betroffen ist und bei der Bestandssicherung von Niedrig- und Hochmooren (Integration in bestehende Pläne und die Erstellung von Plänen) dass jede 100. Gemeinde betroffen ist. Die Umsetzungskosten der Differenzierung des Niederschlagswasserentgelts (Abgabe) sind von der Gemeindegröße abhängig. Es wird unterstellt, dass in der betrachteten Gemeinde 100.000 Einwohner leben. Diese Größe wird auf 80. Mio. Einwohner hochgerechnet.

Wie Abbildung 6 zeigt, bestehen deutliche Unterschiede zwischen den Umsetzungskosten der Instrumente in ganz Deutschland über 15 Jahre.

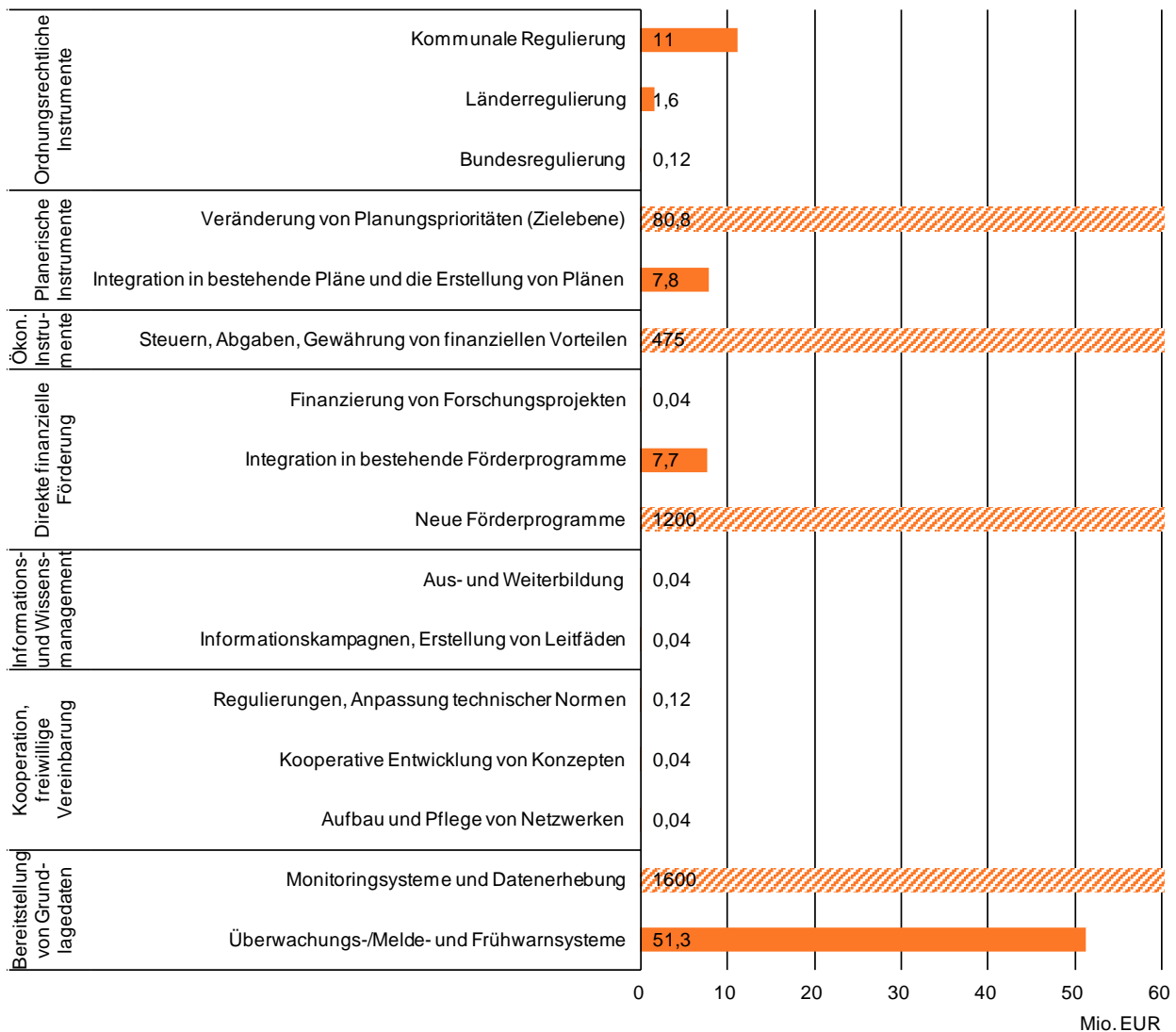
Ökonomische Instrumente im engeren Sinne und die Bereitstellung von Grundlagedaten haben vergleichsweise hohe Umsetzungskosten. Das genaue Ausmaß ist stark von den Kosten der Datenerhebung (Grundlagedaten) resp. dem Informationsbedarf zur Bemessung der Abgabe (ökonomische Instrumente) abhängig. Auch die Einführung eines neuen Förderinstrumentes oder die Veränderung von Planungsprioritäten kann einen hohen administrativen Aufwand mit sich bringen.

Es zeigt sich, dass die Integration eines Förderaspektes in ein bereits bestehendes Förderprogramm deutlich geringere Kosten mit sich bringt, als ein neues Instrument zu schaffen. Die Voraussetzung dafür ist, dass tatsächlich hohe Synergien zwischen den Förderaspekten bestehen. Die Unterkategorie Finanzierung von Forschungsprojekten bringt deutlich geringere Umsetzungskosten mit sich als Förderprogramme. Die Bandbreite der Umsetzungskosten finanzieller Förderungen ist erheblich. Dasselbe gilt auch für planerische Instrumente. Bei der Veränderung der Planungsprioritäten wird der Aufwand im Beispielinstrument (Integration von Anpassungsaspekten in die Eingriffsregelung) vor allem durch die zusätzlichen Informationsanforderungen im Verfahren der Eingriffsregelung erzeugt. Diese sind im Beispielinstrument zur Integration von Anpassungsaspekten in bestehende Pläne und die Erstellung von neuen Plänen (Bestandssicherung von Mooren) deutlich geringer, wodurch die Umsetzungskosten signifikant sinken. Bei anderen Beispielen können die zusätzlichen Anforderungen geringer sein, wodurch die Umsetzungskosten deutlich geringer ausfallen.

Geringe Umsetzungskosten haben Kooperationen und freiwillige Vereinbarungen, Informations- und Wissensmanagement sowie ordnungsrechtliche Instrumente, wobei bei den letzteren der Aufwand deutlich steigen kann, wenn die Regulierung auf kommunaler Ebene geregelt wird.

In der Regel fällt der Hauptteil der Kosten bei der öffentlichen Hand an. Im Bereich der planerischen Instrumente und bei Förderinstrumenten tragen die Unternehmen und Haushalte jedoch Kosten für die Einreichung von zusätzlichen Gesuchen. Bei den Instrumenten zur Bereitstellung von Grundlagedaten ist es möglich, dass Unternehmen und/oder Haushalte zur Datenlieferung verpflichtet werden, was Kosten bei diesen Akteuren verursacht.

Abbildung 6: Übersicht geschätzte Größenordnung der Umsetzungskosten der Instrumentenkategorien für Deutschland



Schraffiert dargestellte Balken gehen über das dargestellte Maximum von 60 Mio. EUR hinaus.

5.2.8 Opportunitätskosten

Werden öffentliche Mittel in die Anpassung an den Klimawandel investiert, stehen weniger Mittel für andere Politikbereiche bereit oder durch die Aufnahme von Schulden sinkt der Handlungsspielraum künftiger Generationen. Dies gilt sowohl für die Kosten der Anpassungsinstrumente an sich aber auch für deren Umsetzungskosten.

Welche Auswirkungen die gebundenen Mittel der Anpassungspolitik auf andere Politikbereiche genau haben, kann nicht generell bestimmt werden. Die Investition in Anpassungsmaßnahmen lässt sich jedoch darin begründen, dass ohne sie allenfalls in Zukunft deutlich höhere Kosten durch Schäden aufgrund des veränderten Klimas entstehen. Die Herausforderung dabei ist, dass die zukünftige Klimaveränderung nicht genau prognostiziert werden kann und daher der Nutzen von Anpassungsmaßnahmen mit Unsicherheiten behaftet ist. Diese Problematik wird dadurch verschärft, dass viele Maßnahmen einen beträchtlichen Zeitbedarf für deren Umsetzung haben (z.B. Schutzbauten). Es gilt daher bei der Auswahl von Anpassungsinstrumenten und -maßnahmen ein besonderes Augenmerk

auf deren Robustheit gegenüber verschiedenen Klimaszenarien zu legen, damit der Opportunitätsnutzen der Maßnahme mit großer Wahrscheinlichkeit realisiert werden kann.

6 Ableitung eines Kernsets von politischen Maßnahmen und Instrumenten zur Anpassung an den Klimawandel

6.1 Vorgehensweise bei der Priorisierung

Aus der Bewertung mit der Bewertungshilfe PrioSet war im Vorhaben Policy Mix APA II ein Vorschlag für die Priorisierung von Anpassungs-Sets, also der Kombination von Anpassungsmaßnahmen und entsprechenden Instrumenten, zu erarbeiten. Dieser Vorschlag soll die Herleitung von Ergebnissen mit PrioSet exemplarisch verdeutlichen. Aus der Gesamtliste der Anpassungsmaßnahmen soll eine Shortlist der 30 am besten bewerteten Maßnahmen und entsprechender Instrumente generiert werden. Dafür wurden gemeinsam mit dem Auftraggeber folgende Annahmen festgelegt:

- ▶ Die Filter „Staatliches Handeln“ und „Dringlichkeit“ werden als Ausschlusskriterien angewandt. Maßnahmen, welche die Kriterien dieser Filter nicht erfüllen, werden nicht weiter verfolgt.
- ▶ Der Filter „Klimawirkung“ wird gemäß den Ergebnissen aus dem Netzwerk Vulnerabilität (Bundesregierung 2015) implementiert. Dabei wird folgende Definition zugrunde gelegt (vgl. Abschnitt 4.2.2):
 1. Bedeutung Klimawirkung in der Gegenwart: hoch
 2. und/oder: Bedeutung Klimawirkung in naher Zukunft, Szenario „starker Wandel“: hoch
 3. oder: Bedeutung Klimawirkung in naher Zukunft, Szenario „starker Wandel“: mittel PLUS langer Anpassungszeitraum
- ▶ Für die weitere Bewertung erfolgt eine Gleichgewichtung der acht Bewertungskriterien.

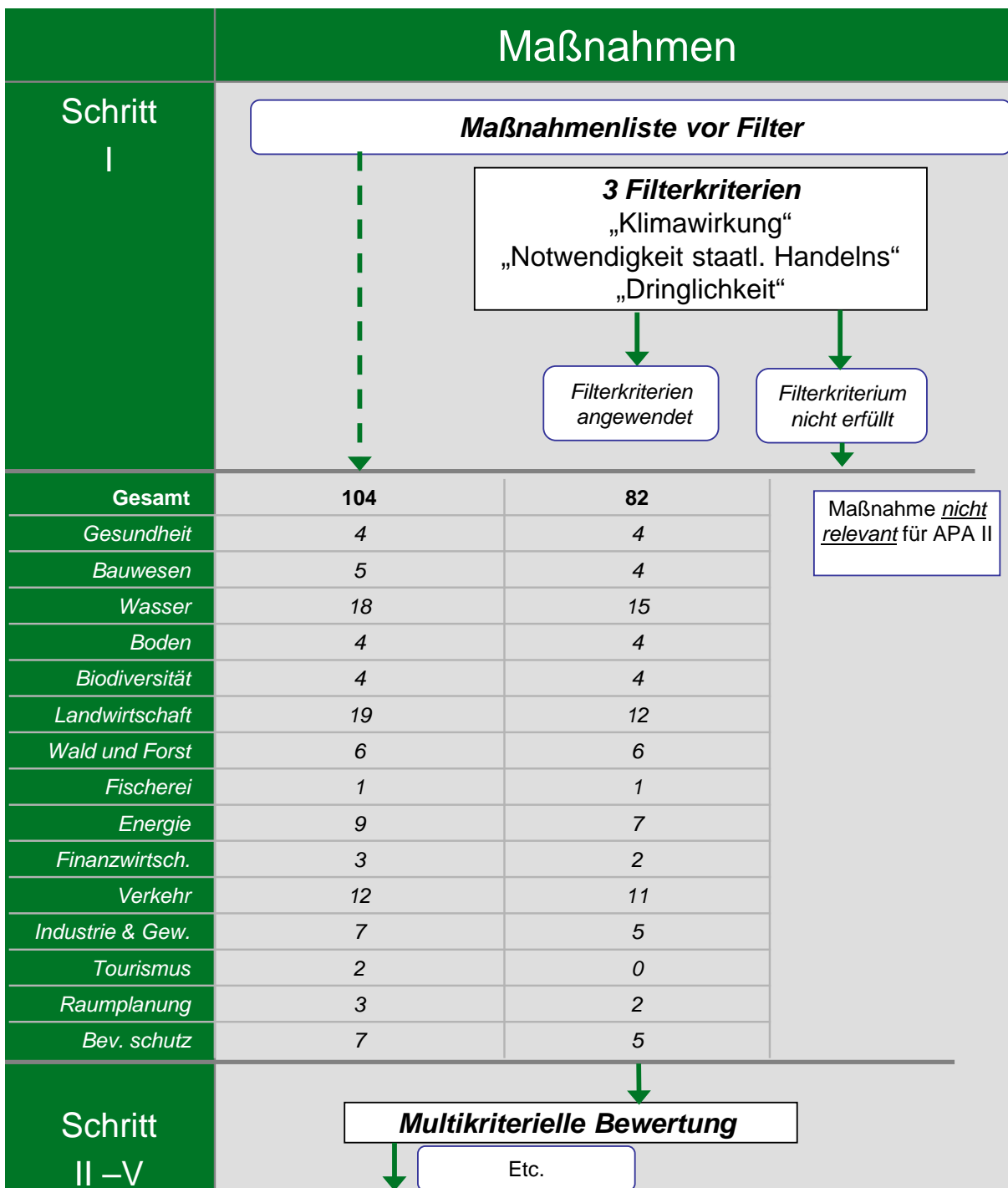
Die Filter werden so angewendet, dass bereits die Nicht-Erfüllung eines der Filter-Kriterien zum Ausschluss der Maßnahme führt (vgl. Darstellungen in Abschnitt 4.2). Die Anwendung der Filter führte zu einer Reduktion der Maßnahmenliste von 104 auf 82 Maßnahmen.

Als Ergebnis wird eine Shortlist mit den Top-30 Maßnahmen erzeugt, die sortiert nach Handlungsfeldern dargestellt wird. Diese Shortlist stellt die 30 am besten bewerteten Maßnahmen unter Gleichgewichtung der Kriterien in PrioSet dar. Es erfolgt bewusst keine Darstellung der Rangliste, da dies eine Scheingenauigkeit der Bewertung suggerieren würde. Bei der Darstellung der Maßnahmen werden Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen berücksichtigt.

Im nächsten Schritt erfolgt die Kombination mit den zugehörigen Instrumenten. Grundsätzlich wird jeder Maßnahme das am besten bewertete Instrument zugeordnet. Falls mehrere Instrumente in Kombination angewendet werden müssen bzw. wenn mehrere der Maßnahme zugehörige Instrumente gleich gut bewertet werden, kann pro Maßnahme mehr als ein Instrument zugeordnet werden. Somit ergibt sich eine Instrumenten-Shortlist.

Die Vorgehensweise ist in Abbildung 7 skizziert. Zudem zeigt die Abbildung die Anzahl aller Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern vor und nach Anwendung aller Filter. Die letzte Zeile der Abbildung verweist auf die Übersicht der Gesamtbewertung (Abbildung 3), wie sie in der Darstellung des Bewertungsverfahrens in Kapitel 4 verwendet wurde.

Abbildung 7: Anwendung der Filterkriterien und Auswirkung pro Handlungsfeld



6.2 Ableitung eines Kernsets

6.2.1 Übersicht der Top 30 Maßnahmen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Top-30 Maßnahmen nach Handlungsfeldern nach Anwendung aller Filterkriterien. Die Top-30 Maßnahmen wurden innerhalb und zwischen den Handlungsfeldern bewusst nicht priorisiert, um keine Scheingenaugigkeit zu suggerieren. Für eine Herleitung einer Rangliste müssten die Bewertungen in PrioSet noch stärker verifiziert und abgeglichen werden.

Zudem ist zu beachten, dass die Shortlist keinen abschließenden Vorschlag für den APA II darstellt, sondern durch die „reine“ Anwendung der Bewertungshilfe zustande kommt. Sie kann als Input und Grundlage für die aktuelle und zukünftige politische Diskussion zur Anpassungspolitik des Bundes dienen. Die Interpretation der Ergebnisse (s.u.) gibt Anhaltspunkte für eine mögliche Bereinigung.

Tabelle 20: Übersicht Top-30 Maßnahmen nach Handlungsfeldern

Handlungsfeld	Maßnahmen
Menschliche Gesundheit	a1: Aufklärungsmaßnahmen über gesundheitliche Auswirkungen und Folgen des Klimawandels
Bauwesen	b3: Klimaresiliente Gebäude
Wasserhaushalt/Wasserwirtschaft	c2: Anwendung von naturnahem Küstenschutz c10: Ermittlung des Überflutungsrisikos von städtischen Flächen und Kommunikation mit Betroffenen
Boden	d1: Aufbau, Weiterführung, Anpassung des Instruments des Bodenmonitorings und der Bodenzustandserhebung d2: Schutz von Moorstandorten und Regeneration von Mooren d3: Vermeidung des Verlustes organischer Substanz infolge von Wasser- und Winderosion
Biologische Vielfalt	e2: Angepasste Schutzkonzepte zur Erhaltung der biologischen Vielfalt im Klimawandel e3: Verwendung der Ansätze ökosystembasierter Anpassung e4: Monitoring und Handlungsempfehlungen für invasive Arten
Landwirtschaft	f2: Reduzierter Weidedruck zur Reduktion der Bodenerosion f4: Erosions- und Gewässerschutz durch Landschaftselemente (Hecken) f8 Wasserrückhaltung und Speicherung von Regenwasser in der Landwirtschaft f15: Fruchtfolge f16: Anpassung der Ausbringung von Düngemitteln
Wald- und Forstwirtschaft	g1: Angepasstes Waldmanagement g2: Angepasster Waldumbau g3: Aufforstung/ Wiederaufforstung g4: Schutz vor Waldbränden g5: Beratung und Sensibilisierung der Forstwirte g6: Aufklärung der Bevölkerung über die Vermeidung von Waldbränden
Fischerei	h1: Anpassung der Fischerei
Energiewirtschaft	-
Finanzwirtschaft	-
Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	k1: technische Maßnahmen Verkehrsinfrastruktur Straße k2: Anpassung der Wartungsarbeiten Eisenbahninfrastruktur k3: Technische Lösungen für Hitzebelastungen, Über-

Handlungsfeld	Maßnahmen
	schwemmungen, Sturm an Eisenbahnschienen k9: Nachrüsten von Flughäfen gegen Hitze und Niederschlagsereignisse k10: Wettervorhersagen für den Transportsektor k11: Anpassung der Wartungsarbeiten Straße
Industrie & Gewerbe	-
Tourismuswirtschaft	-
Raum-, Regional- und Bauleitplanung	-
Bevölkerungsschutz	o3: Angepasste Konzepte bei Katastrophenschutzorganisationen o5: Früherkennung potenzieller Naturgefahren

Bei der Interpretation der Maßnahmen-Shortlist sind insbesondere folgende Aspekte festzustellen:

- ▶ Die Shortlist enthält Maßnahmen aus fast allen Handlungsfeldern. Wo für ein Handlungsfeld keine Maßnahmen ausgegeben werden, ergibt sich dies in den meisten Fällen aus der vergleichsweise niedrigen Bedeutung der Klimawirkungen im entsprechenden Handlungsfeld. Beispielsweise wurden in den Handlungsfeldern Energiewirtschaft, Finanzwirtschaft und Tourismus wenn überhaupt, dann nur wenige Klimawirkungen als bedeutend eingestuft und die diesen Klimawirkungen zugeordneten Maßnahmen haben in der Bewertung schlecht abgeschnitten. Bei der Betrachtung pro Handlungsfeld ist zudem zu berücksichtigen, dass sich auch Überschneidungen ergeben, z.B. wirken bestimmte Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Bauwesen auch auf das Handlungsfeld Gesundheit.
- ▶ Die Shortlist umfasst einen breiten Maßnahmenmix, insbesondere schneiden auch „weiche“ Anpassungsmaßnahmen gut ab. Die „grauen“, infrastrukturbasierten Maßnahmen sind hingegen eher knapp vertreten, da sie meist hohe Kosten, niedrige Akzeptanz und geringe Flexibilität aufweisen und entsprechend bei einer Gleichgewichtung der Kriterien nicht gut abschneiden. Dies zeigt sich insbesondere darin, dass im Handlungsfeld Wasser nur wenige Maßnahmen in der Top-30-Auswahl vertreten sind.
- ▶ Die Shortlist umfasst sowohl breit definierte (z.B. „Anpassung der Fischerei“) als auch sehr spezifische Maßnahmen (z.B. „Wasserrückhaltung und Speicherung von Regenwasser in der Landwirtschaft“). Dies zeigt, dass die eher breit definierten Maßnahmen im Bewertungssystem nicht systematisch bevorzugt werden, wie vor Durchführung der Bewertung im Projektteam befürchtet.²⁴
- ▶ Die Shortlist enthält in einigen Fällen Überschneidungen zwischen den Maßnahmen (z.B. Überschneidungen der Maßnahme d3 Vermeidung des Verlustes organischer Substanz infolge von Wasser- und Winderosion mit f2 Reduzierter Weidedruck zur Reduktion der Bodenerosion und f4 Erosions- und Gewässerschutz durch Landschaftselemente). Bei einer Bereinigung ist zu prüfen, inwiefern hier optimiert werden kann.

²⁴ Diese Befürchtung ergab sich aus der Tatsache, dass breit angelegte Maßnahmen teilweise schwieriger zu bewerten waren und hier tendenziell eine mittlere Bewertung gewählt wurde – insbesondere, wenn eine Maßnahme mehrere Elemente umfasste. Sehr spezifische Maßnahmen ließen sich hingegen klarer bewerten (vgl. dazu auch Abschnitt 7.3).

- ▶ Im Verhältnis zu den Ergebnissen des Netzwerks Vulnerabilität scheint das Handlungsfeld Landwirtschaft überproportional vertreten: Obwohl für das Handlungsfeld Landwirtschaft selbst unter dem Szenario „starker Wandel“ nur für eine der zugeordneten Klimawirkungen eine hohe Bedeutung erwartet wird, sind viele Maßnahmen in der Shortlist vertreten. Die Handlungsfelder Bauwesen und Gesundheit sind hingegen im Verhältnis zu den festgestellten Vulnerabilitäten unterrepräsentiert. Eine Erklärung hierfür kann darin gesehen werden, dass die Klimawirkungen in der Bewertungshilfe nicht gewichtet sind; wenn der Filter passiert ist, wird dieses Kriterium nicht weiter berücksichtigt. Im Falle der Landwirtschaft ist darüber hinaus zu berücksichtigen, dass sich die in der Shortlist aufgeführten Maßnahmen überwiegend auf Klimawirkungen richten, die nicht dem Handlungsfeld Landwirtschaft selbst, sondern anderen Handlungsfeldern (Wasser, Boden, biologische Vielfalt) zugeordnet wurden. Das Handlungsfeld Landwirtschaft weist außerdem schon in der zugrunde liegenden Gesamtliste überproportional viele Maßnahmen auf (knapp 20% aller Maßnahmen), so dass nicht verwunderlich ist, dass dieses Handlungsfeld auch in der Shortlist relativ stark vertreten ist.
- ▶ Im Vergleich zur Gesamtanzahl der Maßnahmen erscheint das Handlungsfeld Wasserhaushalt/Wasserwirtschaft auf den ersten Blick unterrepräsentiert. Dies hängt damit zusammen, dass die Maßnahmen aus dem Bereich Wasser überwiegend nur eine mittlere Gesamtbewertung erreichen. Dies liegt teilweise an den relativ hohen Kosten der Maßnahme (insbesondere Infrastrukturmaßnahmen), aber auch an der niedrigen Flexibilität, den komplexen Planungs- und Umsetzungsprozessen sowie einer nur eingeschränkt zu erwartenden Akzeptanz einiger Maßnahmen.

Die Top-30-Liste der Maßnahmen wurde in einem nächsten Schritt auf mögliche Wechselwirkungen geprüft. Da diese Prüfung vor allem mögliche Synergien zwischen den betrachteten Maßnahmen ergeben hat, sollen die Ergebnisse hier nicht im Detail dargestellt werden. Der Abgleich der Wechselwirkungen kann wie folgt zusammengefasst werden:

- ▶ Die Darstellung der Wechselwirkungen macht deutlich, dass es kaum Maßnahmen gibt, die sich gegenseitig konkurrieren oder auswechselbar mit anderen Maßnahmen wären. In einzelnen Fällen können Zielkonflikte zwischen Maßnahmen entstehen, die in der weiteren Priorisierung gegeneinander abgewogen werden müssen (z.B. können Maßnahmen aus dem Bereich Hochwasserschutz Konflikte zu Maßnahmen im Bereich Fischerei aufweisen).
- ▶ Innerhalb eines Handlungsfelds haben die Maßnahmen oft starke Synergien. Hier könnte im Hinblick auf den APA II überlegt werden, ob diese Maßnahmen gebündelt werden könnten. Dies erscheint insbesondere dann sinnvoll, wenn die Maßnahmen durch dasselbe Instrument umgesetzt werden können (siehe nächster Schritt).
- ▶ Auch zwischen den Handlungsfeldern gibt es bei ähnlichen Maßnahmen (z. B. Hochwassergefahrenkarten im Handlungsfeld Raumplanung und im Handlungsfeld Wasserwirtschaft) erhebliche Überschneidungen. Auch hier wäre eine Bereinigung möglich, um die Maßnahmenliste weiter einzugrenzen und um die Zuordnung von Instrumenten zu vereinfachen.

6.2.2 Instrumentenzuordnung zu Top 30 Maßnahmen

Die folgende Tabelle zeigt, welches Instrument zur Umsetzung der einzelnen Maßnahmen der Top-30-Liste in PrioSet am besten bewertet wird. Schneiden mehrere Instrumente gleich gut ab, werden alle aufgeführt. Zudem gibt es Instrumente, mit denen mehrere Maßnahmen angesprochen werden.

Tabelle 21: Instrumente zu Top-30 Shortlist

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung
a1: Aufklärungsmaßnahmen über gesundheitliche Auswirkungen und Folgen des Klimawandels	3	2 Instrumente schneiden gleich gut ab: A6 Förderung für die Entwicklung einer Standardisierung in der Aus- und Fortbildung von Mediziner*innen und für Gesundheitsfachberufe zu Klimafolgen und klimaangepasstem Verhalten A3 Förderprogramm zur sektorübergreifenden Gesundheitsforschung
b2: Klimafreundliche/ effiziente Gebäudekühlung	7	A5 Forschungsprojekt zur Evaluierung der Integration von Klimaresilienz von Heimstätten in den entsprechenden Ländergesetzen/-verordnungen
b3: Klimaresiliente Gebäude	12	Fünf Instrumente sind gleich bewertet: A4 Prüfen der Integration von Klimaanpassung in das Bund-Länderprogramm Soziale Stadt N7 Leitlinien für Kommunen zur systematischen Berücksichtigung von klimaresilientem Bauen (Neubau und Bestand) in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen B5 Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen B6 Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatennormen J6 Prüfauftrag: Versicherbarkeit von Gebäuden und Prämiengestaltung verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge knüpfen
c2 Anwendung von naturnahem Küstenschutz	4	C23 Untersuchung von zukünftig geeigneten Finanzierungsinstrumenten zur Klimaanpassung in der Wasserwirtschaft
c10 Ermittlung des Überflutungsrisikos von städtischen Flächen und Kommunikation mit Betroffenen	8	J7 Systematische Ereignisanalyse im Nachgang von wetterbedingten Extremereignissen in enger Kooperation von Staat und Versicherungsgesellschaften
d1 Aufbau/Weiterführung/Anpassung/Vernetzung des Instruments des Bodenmonitorings und der Bodenzustandserhebung	3	D9 Förderung von Forschungsvorhaben zur Ermittlung von Bodenerosion
d2 Schutz von Moorstandorten und Regeneration von Mooren	5	D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/ Niedermooren und des Grünlandumbruchs
d3 Vermeidung des Verlustes org.	8	D1 Fortschreibung des Bundes-

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung
Substanz infolge von Wasser- und Winderosion		Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden
e2 Angepasste Schutzkonzepte zur Erhaltung der biologischen Vielfalt im Klimawandel	10	E9 Berücksichtigung von Monitoringergebnissen bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes
e3 Verwendung der Ansätze zur ökosystembasierten Anpassung	3	E6 Erhöhen der Nischen- und Strukturvielfalt mit Unterstützung der Agrarumweltprogramme
e4 Monitoring und Handlungsempfehlungen für invasive Arten	2	E10 Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen für invasive Organismen
f2 Reduzierter Weidedruck zur Reduktion der Bodenerosion	4	D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden
f4 Erosions- und Gewässerschutz durch Landschaftselemente (Hecken)	4	F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte
f8 Wasserrückhaltung und Speicherung von Regenwasser in der Landwirtschaft	5	F7 Förderung der Erstellung von regionalen Beregnungskonzepten
f15 Fruchtfolge	5	Zwei Instrumente schneiden gleich gut ab: F3 Forschung und Innovationsförderung zur Züchtung angepasster Pflanzensorten F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte
f16 Anpassung der Ausbringung von Düngemitteln	4	F1 Fortschreibung des landwirtschaftlichen Fachrechts (Düngung und Pflanzenschutz)
g1 Angepasstes Waldmanagement	2	G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement
g2 Angepasster Waldumbau	3	G3 Austausch zu Waldumbau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern
g3 Aufforstung/ Wiederaufforstung	1	N3 Integration oder Qualifizierung räumlicher Festlegungen zur Klimaanpassung in Regionalplänen
g4 Schutz vor Waldbränden	3	G5 Ausbildungsprogramme für Waldbrandbekämpfung aus der Luft
g5 Beratung/Sensibilisierung der Forstwirte	1	G7 Aufnahme von Klimawandelaspekten in Studienpläne und Ausbildungsordnungen

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung
		der Forstwirtschaft
g6 Aufklärung der Bevölkerung über die Vermeidung von Waldbränden	1	G6 Finanzierung von Aufklärungsmaßnahmen über die Vermeidung von Waldbränden
h1 Anpassung der Fischerei	1	H1 Förderprogramme für angepasste Fischerei inkl. Aquakultur
k1 Technische Maßnahmen Verkehrsinfrastruktur Straße	6	K12 Methoden für die Planung und Umsetzung klimarobuster Verkehrs-Infrastrukturprojekte bekannt machen
k2 Anpassung der Wartungsarbeiten Eisenbahninfrastruktur	1	K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren
k3 Technische Lösungen für Hitzebelastung, Überschwemmung, Sturm an Eisenbahnschienen	5	K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren
k9 Nachrüsten von Flughäfen gegen Hitze und Niederschlagsereignisse	1	K4 Förderung ISO 22301 Standard/Naturgefahrenmanagement
k10 Wettervorhersagen für den Transportsektor	1	K11 Förderung des Aufbaus eines Netzes von Wettervorhersagen
k11 Anpassung der Wartungsarbeiten an Straßen	2	K2 Förderung von klimarobusten Mehrinvestitionen nach Bundesverkehrswegeplan
o3 Angepasste Konzepte bei Katastrophenschutzorganisationen	4	Drei Instrumente schneiden gleich gut ab: O3 Fortführung der Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel O4 Installation von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure des Bevölkerungsschutzes auf kommunaler Ebene O7 Austausch zur Integration von Klimawandel in Katastrophenschutzgesetze und -verordnungen
o5 Früherkennung potenzieller Naturgefahren	4	N9 Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten - Forschungsprojekt zur Anwendung und Finanzierung von Modellvorhaben

Werden alle bestbewerteten Instrumente der Top 30 Maßnahmen berücksichtigt, resultieren 35 Instrumente. Da es Querbezüge zwischen den einzelnen Handlungsfeldern gibt, ist es möglich, dass das bestbewertete Instrument zur Umsetzung einer Maßnahme in einem anderen Handlungsfeld angesiedelt ist als die Maßnahme selbst (z. B. Maßnahme im Handlungsfeld Bauwesen wird mit raumplanerischem Instrument realisiert). Die Auflistung der Instrumente nach den Handlungsfeldern gestaltet sich wie folgt:

Tabelle 22: Auflistung der Instrumente zu Top-30-Shortlist nach Handlungsfeldern

Handlungsfeld	Instrumente
Menschliche Gesundheit	A3 Förderprogramm zur sektorübergreifenden Gesundheitsforschung A4 Prüfen der Integration von Klimaanpassung in das Bundesländerprogramm Soziale Stadt A6 Förderung für die Entwicklung einer Standardisierung in der Aus- und Fortbildung von Medizinern und für Gesundheitsfachberufen zu Klimafolgen und klimaangepasstem Verhalten
Bauwesen	B5 Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen B6 Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatennormen
Wasserhaushalt/ Wasserwirtschaft	C23 Untersuchung von zukünftig geeigneten Finanzierungsinstrumenten zur Klimaanpassung in der Wasserwirtschaft
Boden	D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/ Niedermooren und des Grünlandumbruchs D9 Förderung von Forschungsvorhaben zur Ermittlung von Bodenerosion
Biologische Vielfalt	E6 Erhöhen der Nischen- und Strukturvielfalt mit Unterstützung der Agrarumweltprogramme E9 Berücksichtigung von Monitoringergebnissen bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes E10 Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen für invasive Organismen
Landwirtschaft	F1 Fortschreibung des landwirtschaftlichen Fachrechts (Düngung und Pflanzenschutz) F3 Forschung und Innovationsförderung zur Züchtung angepasster Pflanzensorten F7 Förderung der Erstellung von regionalen Beregnungskonzepten F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte
Wald- und Forstwirtschaft	G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement G3 Austausch zu Waldumbau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern G5 Ausbildungsprogramme für Waldbrandbekämpfung aus der Luft G6 Finanzierung von Aufklärungsmaßnahmen über die Vermeidung von Waldbränden G7 Aufnahme von Klimawandelaspekten in Studienpläne und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft
Fischerei	H1 Förderprogramme für angepasste Fischerei inkl. Aquakultur
Energiewirtschaft	
Finanzwirtschaft	J6 Prüfauftrag: Versicherbarkeit von Gebäuden und Prämiengestaltung verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge knüpfen J7 Systematische Ereignisanalyse im Nachgang von wetterbedingten Extremereignissen in enger Kooperation von Staat und Versicherungsgesell-

Handlungsfeld	Instrumente
	schaften
Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	K2 Förderung von klimarobusten Investitionen nach Bundesverkehrswegeplan K4 Förderung ISO 22301 Standard/Naturgefahrenmanagement K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren K11 Förderung des Aufbaus eines Netzes von Wettervorhersagen K12 Methoden für die Planung und Umsetzung klimarobuster Verkehrs-Infrastrukturprojekte bekannt machen
Industrie & Gewerbe	
Tourismuswirtschaft	
Raum-, Regional- und Bauleitplanung	N3 Integration oder Qualifizierung räumlicher Festlegungen zur Klimaanpassung in Regionalplänen N7 Leitlinien für Kommunen zur systematischen Berücksichtigung von klimaresilientem Bauen (Neubau und Bestand) in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen N9 Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten - Forschungsprojekt zur Anwendung und Finanzierung von Modellvorhaben
Bevölkerungsschutz	O3 Fortführung der Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel O4 Installation von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure des Bevölkerungsschutzes auf kommunaler Ebene O7 Austausch zur Integration von Klimawandel in Katastrophenschutzgesetze und -verordnungen O8 Informationskampagnen /Bewusstseinsbildung gegenüber Extremwetterereignissen für die Bevölkerung

In der Übersicht ergeben sich folgende Erkenntnisse:

- ▶ Es zeigt sich, dass durch die zugeordneten Instrumente der in der Maßnahmen-Shortlist vergleichsweise gering vertretene Bereich Gesundheit an Bedeutung gewinnt. Der bei den Maßnahmen recht stark vertretene Bereich Landwirtschaft büßt hingegen an Bedeutung ein. Weiterhin ist das Handlungsfeld Wasser mit wenigen Instrumenten vertreten, da den dort aufgelisteten Maßnahmen keine Instrumente aus anderen Handlungsfeldern zugeordnet wurden.
- ▶ Das Bauwesen bleibt nach wie vor nur mit zwei Instrumenten vertreten. Jedoch gibt es Instrumente aus anderen Handlungsfeldern (z. B. Raumplanung, Finanzwirtschaft) die auf das Bauwesen wirken.
- ▶ Das Handlungsfeld Finanzwirtschaft ist in der Instrumentenliste ebenfalls vertreten. Die gewählten Instrumente setzen Maßnahmen der Handlungsfelder Bauwesen und Wasserhaushalt/Wasserwirtschaft um.

Werden die Instrumente nach Instrumententypen sortiert, zeigt sich folgendes Bild:

Tabelle 23: Zuordnung der ausgewählten Instrumente zu Instrumentenkategorien

Instrumentenkategorie	Anzahl Instrumente in Shortlist
-----------------------	---------------------------------

Instrumentenkategorie	Anzahl Instrumente in Shortlist
Ordnungsrechtliche Instrumente	4
Planerische Instrumente	7
Direkte finanzielle Förderung	7
Kooperation, freiwillige Vereinbarungen	4
Informations- und Wissensmanagement	4
Ökonomische Instrumente	0
Bereitstellung von Grundlagedaten, Forschungsförderung	5
Prüfauftrag	4

Die Instrumente sind relativ gleichmäßig über die verschiedenen Instrumentenkategorien verteilt. Eine Ausnahme bilden die ökonomischen Instrumente. Von dieser Kategorie fand jedoch insgesamt auch nur ein Instrument Eingang in die Gesamtinstrumentenliste, was wiederum damit zu begründen ist, dass dieser Instrumententyp bei der Anpassung an den Klimawandel generell eine untergeordnete Rolle spielt (vgl. die Ausführungen unter 5.2.3).²⁵

Bei einigen Maßnahmen ist das ausgewählte Instrument relativ weit von der ursprünglichen Maßnahme entfernt. Beispielsweise wird der Maßnahme „Anpassung der Schifffahrtsrouten“ das Instrument „Förderung intermodaler Strukturen“ zugeordnet. Dies liegt daran, dass bei der zugrunde liegenden Zuordnung von Instrumenten zu Maßnahmen ein weiter Maßstab angelegt wurde, also auch Instrumente berücksichtigt wurden, die keine direkte Umsetzung der Maßnahme darstellen, sondern nur in einem schwächeren Zusammenhang mit ihr stehen. Bei der Bewertung in PrioSet wiederum konnte nicht berücksichtigt werden, wie stark die Instrumente jeweils mit der Maßnahme in Beziehung stehen. Für einige Maßnahmen fehlen daher zielgerichtete Instrumente zu deren Umsetzung in der Shortlist. Hier muss gegebenenfalls nachjustiert werden (siehe folgenden Abschnitt).

Zudem wurden die Instrumentenlisten je Handlungsfeld von unterschiedlichen Expertengruppen diskutiert und erarbeitet, so dass sich Unterschiede in der konkreten Ausgestaltung der Instrumente ergeben. Im Handlungsfeld Landwirtschaft beispielsweise sind die Instrumente eher spezifisch, im Handlungsfeld Verkehr eher recht breit definiert.

6.2.3 Ansatzpunkte für eine verbesserte Passgenauigkeit der zugeordneten Instrumente

Ausgehend von den im vorangegangenen Abschnitt diskutierten Schwierigkeiten soll im Folgenden versucht werden, die von der Bewertungshilfe PrioSet ausgegebene Instrumentenliste zu den Top-30-Maßnahmen nach zusätzlichen Kriterien zu modifizieren. Das Ziel ist insbesondere, eine höhere Passgenauigkeit der Instrumentenauswahl zu den jeweiligen Maßnahmen zu erreichen. Da die Zuordnung zu Klimawirkungen in den Handlungsfeldern auf Ebene der Maßnahmen erfolgt, soll auf diese Weise auch eine stärkere Relevanz des Instrumentensets in Bezug auf die besonders vulnerablen Bereiche der einzelnen Handlungsfelder erreicht werden.

²⁵ Dabei ist zu beachten, dass die Kategorie „ökonomische Instrumente“ eng definiert wurde. Subventionen sind in den Kategorien „direkte finanzielle Förderung“ sowie „Forschungsförderung“ subsumiert.

Die folgende Tabelle enthält das kommentierte Ergebnis der Prüfung, ob die Maßnahmen der Top-30-Shortlist von den in PrioSet bestbewerteten zugeordneten Instrumenten ausreichend abgedeckt werden:

- ▶ Instrumente mit nur schwachem Bezug zu der jeweiligen Maßnahme wurden entfernt.
- ▶ Erschien keines der bestbewerteten zugeordneten Instrumente für die Maßnahme relevant, wurde nach Instrumenten gesucht, die besser zu der Maßnahme passten und gleichzeitig möglichst hoch bewertet waren (Bewertung jeweils in Klammern angegeben).
- ▶ Gleichzeitig wurde darauf geachtet, dass jede Maßnahme möglichst vollständig durch den Instrumentenmix abgedeckt wird. So wurden auch geringer bewertete Instrumente eingefügt, wenn sie notwendig erschienen, um wesentliche Aspekte der Maßnahme abzudecken.
- ▶ In Einzelfällen (in der nachfolgenden Tabelle kursiv markiert) wurden Instrumente aus anderen Handlungsfeldern hinzugefügt, die der Maßnahme in PrioSet nicht zugeordnet waren, aber für die Umsetzung geeigneter erschienen als die ursprünglich zugeordneten Instrumente.

Tabelle 24: Instrumenten-Shortlist mit Anpassungen

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus PrioSet) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
a1: Aufklärungsmaßnahmen über gesundheitliche Auswirkungen und Folgen des Klimawandels	3	<ul style="list-style-type: none"> • A6 Förderung für die Entwicklung einer Standardisierung in der Aus- und Fortbildung von Mediziner*innen und für Gesundheitsfachberufe zu Klimafolgen und klimaangepasstem Verhalten (1,27) • A3 Förderprogramm zur sektorübergreifenden Gesundheitsforschung (1,27) 	<ul style="list-style-type: none"> • A7 Informationsvermittlung für bei Hitzestress besonders vulnerable Gruppen (0,67) • A3 Förderprogramm zur sektorübergreifenden Gesundheitsforschung (1,27) • A6 Förderung für die Entwicklung einer Standardisierung in der Aus- und Fortbildung von Mediziner*innen und für Gesundheitsfachberufe zu Klimafolgen und klimaangepasstem Verhalten (1,27) 	<p>In PrioSet bestbewertete Instrumente treffen nicht den Kern der Maßnahme (Informationsvermittlung an die Bevölkerung). Dies wird wesentlich besser durch das Instrument A7 geleistet, das zwar nicht den Klimawandel insgesamt abdeckt, aber sich auf einen vorrangigen Aspekt bezieht.</p> <p>A3 ist indirekt relevant, u. a. soll sich die Forschung auf „Risikokommunikation und ihre Wirkung, insbes. zielgruppenspezifische Risikokommunikation“ richten. Bezug von A6 zur Maßnahme ist noch schwächer, aber vorhanden: a) kann medizinisches Personal selbst als Zielgruppe von Aufklärungs-</p>

²⁶ Die Bewertungszahl in Klammern ergibt sich aus dem Durchschnitt der Bewertungen unter allen Bewertungskriterien bei Gleichgewichtung der Kriterien. Die Bewertungsskala reicht jeweils von -2 bis +2 (Näheres siehe Kapitel 4).

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
				<p>maßnahmen verstanden werden, b) kann eine verbesserte Information von Patient/-innen und Heimbewohner/-innen Teil der Ausbildungsinhalte sein</p>
b3: Klimaresiliente Gebäude	12	<ul style="list-style-type: none"> • A4 Prüfen der Integration von Klimaanpassung in das Bundesländerprogramm Soziale Stadt (0,73) N7 Leitlinien für Kommunen zur systematischen Berücksichtigung von klimaresilientem Bauen (Neubau und Bestand) in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen (0,73) • B5 Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen (0,73) • B6 Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatenormen (0,73) • J6 Prüfauftrag: Versicher- 	<ul style="list-style-type: none"> • N7 Leitlinien für Kommunen zur systematischen Berücksichtigung von klimaresilientem Bauen (Neubau und Bestand) in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen (0,73) • B5 Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen (0,73) • B6 Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatenormen (0,73) • J6 Prüfauftrag: Versicherbarkeit von Gebäuden und Prämien-gestaltung verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge knüpfen 	<p>Das Programm „Soziale Stadt“ hat keinen Schwerpunkt im Baubereich, sondern in den Bereichen Planung und soziale Infrastruktur. Auch bei einer Integration von Klimaanpassung in die Förderrichtlinien würde klimaresilientes Bauen hier voraussichtlich höchstens einen Nebenaspekt darstellen.</p>

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
		barkeit von Gebäuden und Prämien-gestaltung verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge knüpfen (0,73)	(0,73)	
c2 Anwendung von naturnahem Küstenschutz	4	<ul style="list-style-type: none"> C23 Untersuchung von zukünftig geeigneten Finanzierungsinstrumenten zur Klimaanpassung in der Wasserwirtschaft (0,73) 	<ul style="list-style-type: none"> C19 Erweiterung des GAK-Gesetzes um Fördermöglichkeiten für naturnahen Küstenschutz (statt Fokus auf Küstenschutzbauwerke) (0,53) 	Instrument C23 ist sehr allgemein formuliert und lässt offen, ob Fragen des Küstenschutzes einbezogen werden sollen. Außerdem ist naturnaher Küstenschutz nicht vorrangig eine Frage der Finanzierung, sondern der inhaltlich favorisierten Konzepte. C19 verbindet beide Aspekte und lässt sich als Konkretisierung von C23 in Bezug auf die Maßnahme verstehen.
c10 Ermittlung des Überflutungsrisikos von städtischen Flächen und Kommunikation mit Betroffenen	8	<ul style="list-style-type: none"> J7 Systematische Ereignisanalyse im Nachgang von wetterbedingten Extremereignissen in enger Kooperation von Staat und Versicherungsgesellschaften (1,00) 	<ul style="list-style-type: none"> J7 Systematische Ereignisanalyse im Nachgang von wetterbedingten Extremereignissen in enger Kooperation von Staat und Versicherungsgesellschaften (1,00) J8 Kooperation mit der Versicherungswirtschaft bei der Erstellung von Ge- 	Neben dem höchstbewerteten Instrument J7 sind weitere Instrumente in Betracht zu ziehen, um die Maßnahme in umfassenderer Weise abzudecken. J8 und C4 beziehen sich beide auf Gefahrenkarten. J7 und J8 richten sich beide auf Kooperationen mit der Versicherungswirtschaft,

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
			<p>fahrenkarten (0,73)</p> <ul style="list-style-type: none"> • C4 Verpflichtung zur Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten für Sturzfluten (0,67) 	<p>sie überschneiden und ergänzen sich. C4 zielt auf eine stärkere Verbindlichkeit des Einsatzes von Gefahrenkarten ab und ist dadurch potentiell schlagkräftiger, aber auch umstrittener.</p>
d1 Aufbau/Weiterführung/Anpassung/Vernetzung des Instruments des Bodenmonitorings und der Bodenzustands-erhebung	3	<ul style="list-style-type: none"> • D9 Förderung von Forschungsvorhaben zur Ermittlung von Bodenerosion (0,6) 	<ul style="list-style-type: none"> • D9 Förderung von Forschungsvorhaben zur Ermittlung von Bodenerosion (0,6) • D7 Etablierung und Ausbau eines Netzwerks Bodendaten durch die Bundesbehörden und Bundesländer (in Bundesländer-Kooperation) (0,0) 	<p>D7 hat einen stärkeren Zusammenhang mit der Maßnahme, ist allerdings schlechter bewertet als D9</p>
d2 Schutz von Moorstandorten und Regeneration von Mooren	5	<ul style="list-style-type: none"> • D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/ Niedermooren und des Grünlandumbruchs (1,0) 	<ul style="list-style-type: none"> • D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/ Niedermooren und des Grünlandumbruchs (1,0) 	
d3 Vermeidung des Verlustes org. Substanz infolge von Wasser- und Winderosion	8	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden 	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Bö- 	<p>D1 ist ein nur indirekt wirkendes Instrument, das allgemein das Ziel verfolgt, Bodenschutzbelange in der Abwägung zu stärken. F16 richtet sich direkt auf die landwirtschaftliche Praxis, wäre</p>

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus PrioSet) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
		(1,0)	den (1,0) • F16 Konkretisierung und Weiterentwicklung der guten fachlichen Praxis im Sinne des Klimaschutzes und möglicher Klimafolgen (0,67)	allerdings in Hinblick auf Erosionsschutz zu konkretisieren.
e2 Angepasste Schutzkonzepte zur Erhaltung der biologischen Vielfalt im Klimawandel	10	• E9 Berücksichtigung von Monitoringergebnissen bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes (0,87)	• E9 Berücksichtigung von Monitoringergebnissen bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes (0,87)	Instrument deckt nur einen kleinen Aspekt der Maßnahme ab, andere zugeordnete Instrumente sind aber wesentlich schwächer bewertet.
e3 Verwendung der Ansätze zur ökosystembasierten Anpassung	3	• E6 Erhöhen der Nischen- und Strukturvielfalt mit Unterstützung der Agrarumweltprogramme (0,33)	• <i>D2 Verbot der Umnutzung von Hoch-/Niedermooren und des Grünlandumbruchs [0,93]²⁷</i> • <i>G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement [0,9]</i> • <i>F15 Forschung zu Potentialen und Umsetzung von agrarforstwirtschaftlichen Systemen [0,8]</i>	Bestbewertetes Instrument hat nur schwachen Bezug zur Maßnahme. Maßnahme kann statt dessen mit einer Vielzahl von Instrumenten in anderen Handlungsfeldern in Verbindung gebracht werden, die ihr jedoch in PrioSet nicht zugeordnet waren. In Kombination mit den ihnen in PrioSet zugeordneten Maßnahmen erhielten diese z. T. auch

²⁷ Kursiv gesetzte Instrumente: Ursprünglich nicht der Maßnahme zugeordnet, erscheinen jedoch ebenfalls relevant. Bewertung in eckigen Klammern: Durchschnitt aus Bewertung der Kombinationen dieses Instruments mit den in PrioSet zugeordneten Maßnahmen.

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
				eine weit höhere Bewertung als das ursprünglich bestbewertete Instrument. Beispiele sind in die Tabelle eingefügt. Die Vielzahl möglicher Instrumentenzuordnungen stellt jedoch ein Problem bei der Instrumentenauswahl dar.
e4 Monitoring und Handlungsempfehlungen für invasive Arten	2	<ul style="list-style-type: none"> E10 Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen für invasive Organismen (0,40) 	<ul style="list-style-type: none"> E10 Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen für invasive Organismen (0,40) 	
f2 Reduzierter Weidedruck zur Reduktion der Bodenerosion	4	<ul style="list-style-type: none"> D1 Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden (1,07) 	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) 	D1 hat nur sehr indirekten Bezug zur Beweidungspraxis. F17 ist zwar deutlich schlechter bewertet, erscheint aber potentiell geeigneter, wenn entsprechend konkretisiert.
f4 Erosions- und Gewässerschutz durch Landschaftselemente (Hecken)	4	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) 	Weitere Instrumente kommen in Frage, sind aber wesentlich schwächer bewertet.
f8 Wasserrückhaltung und Speicherung von Regenwasser in der	5	<ul style="list-style-type: none"> F7 Förderung der Erstellung von regionalen Be- 	<ul style="list-style-type: none"> F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte 	F7 hat nur schwachen Bezug zur Maßnahme, da hier der

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus PrioSet) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
Landwirtschaft		regnungskonzepten (0,6)	(0,53) <ul style="list-style-type: none"> • <i>C10 Vorlaufforschung: Stärkung des rechtlichen Instrumentariums zur Wasserrückhaltung insb. auf landwirtschaftlich genutzten Flächen [0,73]</i> 	Schwerpunkt auf Schonung von Wasserressourcen und nicht auf flächenhafter Wasserrückhaltung liegt. C10 aus dem Handlungsfeld Wasserwirtschaft (der Maßnahme in PrioSet nicht zugeordnet) hat einen engeren Bezug zur Maßnahme, aus dem Handlungsfeld Landwirtschaft schneidet F17 am nächstbesten ab
f15 Fruchtfolge	5	<ul style="list-style-type: none"> • F3 Forschung und Innovationsförderung zur Züchtung angepasster Pflanzensorten (0,53) • F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> • F17 Beratung / Sensibilisierung der Landwirte (0,53) 	F3 hat nur schwachen Bezug zur Maßnahme.
f16 Anpassung der Ausbringung von Düngemitteln	4	<ul style="list-style-type: none"> • F1 Fortschreibung des landwirtschaftlichen Fachrechts (Düngung und Pflanzenschutz) (0,73) 	<ul style="list-style-type: none"> • F1 Fortschreibung des landwirtschaftlichen Fachrechts (Düngung und Pflanzenschutz) (0,73) 	
g1 Angepasstes Waldmanagement	2	<ul style="list-style-type: none"> • G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement (1,0) 	<ul style="list-style-type: none"> • G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement (1,0) 	G1 umfasst zwar lediglich Forschung und nicht Umsetzung. Die stärker Umsetzungsorientierten Instrumente G2 und G3 beziehen sich

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
				allerdings vorrangig auf Waldumbau als einen Teilaspekt des angepassten Waldmanagements und wurden daher nur der folgenden Maßnahmen zugeordnet.
g2 Angepasster Waldumbau (hinsichtlich Artenzusammensetzung)	3	<ul style="list-style-type: none"> G3 Austausch zu Waldumbau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern (0,87) 	<ul style="list-style-type: none"> G3 Austausch zu Waldumbau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern (0,87) G1 Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement (0,8) G2 Schaffung klimaplastischer Wälder im Bundesforst (0,8) 	Die Instrumente G1 und G2 sind fast gleich gut bewertet wie G3 und sind für die Umsetzung der Maßnahme ebenfalls relevant.
g3 Aufforstung/Wiederaufforstung	1	<ul style="list-style-type: none"> N3 Integration oder Qualifizierung räumlicher Festlegungen zur Klimaanpassung in Regionalplänen (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> N3 Integration oder Qualifizierung räumlicher Festlegungen zur Klimaanpassung in Regionalplänen (0,53) 	Relevanz des Instruments ergibt sich aus der Möglichkeit der Ausweisung von „Vorranggebieten zur Waldmehrung“ (wie in Instrumentenbeschreibung erwähnt).
g4 Schutz vor Waldbränden	3	<ul style="list-style-type: none"> G5 Ausbildungsprogramme für Waldbrandbekämpfung aus der Luft (0,93) 	<ul style="list-style-type: none"> G5 Ausbildungsprogramme für Waldbrandbekämpfung aus der Luft 	Instrument G3 ist fast gleich gut bewertet wie G5 und ebenfalls für die Umsetzung

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
			(0,93) <ul style="list-style-type: none"> G3 Austausch zu Waldumbau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern (0,87) 	der Maßnahme relevant
g5 Beratung/Sensibilisierung der Forstwirte	1	<ul style="list-style-type: none"> G7 Aufnahme von Klimawandelaspekten in Studienpläne und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft (0,40) 	<ul style="list-style-type: none"> G7 Aufnahme von Klimawandelaspekten in Studienpläne und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft (0,40) 	
g6 Aufklärung der Bevölkerung über die Vermeidung von Waldbränden	1	<ul style="list-style-type: none"> G6 Finanzierung von Aufklärungsmaßnahmen über die Vermeidung von Waldbränden (1,47) 	<ul style="list-style-type: none"> G6 Finanzierung von Aufklärungsmaßnahmen über die Vermeidung von Waldbränden (1,47) 	
h1 Anpassung der Fischerei		<ul style="list-style-type: none"> H1 Förderprogramme für angepasste Fischerei inkl. Aquakultur 	<ul style="list-style-type: none"> H1 Förderprogramme für angepasste Fischerei inkl. Aquakultur 	
k1 Technische Maßnahmen Verkehrsinfrastruktur Straße	6	<ul style="list-style-type: none"> K12 Methoden für die Planung und Umsetzung klimarobuster Verkehrsinfrastrukturprojekte bekannt machen (0,67) 	<ul style="list-style-type: none"> K12 Methoden für die Planung und Umsetzung klimarobuster Verkehrsinfrastrukturprojekte bekannt machen (0,67) K2 Förderung von klimarobusten Investitionen nach 	Weitere Instrumente hinzugekommen, um größeres Spektrum möglicher Instrumente abzubilden.

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
			Bundesverkehrswegeplan (0,53) <ul style="list-style-type: none"> • K3 Förderung von erweiterten Ausweichmöglichkeiten im Verkehrsnetz (0,47) 	
k2 Anpassung der Wartungsarbeiten Eisenbahninfrastruktur	1	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8) 	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8) 	
k3 Technische Lösungen für Hitzebelastung, Überschwemmung, Sturm an Eisenbahnschienen	5	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8) 	<ul style="list-style-type: none"> • K9 Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung Bahn integrieren (0,8) • K8 Anpassung des Normen- und Regelwerks zur Böschungssicherheit (0,67) • K7 Finanzierungsprogramm zur Anpassung von vulnerabler Verkehrsinfrastruktur an den aktuellen Stand der Technik, insbesondere Schiene (0,47) 	Relevanz des Instruments zur Umsetzung der Maßnahme ungewiss, daher weitere Instrumente hinzugefügt.
k9 Nachrüsten von Flughäfen gegen Hitze und Niederschlagsereignisse	1	<ul style="list-style-type: none"> • K4 Förderung ISO 22301 Standard/Naturgefahrenmanagement (-0,13) 	<ul style="list-style-type: none"> • K4 Förderung ISO 22301 Standard/Naturgefahrenmanagement (-0,13) 	
k10 Wettervorhersagen für den	1	<ul style="list-style-type: none"> • K11 Förderung des Auf- 	<ul style="list-style-type: none"> • K11 Förderung des Auf- 	

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
Transportsektor		baus eines Netzes von Wettervorhersagen (0,53)	baus eines Netzes von Wettervorhersagen (0,53)	
k11 Anpassung der Wartungsarbeiten an Straßen	2	<ul style="list-style-type: none"> • K2 Förderung von klimarobusten Mehrinvestitionen nach Bundesverkehrswegeplan (0,53) 	<ul style="list-style-type: none"> • K2 Förderung von klimarobusten Mehrinvestitionen nach Bundesverkehrswegeplan (0,53) 	
o3 Angepasste Konzepte bei Katastrophenschutzorganisationen	4	<ul style="list-style-type: none"> • O3 Fortführung der Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel (0,67) • O4 Installation von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure des Bevölkerungsschutzes auf kommunaler Ebene (0,67) • O7 Austausch zur Integration von Klimawandel in Katastrophenschutzgesetze und -verordnungen (0,67) 	<ul style="list-style-type: none"> • O3 Fortführung der Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel (0,67) • O4 Installation von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure des Bevölkerungsschutzes auf kommunaler Ebene (0,67) • O7 Austausch zur Integration von Klimawandel in Katastrophenschutzgesetze und -verordnungen (0,67) 	
o5 Früherkennung potenzieller Naturgefahren	4	<ul style="list-style-type: none"> • N9 Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten - Forschungsprojekt zur Anwendung und Finanzierung von Modellvorhaben 	<ul style="list-style-type: none"> • N9 Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten - Forschungsprojekt zur Anwendung und Finanzierung von Modellvorhaben 	

Maßnahme	Anzahl zugeordnete Instrumente	Instrument/Instrumentenmix mit bester Bewertung (aus Prioret) ²⁶	Angepasstes Instrument/Instrumentenmix	Kommentar
		(0,33)	(0,33) <ul style="list-style-type: none"> • 09 Rechtliche Grundlagen für die Finanzierung der Gefahrenprävention sicherstellen (0,27) 	

7 Abschließende Betrachtungen

Die Bewertungshilfe PrioSet wurde so konzipiert, dass sie die Arbeiten zur Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten im Rahmen des APA II systematisch unterstützt. Sie bietet auf verschiedenen Ebenen Hilfestellungen für die fachliche und politische Diskussion, verfolgt aber nicht das Ziel, einen fertigen Priorisierungsvorschlag zu generieren. In die Bewertung mit PrioSet gingen über 100 Anpassungsmaßnahmen und über 150 Instrumente ein. Die Anzahl der bewerteten Maßnahmen-Instrumentenkombination betrug mehr als 400. Um eine Bewertung von Maßnahmen bzw. Instrumenten in dieser Größenordnung zu ermöglichen, war die Beschränkung auf ein begrenztes Set von Bewertungskriterien erforderlich (siehe Kapitel 4). Die Bewertung wurde jeweils auf Basis der besten verfügbaren Information durchgeführt, erlaubte aber keine Detailuntersuchungen für die betreffenden Maßnahmen und Instrumente. Eine vertiefte Bewertung ist im Rahmen einer solchen Methodik nicht machbar und aus Sicht der Autorinnen und Autoren auch nicht sinnvoll, da der Aufwand für alle 400 Kombinationen unverhältnismäßig wäre. Zielführender erscheint es daher, mit PrioSet eine erste Bewertung vorzunehmen die daraus hervorgehenden Maßnahmen- und Instrumentenlisten in einem nachgelagerten Bereinigungsprozess zu justieren (siehe Vorschlag im Kapitel 6).

Um eine bessere Interpretation der aus dem Bewertungsverfahren resultierenden Vorschläge zu ermöglichen sowie die Erfahrungen aus dem Erarbeitungs- und Diskussionsprozess zu reflektieren, werden in diesem Kapitel die Möglichkeiten und Grenzen des Bewertungsverfahrens insgesamt und der Bewertungshilfe PrioSet im Besonderen diskutiert. Damit soll verdeutlicht werden, welchen Stellenwert die Ergebnisse des Forschungsprojekts für die politische Diskussion haben können.

7.1 Möglichkeiten der Bewertungshilfe PrioSet

PrioSet unterstützt die multikriterielle Bewertung von Anpassungsmaßnahmen und bietet auch eine kombinierte Maßnahme-Instrument-Bewertung. Die Bewertungshilfe ermöglicht unterschiedliche Gewichtungen von Bewertungskriterien, eine Darstellung der Ergebnisse nach verschiedenen Kriterienausprägungen und verfügt über verschiedene grafische Darstellungsmöglichkeiten (siehe dazu Kapitel 4). Damit können z.B. folgende Hilfestellungen für die Priorisierung gegeben werden:

- ▶ **Darstellung für einzelne Handlungsfelder:** Die Ergebnisse können für jedes Handlungsfeld abgerufen werden. Hier ermöglicht PrioSet z.B. eine Übersicht, welche Maßnahmen- und Instrumententypen besonders gut abschneiden, welche Kombinationen von Maßnahmen und Instrumenten die besten Bewertungen generieren oder wie die Bewertung durch die verschiedenen Kriterien beeinflusst wird. Zudem lassen sich natürlich auch Priorisierungslisten pro Handlungsfeld generieren, die jedoch in einem nächsten Schritt noch zu bereinigen sind (vgl. dazu Darstellung in Kapitel 6).
- ▶ **Darstellung von Gesamtbewertungen:** Ebenso können die Ergebnisse über alle Handlungsfelder hinweg abgerufen werden. Aufgrund der Vielzahl der Maßnahmen und Instrumente sind dann insbesondere spezifische Abfragen hilfreich für die Diskussion, z.B.:
 - ▶ Welche Maßnahmen oder Instrumente schneiden in einer Betrachtung für zwei übergeordnete Kriterien besonders gut ab (x-y-Diagramme)?
 - ▶ Welche Instrumente schneiden besonders gut ab, wenn nur ein bestimmter Instrumententyp betrachtet wird (z.B. Rangliste aller ordnungsrechtlichen Instrumente)?
 Auch auf Ebene der Gesamtbetrachtung über alle Kriterien und Instrumententypen hinweg können natürlich Ranglisten generiert werden.
- ▶ **Bedeutung von Zielhierarchien/Präferenzen:** PrioSet ermöglicht eine frei einstellbare Gewichtung der Bewertungskriterien. Für die im Rahmen des Projekts erarbeiteten Vorschläge wurde eine Gleichgewichtung unterstellt, andere Gewichtungen sind jedoch auf Basis politischer Präfe-

renzen möglich (vgl. Darstellung in Kapitel 4). Unterschiedliche Einstellungen bei der Gewichtung können sehr gut aufzeigen, wie einzelne Kriterien die Gesamtbewertung beeinflussen und wie sich Priorisierungslisten bei unterschiedlichen Gewichtungen verändern. Somit sind relativ einfache Sensitivitätsanalysen abrufbar, und es kann ermittelt werden, welche Maßnahmen bei verschiedenen Gewichtungen jeweils am besten oder am schlechtesten abschneiden.

- ▶ **Getrennte Bewertungsoptionen Maßnahmen und Instrumente:** PrioSet wurde logisch so aufgebaut, dass Anpassungsinstrumente nicht ohne hinterlegte Maßnahmen zu bewerten sind. Die Bewertung verläuft daher wie folgt: Im ersten Schritt werden Anpassungsmaßnahmen bewertet, die dann in einem zweiten Schritt mit Instrumenten kombiniert werden. Die Instrumente werden dann unter Berücksichtigung der hinterlegten Maßnahmen bewertet. Die Bewertungsergebnisse können ebenfalls für beide Schritte abgerufen werden, z.B. können Ranglisten von Anpassungsmaßnahmen erstellt und dazu dann die am besten bewerteten Instrumente abgerufen werden. Andersherum kann betrachtet werden, für welche Maßnahmen ein bestimmtes Instrument relevant ist und welche Bewertungen des Instruments sich je nachdem ergeben, für welche Maßnahme es eingesetzt wird.
- ▶ **Wechselwirkungen erkennen:** Zudem ermöglicht PrioSet die Ermittlung von Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Anpassungsmaßnahmen. Bei der Kombination mit relevanten Instrumenten wird dargestellt, ob die hinterlegte Maßnahme Synergien oder Konflikte mit anderen Maßnahmen aufweist. Diese können in nachfolgenden Bereinigungsverfahren aufgegriffen werden. Gerade bei einer Vielzahl von Maßnahmen ermöglicht PrioSet somit, dass Wechselwirkungen berücksichtigt werden und ggf. sinnvolle Bündel von Maßnahmen gebildet werden können.

7.2 Grenzen der Bewertungshilfe PrioSet

Aus dem klar abgegrenzten Aufbau von PrioSet und der notwendigen engen Eingrenzung der Kriterien ergeben sich gleichzeitig auch seine Grenzen. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass PrioSet erste Anhaltspunkte für die Bewertung geben soll und keine abschließenden Ranglisten generiert. Dies ist auf folgende Einschränkungen zurückzuführen, die beim Aufbau der Bewertungshilfe jedoch bewusst in Kauf genommen wurden:

- ▶ **Eingrenzung der Bewertungskriterien:** Um die Bewertungshilfe und ihre Ergebnisse übersichtlich zu halten, mussten die Bewertungskriterien auf eine handhabbare Anzahl begrenzt werden. Hier wäre es prinzipiell möglich gewesen, weitere Kriterien zu betrachten bzw. Kriterien stärker zu differenzieren. Damit wäre auch eine feiner differenzierte Bewertung möglich gewesen. Für die Interpretation der Ergebnisse wäre jedoch ebenfalls eine noch differenziertere Betrachtung und Darstellung notwendig gewesen. Da ohnehin eine Bereinigung der mit PrioSet generierten Ergebnisse notwendig ist, erschien dem Projektteam die gewählte Beschränkung der Anzahl von Kriterien sinnvoll.
- ▶ **Filter und Bewertungskriterien:** Wie in Kapitel 4 dargestellt, sind die Kriterien nach unterschiedlichen Hierarchien aufgebaut. In einem ersten Schritt werden drei Kriterien (Klimawirkung, Dringlichkeit, Notwendigkeit staatlichen Handelns) als Ausschlusskriterien (=Filter) definiert. Wenn die Filterkriterien nicht erfüllt sind, wird die entsprechende Maßnahme nicht weiter verfolgt. Bei allen anderen Kriterien führen negative Bewertungen nicht zum Ausschluss, sondern gehen entsprechend in die Gesamtbewertung ein. Diese unterschiedlichen Hierarchien dienen der Eingrenzung der Maßnahmenliste und die Filter sollten sicherstellen, dass nur Maßnahmen mit Relevanz für den APA II ins weitere Bewertungsverfahren übernommen werden. Gleichzeitig ist aber aufgrund der Definition als Ausschlusskriterien keine abgestufte Bewertung entsprechend unterschiedlichen Ausprägungen der Kriterien mehr möglich. Der Filter Klimawirkung wurde zwar in zwei Varianten „eng“ und „weit“ definiert, es wird aber in beiden Varianten nur

einmalig geprüft, ob sich die Maßnahme entsprechend der Definition auf einen vulnerablen Handlungsbereich bezieht, danach ist keine Differenzierung mehr vorgesehen.

- ▶ **Komplexität der zwei Bewertungsoptionen:** Die Zweiteilung der Bewertung nach „Maßnahmen“ und „Instrumenten“ führt zu einer hohen Komplexität, die sowohl den Bewertungsaufwand multipliziert als auch die Vermittlung der Ergebnisse erschwert. Da Instrumente entsprechend der Konstruktion der Bewertungshilfe nur in Verbindung mit Maßnahmen bewertet werden können, waren schlussendlich nicht 152 Instrumente, sondern 419 Maßnahmen-Instrumentenkombinationen zu bewerten. Da für den APA auf Bundesebene in erster Linie die Instrumentenebene relevant ist und auch die Expertendiskussion im Vorhaben sich auf diese Ebene konzentrierte, wurde im Vorhaben mehrfach diskutiert, ob tatsächlich beide Ebenen durchgehend weiter betrachtet werden sollten. Jedes Mal kam die Diskussion jedoch zu dem Ergebnis, dass die Instrumente nicht losgelöst von den Maßnahmen betrachtet werden können und es auch kaum möglich ist, beide Ebenen zu einer einzigen zusammenzuziehen (vgl. auch die Ausführungen unter 7.5).

7.3 Herausforderungen in der Anwendung von PrioSet

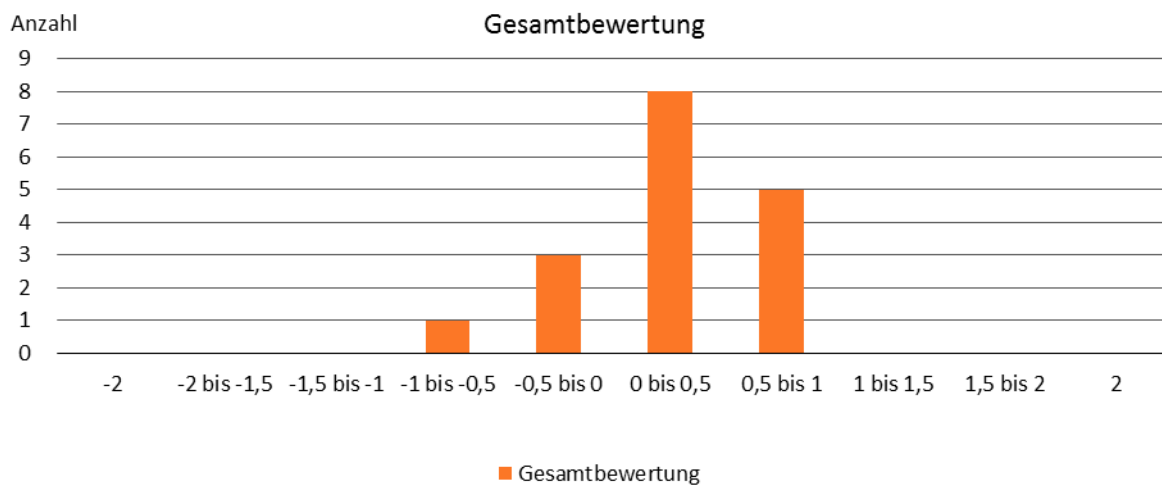
Weitere Herausforderungen in der Bewertung ergaben sich in der konkreten Anwendung von PrioSet auf die im Projekt erstellten Maßnahmen- und Instrumentenlisten, insbesondere in folgender Hinsicht:

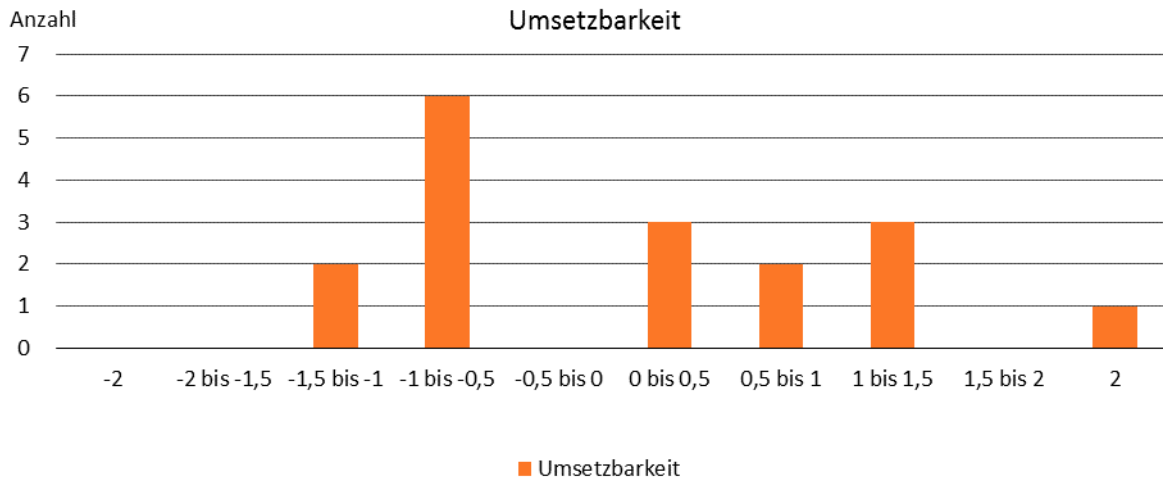
- ▶ **Detailgrad von Maßnahmen und Instrumenten:** Die bewerteten Anpassungsmaßnahmen und -instrumente sind sehr unterschiedlich spezifisch formuliert. Da der Schwerpunkt der Expertendiskussionen in dem Vorhaben auf Instrumenten lag, wurden diese detailliert beschrieben. Im Gegensatz dazu wurden Maßnahmen im Wesentlichen in Form von Überschriften ohne nähere Beschreibung festgehalten. Zwischen den einzelnen Instrumenten variierte die Beschreibungstiefe nochmals erheblich, u.a. in Abhängigkeit davon, wie ausführlich sich die konsultierten Expertinnen und Experten jeweils geäußert hatten und wie umfangreich die zu dem jeweiligen Instrument geführten Diskussionen waren. Ein weiterer Aspekt ist, dass sowohl Maßnahmen als auch Instrumente eine umfassendere, allgemeinere oder aber eine spezifischere Ausrichtung haben konnten. Allgemein formulierten Maßnahmen wie „Klimaresiliente Gebäude“ oder „Anpassung des Gesundheitssystems“ standen relativ spezifische wie „Monitoring und Handlungsempfehlungen für invasive Arten“ oder „Einrichtung von Pufferzonen an Gewässern“ gegenüber; auch Instrumente sind teils relativ spezifisch formuliert und nur einer oder wenigen Maßnahmen zugeordnet (z.B. „Prüfen der Integration von Klimaanpassung in die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.5“), teils weiter gefasst und für viele Maßnahmen relevant (z.B. „Beratung / Sensibilisierung der Landwirte“ als unterstützendes Instrumente für eine große Zahl von Maßnahmen im Handlungsfeld Landwirtschaft). Hier ist eine vergleichbare Bewertung schwierig, da spezifischer formulierte Maßnahmen und Instrumente auch zielgenauer bewertet werden können.
- ▶ **Informationstiefe:** Angesichts der großen Zahl der zu bewertenden Maßnahmen und Instrumente konnten in der Regel bei der Bewertung keine vertieften Untersuchungen geleistet werden, sondern es musste auf bereits verfügbare Informationen zurückgegriffen werden. Aus verschiedenen Projekten lagen Detailinformationen für einzelne Maßnahmen und Instrumente vor (z.B. zu Kostenaspekten aus dem Projekt „Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel“, FKZ 3709 41 121), zu anderen waren diese Informationen nicht verfügbar. Hier mussten pragmatische Wege gewählt werden, um den Bewertungsaufwand in vertretbarem Rahmen zu halten (z.B. Übertragung von Kostenschätzungen auf verwandte Maßnahmen/ Instrumente).

Insgesamt hat sich allerdings gezeigt, dass beide genannten Aspekte nur wenig Auswirkung auf die Gesamtbewertung hatten. So hätte man annehmen können, dass spezifische und detailliert beschriebene Instrumente tendenziell besser oder auch schlechter bewertet werden als allgemein gehaltene, oder dass Bewertungen, denen vertiefte Informationen zugrunde liegen, ausgeprägter positiv oder negativ ausfallen als solche mit einer eher unsicheren Informationsgrundlage. Um dies zu überprüfen, wurden Verteilungsgrafiken für die Maßnahmen und Instrumente einzelner Handlungsfelder sowie für Instrumente einzelner Instrumententypen erstellt und vom Projektteam daraufhin analysiert, ob Detailreichtum und Informationstiefe sich systematisch auf die Bewertung auswirken. Die Bewertung zeigte hier insgesamt eine gleichmäßige Verteilung ohne ausgeprägte „Ausreißer“.

Zwei beispielhafte Verteilungsgrafiken sind in der folgenden Abbildung 8 dargestellt. Die Abbildung zur Gesamtbewertung zeigt insgesamt eine starke Konzentration von Maßnahmen im mittleren Bereich der Bewertungsskala. Hier wurde im Hinblick auf die Art der Maßnahmen geprüft, ob z.B. die allgemeiner formulierten Maßnahmen verstärkt im mittleren Bereich liegen oder ob es aus dieser Kategorie auch Maßnahmen mit einer schlechten Bewertung gab. Ähnliche Abgleiche erfolgten auf Ebene jedes Kriteriums, z.B. für das Kriterium Umsetzbarkeit, für welches ein Ausreißer mit einer sehr guten Bewertung zu überprüfen war. Insgesamt hat sich über die Kriterien und Handlungsfelder hinweg jedoch keine systematische Bevorzugung oder Benachteiligung bestimmter Maßnahmenausprägungen (allgemein/spezifisch, Informationstiefe hoch/niedrig) gezeigt.

Abbildung 8: Beispiele für Verteilungsgrafiken, Maßnahmen im Handlungsfeld Wasserwirtschaft/Wasserhaushalt





7.4 Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung der Bewertungshilfe in Entscheidungsprozessen

Grundsätzlich wurde bei der Konzeption und Anwendung von PrioSet immer wieder ein Zielkonflikt zwischen notwendiger Komplexität und Handhabbarkeit der Bewertungshilfe deutlich.

Die Bewertungshilfe geht von umfangreichen Voraussetzungen und Annahmen aus, die zunächst erläutert und verstanden werden müssen. Im Einzelnen spielen hier besonders die folgenden Aspekte eine Rolle:

- **Bewertungskriterien und ihre Operationalisierung:** Den einzelnen Bewertungskriterien liegen relativ komplexe Definitionen und Operationalisierungen zugrunde, wie in Abschnitt 4.3 im Einzelnen ausgeführt. Die vollständigen Definitionen werden als Hintergrundinformation benötigt, um die Bewertungen unter den einzelnen Kriterien verstehen zu können. Zudem werden der Operationalisierung bestimmte Annahmen zugrunde gelegt, die in Diskussionen zum Teil hinterfragt wurden. So wurde beispielsweise beim Kriterium „Akzeptanz“ diskutiert, ob von einer hohen Akzeptanz auszugehen ist, wenn Freiräume bei der Umsetzung einer Maßnahme bestehen (wie in der vorliegenden Bewertungsmethodik postuliert), oder wenn im Gegenteil möglichst eindeutige und klare Vorgaben gemacht werden. Auch wenn in solchen Fällen keine objektiv richtige Entscheidung gefunden werden kann, ist es zumindest wichtig, dass die vollständige Definition der Kriterien allen Beteiligten bekannt ist und konsistent für alle betrachteten Maßnahmen und Instrumente angewendet wird.

Auch bei konsistenter Anwendung der Kriteriendefinitionen verbleibt in vielen Fällen ein großer subjektiver Beurteilungsspielraum bei der Bewertung der einzelnen Maßnahmen und Instrumente, unter anderem wegen der bestehenden Unschärfen in der zugrunde liegenden Beschreibung (die sich durch ausführlichere und präzisere Instrumentenbeschreibungen zwar verringern, aber nicht prinzipiell vermeiden lassen) und wegen der stets subjektiven Gewichtung einzelner Aspekte vor dem Hintergrund des individuellen Erfahrungs- und Wissenshintergrundes. Um die im Einzelnen ausschlaggebenden Überlegungen transparenter zu machen, wurde in den Bewertungstabellen eine Kommentarspalte eingefügt. Insgesamt zeigt sich jedoch, dass jedes Bewertungsergebnis notwendigerweise subjektiv und anfechtbar ist. Somit liegt der Wert von PrioSet weniger in den Bewertungsergebnissen an sich, sondern besteht vielmehr darin, die Grundlage für eine strukturierte Diskussion zu liefern, bei der im Einzelnen transparent gemacht werden kann, an welchen Punkten unterschiedliche Auffassungen bestehen und wie sich dies auf die Bewertung und resultierende Rangfolge der Maßnahmen oder Instrumente auswirkt.

► **Sonstige Begrifflichkeiten:**

- Auch wenn die Verwendung der Begriffe „Maßnahmen“ und „Instrumente“ bei Präsentationen der Bewertungshilfe vorab erläutert wurde, trat dennoch Diskussionsbedarf hinsichtlich ihrer genauen Abgrenzung auf. Dies verweist auf die generelle Schwierigkeit, beide Kategorien im konkreten Fall eindeutig gegeneinander abzugrenzen.
- Die im Projekt verwendeten Abgrenzungen von Instrumententypen basierten zwar auf gängigen Instrumentendefinitionen, wie sie in der Umweltpolitik und im Anpassungsbereich verwendet werden; es zeigte sich jedoch, dass auch ein Begriff wie „planerische Instrumente“ mehrdeutig verstanden werden kann und daher vorab eindeutig definiert werden muss.

- **Zugrunde liegende Maßnahmen- und Instrumentenlisten:** Bei jeder Präsentation und Diskussion der Bewertungen entstehen notwendigerweise Fragen zu Herkunft, Definition und Auswahl der bewerteten Maßnahmen und Instrumente. Hinsichtlich der Instrumente wurden relativ detaillierte Informationen in Instrumentenblättern mitgeliefert (gekürzte Version siehe Anhang 9.2), die für das Verständnis der Bewertung stets mit zu berücksichtigen sind; da die Maßnahmenebene nicht im Fokus der Diskussion stand, beschränkte sich hier die Information im Wesentlichen, wie bereits erwähnt, auf die auch in den Excel-Tabellen der Bewertungshilfe aufgeführten Maßnahmentitel. Bei einer Nutzung von PrioSet zur Diskussion von Maßnahmen wären auch hier ausführlichere Beschreibungen zu hinterlegen.

In diesem Zusammenhang ist der Umstand hervorzuheben, dass jeder Bewertung mit PrioSet notwendigerweise eine Auswahl von Maßnahmen und Instrumenten zugrunde gelegt werden muss, die extern und nicht aufgrund des Bewertungsverfahrens selbst zustande gekommen ist. Im Vorhaben Policy Mix APA II erfolgten wie geschildert mehrere Konsolidierungsschritte unter Einbeziehung von Expertenkonsultationen, um zu aussagekräftigen und handhabbaren Listen von Maßnahmen und Instrumenten zu gelangen.

Ungeachtet dieser Komplexität hat sich gezeigt, dass sowohl die Definitionen der Instrumente als auch die bei der Bewertung verwendeten Annahmen in vielen Fällen noch viel zu stark vereinfacht sind, um aus Expertensicht ein valides Urteil zu erlauben. Die dafür erforderlichen Detailinformationen zu Rahmenbedingungen, Ausgestaltungsmöglichkeiten und damit verbundenen Auswirkungen einzelner Maßnahmen und Instrumente wären allerdings innerhalb der Bewertungshilfe nicht mehr abbildbar und würden den Rahmen des Bewertungsverfahrens sprengen. Vor diesem Hintergrund ist hervorzuheben, dass PrioSet in erster Linie dazu konzipiert ist, eine vergleichende Bewertung von Maßnahmen und Instrumenten *über verschiedene Handlungsfelder hinweg* und in der *Diskussion von Expertinnen und Experten verschiedener Fachrichtungen bzw. Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern unterschiedlicher Ressortzuständigkeiten* zu unterstützen. Für eine Expertendiskussion innerhalb eines Handlungsfeldes bzw. einer Fachrichtung ist hingegen voraussichtlich ein weniger standardisiertes und schematisiertes Verfahren besser geeignet, vor allem wenn unterschiedliche Ausgestaltungsoptionen eines Instruments erörtert werden sollen. Dennoch könnten die in dem Vorhaben erarbeiteten Kriterien auch hier hilfreiche Anhaltspunkte für eine Bewertung liefern.

Aus der Diskussion auf dem Workshop der Interministeriellen Arbeitsgruppe (IMA) Anpassungsstrategie wurde darüber hinaus deutlich, dass die Bewertungshilfe zwar grundsätzlich in der IMA angewendet werden könnte, sich jedoch wegen seiner Komplexität nicht für eine breitere eigenständige Anwendung durch Beteiligte innerhalb der jeweiligen Ressorts eignet. Statt dessen sollte die Dateneingabe an zentraler Stelle erfolgen und die Bewertungen könnten anschließend in einer gemeinsamen Diskussion validiert werden.

7.5 Zweiteilung in „Maßnahmen“ und „Instrumente“

Eine wesentliche Herausforderung bei der Bearbeitung des Vorhabens stellte die durchgängige Zweiteilung in „Maßnahmen“ und „Instrumente“ dar, wie sie bereits in der Ausschreibung angelegt war. Die zugrunde liegende Auffassung war, dass sich zunächst Anpassungsmaßnahmen zusammenstellen lassen und diesen in einem nächsten Schritt Instrumente zuzuordnen sind, durch die sie umgesetzt werden können. „Maßnahmen“ wurden hier in erster Linie den Akteuren unterer administrativer Ebenen (z. B. Kommunen) sowie nichtstaatlichen Akteuren zugeordnet, die durch die im APA zu formulierenden Instrumente auf Bundesebene zur Umsetzung dieser Maßnahmen angeregt, befähigt oder ggf. auch verpflichtet werden können. Somit wurde davon ausgegangen, dass sich jeweils bestimmte Maßnahmen und Instrumente einander zuordnen lassen.

Im Projektverlauf hat sich allerdings herausgestellt, dass eine solche klare Zweiteilung und Zuordnung im konkreten Einzelfall oft schwer möglich ist. So hat es wiederholte Diskussionen gegeben, ob z.B. die „Beratung und Sensibilisierung“ einzelner Akteursgruppen wie Landwirte und Forstwirte als Maßnahme oder bereits als Instrument zu betrachten ist. Auch lassen sich Aktivitäten der Bundesebene nicht durchweg der Instrumentenebene zuordnen: Insbesondere bei der Säule 3 „Aktivitäten in direkter Bundesverantwortung“ des APA 2011 handelt es sich in erster Linie um Maßnahmen (z.B. „Schaffung klimaplastischer Wälder im Bundesforst“). Des Weiteren ist eine eindeutige Zuordnung zwischen Instrumenten und Maßnahmen in vielen Fällen nicht möglich. Dort, wo ein Instrument substantiell mit einer Maßnahme verknüpft ist, lauten beide oft ähnlich (Beispiele: Maßnahme „Hitzewarnsystem“ mit zugeordnetem Instrument „Prüfung der Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans auf Ebene des Bundes oder der Länder“; Maßnahme „Monitoring und Handlungsempfehlungen für invasive Arten“ mit zugeordnetem Instrument „Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen für invasive Organismen“); in solchen Fällen ist der Mehrwert einer Unterscheidung zwischen Maßnahme und Instrument fraglich. In anderen Fällen (z.B. „Integration von Anpassungsmaßnahmen und -prinzipien in Entwicklungsprogramme bzw. -pläne des ländlichen Raums“ mit 12 zugeordneten Maßnahmen) unterliegt es wiederum mehr oder weniger willkürlichen Annahmen, ob eine Maßnahme mit diesem Instrument in Verbindung gesetzt wird oder nicht. Dies hängt wesentlich von der konkreten Ausgestaltung und Anwendung des Instrumentes ab, die in dieser Ausführlichkeit im Rahmen des Vorhabens nicht bestimmt werden konnte. Die Schwierigkeit der Zuordnung erwies sich vor allem bei der Ableitung eines Kernsets von Maßnahmen und Instrumenten (vgl. Kapitel 6): Die Basis für die Auswahl von Instrumenten bildete zunächst die Rangfolge der zugeordneten Maßnahmen; im Bereinigungsschritt zeigte sich, dass viele Instrumente in einem zu vagen Bezug zu der jeweiligen Maßnahme standen, um als substantieller Schritt zur Umsetzung dieser Maßnahme zu gelten. Eine Abstufung der Zuordnungen von Maßnahmen und Instrumenten in engere und weitere Bezüge würde wiederum das Verfahren zusätzlich verkomplizieren.

Wie bereits erwähnt konzentrierten sich die in dem Vorhaben geführten Diskussionen wesentlich auf Instrumente, da diese als für den APA relevanter angesehen wurden. Der zugrunde liegende Katalog von Maßnahmen hingegen wurde im Wesentlichen im Zuge der Dokumentenrecherche zu Beginn des Vorhabens zusammengestellt und im Laufe des Vorhabens nicht wesentlich verfeinert. Konkretere Beschreibungen von Anpassungsmaßnahmen wurden nicht angefertigt und wären auch nicht zielführend gewesen, da dies die Zuordnungsdiskussion von Maßnahmen und Instrumenten noch weiter verkompliziert hätte und die konkrete Ausgestaltung von Umsetzungsmaßnahmen keine wesentliche Rolle für die Ableitung von Instrumenten auf Bundesebene spielt.

Dennoch erwies es sich umgekehrt auch als schwierig, die Diskussion und Bewertung vollständig auf Instrumente ohne Bezug zu den Maßnahmen zu beschränken. In Instrumentendiskussionen mit externen Expertinnen und Experten kam regelmäßig die Frage nach den damit verfolgten Maßnahmen sowie die noch grundsätzlichere Frage nach den zugrunde liegenden Anpassungszielen zur Sprache.

Aus diesem Grund wurde die Entscheidung getroffen, die Zweiteilung von Maßnahmen und Instrumenten im Bewertungssystem konsequent beizubehalten. Als negative Folge wurde allerdings in Kauf genommen, dass sich der Bewertungsaufwand wegen der zahlreichen zu betrachtenden Maßnahmen-Instrumentenkombinationen vervielfachte und die resultierende Ergebnisdarstellung der Instrumentenbewertungen mit jeweils zugeordneten Maßnahmen für Außenstehende schwerer nachvollziehbar ist, als wenn für jedes Instrumente nur eine einzige, maßnahmenunabhängige Bewertung ausgegeben würde.

Die Ergebnisse aus der Bewertung mit der Bewertungshilfe PrioSet legen jedoch nahe, dass die Bewertungslogik in sich stimmig ist. Wie unter 6.2.1 ausgeführt, bildet die Top-30-Liste der Maßnahmen ein insgesamt ausgewogenes Ergebnis ab, in dem ein breites Spektrum von Handlungsfeldern und Maßnahmentypen vertreten ist. Erst bei der Zuordnung der Instrumente zu den Maßnahmen ist ein Bereinigungsprozess notwendig, der sich bei einer so umfangreichen Anzahl von Maßnahmen- und Instrumentenkombinationen nicht vermeiden lässt. Für weitere Arbeiten zur Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen- und Instrumenten wäre ein folgendermaßen geändertes Verfahren denkbar:

Statt der getrennten Analyse und Diskussion von Maßnahmen- und Instrumentenlisten könnten Maßnahmen und Instrumente in zukünftigen Konsultationsprozessen zusammen abgebildet werden, und zwar entsprechend der folgenden Logik: a) was ist die relevante Klimawirkung, b) welche Maßnahme zielt auf deren Reduktion ab, c) welches Instrument ist am besten geeignet, um die Maßnahmen umzusetzen. Über einen frühen Abgleich zwischen Maßnahmen und Instrumenten im Konsultationsprozess könnte die Liste deutlich reduziert werden, da viele Maßnahmen- und Instrumentenkombinationen wegfallen. Wenn auf diese Weise eine feste Vorauswahl von Maßnahmen- und Instrumentenkombinationen in die Bewertung eingeht, ließe sich auch die Bewertung von Maßnahmen und Instrumenten zusammenziehen. Es würden zwar weiterhin Maßnahmen und Instrumente einzeln bewertet, die Bewertungshilfe könnte jedoch so weiterentwickelt werden, dass für die Kombination eine Gesamtbewertung ausgegeben wird und diese dann priorisiert werden kann. Durch dieses Verfahren würde die Ergebnisdarstellung vereinfacht, ohne dass der Differenzierungsgrad der Bewertung verringert würde. Dies würde den Bearbeitungsaufwand mindern und die Diskussion der Ergebnisse vereinfachen.

8 Quellenverzeichnis

- Altwater, S.; Stuke, F. (2012): Food Supply – adaptation measures agriculture and fisheries. Unveröffentlichtes Manuskript, Ecologic Institut, Projekt BALTADAPT.
- BAFU (Hrsg.) (2012): Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012. Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- BBR (Hrsg.)(2008): Folgen des Klimawandels: Gebäude und Baupraxis in Deutschland, in: BBR-Online-Publikation 10/2008. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).
- BBSR (Hrsg.)(2013): ExWoSt Stadtklimalotse online Katalog. TU Dortmund, Institut für Raumplanung im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). <http://www.stadtklimalotse.net/massnahmenkatalog/>
- BIS (2011): Departmental Adaptation Plan Update. Department for Business, Innovation & Skills (BIS).
- BMLFUW (Hrsg.)(2012): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel: Teil 2 – AKTIONSPLAN. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung. Vom Ministerrat am 23. Oktober 2012 beschlossen. Österreichisches Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW).
- BMVBS (Hrsg.)(2013a): Wie kann Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel beitragen? Ergebnisbericht des Modellvorhabens der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMORO). Forschungen Heft 157, Januar 2013. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).
- BMVBS (Hrsg.)(2013b): Rechtliche Anforderungen an raumplanerische Festlegungen zur Hochwasservorsorge, insbesondere im Baubestand. BMVBS-Online-Publikation 13/2013. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).
- Bundesnetzagentur (2006): Untersuchungsbericht über die Versorgungsstörungen im Netzgebiet des RWE im Münsterland vom 25.11.2005.
http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Berichte_Fallanalysen/Bericht_12.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- Bundesregierung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen.
- Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Anhang 1: Vulnerabilitätsanalyse. Entwurf, Stand: 26.05.2015
- Commission of the European Communities (2009): Commission staff working document accompanying the White paper – Adapting to climate change: towards a European framework for action – Impact assessment. {SEC(2009) 387}, Brussels.
- Deutscher Städtetag (2012): Positionspapier Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte.
- Doll, C.; Klug, S.; Partzsch, I.; Enei, R.; Pelikan, V.; Sedlacek, N.; Maurer, H.; Rudzikaite, L.; Papanikolaou, A.; Mitsakis, V. (2011): Adaptation Strategies in the Transport Sector. Deliverable 4 of the WEATHER project.
- EEA (2013): Adaptation in Europe. Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments. European Environment Agency (EEA), EEA Report 3/2013, Kopenhagen.
- Europäisches Parlament und Rat (2013): Verordnung (EU) Nr. 1305 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005
- European Commission (Hrsg.)(2011): Final Report for the project „Climate Adaptation – modelling water scenarios and sectoral impacts“. Center for Environmental Systems Research (CESR), Ecologic Institute, Alterra, CMCC. Report for the European Commission, Directorate-General Environment.
- European Commission (2013): Adapting infrastructure to climate change, Commission Staff Working Document, SWD 137
- Fach- und ressortübergreifende Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“ Sachsen-Anhalt (2010): Strategie des Landes Sachsen-Anhalt zur Anpassung an den Klimawandel und dazu gehörender Aktionsplan – Teil II Aktionsplan.

Forsttechnischer Dienst für Lawinen- und Wildbachverbauung (Hrsg.)(o.J.): Der Gefahrenzonenplan des Forsttechnischen Dienstes für Lawinen- und Wildbachverbauung. Faltblatt, <http://www.bmlfuw.gv.at/forst/schutz-naturgefahren/wildbach-lawinen/leistungen/Gefahrenzonenplanung.html>, aufgerufen am 13.05.2014

Freistaat Thüringen (2012): Thüringer Landesplanungsgesetz vom 11. 12. 2012.

GDV (2013): Hochwasser – Pflichtversicherung löst das Problem nicht. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV), <http://www.gdv.de/2013/06/hochwasser-pflichtversicherung-loest-das-problem-nicht/> (aufgerufen am 14.06.2013)

Hjerp, P.; Volkery, A.; Lückge, H.; Medhurst, J.; Hart, K.; Medarova-Bergstrom, K.; Tröltzsch, J.; McGuinn, J.; Skinner, I.; Desbarats, J.; Slater, C.; Bartel, A.; Frelih-Larsen, A.; ten Brink, P. (2012): Methodologies for climate proofing investments and measures under cohesion and regional policy and the common agricultural policy. Bericht für die Europäische Kommission, GD Klima, August 2013.

INFRAS (2009): Emissionshandel CH-Luftverkehr: Abschätzung administrativer Aufwand verschiedener Szenarien. Studie im Auftrag des Bundesamts für Zivilluftfahrt.

Institut für Demoskopie Allensbach (2013): Akzeptanzanalyse II – Nutzung und Bewertung staatlicher Leistungen für die Betreuung und Förderung von Kindern sowie für die Altersvorsorge von Familien, Abschlussbericht, Untersuchung im Auftrag der Geschäftsstelle für die Gesamtevaluation ehe- und familienbezogener Maßnahmen und Leistungen in Deutschland, Prognos AG, für das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend und das Bundesministerium der Finanzen, Januar 2013.

KLIMAFit (2011a): Das Projekt KLIMAFit in der Planungsregion Oberes Elbtal/Osterzgebirge. Handlungsempfehlungen für die Praxis. RPV Oberes Elbtal/Osterzgebirge (KlimaMORO-Modellregion Oberes Elbtal/Osterzgebirge).

KLIMAFit (2011b): Das Projekt KLIMAFit in der Planungsregion Oberes Elbtal/Osterzgebirge. Leitfaden für die Formulierung von regionalen Umsetzungsstrategien zum Umgang mit dem Klimawandel. RPV Oberes Elbtal/Osterzgebirge (KlimaMORO-Modellregion Oberes Elbtal/Osterzgebirge).

Krost, P.; Mühl, M. (2014): Aquakultur und Klimawandel in der Ostsee. CRM Coastal Research & Management. RADOST-Berichtsreihe, Bericht Nr. 26.

Laaser, C.; Leipprand, A.; de Roo, C. u. a. (2009): Report on good practice measures for climate change adaptation in river basin management plans. Ecologic Institut, Bericht im Auftrag der Europäischen Umweltagentur, European Topic Centre on Water.

LABO (2010): LABO-Positionspapier - Klimawandel – Betroffenheit und Handlungsempfehlungen des Bodenschutzes. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO). Stand 09.06.2010.

LABO (2011): Klimawandel – Betroffenheit und Handlungsempfehlungen des Bodenschutzes. Möglichkeiten der rechtlichen Verankerung des Klimaschutzes im Bodenschutzrecht. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Ständiger Ausschuss Recht (BORA).

LAWA (2010): Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“, Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Ständiger Ausschuss der LAWA „Hochwasserschutz und Hydrologie (AH)“.

LfU (2009): „Beim Anbau von Energiepflanzen Umweltschutz beachten“. Gemeinsame Pressemitteilung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 18. Juni 2009. www.lfu.bayern.de/presse/archiv/pm_detail_archiv.htm?ID=365, Zugriff am 22.04.2014.

LfU (2014): Nutzung erneuerbarer Energien im Gemeindegebiet. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), www.lfu.bayern.de/umweltkommunal/co2_minderung/10_nutzung_erneuerbarer_energien/index.htm, Zugriff am 22.04.2014.

LU (Hrsg.)(2010): Maßnahmenkonzept zur Anpassung der Wälder Mecklenburg-Vorpommerns an den Klimawandel. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (LU). Schwerin.

LUWG (Hrsg.)(2007): Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG).

McCann, L.; Colby, B.; Easter, W.; Kasterine, A.; Kuperan, K.V. (2005): Transaction cost measurement for evaluating environmental policies, in: Ecological Economics 52 (2005), S. 527-542.

Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (2014): Thüringer Richtlinie zur Förderung der Regionalentwicklung. Thüringer Staatsanzeiger, Nr. 7/2014, S. 243.

MKULNV (Hrsg.) (2009): Anpassung an den Klimawandel – eine Strategie für Nordrhein-Westfalen. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV).

MMM (Hrsg.)(2005): Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change. Ministry of Agriculture and Forestry of Finland (MMM).

Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014, Dessau-Roßlau, 28.-29. 1. 2014, Dokumentation siehe <http://www.umweltbundesamt.de/service/termine/infrastrukturen-im-klimawandel>

Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2014): Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Kurzbericht für Entscheidungsträger. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig.

Netzwerk Vulnerabilität (2013): Rundbrief des Netzwerks Vulnerabilität Juni 2013, <http://www.netzwerk-vulnerabilitaet.de/tiki-index.php?page=Publikationen%20und%20Downloads>, aufgerufen am 15.07.2015

OECD (Hrsg.)(2007): The Cost of Implementing Agricultural Policy. OECD Policy Brief, August 2007.

Projekt RISA (RegenInfraStrukturAnpassung) siehe www.hamburg.de/risa/

Regierungskommission Klimaschutz (Hrsg.)(2012): Empfehlung für eine niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Regierungskommission Klimaschutz.

RPV (Hrsg.)(2013): Raumentwicklungsstrategie Anpassung an den Klimawandel in der Planungsregion Vorpommern – Anstieg des Meeresspiegels und Entwicklung im Küstenraum. Regionaler Planungsverband Vorpommern (RPV).

Schernewski, G.; Stybel, N.; Neumann, T. (2012): Zebra Mussel Farming in the Szczecin (Oder) Lagoon: Water-Quality Objectives and Cost-Effectiveness. Ecology and Society 17, 2: 4.

Schwarze, R.; Wagner, G. (2005): Versicherungspflicht gegen Elementarschäden – Ein Lehrstück für Probleme der volkswirtschaftlichen Politikberatung. DIW Research Notes 3/2005.

Springer Gabler Verlag (Hrsg.)(2015): Gabler Wirtschaftslexikon. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de>, aufgerufen am 03.11.2015.

StMUG (Hrsg.)(2009): Bayerische Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS). Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG).

Sustainability Center Bremen (2009): Klimaanpassung in Planungsverfahren. Leitfaden für die Stadt- und Regionalplanung. Forschungsvorhaben Klimawandel Unterweser im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme klimazwei.

TMLNU (Hrsg.)(2009): Gemeinsam KLIMAbewusst handeln: Thüringer Klima- und Anpassungsprogramm. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU).

UBA (Hrsg.)(2010a): Arbeitspapier zur Vorbereitung des Stakeholderdialogs zu Chancen und Risiken des Klimawandels - Versicherungen -. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE) im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA (Hrsg.)(2010b): Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. – Analyse, Weiter- und Neuentwicklung rechtlicher Instrumente. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA (Hrsg.)(2010c): Stakeholderdialog Bevölkerungsschutz.

<http://www.umweltbundesamt.de/service/termine/stakeholderdialog-bevoelkerungsschutz>, aufgerufen am 09.11.2015.

UBA (Hrsg.)(2011a): Das Klima ändert sich, was können wir tun – Beispiele der Anpassung. Ecologic Institut im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA (Hrsg.)(2011b): Entwicklung eines Indikatorensystems für die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Bosch & Partner GmbH, Ecologic Institut gGmbH, Ludwig Maximilians Universität München im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA (Hrsg.)(2011c): Ökonomische Aspekte der Anpassung an den Klimawandel – Literaturlauswertung zu Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Ecologic, INFRAS und Fraunhofer ISI im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA (Hrsg.)(2012a): Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel – Analyse von 28 Anpassungsmaßnahmen in Deutschland. Ecologic Institut, INFRAS, Fraunhofer ISI im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA (Hrsg.)(2012b): Umweltbewusstsein in Deutschland 2012 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Umweltbundesamt (UBA).

UBA (Hrsg.)(2013a): Stakeholderdialog Klimarobustes Sanieren und Bauen.

<http://www.umweltbundesamt.de/service/termine/stakeholderdialog-klimarobustes-sanieren-bauen>, aufgerufen am 09.11.2015.

UBA (Hrsg.)(2013b): Stakeholderdialog Logistik und Supply Chain.

<http://www.umweltbundesamt.de/service/termine/stakeholderdialog-logistik-supply-chain>, aufgerufen am 09.11.2015.

UBA (Hrsg.)(2013c): Stakeholderdialog öffentliche Gesundheitsvorsorge und medizinische Versorgung.

<http://www.umweltbundesamt.de/service/termine/stakeholderdialog-oeffentliche-gesundheitsvorsorge>, aufgerufen am 09.11.2015.

UBA (Hrsg.)(2014a): Erarbeitung fachlicher, rechtlicher und organisatorischer Grundlagen zur Anpassung an den Klimawandel aus Sicht des Bodenschutzes. Teilvorhaben 1: Erarbeitung der fachlichen und rechtlichen Grundlagen zur Integration von Klimaschutzaspekten ins Bodenschutzrecht. Anwaltsbüro Gaßner, Groth, Siederer & Coll. und ahu AG im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA (Hrsg.)(2014b): Ökonomie des Klimawandels – Integrierte ökonomische Bewertung der Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH und Adelphi research im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

UBA KomPass / UFZ (2009): „Aktionsplan Anpassung – Hinweise zum Begriff Anpassungsmaßnahme“. Unveröffentlichtes Diskussionspapier, Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung im Umweltbundesamt (UBA KomPass) und Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), 10.12.2009.

UBA/RKI (2013): Klimawandel und Gesundheit – Allgemeiner Rahmen zu Handlungsempfehlungen für Behörden und weitere Akteure in Deutschland. Im Auftrag des BMG und BMU gemeinsam erarbeitet vom Robert Koch-Institut und Umweltbundesamt. März 2013

UFZ (Hrsg.)(2012): Ökonomische Grundfragen der Klimaanpassung. Umriss eines neuen Forschungsprogramms. UFZ-Bericht 02/2012. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ).

UMK (2013): Beschlüsse der Sonderumweltministerkonferenz Hochwasser am 2. September 2013 in Berlin. Umweltministerkonferenz (UMK).

Verband Region Stuttgart (2009): Region Stuttgart. Regionalplan. Satzungsbeschluss vom 22. 7. 2009.

WBGU (2011): Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Hauptgutachten 2011. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).

Wiwiki.net (2015): Lock-in-Effekt. www.wiwiki.net/index.php?title=Lock-In-Effekt, aufgerufen am 03.11.2015.

9 Anhang

9.1 Liste der Maßnahmen

Stand: 26.2.2015

Anmerkungen:

- ▶ Zur eindeutigen Kennung der Maßnahmen wurden Buchstaben-Nummerncodes verwendet. Die Buchstaben a)–o) bezeichnen die Handlungsfelder entsprechend der DAS, denen die jeweiligen Maßnahmen vorrangig zugeordnet wurden. Innerhalb der Handlungsfelder wurden die Maßnahmen fortlaufend durchnummeriert. In manchen Fällen weist die Nummerierung dennoch Lücken auf: Hier wurden zu einem späten Zeitpunkt im Vorhaben noch Maßnahmen aus der Liste entfernt oder zusammengefasst; um die Zuordnung zwischen Maßnahmen und Instrumenten in der Bewertungshilfe PrioSet eindeutig zu halten, wurde in diesen Fällen die Nummerierung der nachfolgenden Maßnahmen nicht mehr angepasst.
- ▶ Die umfassenden Handlungsfelder Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz sowie Landwirtschaft wurden für eine bessere Strukturierung der Maßnahmenliste in mehrere Teilbereiche untergliedert.

a) Menschliche Gesundheit

- a1 Aufklärungsmaßnahmen über gesundheitliche Auswirkungen und Folgen des Klimawandels
- a2 Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen (z.B. Allergien, vektorübertragene Erkrankungen, Lebensmittelvergiftungen)
- a3 Training von Personal des Gesundheitssystems
- a4 Anpassung des Gesundheitssystems (z.B. Anpassung von Regulierungen für Sozialleistungen, Arbeitsschutz und Pflegeeinrichtungen)

b) Bauwesen

- b1 Wassereffiziente Gebäudestandards (z.B. Regenwassernutzung, wassersparende Armaturen)
- b2 Klimafreundliche/Effiziente Gebäudekühlung
- b3 Klimaresiliente Wohngebäude (z.B. Hochwasserschutz, verbesserte Wärmeisolierung)
- b4 Begrünung von innerstädtischen Flächen und Dächern
- b5 Informations- und Wissensmanagement in der Baubranche (Information von Architekten, Ingenieurbüros, Bauherren usw. über Auswirkungen des Klimawandels und Maßnahmen zur Anpassung)

c) Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz

Küstenschutz

c1	Ausbau von Hochwasserschutzanlagen an der Küste
----	---

c2	Anwendung von naturnahem Küstenschutz (z.B. Nutzung von Landschaftselementen als Überflutungsfläche oder zur Herabsetzung der Wellenenergie)
c18	Einrichtung von ausreichend großen Schutzgebieten im Küstenbereich

Hochwasserschutz

c3	Verbesserte Planung und Koordination im Hochwasserschutz
c4	Anpassung des technischen Hochwasserschutzes an Binnengewässern
c5	Verstärktes Einrichten von natürlichen Überflutungsflächen bzw. Rückgewinnung von Retentionsflächen
c6	Beschränkung von Bebauung in überflutungsgefährdeten Gebieten
c7	Verstärkung der Bauvorsorge in überflutungsgefährdeten Gebieten
c8	Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung
c9	Aufbau von zusätzlichen Regenwasserbecken, Kanaldimensionierung
c10	Ermittlung des Überflutungsrisikos von städtischen Flächen und Kommunikation mit Betroffenen
c11	Renaturierung von Gewässern

Trinkwasserversorgung/Gewässerschutz

c12	Sicherung der Trinkwasserversorgung
c13	Anpassung des Talsperrenmanagements
c14	Grundwassermanagement
c15	Integriertes Management der Wasserressourcen (IWRM)

Wasserverbrauchssteuerung/Abwasser

c16	Angepasste Abwassersysteme
c17	Effiziente Wassernutzung

d) Boden

d1	Aufbau/Weiterführung/Anpassung/Vernetzung des Instruments des Bodenmonitorings und der Bodenzustandserhebung
d2	Schutz von Moorstandorten und Regeneration von Mooren
d3	Vermeidung des Verlustes org. Substanz infolge von Wasser- und Winderosion
d4	Verringerung der Flächenversiegelung

e) Biologische Vielfalt

e1	Vernetzung von Schutzgebieten und klimawirksamen Landschaftselementen
e2	Angepasste Schutzkonzepte zur Erhaltung der biologischen Vielfalt im Klimawandel
e3	Verwendung der Ansätze zur ökosystembasierten Anpassung (Nutzung von Vegetation und Landschaftselementen z.B. im Küsten- und Hochwasserschutz, zur Wasserspeicherung und

	Verbesserung des Mikroklimas)
e4	Monitoring und Handlungsempfehlungen für invasive Arten

f) Landwirtschaft

Landnutzung, Bodenbewirtschaftung

f1	Konservierende Bodenbearbeitung
f2	Reduzierter Weidedruck zur Reduktion der Bodenerosion
f3	Einrichtung von Pufferzonen an Gewässern
f4	Erosions- und Gewässerschutz durch Landschaftselemente, wie Hecken
f5	Pflege/Erhalt und Einrichtung von Dauergrünland
f6	Anbau von Zwischenfrüchten und Wintervegetation

Wasserbewirtschaftung in der Landwirtschaft

f7	Effiziente Bewässerungssysteme in der Landwirtschaft
f8	Wasserrückhaltung und Speicherung von Regenwasser in der Landwirtschaft

Tierhaltung

f9	Verbesserte Tierhaltung, u.a. Kühlung, Transport
f10	Diversifizierung der gehaltenen Tierarten bzw. -rassen
f11	Züchtung von angepassten Nutztieren

Pflanzenbau, Sortenauswahl

f12	Diversifizierung von angebauten Sorten und Kulturen
f13	Anbau angepasster Pflanzensorten/Kulturen
f14	Züchtung angepasster Pflanzensorten
f15	Fruchtfolge

Landwirtschaft – Sonstige

f16	Anpassung der Ausbringung von Düngemitteln
f17	Integriertes Schädlingsbekämpfungsmanagement
f18	Einrichten von agrarforstwirtschaftlichen Systemen
f19	Umsetzung klimaresilienter Energiepflanzenproduktion durch Agrobiodiversität und Vermeidung von humuszehrenden und erosionsfördernden Anbauweisen
f20	Beratung/Sensibilisierung der Landwirte

g) Wald- und Forstwirtschaft

g1	Angepasstes Waldmanagement
----	----------------------------

g2	Angepasster Waldumbau (hinsichtlich Artenzusammensetzung)
g3	Aufforstung/Wiederaufforstung
g4	Schutz vor Waldbränden
g5	Beratung/Sensibilisierung der Forstwirte
g6	Aufklärung der Bevölkerung über die Vermeidung von Waldbränden

h) Fischerei

h1	Anpassung der Fischerei
----	-------------------------

i) Energiewirtschaft

i1	Stabilisierung der Stromnetze (u.a. Ausbau der Netzkapazitäten, Aufbau von Speicherkapazitäten)
i2	Robustheit von Kraftwerken gegenüber Extremwetterereignissen (Stürmen, Niederschlägen, Hochwasser)
i3	Reduktion von Kühlwasserverwendung bei Kraftwerken und Einrichten von Kühltürmen
i4	Forcierung dezentraler Energieerzeugung und -einspeisungen
i5	Angepasste Wasserkraftwerke
i6	Angepasste Windkraftanlagen
i7	Anpassung von Photovoltaikanlagen
i8	Bewusstseinsbildung und Informationsbereitstellung bei Energieversorgern, Anlagen- und Netzbetreibern sowie Kraftwerksprojektierern

j) Finanzwirtschaft

j1	Bereitstellung neuer Versicherungsprodukte bzw. Integration neuer Risiken
j2	Minimierung des Insolvenzrisikos von Versicherern
j4	Steigerung der Versichertenquote bei Versicherungen gegen Naturgefahren

k) Verkehr, Verkehrsinfrastruktur

k1	Technische Maßnahmen Verkehrsinfrastruktur (Straßen)
k2	Anpassung der Wartungsarbeiten der Eisenbahninfrastruktur
k3	Technische Lösungen für Hitzebelastung, Überschwemmung, Sturm an Eisenbahnschienen/-infrastruktur
k4	Anpassen existierender Schifffahrtsinfrastruktur, Sedimentmanagement
k5	Angepasste Hafeninfrastruktur
k6	Anpassung der Schifffahrtsrouten
k7	Angepasstes Design und Wartung von Brücken und Tunneln
k8	Optimiertes Design von Binnenschiffen
k9	Nachrüsten von Flughäfen gegen Hitze und Niederschlagsereignisse

k10	Wettervorhersagen für den Transportsektor
k11	Anpassung der Wartungsarbeiten an Straßen
k12	Verbesserte Fahrzeugtechnologien zum Umgang mit Extremereignissen
k13	Anpassung der Kühlung (air conditioning) bei Zügen

l) Industrie und Gewerbe

l1	Strategische Standortplanung/-auswahl von (Industrie-)Unternehmen
l2	Verbessertes Notfallmanagement in der Logistik
l3	Aufbau von neuen Märkten für Güter und Dienstleistungen, die die Anpassung an den Klimawandel unterstützen
l4	Reduzierte Umweltauswirkungen von Abwassereinleitungen durch verbessertes Risikomanagement in der Industrie
l5	Reduktion des Kühlwassereinsatzes bei industriellen Prozessen
l6	Erhöhung der Anlagensicherheit
l7	Bewusstseinsbildung und Informationsbereitstellung bei Industrieunternehmen

m) Tourismuswirtschaft

m1	Diversifizierung der Tourismusangebote (Küste/Berge)
m3	Anpassung touristischer Infrastruktur

n) Raum,- Regional- und Bauleitplanung

n3	Entwicklung von Leitbild, langfristiger Vision und Strategie für die Klimaanpassung
n4	Erhaltung und Vergrößerung von Grün- und Wasserflächen, Sicherung von Frischluftschneisen und Kaltluftentstehungsgebieten
n5	Gefahren- und Risikokarten

o) Bevölkerungsschutz

o2	Verbesserung des Notfallmanagements, z.B. Überarbeitung von Katastrophenschutzplänen
o3	Angepasste Konzepte bei Katastrophenschutzorganisationen
o5	Früherkennung potenzieller Naturgefahren
o6	Sensibilisierung und Information der Bevölkerung hinsichtlich Naturgefahren und Extremwetterereignissen
o7	Förderung der Kooperation von Akteuren des Bevölkerungsschutzes
o8	Hitzewarnsystem
o9	Einrichtung von Mess- und Frühwarnsystemen für Meeresspiegelhöhe, Tide und (Sturm-)Wetterlagen

9.2 Liste der Instrumente

Stand: 18.09.2015

Tabelle 25: Liste der im Vorhaben Policy Mix APA II erarbeiteten Instrumentenvorschläge für den APA II

Nr.	Titel	Beschreibung	Handlungsfeld	Quelle(n)
A1	Integration von Klimawandel und Klimaanpassung in die Sozialgesetzbücher V und XI	<p>Ärztliche Leistungen zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) werden über das Sozialgesetzbuch V im Grundsatz geregelt. Im stationären Sektor erfolgt die Vergütung der Krankenhäuser nach dem Prinzip der „diagnosis related groups“ (DRGs). Im ambulanten medizinischen Versorgungsbereich fällt der gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) die Entscheidung über ärztliche Leistungen zu Lasten der GKV, allerdings hat das Bundesgesundheitsministerium das letzte Entscheidungsrecht. Die Leistungen der Pflege werden vom Bundesgesetzgeber im SGB V (ärztlich verordnete „Behandlungspflege“ zu Lasten der GKV) und SGB XI (soziale Pflegeversicherung) geregelt.</p> <p>Vorschlag: Das SGB V und das SGB XI müssen so verändert werden, dass die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels und sich daraus ergebende Leistungen in der individuellen Prävention und im Gesundheitsschutz berücksichtigt werden. Dies betrifft z.B. Vorsorgemaßnahmen wie die individuelle Risikoeinschätzung und Beratung durch (Haus-)ärzte oder Pflegefachkräfte im Rahmen eines Hausbesuchs oder die Medikamentenanpassung und die Kontrolle des Flüssigkeits- und Elektrolythaushaltes bei gefährdeten Patientinnen und Patienten, u.a. auch im Rahmen einer zugehenden (haus)ärztlichen Versorgung oder die Leistungen ambulanter Pflegedienste zur Aufrechterhaltung pflegerischer Versorgung bei Unwetter. Es wird daher angeregt, die Sozialgesetzbücher V und XI und nachfolgende Regelwerke dahingehend zu prüfen, ob eine Integration von Klimawandel und Klimaanpassung möglich ist.</p>	Menschliche Gesundheit	Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014
A2	Prüfen der	Nach Arbeitsschutzgesetz und Arbeitsstättenverordnung muss der Arbeitgeber	Menschliche	Nationaler Dialog

	<p>Integration von Klimaanpassung in die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.5</p> <p>eine arbeitsplatzbezogene Gefährdungsanalyse durchführen und für die Vermeidung bzw. Minimierung von gesundheitlichen Gefährdungen durch oder am Arbeitsplatz sorgen. Im Arbeitsschutz sind u.a. der Schutz der Person und die Qualität der Arbeit bei Belastungen durch äußere Effekte geregelt. Dabei wird durch den Klimawandel zum Beispiel die Hitzebelastung am Arbeitsplatz an Nicht-Hitzearbeitsplätzen oder bei Arbeiten im Freien erwartbar beeinflusst werden. In der Arbeitsstättenverordnung wird eine maximal zulässige Temperatur für Arbeitsplätze aber nicht genannt. Auch die Arbeitsstättenregel ASR A3.5 (Raumtemperatur) verbleibt auf der Empfehlungsebene.</p> <p>Vorschlag: Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten - Raumtemperatur (ASR A3.5) könnten bei der „Gefährdungsbeurteilung von Arbeitsplätzen“ Hitze integrieren und insgesamt stärker formuliert werden. Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten werden vom Ausschuss für Arbeitsstätten (ASTA) (angesiedelt an der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) ermittelt bzw. angepasst.</p> <p>Es wird daher angeregt zu prüfen, ob eine Integration von Klimawandelauswirkungen in den Technischen Regeln für Arbeitsstätten - Raumtemperatur (ASR A3.5) möglich ist.</p>	<p>Gesundheit; Industrie und Gewerbe</p>	<p>„Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>	
<p>A3</p>	<p>Förderprogramm zur sektorübergreifenden Gesundheitsforschung</p>	<p>Eine auf den Klimawandel ausgerichtete Forschung zur Bevölkerungsgesundheit sollte alle prognostizierten Auswirkungen auf die Gesundheit umfassen und benötigt daher sektorübergreifende und interdisziplinäre Forschungsansätze, die die geografische und soziale Verteilung der durch den Klimawandel und indirekt beeinflusster Gesundheitsrisiken ebenso berücksichtigen wie die Rahmenbedingungen gesundheitlicher Versorgung in Deutschland.</p> <p>Vorschlag: Ein Förderprogramm zur Gesundheitsforschung sollte sektorübergreifend und interdisziplinär ausgerichtet sein, um vorhandene Kenntnisse zusammenzuführen und potentielle Gesundheitswirkungen neu zu bestimmen. Im Rahmen des Programms sollten Forschungsvorhaben folgender Ausrichtungen/Fragestellungen gefördert werden: (1) Auswirkungen</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>	<p>UBA/RKI 2013; Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>

		<p>des Klimawandels auf verschiedene Bevölkerungsgruppen (z.B. geografische/soziale Verteilung) insbes. in Zusammenschau mit parallelen gesellschaftlichen Entwicklungen (z.B. Demografie, Migration, Globalisierung)</p> <p>(2) Ressourcen und Anpassungsnotwendigkeiten der Gesundheitsversorgung, insbes. in Zusammenschau mit parallelen gesellschaftlichen Entwicklungen</p> <p>(3) Entwicklung/Anpassung von Monitoring- und Surveillancesystemen (4) Risikokommunikation und ihre Wirkung, insbes. zielgruppenspezifische Risikokommunikation</p>		
A4	<p>Prüfen der Integration von Klimaanpassung in das Bund-Länder-Programm Soziale Stadt</p>	<p>Städte sind besonders von Klimawandelauswirkungen betroffen, dies betrifft vor allem Hitzeeffekte und Starkregenereignisse. Hitze kann aufgrund des Wärmeinseleffekts im städtischen Raum besonders extrem ausfallen. Die daraus folgenden Gesundheitswirkungen können mit Hilfe von planerischen und baulichen Maßnahmen, aber auch mit verhaltensorientierten Maßnahmen gemindert werden.</p> <p>Vorschlag: Um das Thema Klimarisiken und Gesundheit an die betroffene Bevölkerung zu transportieren, könnte das bestehende Bund-Länder-Programm Soziale Stadt genutzt werden. In dieses könnte Klimaanpassung als Förderkriterium oder Förderschwerpunkt integriert werden. Somit könnte eine klimaangepasste und gesundheitsfördernde Stadtplanung gefördert werden, aber auch Initiativen in Stadtquartieren aus- und weitergebildet werden. Es wird daher angeregt zu prüfen, ob eine Integration von Klimaanpassung in das Bund-Länder-Programm Soziale Stadt möglich ist.</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>	<p>Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>
A5	<p>Forschungsprojekt zur Evaluierung der Integration des Aspektes Klimaresilienz von Heimstätten in den entsprechenden Ländergesetzen und -verordnungen</p>	<p>Da die Verantwortlichkeit für die Regulierung von Heimstätten vor einigen Jahren nach Wohn- und Betreuungsvertragsgesetz (WBVGb) vom Bund an die Bundesländer übergeben wurde, finden das Bundes-Heimgesetz und die Bundes-Heimmindestbauverordnung nur noch in wenigen Bundesländern Anwendung, solange keine Regulierung in den entsprechenden Bundesländern existiert. Für die Ausgestaltung der Regelungen in den Ländern sollten Empfehlungen zur Integration von Klimaresilienz von Heimstätten entwickelt werden (Gute Praxis). Dieses Ziel kann über ein Forschungsprojekt zur Analyse und Evaluierung der bestehenden Ländergesetze und –</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>	<p>UBA/RKI 2013; UBA 2013c; Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>

		<p>verordnungen zu Heimstätten angestoßen werden. In diese Analyse soll auch die Frage einbezogen werden, welche Gesetze den ambulanten Bereich einbeziehen und inwieweit dort verbindliche Regelungen zur Anpassung an Extremwetterlagen (inklusive Hitze) integriert sind. Auf Basis dieser Analyse werden Empfehlungen für gute Praxis entwickelt.</p>		
A6	<p>Förderung für die Entwicklung einer Standardisierung in der Aus- und Fortbildung von Medizinerinnen und für Gesundheitsfachberufen zu Klimafolgen und klimaangepasstem Verhalten</p>	<p>In der Aus- und Fortbildung der Ärzte und der Gesundheitsfachberufe (z.B. Pflegeberufe, Physiotherapeuten, medizinische Fachangestellte, Hebammen, Ergotherapeuten, Podologen) ist das Thema einer geeigneten Anpassung an den Klimawandel, z.B. bei Hitzeperioden oder hinsichtlich eines vermehrten Auftretens von vektorassozierten Infektionskrankheiten, bisher nicht verankert. In einzelnen Studien wurden daher Fortbildungen für Mediziner und Pflegeberufe konzipiert und modellhaft durchgeführt.</p> <p>Vorschlag: Die Aus- und Fortbildung für Mediziner und Gesundheitsfachberufe sollten auf Grundlage des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes und der Erkenntnisse aus Studien überarbeitet werden. Dies sollte für den Bereich der Mediziner Ausbildung in Kooperation mit der Bundesärztekammer, für die Ausbildungen in den Gesundheitsfachberufen in Kooperation mit ihren jeweiligen Fachgesellschaften erfolgen. Motivationsanreize für die Teilnahme an Fortbildungen sollten gegeben werden (z.B. anrechenbare Fortbildungspunkte für Mediziner). Als Handlungsanleitung für die Praxis könnten von medizinischen Fachgesellschaften medizinische Leitlinien und für Pflegeberufe Expertenstandards durch das DNQP entwickelt und etabliert werden.</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>	<p>UBA/RKI 2013; UBA 2013c; Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>
A7	<p>Informationsvermittlung für bei Hitzestress besonders vulnerable Gruppen</p>	<p>Gerade bei Hitzeperioden spielt das individuelle Verhalten eine große Rolle, so dass Aufklärung und Sensibilisierung der Bevölkerung über die Folgen und das Verhalten an Hitzetagen notwendig sind. Der Hitzesommer 2013 forderte in Deutschland etwa 7.000 Menschenleben. Besonders vulnerabel sind ältere Alleinstehende und Pflegebedürftige in ambulanter Pflege, aber auch immobile Personen und Kinder. Das existierende Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdiensts (DWD) ist auf die Information von Organisationen und Institutionen ausgelegt, erreicht indes Individuen bislang in nicht</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>	<p>UBA/RKI 2013; UBA 2013c; Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>

		<p>zufriedenstellender Weise.</p> <p>Vorschlag: Die Informationsvermittlung an bei Hitzestress vulnerable Gruppen sollte untersucht werden: Welche Medienkanäle sind dafür geeignet? Wie sind Multiplikatoren, wie mobile Pflegedienste anzusprechen? Wie können private Betreuungspersonen, z.B. Verwandte, sensibilisiert und erreicht werden?</p>		
A8	<p>Prüfung der Rahmenbedingungen für die Verstetigung und Erweiterung von Gesundheits- und Umweltmonitoringssystemen sowie eines integrierten Gesundheits- und Umweltmonitoring-systems</p>	<p>Im Kontext einer gesundheitlichen Anpassung an den Klimawandel wäre eine integrierte Datenerhebung und synergistische Analyse, z.B. die Verknüpfung von UV-Strahlung mit Hautkrebscreening; Pollen- und Allergiemonitoring; erhöhte Kontrolle während Hitzeperioden durch die Lebensmittelüberwachung und die Auswertung von Umwelt- und Mortalitätsdaten zu empfehlen. Für eine kontinuierlich gesicherte Datenerhebung/ -auswertung ist es außerdem problematisch, dass z.T. Monitoringaktivitäten bislang nur projektbezogen, zeitlich befristet erfolgen. Eine Verstetigung fehlt derzeit z.B. für das Monitoring von Krankheitsüberträgern (Vektoren) wie bspw. Stechmücken (Aedes- und Culex-Arten) und Zecken.</p> <p>Vorschlag: Um die Verstetigung von bestehenden projektfinanzierten Monitoringsystemen zu erreichen, sollte als erstes geprüft werden, wie diese Verstetigung stattfinden kann, vor allem welche Systeme bereits bestehen und welche Verantwortlichkeiten für einzelne Behörden formuliert werden sollten. Die Prüfung sollte auch erfassen, in welchen gesetzlichen Rahmen diese Verantwortlichkeiten und inhaltlichen Schwerpunkte integriert werden können, wie die Systeme zu finanzieren sind und welche gesetzlichen Veränderungen im Datenrecht notwendig sind.</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>	<p>UBA/RKI 2013; Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>
B1	<p>Anpassung des Bauordnungsrechts an Klimarisiken</p>	<p>Schwerpunkte des Bauordnungsrechts sind die Anforderungen an das Grundstück und seine Bebauung, an einzelne Räume, Wohnungen und besondere Anlagen sowie grundsätzliche Anforderungen an die Ausführung baulicher Anlagen und der wichtigsten Gebäudeteile (zum Beispiel Standsicherheit, Verkehrssicherheit, Brandschutz).</p> <p>Vorschlag: Durch das Bauordnungsrecht könnten z.B. die Bepflanzung und Begrünung baulicher Anlagen festgesetzt werden. Über Anforderungen an Gebäude in hitzebelasteten Stadtgebieten könnte der Anteil an Dach- und</p>	<p>Bauwesen</p>	<p>Sustainability Center Bremen 2009, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>

		<p>Fassadenbegrünungen erhöht werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei unsachgemäßer technischer Ausführung von Fassadenbegrünungen ein hohes Schadensrisiko besteht.</p> <p>Anpassung an häufigere und stärkere Extremniederschlagsereignisse kann in den Bauordnungen über die Festsetzung von Maßnahmen zur Versickerung, Sammlung oder Verwendung von Niederschlagswasser auf dem Baugrundstück erfolgen.</p> <p>Insgesamt sind die Vorschläge zur Anpassung des Bauordnungsrechts noch zu konkretisieren, der weitere rechtliche Anpassungsbedarf ist zu prüfen.</p>		
B2	Festschreibung erhöhter Energieeffizienzstandards in der Energieeinsparverordnung (EnEV)	<p>Für eine Siedlungsentwicklung und städtebauliche Erneuerung, die Klimaschutz- und Klimaanpassungsziele in effizienter Weise verbindet, ist eine verstärkte Entwicklung und die Umsetzung energieoptimierter Konzepte notwendig. Aus Sicht der Klimaanpassung bestehen die größten Herausforderungen in einer energieeffizienten Kühlung der Gebäude.</p> <p>Vorschlag: Einführung des verpflichtenden Passivhausstandards für Neubauten. Senkung des Jahresprimärenergiebedarfs im Bestand auf das Niveau eines Niedrigstenergiegebäudes (30kWh/a). Diese Anforderungen sollten in den kommenden Novellierungen der EnEV umgesetzt werden.</p>	Bauwesen	Policy-Mix-Vorhaben, UBA
B4	Integration von Aspekten klimaresilienten Bauens (Neubau und Bestand) in Förderprogramme	<p>Verschiedene Förderprogramme zum energieeffizienten Sanieren sowie zum Stadtumbau existieren bereits. Es sollte sichergestellt sein, dass Klimaanpassung bei der Förderung systematisch mit berücksichtigt wird. Da durch Steuern finanzierte Förderprogramme in möglichst hohem Maße einem Allgemeininteresse dienen sollten, sind vor allem solche Maßnahmen zu fördern, die Synergien mit dem Klimaschutz oder (im städtischen Raum) einen positiven Effekt auf das Stadtklima aufweisen (Reduzierung des städtischen Wärmeinseleffekts z.B. durch Fassadenbegrünung, Fassadenbeschichtung, Cool colors).</p> <p>Vorschlag: Aspekte klimaresilienten Bauens sollten in bestehenden Förderprogrammen explizit benannt und gefördert werden. Die Förderung sollte Maßnahmen der Risikominderung von Gebäuden gegenüber Extremwetterereignissen (z.B. Starkregen und Hitzewellen) umfassen. Die</p>	Bauwesen	UBA 2014b, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014

		<p>Verwaltungsvereinbarung von Bund und Ländern zur Städtebauförderung sollte explizit für Klimaanpassung geöffnet werden. Außerdem sollten EU-Mittel für Städtebauförderung für Ziele der Klimaanpassung genutzt werden.</p>		
B5	<p>Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen</p>	<p>In mehreren Landes-Anpassungsstrategien ist erwähnt, dass das bautechnische Regelwerk und bestehende Instrumente der Gebäudeplanung und Bautechnik angepasst werden müssen. Auch der APA 2011 enthält einen handlungsfeldübergreifenden Auftrag zur „Überprüfung bestehender technischer Regelwerke und Normen im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels“ und darüber einen „Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatennormen“ im Bauwesen.</p> <p>Vorschlag: Die Bundesregierung beteiligt sich aktiv an der Überprüfung und ggf. Überarbeitung von Normen in Hinblick auf einen Überarbeitungsbedarf aufgrund des Klimawandels. Essentiell ist die Einbettung in Normierungsprozesse auf europäischer Ebene. Ebenso sollte die Anpassung bestehender Normen und gesetzlich vorgeschriebener Standards an veränderte Klimabedingungen den Vorzug gegenüber der Schaffung neuer, paralleler (und ggf. konkurrierender) Regelwerke haben. Besonders ist auf eine systematische Berücksichtigung von Anpassungsbelangen in Abwägung mit anderen Zielen (z.B. Klimarobustheit vs. Ressourceneffizienz) zu achten.</p>	Bauwesen	<p>StMUG 2009, Fach- und ressortübergreifende Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“ Sachsen-Anhalt 2010, Bundesregierung 2011, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>
B6	<p>Prüfauftrag zur Überarbeitung von Klimadatennormen</p>	<p>Viele Gestaltungsnormen verweisen auf allgemeine Klimadatennormen. Klimadatennormen sind zentrale Stellschrauben zur Anpassung an sich wandelnde Klimabedingungen wie z.B. Schnee- und Eislasten. Mit der Weiterentwicklung der Testreferenzjahre (TRY) durch den Deutschen Wetterdienst wird bis 2016 ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Datengrundlage für Klimaanpassung erarbeitet. Es ist jedoch bisher offen, welche weiteren Klimadatennormen angepasst werden sollten, um eine bessere Orientierung für die Auswahl von Klimaanpassungsmaßnahmen zu bieten.</p> <p>Vorschlag: Es sollte überprüft werden, welche Klimadatennormen in welchem Umfang überarbeitet werden sollen, damit die sich wandelnden Klimabedingungen bei der Auslegung von Bauwerken, Anlagen etc.</p>	Bauwesen	<p>Bundesregierung 2011, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>

		angemessen und vorausschauend berücksichtigt werden können (APA 2011, Aktivität B.2.2.8). Dabei sollte auf Konsistenz mit der Überprüfung von Gebäudenormen (vgl. B5 „Prüfung und ggf. Anregung der Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender technischer Standards und Normen“) geachtet werden.		
B7	Schulung der Verwaltung (Bau- und Genehmigungsbehörden) sowie von Architektinnen und Architekten sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren zum angepassten Bauen	<p>Um klimaresilientes Bauen voranzutreiben, muss das Informations- und Wissensmanagement zum Thema Klimaanpassung verstärkt werden. Hierfür sollten Schulungen zu den Auswirkungen des Klimawandels und angepasstem Bauen durchgeführt werden. Zielgruppen sind insbesondere relevante Verwaltungen, Architektinnen und Architekten, Ingenieurbüros sowie Bauherrinnen und Bauherren. Die Schulungen sollten sich möglichst auch auf die regionalspezifischen Klimawandelauswirkungen beziehen. Inhalte sollten die Regelungen des bautechnischen Regelwerkes und z.B. Anforderungen aus der Energieeinsparverordnung zu „neuen“ Bauweisen oder neuen Baumaterialien umfassen. Schwerpunkte sollten auf bewährten und robusten Baukonstruktionen sowie auf der Bedeutung von regelmäßigen Instandhaltungsmaßnahmen liegen.</p> <p>Die Schulungen zu Anpassungsaspekten sollten so weit wie möglich in bestehende Qualifizierungsangebote integriert werden, z.B. Fortbildungen zur Energieberaterin oder zum Energieberater und Schulungen für von Architektinnen und Architekten sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren zum Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB).</p>	Bauwesen	StMUG 2009, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014
B8	Notwendigkeit von Wartungsmöglichkeiten an Gebäudebauteilen und der Einhaltung von Instandhaltungszyklen zum Schutz vor Extremwetter verstärkt	<p>Bauplanung, -technik und -ausführung weisen in Deutschland einen vergleichsweise hohen Standard auf (BBR 2008). Schäden durch Extremwetter können besonders dann gravierende Ausmaße annehmen, wenn minderwertige Bauteile an Gebäuden verbaut wurden, Wartungsmöglichkeiten fehlen und Instandhaltungszyklen nicht eingehalten werden.</p> <p>Vorschlag: Unternehmen und Privateigentümerinnen und Privateigentümer sollten verstärkt über Klimarisiken für Gebäuden und insbesondere über niedrigschwellige Maßnahmen zur Schadensprävention durch Instandhaltung informiert werden.</p>	Bauwesen	UBA 2013a

C1	<p>kommunizieren</p> <p>Weiterentwicklung des raumplanerischen Instrumentariums zur Hochwasservorsorge</p>	<p>Im Zuge eines notwendigen Paradigmenwechsels vom Hochwasserschutz zur Hochwasservorsorge sollte das raumplanerische Instrumentarium erweitert werden, um Schadenspotentiale in überflutungsgefährdeten Gebiete zu verringern. Die Festsetzung von gefährdeten Zonen sollte sich nicht mehr nur an statistischen Wahrscheinlichkeiten von Überflutungsereignissen (wie HQ100) orientieren, sondern auch an den Gefahrenintensitäten absoluter Extremereignisse. Dafür müssen belastbare Ansätze für die Ausweisung gefährdeter Zonen definiert werden (techn. Regeln, Gesetzgebung der Länder). Solche Gebiete könnten als Vorranggebiete Hochwasservorsorge ausgewiesen werden, die auch den Siedlungsbestand umfassen. Die – rechtlich bisher kontrovers beurteilte – Möglichkeit des Ausschlusses von Bebauung auf Ebene der Regionalplanung ist weiter zu prüfen.</p> <p>Während sich die Vorschläge unmittelbar auf Vorgaben der Regionalplanung beziehen, ist zu überlegen, deren Umsetzung durch landes- oder bundesrechtliche Vorgaben sowie Empfehlungen der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) zu unterstützen.</p>	<p>Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Raum,- Regional- und Bauleitplanung</p>	<p>BMVBS 2013b, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel 2014, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben</p>
C2	<p>Gesetzliche Nutzungsbeschränkungen in Überschwemmungsgebieten</p>	<p>Im Zuge des Klimawandels wird sich die Lage der HQ100-Risikogebiete verschieben und damit auch die der vorgelagerten Retentionsflächen. Daher muss eine kontinuierliche Überprüfung in den bestehenden Instrumenten (WHG § 73 (6)) auch für die vorgelagerten Retentionsflächen integriert werden. Bei der Ausweisung von neuen Nutzungen von Flächen sollte die Bedeutung der Fläche als Retentionsfläche überprüft werden und bei der Genehmigung der Nutzung berücksichtigt werden. Die Flächenfreihaltung sollte hier Vorrang behalten. Bei bebauten HQ100-Risikogebieten, die bei Überschwemmung besonders gefährdet sind (z.B. hohes Schadenspotenzial, Gefährdung anderer) muss die heutige Nutzung in den Retentionsflächen anhand der Risikokarten überprüft und ggf. angepasst werden, damit der Schutz gewährleistet werden kann. Außerdem müssen Gesetzgebungen, die Ähnliches regeln, auf das hier beschriebene Vorgehen überprüft werden, um das Vorgehen zu harmonisieren. Hier ist vor allem das BauGB zu nennen.</p>	<p>Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Raum,- Regional- und Bauleitplanung</p>	<p>Policy-Mix-Vorhaben</p>

C3	Einführung eines auf Nutzungsbeschränkungen für Überschwemmungsgebiete gerichteten Verbandsklagerechts	Die bereits bestehenden Nutzungsbeschränkungen für Überschwemmungsgebiete werden von den Gemeinden häufig nicht umgesetzt. Um ihre Einhaltung und Umsetzung wirksam zu gewährleisten, sollte ein darauf gerichtetes Verbandsklagerecht eingeführt werden. Da für die Genehmigung von Anlagen oder Plänen sowie bei Eingriffen in Natur und Landschaft bereits das Verbandsklagerecht besteht, ist eine Ausweitung in dieser Hinsicht nicht notwendig. Für die Planungsverordnung, die Bauleitplanung und die baulichen Restriktionen kann das Verbandsklagerecht unterstützend wirken.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	UBA 2010b
C4	Verpflichtung zur Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten für Starkregen und Sturzfluten	<p>In der nationalen Umsetzung der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie im Wasserhaushaltsgesetz wurden nur Flusshochwässer berücksichtigt, jedoch keine durch Starkregenereignisse hervorgerufenen Sturzfluten. Risiko- und Gefahrenkarten für Sturzfluten können von den Kommunen erstellt werden. Kostengünstige praxistaugliche Verfahren zur („flächendeckenden“) Modellierung sind noch in der Erprobungsphase. Allerdings können Gefahrenschwerpunkte auch mit vereinfachten Verfahren ermittelt werden. Eine verpflichtende Ermittlung von Risiken und Gefahren aufgrund von Starkregen und Sturzfluten sollte sich zunächst an der Machbarkeit orientieren, aber künftig verstärkt eingefordert werden.</p> <p>Vorschlag: Risiko- und Gefahrenkarten für lokale Starkregen- und Sturzflutenereignisse sollten erarbeitet werden. Es ist zu prüfen, ob sie zukünftig in die nach WHG bis Dezember 2019 zu aktualisierenden Hochwassergefahren- und Risikokarten mit aufgenommen werden könnten.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Bevölkerungsschutz	Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C5	Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für wasserwirtschaftliche Belange durch Kommunen	<p>Die raumplanerische Möglichkeit, Vorrang- und Vorbehaltsgebiete zu bezeichnen und diesen Festlegungen als „Zielen der Raumordnung“ Geltung zu verschaffen, ermöglicht die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Die Bindungswirkungen sind jedoch begrenzt. Den Behörden liegt ein Ermessensspielraum vor.</p> <p>Vorschlag: Um die Kommunen in ihrem Ermessensspielraum in der Ausweisung von zu schützenden Flächen für wasserwirtschaftliche Belange zu unterstützen, soll ein spezifischer Kriterienkatalog entwickelt werden. Dabei</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	TMLNU 2009, Policy-Mix-Vorhaben

		sollen sowohl Flächen für den Grundwasser- als auch Hochwasserschutz, vor allem für die Rückgewinnung natürlicher Überflutungs- und Retentionsflächen, für die Siedlungsentwässerung, insbesondere für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung sowie für die künftige Sicherstellung der Trinkwassergewinnung berücksichtigt werden. Der Schutz von Flächen wasserwirtschaftlicher Belange basierend auf dem Kriterienkatalog erhält hierdurch Rechtssicherheit.		
C6	Erstellung eines Retentionskatasters für ausgewählte Gewässer	In Thüringen, für den Rhein sowie weitere Flussgebiete bestehen bereits Retentionskataster, welche bestehende und potenzielle Rückhalteräume an den Flüssen erfassen. Da diese über kommunale Grenzen hinweggehen, müssen auf Länder- oder Bundesebene Klima-/Überschwemmungsmodelle erstellt werden, welche als Informationsgrundlage solcher Analysen dienen. Hierbei kann auf den Untersuchungen zur Hochwasserrisikomanagementrichtlinie aufgebaut werden. U.a. kann ein Austausch zwischen den Bundesländern zu bereits gemachten Erfahrungen und guter Praxis erfolgen. Damit die Informationen bei der Planung (z.B. Flächennutzungsplanung) berücksichtigt werden kann, ist es wichtig, die Informationen den entsprechenden Stellen zur Verfügung zu stellen.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	TMLNU 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C7	Entwicklung der Hochwasserrisikomanagementpläne unter Berücksichtigung des Klimawandels und Empfehlungen für ein harmonisiertes Vorgehen in den Bundesländern	Nach Beschluss 5 der SonderUMK vom 2.09.2013 sind die jüngeren Hochwasserereignisse ein weiterer Beleg für die Dringlichkeit eines globalen Klimaschutzvertrages unter Einhaltung der nationalen Klimaschutzstrategie. Zukünftige Hochwasserschutzkonzepte sollen die prognostizierten klimatischen Veränderungen berücksichtigen. Nach der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) und WHG § 73 und 75 sind die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochwasserrisiko zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren sowohl bei der Ausweisung der Risikogebiete als auch der Erarbeitung der Hochwasserrisikomanagementpläne. Die HWRM-RL schreibt vor, dass für alle Flussgebiete Hochwasserrisikomanagementpläne bis Ende 2015 erstellt werden. Da insbesondere Hochwasserschutzmaßnahmen Auswirkungen auf Gebiete in angrenzenden Bundesländern und Staaten haben, ist es	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		<p>notwendig, das Vorgehen bei der Planung bundesweit zu harmonisieren. Vorschlag: Daher sollte bei der Entwicklung der Hochwasserrisikomanagementpläne auf die Einbindung von Maßnahmen des gebietsübergreifenden Hochwasserrisikomanagements geachtet werden. Dabei ist eine Analyse der Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auch unter ggf. verändert auftretenden Hochwasserereignissen (Klima-Check) erforderlich. Dazu ist es notwendig bestehende Empfehlungen zur Berücksichtigung des Klimawandels im Hochwasserschutz kontinuierlich zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren. Desweiteren sind Richtlinien und Empfehlung für die harmonisierte Planung und Umsetzung von länderübergreifende Maßnahmen auf Ebene der Bundesländer und der Flussgebiete erforderlich.</p>		
C8	Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungs- und Gewerbegebieten	<p>Festschreibung einer systematischen Vorgehensweise bei der Planung und einer vergleichenden ökologischen und ökonomischen Bewertung unterschiedlicher Konzepte unter Einbeziehung von dezentralen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung. Vor allem wenn ungünstige Bedingungen vorliegen (z. B. das Erreichen funktionaler Grenzen der bestehenden Infrastrukturanlagen, hoher Sanierungsbedarf, Neuerschließungen bei Kapazitätsengpässen), sollte die Planung und Implementierung dezentraler Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung geprüft werden. Der Vorrang einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in neu zu erschließenden Siedlungs- und Gewerbegebieten vor Ableitung in Kanalisationen sollte festgeschrieben werden, sofern diese Maßnahmen ökologisch und ökonomisch im Variantenvergleich besser abschneiden. Als Maßnahmen sind z. B. die Rückhalteung von Regenwasser, die dezentrale Versickerung, der Verzicht auf versiegelnde Flächenbeläge bis hin zur energetischen Nutzung von Regenwasser (Gebäudekühlung) abzuwägen. Dadurch kann die Grundwasserneubildung erhöht und eine ggf. in Folge des Klimawandels erforderlich werdende höhere Dimensionierung der Kanalisation vermieden werden. In Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen oder in Industrie- und Gewerbegebieten muss genau geprüft werden, ob das abzuleitende Wasser</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	TMLNU 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben, UBA

		<p>aus Umweltschutzgründen direkt versickert werden kann, ob zunächst Aufbereitungsmaßnahmen erforderlich sind oder ob es in die Kanalisation eingeleitet werden muss. Der Ausbau der Infrastruktur für den Rückhalt von Regenwasser sollte auch Kapazitäten für Starkregenereignisse vorhalten, da insbesondere bei diesen Ereignissen die vorhandenen Kapazitäten der Kanalisation überschritten werden können. Da Starkregenereignisse ein hohes Schadenspotenzial haben, sollten oberirdische Versickerungsanlagen auch als Flutmulden bzw. als Notwasserwege konzipiert werden, so kann die Versickerung und die Ableitung von Niederschlagswasser sichergestellt werden.</p> <p>Für Bestandsgebiete können allerdings allein aus Kostengründen wegen der dort „gewachsenen“ Entwässerungssysteme nicht die gleichen Anforderungen gelten wie für neu zu erschließende Siedlungs- und Gewerbegebiete.</p>		
C9	Schaffung von verpflichtenden Plänen für die kommunale Wasserwirtschaft (auf Ebene der Bauleitplanung)	<p>Einzugsgebietsorientierte Festlegungen für die Wasserwirtschaft müssen im Rahmen der Klimaanpassung ggfs. auch unabhängig von Eigentumsgrenzen durchsetzbar werden. Dazu werden verbindliche Planwerke benötigt, die z.B. im Rahmen der Flächennutzungsplanung erstellt werden und lokal jeweils parallel zu einer Bauplanung zu konkretisieren sind. Dadurch soll es beispielsweise möglich werden, oberflächliche Ableitungstrassen auf stromab gelegenen Grundstücken zu berücksichtigen und durchzusetzen oder einem Grundstück die Versickerung von Niederschlagswasser auch der Nachbargrundstücke zuzuordnen.</p>	<p>Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Raum,- Regional- und Bauleitplanung</p>	<p>Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben, Projekt RISA</p>
C10	Vorlaufforschung: Stärkung des rechtlichen Instrumentariums zur Wasserrückhaltung insbesondere auf landwirtschaftlich genutzten Flächen	<p>Wasserrückhaltung hemmt die Entstehung von Hochwasserereignissen, stärkt die Anpassungsfähigkeit an Dürren, beugt Bodengefährdungen vor und begegnet damit zentralen Risiken des Klimawandels für Ökosysteme und den Menschen. In einem rechtswissenschaftlichen Forschungsprojekt sollen Regelungsoptionen für eine verbesserte Wasserrückhaltung insb. auf landwirtschaftlichen Flächen untersucht werden. Der Wasserrückhalt kann durch die erhöhte Speicherung von Wasser im Boden z.B. durch die Erhöhung von organischer Substanz im Boden oder durch die Erhöhung der Versickerung z.B. durch an die Topographie angepasste Bepflanzung</p>	<p>Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Landwirtschaft</p>	<p>Bundesregierung 2011</p>

		verbessert werden. (APA 2011, Aktivität B.2.1.5, Zeitraum 2012 f.)		
C11	Integration der zukünftigen klimatischen Entwicklung beim Erlass wasserrechtlicher Bescheide	<p>Zukünftige klimatische Entwicklungen, wie Luft- bzw. Wassertemperatur, Abfluss, Grundwasserneubildungsrate, sollten beim Erlass wasserrechtlicher Bescheide berücksichtigt werden.</p> <p>Vorschlag: Das Instrument soll in Wassermangelgebieten eingesetzt werden, in denen sich das Verhältnis aus Wasserdargebot und Wassergebrauch bereits heute per Definition der WRRL an den Grenzen der Nachhaltigkeit bewegt und/oder die Nachhaltigkeit auch in Zukunft gefährdet ist. Die Betrachtung des Wasserdargebotes – auch mittel- bis langfristig – ist bereits fester Bestandteil im Wasserrechtsverfahren. Klimatische Entwicklungen, die die Wasserquantität betreffen, sollten in Wasserrechtsverfahren als Auflagen zur Aufrechterhaltung von Wasserqualität und -quantität bei der Genehmigung neuer Wassernutzungen in Wassermangelgebieten berücksichtigt werden. Zur Ermittlung der zukünftigen klimatischen Entwicklungen müssen regionale Modelle herangezogen werden, da sich die prognostizierten Entwicklungen regional stark unterscheiden. Ebenfalls sollten die erwarteten Entwicklungen in die Wasserversorgungspläne integriert werden.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C12	Einschränkungen der direkten Wasserentnahme mithilfe des Gestattungsregimes	Genehmigungen für direkte Wasserentnahmen zeitlich befristet werden, um eine Neueinschätzung der Situation in einigen Jahren zu ermöglichen. Durch den Klimawandel sollte eine kontinuierliche Überprüfung des Wasserregimes ermöglicht werden, damit die Gewässer keinen Schaden durch eventuelle Übernutzung erfahren. Außerdem sollten Nutzungen des Grundwassers, die bisher nicht genehmigungsbedürftig sind, zum besseren Monitoring des Grundwasserhaushaltes erfasst werden. Die existierenden Regelungen (§8, § 46 WHG) sollten angepasst werden. Der Fokus des Instruments sollte auf Wassermangelgebieten liegen, in denen sich das Verhältnis aus Wasserdargebot und Wassergebrauch bereits heute per Definition der WRRL an den Grenzen der Nachhaltigkeit bewegt und/oder die Nachhaltigkeit auch in Zukunft gefährdet ist, und sich auf die regionalen, zukünftigen Entwicklungen beziehen.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	UBA 2010b, StMUG 2009, Policy-Mix-Vorhaben
C13	Reglementierung	Die Erteilung von Restriktionen bei Wasserentnahmen für die Bewässerung	Wasserhaushalt,	UBA 2010b,

	des Wasserverbrauchs über Wasserbescheide in Wassermangelperioden	<p>von landwirtschaftlichen Flächen im Falle einer langen Trockenperiode sollte unter erwarteten Klimaauswirkungen überdacht und ggfs. weiterentwickelt werden. Wasserrechtliche Genehmigungen sollten so angepasst werden, dass negative Auswirkungen von Bewässerungsmaßnahmen auf den Grundwasserspiegel und wasserabhängige Biotoptypen vermieden werden. Ebenfalls sollten Kontrollen der Restriktionen durchgeführt werden.</p> <p>Wenn Wasserbescheide ausgestellt werden, könnten daran Auflagen geknüpft werden, etwa zur Nutzung von wassereffizienten Bewässerungssystemen wie der Tröpfchenbewässerung. Die Anwendung dieses Instruments sollte sich auf Wassermangelgebiete konzentrieren. Die Umsetzung des Instruments sollte sich an gewonnenen Erfahrungen orientieren. In Niedersachsen erfolgt beispielsweise das Entnahmerecht zeitlich befristet über Wassererlaubnisse, bei denen Entnahmemengen über einen 10-Jahres-Zeitraum verrechnet werden können. Das Vorgehen sollte sich an den hydrogeologischen Gegebenheiten der betreffenden Grundwasserleiter orientieren.</p>	Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C14	Sichern, Anpassen sowie Ausweisen von Wasserschutz-, Wasservorrang- und Wasservorbehaltsgebieten sowie potenzieller Standorte für Trinkwassertalsperren, auch wenn konkrete Nutzungsabsichten noch nicht bestehen	<p>Ähnlich wie bei Maßnahmen zum Hochwasserrisikomanagement sollte ein Paradigmenwechsel erfolgen, vom Schutz zur Vorsorge. Eine raumordnerische Vorrangausweisungen kann ein wichtiger Vorlauf zur fachplanerischen Ausweisung von Wasserschutzgebieten darstellen, die sich am kurz- bis mittelfristigen Bedarf orientieren müssen.</p> <p>Vorschlag: Demnach sollten bereits heute Flächen ausgewiesen werden, die für Trinkwasserversorgung in einigen Jahren relevant sein können. Obwohl dieses bereits im geltenden Recht integriert ist, ist die Anwendung in der Praxis noch verbesserungswürdig. Eine Verschärfung der Anwendung sollte vor allem in den Gebieten erfolgen, die sich durch den Klimawandel zu Wassermangelgebieten entwickeln könnten.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C15	Integration von Priorisierung von Wasserentnahmen	Dem Aufbau von Bewirtschaftungskonzepten bei begrenztem Wasserdargebot liegt eine Priorisierung von Wassernutzungen zugrunde, insbesondere unterstreicht § 3 Nr. 10 WHG den Vorrang der öffentlichen Wasserversorgung.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und	StMUG 2009

	in Genehmigungsverfahren für extreme Niedrigwasserereignisse zur Bewirtschaftung des verfügbaren Wasserdargebots	Die Priorisierung von Wassernutzungen sollte in die Genehmigungsverfahren für Entnahmen integriert werden. Regionale Unterschiede sollten berücksichtigt werden.	Meeresschutz	
C16	Überarbeitung der Betriebs- und Bewirtschaftungspläne für Talsperren, Speicher und Rückhaltebecken	Bei der ansteigenden Häufigkeit von Extremniederschlagsereignissen können Talsperren, Speicher und Rückhaltebecken einen Großteil von Hochwasser und Niederschlag wirksam aufnehmen, dadurch verringert sich die Gefahr von Überschwemmungen. Eine optimale Betriebsweise vorhandener Talsperren und Speicher unter Berücksichtigung des eigentlichen Nutzungszweck sollte hinsichtlich des Ausgleichs von Extremsituationen geplant werden.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	TMLNU 2009, StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C17	Vorlaufforschung zur Anpassung der Planungsgrundsätze bei Planung und Betrieb von Anlagen zur Trinkwasser-Notversorgung	Im Zuge der Fortschreibung des Regelwerkes zum Wassersicherstellungsgesetz als Vorgabe für die Länder bei der Planung und dem Betrieb von Anlagen zur Trinkwassernotversorgung sollen die Planungsgrundsätze neu festgesetzt werden. Dazu ist die Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Anlagen der Trinkwasser-Notversorgung in Deutschland durch sich verändernde Klimabedingungen unter besonderer Berücksichtigung von Extremwetterereignissen (Starkregenereignisse, Überflutungen, extreme Trockenperioden) erforderlich. (APA 2011, Aktivität B.2.1.3, Zeitraum 2009 ff.)	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Bevölkerungsschutz	Bundesregierung 2011
C18	Weiterentwicklung des raumplanerischen Instrumentariums zur Berücksichtigung des Meeresspiegelanstiegs	Der Regionale Planungsverband Vorpommern regt als neues raumplanerisches Instrument die Festlegung eines Vorbehaltsgebiets „Anpassung an den steigenden Meeresspiegel“ für Bereiche im landseitigen Küstensaum an, die maximal 75 cm über dem aktuellen mittleren Meeresspiegel liegen (RPV 2013). Das Land Schleswig-Holstein plant bei der Fortschreibung seines Landesentwicklungsplanes die Ausweisung von Vorranggebieten für Klimafolgenanpassung im Küstenraum sowie die Ausweisung von Vorbehaltsgebieten für den Küstenschutz in nicht ausreichend geschützten Küstenniederungen. Die Vorbehaltsgebiete sollen die nicht durch	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		Landesschutzdeiche geschützten potenziell signifikanten Küstenhochwasserrisikogebiete nach EG-HWRM-RL (Artikel 5) abdecken. Die Ausweisungen befinden sich derzeit in der ersten Planungsphase (vor der Bürgerbeteiligung).		
C19	Erweiterung des GAK-Gesetzes um Fördermöglichkeiten für naturnahen Küstenschutz (statt Fokus auf Küstenschutzbauwerke)	Das GAK-Gesetz hat derzeit seinen Schwerpunkt auf dem technischen Hochwasserschutz. Dies könnte auf Finanzierungsmöglichkeiten für naturnahen Küstenschutz erweitert werden. Ebenfalls können Finanzierungsinstrumente wie das GAK-Gesetz genutzt werden, um entstehende Kosten für die Besitzer durch die Ausweisung als Vorrangflächen für den vorsorgenden Küstenschutz auszugleichen. Besonders Maßnahmen, die durch positive Synergieeffekte zum Umweltschutz beitragen, sollten hervorgehoben werden.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	UBA 2010b, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C20	Nutzung von Masterplänen zur Anpassung an den Klimawandel	Masterpläne, die in den Ländern und Kommunen entwickelt werden, sollten genutzt werden, um die Klimaanpassung in den betreffenden Sektoren mitzudenken. Ebenso könnte ein Masterplan für das bundeseinheitliche Vorgehen im Wassermanagement entwickelt werden. Dieser sollte sich an den Vorgaben der europäischen Rahmengesetzgebung orientieren und deren Umsetzung unterstützen.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	Weiterentwicklung von MKULNV 2009
C21	Einführung eines formalen Planungsmoduls zur Klimawandelfolgenermittlung und -bewertung in Bewirtschaftungsplanung und Wasserrahmenrichtlinie	Die langfristige Orientierung der WRRL könnte erreicht werden, indem dem Bewirtschaftungsplan ein Klima-Anpassungskonzept als verbindliches, langfristig ausgerichtetes Planungsmodul hinzugefügt wird, das nicht nur den formalen Rahmen für die notwendigen Datenermittlungen und Projektionen bilden würde, sondern auch vorläufige langfristige Zielperspektiven für diejenigen Qualitätskomponenten formulieren könnte, die mit hoher Wahrscheinlichkeit klimabedingten Veränderungen unterliegen werden. Das Vorgehen sollte sich am EU CIS-Prozess orientieren, in dem im 6-jährlichen Zyklus anstehenden Berichte und Pläne angepasst werden (z.B. Klimacheck der Maßnahmen, Monitoring usw.).	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	UBA 2010b, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
C22	"Runde Tische" von Behörden und	Ein Austausch zwischen verschiedenen Behörden der Wasserwirtschaftsverwaltung, aber auch mit Nutzern von Wasserressourcen sollte zur	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft,	Policy-Mix-Vorhaben,

	Nutzern in Bezug auf Hochwasser- und Niedrigwasser-management	<p>Abstimmung und zur Sensibilisierung für das Hochwasser- und Niedrigwasser-management führen. Als geeignete Gremien sind hier Regionalkonferenzen und Kooperationsbörsen zu nennen. Ein frühzeitiger Austausch zwischen Akteuren erhöht ebenso den Erfolg in der Umsetzung von Instrumenten, wie z.B. die Findung und Freihaltung von Retentionsräumen. Ebenfalls können Nutzerinteressen diskutiert und individuelle Kompromisslösungen gefunden werden.</p> <p>Die Umsetzung sollte sich an bereits gewonnenen Erfahrungen orientieren. In Schleswig-Holstein existiert seit 1999 einen „Ministerbeirat integriertes Küstenschutzmanagement – BIK“. Er dient erfolgreich den Informationsaustausch zwischen den Küstenschutzbehörden und den Akteuren (Kommunalverbände, Naturschutzverbände, Wasser- und Bodenverbände). Ein interdisziplinärer Ansatz kann so unterstützt werden.</p>	Küsten- und Meeresschutz	Projekt RISA
C23	Untersuchung von zukünftig geeigneten Finanzierungsinstrumenten zur Klimaanpassung in der Wasserwirtschaft	<p>Grundlage für eine zukünftige Finanzierung von Maßnahmen zur Klimaanpassung in der Wasserwirtschaft ist die Beantwortung verschiedener Fragen wie: Mit welchen neuartigen Kosten muss in Zukunft gerechnet werden? Deckt die Finanzierung die zukünftigen Kosten ab? Welche alternativen oder additiven Modelle der Finanzierung gibt es (Steuern, Gebühren, Verbands- oder Genossenschaftsbeiträge, Preise)? Wer trägt die Investitionskosten, wer die laufenden Kosten, wer hat das notwendige Eigentum an welchen Anlagen der Infrastruktur? Mit Klärung der Finanzierungsfrage wird die Klimaanpassung vorangetrieben werden können, da Städte und Kommunen die Aktionen unternehmen können, für die sie derzeit keine Finanzierung mobilisieren können.</p> <p>Um die Klimaanpassung in allen Bereichen voranzutreiben, muss die Finanzierungsfrage nachhaltig geklärt werden. Dazu sollte eine Untersuchung unternommen werden.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben, Projekt RISA
C24	Verbreitung von Wissen, Know-how und guter Praxis in	Ein Wissensaustausch zwischen den Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder kann zu einem Erfahrungsaustausch und der Verbreitung von guter Praxis führen. U.a. könnten Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder ihre	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und	LAWA 2010

	der Wasserwirtschaft, Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung	Erfahrungen in der Bewertung und der Verwendung regionaler Klimaprojektionen austauschen, um Synergieeffekte zu erzielen und zu möglichst abgestimmten Vorgehensweisen zu kommen, soweit dies fachlich vertretbar ist. Die Grundlagen für die Abschätzung der Veränderungen des Wasserhaushalts von Flussgebieten und die Bewertungskriterien für die Ableitung der Dringlichkeit von Handlungsempfehlungen sollten so vergleichbar sein.	Meeresschutz	
C25	Überprüfung der Monitoringprogramme der WRRL auf mögliche belastbare Erfassung und -bewertung der Auswirkungen des Klimawandels	Die regelmäßige Wiederholung der Messungen und der Vergleich mit einer Referenzperiode machen mögliche Klimaänderungssignale zahlenmäßig fassbar. Die Ergebnisse sind auch eine notwendige Bewertungsgrundlage für die mit Modellen für die Zukunft simulierten möglichen Änderungen. Ein Monitoring von relevanten Größen (z.B. meteorologische und hydrologische Größen, Güteparameter, Gewässerfauna und flora, gesundheitlich und hygienisch relevante mikrobiologische Parameter) an ausgewählten, bestehenden Messstellen mit langen Zeitreihen und eine regelmäßige Auswertung in einer wasserwirtschaftlichen Gesamtschau (z.B. alle 3 Jahre) sind geboten. Mit dem Klimamonitoring können der Ist-Zustand aktuell erfasst und mögliche Veränderungen frühzeitig erkannt werden.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	LAWA 2010, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
D1	Fortschreibung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung in Bezug auf die Klimaschutzfunktion von Böden	Böden spielen für Klimawandelvermeidungs- und Anpassungsmaßnahmen eine wichtige Rolle. Je nach Art ihrer Bewirtschaftung können sie für die Freisetzung von Treibhausgasen (Methan, Distickstoffoxid und Kohlenstoffdioxid) verantwortlich sein oder aber eine Senke für diese Treibhausgase darstellen (durch die Speicherung als organische Substanz). Maßnahmen, die die Senkenfunktion und damit die Klimaschutzfunktion des Bodens erhöhen, erhöhen gleichzeitig die Funktionen, die zur Klimawandelanpassung beitragen. Hier ist vor allem ein erhöhtes Wasserspeichervermögen zu nennen, das zur Dürre-resistenz und zum Hochwasserschutz beiträgt. Vorschlag: Ergänzung der „Klimaschutzfunktion“ der Böden im BBodSchG, auch mit dem Ziel, diesen Belang künftig in Planungs- und Genehmigungsverfahren zu verstärken.	Boden	LABO 2010, LABO 2011, UBA 2014a, UBA-Fachgebiet II 2.7

D2	Verbot der Umnutzung von Hoch- und Niedermooren und des Grünlandumbruchs	<p>Hoch- und Niedermoore haben eine wichtige Funktion für den Wasserhaushalt, die Artenvielfalt und den Klimaschutz.</p> <p>Moore zählen zu den geschützten Biotopen nach §30 (2) Bundesnaturschutzgesetz. Den Ländern steht frei, den Schutz auf andere Biotope auszuweiten, z.B. sind im Brandenburgischen Naturschutzgesetz auch Moorwälder als geschützte Biotope genannt. Alle Handlungen, die Zerstörungen und Beeinträchtigungen geschützter Biotope auslösen, sind zu unterlassen. Allerdings sind Ausnahmen möglich, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können.</p> <p>Ein Verbot der Umnutzung von Hoch- und Niedermooren über den gegenwärtigen Schutzstatus hinaus ist zu überlegen.</p> <p>Weiterhin hat auch Grünland eine wichtige Bedeutung für die genannten Schutzgüter. In den letzten Jahren hat der Anteil von Grünland an landwirtschaftlich genutzten Flächen in Deutschland stetig abgenommen. Es sollte daher ein über das geltende Recht hinausgehendes Umbruchs- und Veränderungsverbot von Grünland eingeführt werden.</p>	Boden; Biologische Vielfalt; Landwirtschaft	Deutscher Städtetag 2012, LABO 2010, Policy-Mix-Vorhaben, LABO 2011
D3	Forschungsprojekte zur Weiterentwicklung von Bodenbearbeitungssystemen im Hinblick auf den Klimawandel	<p>Zur Weiterentwicklung von Bodenbearbeitungssystemen im Hinblick auf den Klimawandel sollten weitere Forschungsprojekte durchgeführt werden, um Wassereffizienz, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit zu steigern. Wichtig sind insbesondere folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereitung einer durchwurzelbaren, durchlässigen und gut durchlüfteten Bodenbearbeitungszone mit einem funktional ausreichenden Anschluss an den Unterboden • Standortgerechte Bodenbearbeitungssysteme • Anbau von Zwischenfrüchten, Mulch- und Direktsaat (Schutz vor Erosion, NO₃-Austrag, Verdunstung, Förderung der Humusbildung und Wasserhaltefähigkeit sowie des Bodenlebens) • Vermeidung von Bodenschadverdichtungen durch schonendes Befahren und Bearbeiten • Bodenschutzgerechte Flurgestaltung sowie Schlagunterteilung, Schutzstreifen, Begrünung von Hangmulden 	Boden	StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		<ul style="list-style-type: none"> • Anlegen von Grünstreifen quer zum Gefälle sowie Anlage von Agroforstsystemen • Abbaubare Folien aus Stärke zur Verringerung unproduktiver Verdunstung • Precision Farming, um Standortunterschiede (Böden, Vegetation, Nährstoffversorgung und Bodenwasser) zu berücksichtigen • Precision Irrigation, um den Wasserverbrauch zu reduzieren 		
D4	Spezifische Ergänzungen der Cross-Compliance-Regelungen in Hinblick auf den Bodenschutz	<p>Derzeit bestehen Qualitätsziele für Böden anders als für Wasser und Luft nur ansatzweise im Rahmen der Cross Compliance-Anforderungen bei den europäischen Direktzahlungen („guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand“). Insbesondere fehlt eine Konkretisierung durch Referenzzustände.</p> <p>Vorschlag: Cross-Compliance-Regelungen und gute fachliche Praxis im BBodSchG und BBodSchV sollten harmonisiert werden, so dass der Schutz von Böden nicht nur auf Empfänger von Direktzahlungen beschränkt bleibt. Das Gleiche trifft auf den Umbruch von Dauergrünland zu.</p>	Boden	UBA 2010b, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
D5	Programme zur Bestandssicherung und Wiedervernässung von Hoch- und Niedermooren	<p>Programme zum Schutz von Hochmooren sollten weiter ausgebaut und um Konzepte zur Bestandssicherung und Wiedervernässung von Niedermooren und zur Wiedervernässung von degradierten, landwirtschaftlich genutzten Hochmooren ergänzt werden, mit dem Ziel, die natürlichen Wasserstände zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Es sollten finanzielle Mittel für Ausgleichszahlungen an Landwirte und den Ankauf von landwirtschaftlichen Flächen zur Verfügung gestellt werden. Bei der Ausgestaltung der Zahlungsbedingungen sollte sichergestellt werden, dass keine aus Umweltsicht kontraproduktiven Maßnahmen gefördert werden. Im kommunalen Eigentum befindliche entwässerte Moore sollten regeneriert werden, sofern die vorangegangene Nutzungsart/-intensität – insbesondere bei entwässerten Niedermooren mit landwirtschaftlicher Nutzung – eine Regeneration noch zulässt.</p>	Boden; Biologische Vielfalt	LABO 2010, Deutscher Städtetag 2012, Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2014
D6	Forschung zur nachhaltigen Moornutzung	<p>Es sollten alternative Nutzungsverfahren entwickelt werden, die eine nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Nutzung nasser und wiedervernässter Moore ohne dauerhafte Entwässerung erlauben.</p>	Boden; Biologische Vielfalt	LABO 2010

D7	Etablierung und Ausbau eines Netzwerks Bodendaten durch die Bundesbehörden und Bundesländer (in Bund-Länder-Kooperation)	<p>Es gibt in Deutschland eine Vielzahl an Aktivitäten zur Erhebung des Bodenzustands und zum Monitoring. Die Informationen über die Bodendaten sind jedoch uneinheitlich und liegen verteilt an vielen Stellen vor. Der Datenzugang ist nicht gewährleistet. Im APA 2011 wird in diesem Zusammenhang die „Einrichtung und Betrieb einer webbasierten Informationsplattform für Bodendaten in Deutschland“ als Aktivität genannt (APA 2011, B.1.2.1.53).</p> <p>Gleichzeitig sollte das Bodenmonitoring in Hinblick auf klimawandelbezogene Fragestellungen weiterentwickelt werden, so dass es z.B. auch eine Erfolgskontrolle von Anpassungsmaßnahmen im Bereich des Bodenschutzes ermöglicht.</p> <p>Vorschlag: Weiterentwicklung und länderübergreifende Abstimmung der Dauerbeobachtungsprogramme im Hinblick auf die Erfordernisse eines auf den Klimawandel bezogenen Bodenmonitorings, Stärkere Vernetzung und Zusammenarbeit bei der Datenauswertung und nationalen Berichterstattung zu klimarelevanten Fragestellungen, Optimierung des Datenaustausches bodenbezogener Informationen und Abstimmung methodischer Fragen zwischen weiteren bodenbezogenen Untersuchungsprogrammen.</p>	Boden	TMLNU 2009, LABO 2010, Bundesregierung 2011, Policy-Mix-Vorhaben
D8	Informationskampagnen zur Bedeutung und Betroffenheit der Böden im Zusammenhang mit dem Klimawandel	<p>Die Bedeutung der Böden für den Klimaschutz und deren Betroffenheit vom Klimawandel sollten stärker in das Bewusstsein von Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit gebracht werden. Denkbare Mittel sind z.B. die Bereitstellung von Informationsmaterial (online und print), Veranstaltungen und Exkursionen.</p>	Boden	Weiterentwicklung von LABO 2010
D9	Förderung von Forschungsvorhaben zur Ermittlung von Bodenerosion	<p>Durch die projizierte Zunahme der Winterniederschläge und Starkregen ist vor allem in den erosionsgefährdeten Gebieten im Süden und Südwesten Deutschlands mit einem Anstieg der Wassererosion zu rechnen. Die Winderosionsgefährdung kann durch eine Zunahme von Windgeschwindigkeiten und Trockenperioden erhöht werden; hier sind vor allem Böden im Norden und Nordosten Deutschlands betroffen. Darüber</p>	Boden; Landwirtschaft	LABO 2010, Bundesregierung 2011

		<p>hinaus kann durch klimawandelbedingte Änderungen der Landnutzung das Erosionsrisiko zunehmen.</p> <p>Der APA 2011 nennt als Aktivitäten die bundesweite Ermittlung der Folgen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wind (B.1.1.2.12) sowie die Fortschreibung und Validierung der bundesweiten Daten zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser (B.1.2.1.54).</p> <p>Vorschlag: Aufbau und Etablierung eines systematischen, deutschlandweiten und vergleichbaren Erosionsmonitorings, u.a. Berücksichtigung der Einflüsse des Klimawandels bei Modellierung des Erosionsrisikos durch Wasser und Wind mit Daten aus Klima- und Nutzungsszenarien.</p>		
D10	Entwicklung von Frühwarnsystemen und Überwachung von Hangbewegungen in kritischen erosionsgefährdeten Bereichen	In Mittelgebirgen und den Alpen sollten erosionsgefährdete Standorte mit Frühwarnsystemen ausgestattet werden bzw. Hangbewegungen überwacht werden.	Boden	LABO 2010
E1	Anpassung der Schutzgebietsverordnungen für die Vermeidung negativer Auswirkungen auf besonders empfindliche Biotope und Kerngebiete des Naturschutzes beim Anbau von Energiepflanzen	Energiepflanzen können durch die genutzten Bewirtschaftungsmethoden besonders empfindliche geschützte Gebiete gefährden, deshalb sollte versucht werden, negative Folgen von Biotopen und Kerngebieten des Naturschutzes fernzuhalten. Dafür sollten verschiedene bereits vorhandene Steuerungs- und Anreizinstrumente genutzt werden, z.B. Schutzgebietsverordnungen.	Biologische Vielfalt; Landwirtschaft	StMUG 2009

E2	Integration von Klimaanpassung und Klimaschutz in die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung	In der Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sollten Klimaaspekte stärker berücksichtigt werden. Dies betrifft zum einen die Einbeziehung von Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, zum anderen die Sicherung und Schaffung von Flächen zur Frisch- und Kaltluftversorgung. Gleichzeitig sollten entsprechende Maßnahmen der Zufälligkeit (u.a. Besitzverhältnisse, Verfügbarkeit von Flächen) entzogen und in die räumliche Gesamtplanung sowie regionale und lokale Natur- und Klimaschutzkonzepte eingebunden werden. Die Praxis zeigt, dass an diesem Regime die landwirtschaftlichen Selbstverwaltungsorgane (Landwirtschaftskammer, Landschaftsbeiräte u.ä.) beteiligt sein sollten. Einen Anknüpfungspunkt bildet das im APA 2011 genannte Vorhaben zur „Entwicklung und Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen zur Eingriffsfolgenbewältigung unter Nutzung von Synergien mit naturschutzorientierten Anpassungsmaßnahmen“, in dem methodische Ansätze zur Berücksichtigung von Klimaaspekten bei der Beurteilung von Eingriffen und der Ausgestaltung von Kompensationsmaßnahmen erarbeitet werden sollten (Aktivität B.1.3.76, BMU/BfN, Zeitraum 2011-2017).	Biologische Vielfalt; Raum,- Regional- und Bauleitplanung	StMUG 2009, Bundesregierung 2011, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
E3	Umfassende Schutzgebietenkonzeption zur weiteren Schutzgebietenausweisung	Vorschlag: Erarbeitung und Umsetzung einer umfassenden Schutzgebietenkonzeption, in der effizienter Artenschutz im Vordergrund steht. Ein Schwerpunkt sollte dabei auf dem Verbinden von bestehenden Freiflächen und Schutzgebieten und damit dem Ausbau und der Vernetzung der grünen Infrastrukturen zur Schaffung von Biotopverbänden liegen, um ggf. Korridore für Wanderbewegungen von Populationen zu sichern. Die Ausweisung ausreichend großer ungenutzter Bereiche und Pufferzonen stellt dabei ein wichtiges Anliegen dar.	Biologische Vielfalt	Weiterentwicklung von TMLNU 2009
E4	Anpassung der Landschaftsplanung für die Vermeidung negativer Auswirkungen auf	Energiepflanzen können durch die genutzten Bewirtschaftungsmethoden besonders empfindliche geschützte Gebiete gefährden, deshalb sollte versucht werden, negative Folgen von Biotopen und Kerngebieten des Naturschutzes fernzuhalten. Dafür sollten verschiedene bereits vorhandene Steuerungs- und Anreizinstrumente genutzt werden, z.B. die Landschaftsplanung und die vorhandenen Instrumente der strategischen	Biologische Vielfalt; Landwirtschaft; Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Weiterentwicklung von StMUG 2009

	<p>besonders empfindliche Biotop- und Kerngebiete des Naturschutzes beim Anbau von Energiepflanzen</p>	<p>Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung. Es ist zu prüfen, ob diese Instrumente bereits Klimawandelaspekte in allen Bundesländern berücksichtigen können, und ggfs. sind diese weiterzuentwickeln.</p>		
E5	<p>Forschung zu Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen</p>	<p>Zahlungen für Ökosystemleistungen umfassen eine freiwillige Transaktionen zwischen einem Dienstleistungsanbieter und einem Nutznießer. Ein finanzieller Anreiz für den Anbieter (z.B. den Bauern) sein Land nachhaltig zu bewirtschaften, führt zu dem Schutz von Ökosystemleistungen. Ökosystemleistungen können sowohl durch die Regierung, als auch durch private Unternehmen oder Organisationen finanziert werden. Ein Beispiel stellt Vittel in Frankreich dar, in welchem Vittel für die Dienstleistung einer schonenden (nitratarmen) Landwirtschaft in der Umgebung der Vittel-Quelle zahlt.</p> <p>Das bisher erst einige Pilotbeispiele vorliegen und auch noch methodische Fragen offen sind, sollte diese Methodik über Forschungsaufträge weiterentwickelt werden. Weiterhin sollte durch die Pilotprojekte Daten vor allem zur Bewertung von Nutzen erarbeitet werden. Pilotprojekte könnten u.a. in Public-Private Partnership durchgeführt werden. Weiterhin ist zu untersuchen, inwieweit Zahlungen für Ökosystemleistungen in seiner praktischen Anwendung unterstützt werden kann.</p>	<p>Biologische Vielfalt</p>	<p>Weiterentwicklung von UBA 2014b, Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2014</p>
E6	<p>Erhöhen der Nischen- und Strukturvielfalt mit Unterstützung der Agrarumweltprogramme</p>	<p>Strukturvielfalt umfasst die Schichtung und den Deckungsgrad der Vegetationsdecke. Darunter wird aber auch die Repräsentanz von verschiedenen Biotopen und Geotopen in horizontaler, räumlicher Abfolge verstanden. Nischenvielfalt ist in erster Linie durch Heterogenität bedingt, z.B. über Habitatstruktur, jahreszeitliche Schwankungen, Ressourcen, etc. Viele Arten brauchen in verschiedenen Phasen ihres Lebenszyklus unterschiedliche Ressourcen. Bei wenig mobilen Tierarten müssen diese Ressourcen zudem räumlich nahe beieinander zur Verfügung stehen. Diese Struktur- und</p>	<p>Biologische Vielfalt</p>	<p>StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben</p>

		Nischenvielfalt sollte auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen erhöht werden, z.B. an Rändern von landwirtschaftlichen Flächen oder an Gewässern. Die Landschaftsplanung sollte entsprechende Potential- und Maßnahmvorschläge beschreiben (Hecken und Flursäume, Randstreifen an Wegen und Gewässern usw.) und Fördermöglichkeiten zur Umsetzung nutzen.		
E7	Anpassung bestehender Artenhilfsprogramme und Naturschutzprogramme	Bestehende Artenhilfsprogramme und Naturschutzprogramme sollten überprüft werden, ob diese unter dem Klimagesichtspunkt zu erweitern sind. Z.B. für Amphibien, Vögel, Fische und Pflanzen. Für besondere Arten sollten evtl. gesonderte Artenhilfsmaßnahmen aufgelegt werden, dies trifft besonders auf in einzelnen Regionen Deutschlands endemische Arten zu. Auch Restvorkommen von Arten in deutschen Mittel- und Hochgebirgen, die nicht endemisch sind, sollten berücksichtigt werden.	Biologische Vielfalt	StMUG 2009
E8	Qualitätssicherungssystem für Schutzgebiete nach Naturschutzrecht	Entwicklung und Einführung eines Qualitätssicherungssystems für die Schutzgebiete nach Naturschutzrecht, mit dem u.a. flexibel auf die Auswirkungen des Klimawandels reagiert werden kann. Es ist zu untersuchen, wie ein solches Qualitätssicherungssystem realisiert werden kann.	Biologische Vielfalt	TMLNU 2009
E9	Berücksichtigung von Monitoringergebnissen bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes	Monitoringergebnisse (vgl. E12 „Einrichten von Monitoring- und Forschungsprogrammen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Biotope“) sollten bei der künftigen Ausgestaltung des Vertragsnaturschutzes berücksichtigt werden, und zwar sowohl bei der Formulierung der notwendigen Fördermaßnahmen und Vertragsangebote als auch bei deren konkreter Umsetzung in der Praxis.	Biologische Vielfalt	TMLNU 2009
E10	Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung von Monitoring- und Frühwarnsystemen	Pflanzen und Tiere, die in neue, ungewohnte Lebensräume vordringen, so genannte „invasive Arten“, können die einheimische Flora und Fauna verdrängen und die Umwelt schädigen. Ein verändertes Klima kann die Ausbreitung bestimmter invasiver Arten begünstigen. Für den Aufbau eines Monitoring- und Frühwarnsystems für invasive Organismen kann ein koordiniertes abgestimmtes Vorgehen der Bundesländer	Biologische Vielfalt	Weiterentwicklung von BAfU 2012, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

	für invasive Organismen	<p>und des Bundes sinnvoll sein. Dabei kann auf Erfahrungen einzelner Akteure zurückgegriffen werden (Warnliste des BfN, Aktivitäten einzelner Bundesländer). Weiterhin kann die Kompatibilität zwischen den verschiedenen Systemen sichergestellt werden. Hier sollte auf bestehenden Monitoringsystemen aufgebaut werden. Als erstes sollte ein Überblick gewonnen werden, welche Systeme eventuell auch auf lokale Ebene schon bestehen. Ebenfalls sollte auf Basis der Monitoringergebnisse analysiert werden, welche Auswirkungen invasive Arten hervorrufen. Pilotvorhaben könnten beispielsweise im Bereich Nordsee/Wattenmeer durchgeführt werden, wo bereits Veränderungen, etwa bei der Wassertemperatur, feststellbar sind und neue Arten bereits einwandern.</p> <p>Es sind auch die Entwicklungen unter der neuen EU-Verordnung zu invasiven Arten zu beachten.</p>		
E11	Informationskampagnen zu Klimawandel und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt	<p>Informationskampagnen zu Klimawandel und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sollen als Teil der Öffentlichkeitsarbeit zur Nationalen Strategie zur Biodiversität, auch im Zusammenhang mit den Aktivitäten der Ende 2010 ausgerufenen UN-Dekade zur biologischen Vielfalt (2011-2020), und in der Umsetzung der UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" (2005-2014) durchgeführt werden (APA 2011, Aktivität B.1.2.260; BMU/BfN, Zeitraum 2011 ff.)</p> <p>Hierbei sollte auch die Bevölkerung auch als Wissensträger beteiligt werden, um vorhandenes Wissen nutzbar zu machen.</p>	Biologische Vielfalt	Weiterentwicklung von Bundesregierung 2011
E12	Einrichten von Monitoring- und Forschungsprogrammen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Biotop	<p>Weiterentwicklung des bestehenden Monitorings von Arten und Lebensräumen, um die Wissensdefizite zu den Folgen des Klimawandels zu minimieren und die Effektivität von Anpassungsmaßnahmen beurteilen und steuern zu können. Forschungsprogramme zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Biotop in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet einschließlich der Auswirkungen von Klimaschutz und Anpassung. Pilotvorhaben könnten beispielsweise im Bereich Nordsee/Wattenmeer durchgeführt werden, wo bereits Veränderungen, etwa bei der</p>	Biologische Vielfalt	Weiterentwicklung von TMLNU 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

E13	Monitoring und Bewertung von Ökosystemleistung und der Resilienz-funktion	<p>Wassertemperatur, feststellbar sind und neue Arten bereits einwandern.</p> <p>Sicherung der Ökosystemintegrität im Klimawandel: Auf Grundlage von Szenarien für Klimaänderungen und andere Stressoren sollen Prognosen der Entwicklung von Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen sowie der Biodiversität erstellt und ein in Deutschland einheitlich anwendbares Bewertungssystem für den Zustand und die nachhaltige Entwicklung naturnaher terrestrischer Ökosysteme entwickelt werden.</p>	Biologische Vielfalt	Bundesregierung 2011
F1	Fortschreibung des landwirtschaftlichen Fachrechts (Düngung und Pflanzenschutz)	<p>Unter das landwirtschaftliche Fachrecht fallen fachrechtliche Vorgaben nach der Klärschlamm-VO, der Dünge-VO, dem Düngemittelverkehrsgesetz, der Bioabfall-VO und dem Pflanzenschutzgesetz, d.h. es beinhaltet u.a. das Inverkehrbringen, Düngemitteltypen, Stoffliste, Anforderungen an Düngemittel und Auflagen bei der Ausbringung von Düngemitteln.</p> <p>Das relevante EU-Pflanzenschutzrecht ist novelliert und das nationales Fachrecht (PflSchG) weitgehend angepasst. Im Rahmen des aktuellen Novellierungsentwurfs der Dünge-VO ist u. a. eine Begrenzung der Ausbringung von Düngemitteln, insbesondere zu Stickstoff und Phosphor, vorgesehen. Dazu wird ein verbindliches, einheitliches kulturart- und standortspezifisches Sollwertsystem mit entsprechenden Düngungsobergrenzen eingeführt. Der Klimawandel ist hier jedoch noch nicht explizit integriert.</p> <p>Vorschlag: Die fachrechtlichen Vorgaben sollten unter Klimawandelgesichtspunkten geprüft und evtl. weiterentwickelt werden, z.B. sollten Ausbringungszeiten für Wirtschaftsdünger mit Blick auf die klimatischen Änderungen überprüft und ggf. (regional differenziert) angepasst werden.</p>	Landwirtschaft	Fach- und ressortübergreifende Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“ Sachsen-Anhalt 2010, Policy-Mix-Vorhaben
F2	Forschung und Innovationsförderung zur Anpassung von Pflanzenschutzstrategien	<p>Forschung und Innovationen zur Anpassung von Pflanzenschutzstrategien an veränderte Klimabedingungen und Schadorganismenspektren sollten weiter gefördert werden mit der Maßgabe, gleichzeitig die Umsetzung der Ergebnisse in die landwirtschaftliche Praxis sicherzustellen. Besonderer Bedarf besteht auf den folgenden Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistenzzüchtung und regionale Sortenprüfung 	Landwirtschaft	Bundesregierung 2011, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierlicher Ausbau des Monitorings zur Feststellung von Veränderungen im Artenspektrum • Verbesserte Prognosemodelle zum Auftreten von Schaderregern • Optimierung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, z.B. Weiterentwicklung der Applikationsmethoden und -techniken • Erarbeitung von Pflanzenschutzstrategien bei Einführung von Alternativkulturen • Entwicklung wirkungsvoller Bekämpfungsstrategien gegen faunenfremde Insekten • Anpassung des Pflanzenschutzmittelspektrums und/oder der Anwendungszeiträume • Anwendung geeigneter Zusatzstoffe für Pflanzenschutzmittel zur Verbesserung der Wirkung z.B. bei Trockenheit • Sicherung ausreichender, neutraler Versuchs- und Untersuchungskapazitäten zur Überprüfung wirtschaftlicher Schadens- und Bekämpfungsschwellen 		
F3	Forschung und Innovationsförderung zur Züchtung angepasster Pflanzensorten	<p>Im Rahmen der BMELV-Innovationsförderung werden innovative Vorhaben in den Bereichen Pflanzenzüchtung, Tierhaltung und effiziente Bewässerung gefördert. Mit der Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen erfolgt eine Erweiterung des Kulturartenspektrums. Diese sollten im Kontext des neutralen Sortenprüfsystems von Bundessortenamt und Länderdienststellen (Landwirtschaftskammern und Landesanstalten bzw. -ämter) geprüft werden. Neben einer Vielzahl von Maßnahmen auf den Gebieten der Fruchtartenwahl und Fruchtfolgegestaltung sind die folgenden Kriterien für die Züchtung angepasster Pflanzensorten zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toleranzen gegenüber natürlicher Sonneneinstrahlung, Hitze, Kälte, temporärem Wassermangel, Resistenzen gegenüber Schaderregern, effiziente Nährstoff- und Wassernutzung sowie Verfrühung der Abreife; • Förderung und Sicherstellung der Keimung und des Feldaufganges. Züchtungen zu Hitzetoleranz und Trockenresistenzen sollten weiterhin öffentlich gefördert werden. 	Landwirtschaft	Bundesregierung 2011, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

F5	Erhaltung genetischer Ressourcen in Genbanken	„Erhaltung gentechnischer [sic!] Ressourcen in Genbanken ist der Ausgangspunkt für Züchtungsprogramme, u.a. zur Anpassung an den Klimawandel, zur verbesserten Resistenz gegenüber Schaderregern oder zur höheren Effizienz bezüglich Nährstoffen oder Wasser. Daher setzt sich BMELV in Zusammenarbeit mit den Bundesländern und Nichtregierungsorganisationen für diese Daueraufgabe ein.“ (APA 2011, Aktivität B.1.1.3.38)	Landwirtschaft	Bundesregierung 2011
F6	Forschungsprojekte zur Weiterentwicklung von Bewässerungssystemen im Hinblick auf den Klimawandel, um Wassereffizienz, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit zu steigern	Die schonende Nutzung der Ressourcen Wasser und Boden sollte durch Entwicklung entsprechender Bewässerungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Prioritäten sichergestellt werden. Der APA 2011 nennt effiziente Bewässerung und die effiziente Nutzung von Wasser entlang der Wertschöpfungskette als Schwerpunkt der BMELV-Innovationsförderung. Forschungsprojekte sollten die negativen Auswirkungen von Bewässerungsmaßnahmen auf den Grundwasserspiegel und wasserabhängige Biotoptypen untersuchen. Die Forschung sollte sich dabei an bereits erstellten Studien in Projekten wie NOREGRET, AQUARIUS und KLIMZUG-NORD orientieren. Mögliche Forschungsschwerpunkte sind z.B. eine Erhöhung der Wassereffizienz („more crop per drop“) und die Auswirkungen der Beregnung auf Natur und Umwelt.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Landwirtschaft	Bundesregierung 2011, StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
F7	Förderung der Erstellung von regionalen Beregnungskonzepten	In Rheinland Pfalz wurde ein zentrales Beregnungskonzept für die Vorderpfalz und Rheinhessen mit Entnahme aus dem Rhein und Verzicht (Schonung) auf unkoordinierte dezentrale Entnahmen aus den empfindlichen Bächen und dem Grundwasser (Vorsorgeansatz) erstellt. Best-Practice-Beispiele zur Beregnung aus Grundwasser im Landkreis Uelzen stehen aus den Projekten KLIMZUG-NORD, NOREGRET und AQUARIUS zur Verfügung. Vorschlag: Die Erstellung von regionalen Beregnungskonzepten könnte mit der Erarbeitung von Leitlinien und der Verbreitung von Best-Practice-Beispielen gefördert werden.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Landwirtschaft	LUWG 2007, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
F8	Festlegung des Vorhaltens von Notfall-,	Das Instrument soll die Sicherheit von landwirtschaftlich gehalten Tieren in dem Fall eines Schadensereignisses, wie z.B. Hochwasser, gewährleisten. Um eine geordnete und frühzeitige Evakuierung von Nutztieren zu ermöglichen,	Landwirtschaft	Fach- und ressortübergreifende

	Versorgungs- und Evakuierungsplänen für Tierhaltungsanlagen	sollten verbindliche Vorgaben entwickelt werden. Diese sollten Transportkapazitäten, die Logistik der Tierevakuierung incl. Evakuierungsflächen, Versorgung sowie Melkanlagen etc. umfassen und übertragbar auf andere Gebiete sein. So wurden z.B. im EU-Projekt SAWA mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen Evakuierungsleitlinien entwickelt, die an landwirtschaftliche Betriebe an der Elbe verteilt wurden. Die juristische Bewertung, dass es allein dem Tierhalter obliegt, seine Tiere rechtzeitig zu evakuieren, wird kritisch gesehen, da die Landwirte im Katastrophenfall mit dieser Aufgabe überfordert sein können. Ein Teil der Verantwortung sollten den zuständigen Stellen für Katastrophenschutz (z.B. in Niedersachsen die Landkeise) übertragen werden.		Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“ Sachsen-Anhalt 2010, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
F9	Veränderung Tierschutztransportverordnung – TierSchTrV	Die gute fachliche Praxis beim Transport lebender Tiere sollte an den Klimawandel angepasst werden. Dabei ist besonders der Hitzeschutz bei Transporten im Sommer zu beachten.	Landwirtschaft	Altvater und Stuke 2012
F10	Förderung der klimagerechten Anpassung von Stallungen	Die Anpassung von Stallungen an veränderte Klimabedingungen unter Gesichtspunkten des Tierschutzes sollte als Investition gemäß Art. 45 ELER-Verordnung gefördert werden.	Landwirtschaft	Policy-Mix-Vorhaben
F11	Forschung zu neuen Haltungsverfahren zur Verbesserung des Tierschutzes	„Innovative Ideen für die Agrar- und Ernährungswirtschaft in Deutschland sind mehr denn je gefragt. (...) neue Haltungsverfahren zur Verbesserung des Tierschutzes sind Beispiele für nachhaltige und erfolgreiche Neuerungen. Im Rahmen der BMELV-Innovationsförderung werden innovative Vorhaben in den Bereichen Pflanzenzüchtung, Tierhaltung und effiziente Bewässerung gefördert“ (APA 2011, Aktivität B.1.1.3.41). Ein wichtiges Thema zur Forschung zu Haltungsverfahren sind die Offenstallhaltungssysteme in der Rinderhaltung für Herdengrößen ab 100 Tiere. Hier sind Beispiele aus Israel und Spanien als Best-practice-Varianten auf ihre Eignung auch in Deutschland zu untersuchen.	Landwirtschaft	Bundesregierung 2011, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
F12	Forschung zur	Analog zu dem Instrument „Forschung und Innovationsförderung zur Züchtung	Landwirtschaft	Projekt Policy Mix

	Züchtung von angepassten Nutztierassen	angepasster Pflanzensorten“ kommt auch eine Forschungsförderung zur Züchtung angepasster Nutztierassen in Betracht. Im Zusammenhang mit diesem Instrument zu betrachtende Optionen sind die Erhaltung alter Nutztierassen (im Sinne der Resilienz gegenüber unterschiedlichen klimatischen Bedingungen) und der Einsatz existierender Nutztierassen aus anderen klimatischen Regionen. Weltweit gibt es in der Rinderhaltung eine große Auswahl von Kreuzungen und Rassen, die u.U. auch in Deutschland eingesetzt werden könnten.		APA II
F13	Einführung einer verpflichtenden Gesamtbetriebsberatung und der verpflichtenden Erstellung von Anpassungsplänen	In anderen Staaten hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Beratung sich auf das gesamte Betriebskonzept des Land- und Forstwirtes bezieht und nicht nur auf einzelne Flächen oder Beihilfezahlungen. Die Beratung sollte daher als integrierte Gesamtbetriebsberatung ausgestaltet werden. Vorschlag: Die Land-/Forstwirte sollten verpflichtet werden, einen Anpassungsplan zu erstellen (Farm adaptation plan). Zurzeit ist die Erstellung freiwillig. Die Verpflichtung könnte über die Cross-Compliance-Regelung erfolgen.	Landwirtschaft; Wald- und Forstwirtschaft	Weiterentwicklung von UBA 2010b
F14	Integration von Anpassungsmaßnahmen und -prinzipien in Entwicklungsprogramme bzw. -pläne des ländlichen Raums	Gemäß ELER-Verordnung (Art. 28) ist die Aufnahme von „Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen“ in die Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums verpflichtend. Die Ausgestaltung obliegt in Deutschland den Bundesländern. In die Entwicklungsprogramme und -pläne des ländlichen Raumes sollten verstärkt Anpassungsmaßnahmen und -prinzipien integriert werden. Gefördert werden könnten z.B. Maßnahmen in den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Bodenbezogene Klimaschutz- und -anpassungsmaßnahmen, z.B. Anbau von Wintervegetation. • Bewirtschaftungssysteme, die Synergien zwischen Naturschutz, Wasserwirtschaft und Klimaanpassung ermöglichen, z.B. Grünlandnutzung in Wasserschutzgebieten. • Aufbau einer überbetrieblichen Organisation und Infrastruktur für Beregnungsmaßnahmen • Klimagerechte Anpassung von Stallungen (vgl. F10 „Förderung der klimagerechten Anpassung von Stallungen“) 	Landwirtschaft	Europäisches Parlament und Rat 2013, LABO 2010, StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

F15	Forschung zu Potentialen und Umsetzung von agrarforstwirtschaftlichen Systemen	Agrarforstwirtschaftliche Systeme können zur Anpassung an den Klimawandel beitragen, indem sie beispielsweise die Wasserspeicherung und den Erosionsschutz begünstigen. Ihre Einrichtung kann unter der Zweiten Säule der GAP gefördert werden (ELER-Verordnung Art. 21, 23). In Deutschland ist ihr Einsatz vergleichsweise wenig erprobt und verbreitet. Daher besteht hier zunächst noch Forschungsbedarf zu Anwendungsmöglichkeiten und dem potentiellen Nutzen.	Landwirtschaft; Wald- und Forstwirtschaft	Policy-Mix- Vorhaben
F16	Konkretisierung und Weiterentwicklung der guten fachlichen Praxis im Sinne des Klimaschutzes und möglicher Klimafolgen	Als gute fachliche Praxis wird im deutschen Recht die Einhaltung gewisser Grundsätze des Tier- und Umweltschutzes in der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft bezeichnet. Gute fachliche Praxis kann als ein Handlungsrahmen bzw. eine Basisstrategie angesehen werden. Die Bundesländer erstellen Leitlinien zur ordnungsgemäßen Landwirtschaft, welche verschiedene Aspekte der guten fachlichen Praxis zusammenfassen. Vorschlag: Die gute fachliche Praxis ist unter den erwarteten Klimawandelaspekten weiterzuentwickeln. Die Leitlinien der Bundesländer zur ordnungsgemäßen Landwirtschaft sollten ebenfalls im Hinblick auf Anpassung an den Klimawandel fortgeschrieben werden. Dabei sollten die unterschiedlichen klimatischen, standortabhängigen und ökonomisch bedingten landwirtschaftlichen Betriebssysteme in den unterschiedlichen Naturräumen berücksichtigt werden.	Landwirtschaft	Fach- und ressortübergrei- fende Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“ Sachsen-Anhalt 2010, LABO 2010, Expertenkonsul- tation im Policy- Mix-Vorhaben
F17	Beratung und Sensibilisierung der Landwirte	Beratung für landwirtschaftliche Betriebe ist ein Schlüsselinstrument zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Zur Vermittlung der Informationen können bestehende landwirtschaftliche Beratungsstellen genutzt werden, wie die Landwirtschaftskammern im Nordwesten Deutschlands, die staatliche Officialberatung in den südlichen Bundesländern, aber auch die privatwirtschaftlich organisierte Beratung in Norddeutschland. Ein Beispiel für bestehende Leitlinien, die im Zusammenhang mit Klimaanpassung und Klimaschutz relevant sind, sind die „Anbau- und Nutzungsempfehlungen für Energiepflanzen“ in Bayern (StMUG 2009, LfU 2009, LfU 2014). Vorschlag: Es sollten Informations- und Beratungsgrundlagen über die Auswirkungen des Klimawandels auf den landwirtschaftlichen Betrieb	Landwirtschaft	Policy-Mix- Vorhaben

		erarbeitet werden, u.a. betreffend Konsequenzen für bestimmte Anbausorten und Tierarten, angepasste Sorten- und Kulturwahl, Moorschutz und Erosionsschutz. Weiterhin sind Anpassungsmöglichkeiten auf Einzelbetrieb-Ebene zu erarbeiten. Für Landwirtschaftsberater sollte eine Zusatzqualifikation in Hinblick auf Klimaanpassung (ggf. kombiniert mit Klimaschutz) etabliert werden.		
G1	Forschung in Bezug auf Klimawandel und Waldmanagement	Risiken für Wälder beobachten und quantifizieren, Anpassen der Baumartenempfehlungen, Überarbeiten von Standortkartierung, Waldbrand- und Schädlingsprävention	Wald- und Forstwirtschaft	StMUG 2009
G2	Schaffung klimaplastischer Wälder im Bundesforst	„Unter Berücksichtigung der jeweiligen Zweckbestimmung der Bundeswälder entwickelt die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) stabile, strukturreiche und standortgerechte Mischwälder unter Ausnutzung natürlicher Sukzession. Dabei orientiert sie sich am aktuellen Stand der Forschung.“ (APA 2011, Aktivität B.3.13; BMF/BImA, ab 2011)	Wald- und Forstwirtschaft	Bundesregierung 2011
G3	Austausch zu Waldumbau, Schadensprävention und Waldbrandfrüherkennung zwischen verschiedenen Bundesländern	Die Waldbaurichtlinien und Waldumbauprogramme sind auf Länderebene verankert. Waldbaurichtlinien und die örtlich umzusetzenden waldbaulichen Planungen sind auf den Klimawandel anzupassen. In Vorbereitung von Waldumbauprogrammen müssen Analysen zu Risikogebieten und darauf aufbauend Ableitung von Vorrangflächen für den klimawandelbedingten Waldumbau durchgeführt werden. Darüber hinaus wird die Schadensprävention und Prävention/Früherkennung von Waldbränden in den Bundesländern unterschiedlich gehandhabt. Für die Schadensprävention und die Bewältigung von Schadensfällen durch Waldbrand, Sturm, o.ä. sind vor allem die Waldbesitzer verantwortlich. Zwischen den verschiedenen Bundesländern sollte ein Dialog und Austausch über die Erfahrungen bei der Konzeption und Umsetzung von Waldbaurichtlinien und Waldumbauprogrammen initiiert werden. Es sollte ein Austausch über Maßnahmen zur Schadensprävention für die verschiedenen Zielgruppen: Waldbesitzer und Bevölkerung (Bevölkerung ist hierbei der Verursacher vieler Waldbrände.) erfolgen. Ebenfalls sollten die Akteure die	Wald- und Forstwirtschaft; Bevölkerungsschutz	Weiterentwicklung von LU 2010, TMLNU 2009, StMUG 2009

G5	Ausbildungsprogramme für Waldbrandbekämpfung aus der Luft	<p>Möglichkeit haben sich, über die Systeme zur Früherkennung auszutauschen.</p> <p>Die Waldbrandgefahr wird sich in einigen Regionen Deutschlands verstärken. Dafür könnte die Ausbildung für die Waldbrandbekämpfung aus der Luft weiter spezifiziert und verbessert werden. Das Ziel ist die Schadensbekämpfung nach einem ausgebrochenen Waldbrand zu optimieren, so dass schnell und kompetent agiert werden kann.</p>	Wald- und Forstwirtschaft; Bevölkerungsschutz	StMUG 2009, BAFU 2012
G6	Finanzierung von Aufklärungsmaßnahmen zur Aufklärung über die Vermeidung von Waldbränden	<p>Neben der Schadensbekämpfung im Fall eines Waldbrands sollte der Ausbruch von Waldbränden minimiert werden. Da viele Waldbrände durch falsches Verhalten der Bevölkerung ausgelöst werden, ist die Bevölkerung stärker über die Vermeidung von Waldbränden aufzuklären. Dies kann über Beiträge in Zeitschriften, schriftlichen Materialien, Aushängen, etc. erfolgen. Auch eine spielerische Aufklärung in Schulen ist sinnvoll. Für solche Aufklärungsmaßnahmen ist eine geeignete Finanzierung sicherzustellen.</p>	Wald- und Forstwirtschaft; Bevölkerungsschutz	Policy-Mix-Vorhaben, UBA
G7	Aufnahme von Klimawandelaspekten in Studienpläne und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft	<p>Die Auswirkungen des Klimawandels und Maßnahmen zur Anpassung sollten in Studienplänen und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft aufgenommen. Dabei kann theoretisches Wissen vermittelt werden, welches mit Good-Practice-Beispielen von Maßnahmen und Exkursionen unterfüttert werden kann. Es ist zu prüfen, inwieweit Klimawandelaspekte bereits in den Studienplänen und Ausbildungsordnungen der Forstwirtschaft enthalten sind.</p>	Wald- und Forstwirtschaft	Weiterentwicklung von Regierungskommission Klimaschutz 2012
H1	Förderprogramme für angepasste Fischerei inkl. Aquakultur	<p>Um eine angepasste Fischerei zu fördern, können unterstützende Förderprogramme aufgelegt werden. Darin können z.B. enthalten sein: angepasste Fischerei durch Anpassung der Belüftung der Fischfarmen, verbesserte Aufbereitung des Abwassers, Ausrichtung des Fangs auf andere Fischarten, z.B. durch Fangtechniken, Anpassung der Fischarten und des Managements von Aquakulturen (UBA 2014b).</p> <p>Bei geeigneten Bewirtschaftungsformen kann Aquakultur dazu beitragen, Nährstoffe aus dem Wasser zu entfernen und damit die Wasserqualität zu verbessern – eine Aufgabe, die in einem wärmeren Klima möglicherweise noch dringlicher wird (Schernewski et al. 2012; Krost und Mühl 2014). Die</p>	Fischerei	UBA 2014b, Policy-Mix-Vorhaben

I1	Berücksichtigung von Klimarisiken in der Standortplanung von Kraftwerken	<p>Potentiale zur Verbesserung der Wasserqualität könnten in weiteren Forschungsprojekten näher untersucht werden.</p> <p>An Standorten, an denen Klimarisiken, bereits in näherer Zukunft zu erwarten sind, muss schon heute daran gedacht werden, die überörtliche Raumplanung zu einer optimierenden Standortbewirtschaftung nicht nur zu ermächtigen, sondern diese Optimierung rechtlich vorzuschreiben.</p> <p>Vorschlag: Zu denken wäre an ein neu einzuführendes Planmodul zum Standortmanagement, mit dem vorrangig geeignete Standorte für besonders anpassungsrelevante Infrastruktureinrichtungen auszuweisen wären, z. B. Standorte für Kraftwerke und Industrieanlagen mit hohem Kühlwasserbedarf. Zu klären ist, in welches Verfahren (z.B. Raumordnungsverfahren, Planfeststellungsverfahren) ein solches Planmodul effektiv integriert werden könnte.</p>	Energiewirtschaft	UBA 2010b
I2	Überprüfung der Anreizregulierung (Strom) und Einbeziehung von Klimarisiken in Netzausbauziele und Trassenplanung (Bundesfachplanung)	<p>Zum Erreichen der Netzausbauziele sollte auch die Möglichkeit ergriffen werden, bestehende Stromnetze zu verstärken, so dass sie weniger anfällig gegenüber Extremwetterereignissen sind. Im Rahmen der Anreizregulierung (Strom) sollten Möglichkeiten geschaffen werden, anpassungsbedingte Mehrinvestitionen in Übertragungsnetze geltend zu machen. Eine Anreizregulierung muss klimarelevante Szenarien berücksichtigen, vor allem bei Investitionen in Netze. Bei Entscheidungen im Rahmen der Trassenplanung sollten daher die zukünftigen Einflüsse durch Extremwetterereignisse und graduelle Änderungen des Klimas stärker berücksichtigt werden. Da Anreizregulierung momentan mit 5 Jahren eher kurzfristig angelegt ist, sollten Instrumente zur Anreizregulierung längerfristig gestaltet werden.</p> <p>Im Rahmen des Netzausbaus sollte auch umfassend geprüft werden, wo die Verwendung von Erdkabeln statt Freileitungen sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar ist. Diese Prüfaufträge sollten in die rechtlichen Grundlagen der Trassenplanung integriert werden. Weiterhin sollte die Schaffung einer Förderung für die Übernahme von Mehrkosten beim Bau von klimawandelresilienter Alternativinfrastruktur, wie z.B. Erdkabel, überprüft werden.</p>	Energiewirtschaft	Hjerp et al. 2012, UBA 2012a, Bundesregierung 2011

13	Integration von Aspekten einer klimaresilienten Energieversorgung und Energieinfrastruktur in Forschungsförderung	In die bestehenden Förderinstrumente sollten Aspekte einer klimaresilienten Energieversorgung stärker aufgenommen werden, um Synergien zwischen dem Umbau des Energieversorgungssystems – mit stark steigendem Anteil der erneuerbaren Energien und Einbeziehung der konventionellen Energien – und Klimaanpassung zu nutzen. Als wichtiges Element eines resilienten Energieversorgungssystems sollten Forschung und Investitionen in Energiespeichertechnologien (z.B. Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher, Wärme- und Kältespeichersysteme) gefördert werden, um Spitzenlasten abzudecken sowie die Volatilität der Erneuerbaren Energien ausregeln und Ausfälle bei Extremwetterereignissen kompensieren zu können.	Energiewirtschaft	Weiterentwicklung von StMUG 2009
14	Förderung von Forschung und Pilotprojekten zu Smart Grids (unter Einbeziehung von Klimaanpassungsaspekten, u.U. Überprüfung der Resilienz von Smart Grids gegenüber Klimarisiken)	Ein Smart Grid umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischen Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilnetzen. Ziel ist die Sicherstellung der Energieversorgung auf Basis eines effizienten und zuverlässigen Systembetriebs. Vorschlag: Die Forschungsförderung zum Thema Smart Grids sollte den Aspekt der Resilienz gegenüber Klimarisiken explizit adressieren. Es sollte geprüft werden, inwiefern die Einführung von Smart Grids zu einer Minderung von Klimarisiken beitragen kann. In entsprechenden Forschungsarbeiten sollten aber auch neue Risiken durch die höhere technische Komplexität und die Abhängigkeit von IT-Systemen berücksichtigt werden. Auf diese Weise kann eine umfassende Risikobetrachtung erarbeitet werden.	Energiewirtschaft	Weiterentwicklung von Hjern et al. 2012
15	EEG klimaresilient gestalten	Für erneuerbare Energieträger existieren verschiedene Förderinstrumente, insbesondere das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Ein zukünftig klimaresilientes Energieversorgungssystem muss sehr viel flexibler auf Störungen durch Extremwetterereignisse reagieren können. Die Abhängigkeit von überregionalen Netzinfrastrukturen, welche anfällig für Ausfälle durch Extremwetterereignisse sind, sollte daher reduziert werden. Eine größere Verfügbarkeit von Energiespeichern erhöht die Flexibilität und damit die Widerstandsfähigkeit des Energieversorgungssystems gegenüber Störereignissen insgesamt. Durch einen Ausbau wird damit auch eine höhere	Energiewirtschaft	Policy-Mix-Vorhaben, UBA

		<p>Resilienz gegenüber Klimarisiken möglich.</p> <p>Vorschlag: Zukünftige Förderung der erneuerbaren Energien sollte Aspekte der Resilienz gegenüber dem Klimawandel mit einbeziehen. Diese sollte im EEG integriert werden.</p>		
16	Überprüfung, ggf. Verschärfung von Normen für Energieversorgungsinfrastruktur	<p>Nach dem Stromausfall im Münsterland im November 2005 wurden die geltenden Normen für Strommasten überprüft und angepasst. Neue Masten müssen seitdem eine deutlich höhere Tragkraft aufweisen. Bei Sanierungen müssen neue Normen jedoch nur bei solchen Masten berücksichtigt werden, von denen im Versagensfall ein hohes Gefährdungspotenzial für Dritte ausgeht. Die älteren Bestandsmasten verbleiben dadurch in der Regel noch für einen langen Zeitraum im Stromnetz.</p> <p>Angepasste Normen für Strommasten sollten bei Sanierungsmaßnahmen in stärkerem Maße als bisher auch auf die Bestandsinfrastruktur angewendet werden. Ebenso sollten Infrastrukturen beachtet werden, die bisher noch nicht in den Normungsprozess aufgenommen sind wie Elemente der leitungsgebundenen Energieversorgung, z.B. Infrastrukturkanäle für Erdkabel oder Gasleitungen. Kriterien für die Auswahl von Infrastrukturen, die zur Vermeidung von Schäden durch Extremwetterereignisse ertüchtigt werden sollten, sollten erarbeitet werden.</p>	Energiewirtschaft	Bundesnetzagentur 2006, Nationaler Dialog "Infrastrukturen im Klimawandel" 2014
17	Überprüfung von Wärmelastplänen unter veränderten hydrologischen und Temperaturbedingungen	<p>Eine Gefährdung der Energieerzeugung durch thermische Kraftwerke und der Produktion in Industrieprozessen kann durch hydrologische Veränderungen von Entnahmegewässern für Kühlwasser entstehen. Durch höhere Gewässertemperaturen kann es häufiger zu Einschränkungen bei der Einleitung von Kühlwasser bzw. bei Niedrigwasserperioden zu begrenzter erlaubter Wasserentnahme kommen.</p> <p>Um klimabedingte Produktionsengpässe durch begrenzte Wasserentnahme und Wassernutzungskonflikte zu vermeiden, sollten die Wärmelastpläne unter veränderten hydrologischen und Temperaturbedingungen (Modellierung) überprüft und das Kraftwerksmanagement optimiert werden. In diesem Zusammenhang sollten auch der Stand der Technik und die Verfügbarkeit von Kühltechnologien geprüft werden, die die Einleitung erwärmten Wassers</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Energiewirtschaft; Industrie und Gewerbe	MKULNV 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		<p>verhindern.</p> <p>Für eine ausgewogene und sachgerechte Maßnahmenableitung bedarf es einer differenzierten Betrachtung der verschiedenen Einflüsse auf die Gewässertemperatur in der Modellierung. Auch die Wechselwirkungen zwischen hohen Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft und den Gewässertemperaturen sowie die grenzübergreifenden Effekte im Einzugsgebiet durch die erhöhte Temperatur müssen berücksichtigt werden.</p>		
18	Bewusstseinsbildung und Informationsbereitstellung für Energieversorger, Anlagen- und Netzbetreiber	<p>Energieversorger, Anlagen- und Netzbetreiber sollten über die Klimarisiken, Vulnerabilitäten und Handlungsempfehlungen informiert werden. Dies kann über schriftliches Material wie Broschüren oder Online-Portale erfolgen. Aber auch über (Dialog-)Veranstaltungen können die Akteure angesprochen werden. Wichtig ist, dass die Informationen spezifisch für die Zielgruppe und/oder eine Region aufbereitet werden.</p>	Energiewirtschaft	Weiterentwicklung von Hjerp et al. 2012
J1	Pflicht einer Elementarschadensversicherung für alle Immobilienbesitzer	<p>Mit einer Elementarschadenversicherung können Gebäude u.a. gegen Schäden durch Hochwasser, Starkregen und Schneedruck versichert werden. Eine flächendeckende Versorgung konnte in Deutschland bisher nicht erzielt werden. Die Sonder-UMK Hochwasser bat im September 2013 die Justizministerkonferenz erneut um „Prüfung der rechtlichen Möglichkeiten einschließlich einer Versicherungspflicht“, da „in von Hochwasser gefährdeten Gebieten häufig die Voraussetzungen für den Abschluss einer geeigneten Elementarschadenversicherung“ fehlten (UMK 2013). Die Versicherungswirtschaft lehnt jedoch eine Pflichtversicherung ab, da diese u.a. den Prinzipien des freien Marktes widerspreche, den Anreiz zur Vorsorge untergrabe und damit die Schadenspotentiale erhöhen würde (GDV 2013).</p> <p>Vorschlag: Einführung einer verpflichtenden Elementarschadenversicherung für alle Immobilienbesitzer. Die Gefahr von Elementarschäden für ein Gebäude sollte sich dabei in den Versicherungsbedingungen und der Prämiengestaltung widerspiegeln, so dass Anreize für eine Schadensvermeidung bis hin zum Verzicht auf ein Bauvorhaben gesetzt</p>	Bauwesen; Finanzwirtschaft	Schwarze/Wagner 2005, UBA 2012a, Policy-Mix-Vorhaben, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014

		werden.		
J2	Prüfung, ggf. Änderung der rechtlichen Rahmenbedingungen für Versicherungen zur Minimierung des Insolvenzrisikos von Versicherern	Hinter diesem Instrument steht die Annahme, dass bei einem geringeren Insolvenzrisiko eine höhere Versicherungsabdeckung von Objekten mit hohen Risiken erreicht wird. Diskussionen auf EU-Ebene bestehen bereits. Eine Möglichkeit besteht darin, Risiken auf den Kapitalmarkt auszulagern; Lösungen, die von den Entwicklungen der Finanzmärkte abhängen, sind jedoch ihrerseits mit Risiken behaftet. Alternativ kann der Staat als Versicherer letzter Instanz auftreten (vgl. Instrument „Angebot von Versicherungsleistungen als Kooperationslösung zwischen Staat und Versicherungen“ unter „Kooperationen, freiwillige Vereinbarungen“). In kleinerem Maße kann der Staat bei der Verringerung des Insolvenzrisikos behilflich sein, indem er Steuernachlässe auf Rücklagen gewährt.	Finanzwirtschaft	UBA 2010a, UBA 2011c, Policy-Mix-Vorhaben
J3	Verbindliche Einbeziehung von klima- und extremwetterrelevanten Grundlagedaten und Faktoren in die Risikobetrachtung in Finanzdienstleistungsunternehmen	Verbindliche Einbeziehung von Klima- und extremwetterrelevanten Grundlagedaten und Faktoren in die Risikobetrachtung in Finanzdienstleistungsunternehmen, die die Klima-Risiken erfassen, u.a. wird eine standardisierte Verwendung von Szenario-Modellen verpflichtend in einer Regulierung festgelegt. Diese Modelle bauen i.d.R. auf Daten auf, die die Versicherungswirtschaft weltweit bereits seit 1977 gemeinsam erfasst (vgl. www.cresta.org). (APA 2011, Aktivität B.2.1.1; BMF, Zeitraum: 2013ff.)	Finanzwirtschaft	Bundesregierung 2011
J4	Angebot von Versicherungsleistungen als Kooperationslösung zwischen Staat und Versicherungen im Falle von sonst nicht	Der Staat kann als „lender of last resort“ auftreten, um Versicherungen für sonst nicht versicherbare Risiken zu ermöglichen bzw. zu verhindern, dass sich Versicherungsunternehmen aufgrund von Konkursgefahr aus dem Markt zurückziehen. Eine solche Lösung kommt auch im Zusammenhang mit einer Versicherungspflicht für Elementarschäden in Frage (vgl. Instrument „Pflicht einer Elementarschadensversicherung für alle Immobilienbesitzer“).	Finanzwirtschaft	StMUG 2009, UBA 2010a, UBA 2011c, UBA 2012a

	versicherbaren Risiken			
J5	Staatliche Informationskampagne in Zusammenarbeit mit Versicherungen zur Erhöhung der Versichertenquote	<p>Eine Reihe von Bundesländern haben bereits Informationskampagnen in Zusammenarbeit mit der Versicherungswirtschaft durchgeführt, um die Versicherungsdichte bei der Elementarschadenversicherung zu steigern. Die Werbung für den Abschluss solcher Versicherungen ist mit der Warnung verknüpft, dass die Immobilienbesitzer im Falle zukünftiger Schäden nicht mit Staatshilfen rechnen können, wenn eine Versicherung möglich war und nicht abgeschlossen wurde.</p> <p>Vorschlag: Anknüpfend an die erfolgreichen Kampagnen einzelner Bundesländer könnten ähnliche Informationskampagnen flächendeckend in allen Bundesländern durchgeführt werden. Das Instrument ist eine – von der Versicherungswirtschaft bevorzugte – Alternative zu der Einführung einer Versicherungspflicht (vgl. J1).</p>	Bauwesen; Finanzwirtschaft	StMUG 2009, UBA 2012a, Regierungskommission Klimaschutz 2012
J6	Prüfauftrag: Versicherbarkeit von Gebäuden und Prämiengestaltung verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge knüpfen	<p>Vorgaben zur Bauvorsorge werden durch Versicherungen bisher nur von Versicherungsnehmern in Gebieten mit sehr hohem Risiko verlangt. Einzelne Versicherer gewähren auch Rabatte bei Eigenvorsorgemaßnahmen. Um das Schadensausmaß an Gebäuden durch häufigere und intensivere Extremwetterereignisse zu begrenzen, sollten Anreize zur Eigenvorsorge der Gebäudeeigentümer/innen gestärkt werden.</p> <p>Vorschlag: Die Versicherbarkeit von Gebäuden sollte verstärkt an Maßnahmen der Bauvorsorge geknüpft werden. Voraussetzung dafür sind verbesserte Möglichkeiten, um das Schadensrisiko bei Extremwetterereignissen sowie die Risikominderung durch bauliche Maßnahmen zu quantifizieren. Ein beispielhaftes Instrument hierzu ist der vom Hochwasser Kompetenz Centrum Köln in Zusammenarbeit mit dem GDV entwickelte Hochwasserpass. Neben Kooperations- und Informationsinstrumenten könnte auch der Einsatz ordnungsrechtlicher Instrumente erwogen werden (Begrenzung der Umlage von klimawandelbezogenen Versicherungskosten auf Mieter, um bei höheren Klimarisiken die Anreize für Vermieter zur Bauvorsorge zu verstärken).</p>	Bauwesen; Finanzwirtschaft	StMUG 2009, UBA 2012a
J7	Systematische	Von einer systematischen Aufbereitung von Erfahrungen aus	Finanzwirtschaft;	StMUG 2009,

	Ereignisanalyse im Nachgang von wetterbedingten Extremereignissen in enger Kooperation von Staat und Versicherungsgesellschaften	Schadensereignissen können alle Beteiligten profitieren, um aus Schäden zu lernen sowie zukünftig Fehler zu vermeiden und den Schutz zu optimieren. Fragestellungen sind beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> • Wie ändern sich Art und Lokalität der betroffenen Schadensschwerpunkte? • Welche neuartigen Schäden treten auf? • Welche Auswirkung hat dies auf die kritische Infrastruktur und Alarmpläne? 	Bevölkerungsschutz	UBA 2012a
J8	Kooperation mit der Versicherungswirtschaft bei der Erstellung von Gefahrenkarten	Bei der Erstellung von Gefahrenkarten (siehe N9 „Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten“) sollten Kooperationen zur Nutzung der Geoinformation der Versicherungswirtschaft angestrebt werden.	Finanzwirtschaft; Raum,- Regional- und Bauleitplanung; Bevölkerungsschutz	Policy-Mix-Vorhaben
K1	Entwicklung einer Methodik und Etablierung von Prüfschritten zur Berücksichtigung der Klimaanpassung in der Verkehrswegeplanung (Neubau, Ausbau und Instandhaltung), inkl. Standortplanung (Climate proofing Verkehrsplanung)	Eine Methodik zur Berücksichtigung von Auswirkungen des Klimawandels in der Verkehrsplanung, unter Berücksichtigung der verschiedenen Prüfschritte und differenziert für Neu-/Ausbau sowie Instandhaltungsprojekte sollte für die Bundesverkehrswegeplanung vom BMVI entwickelt werden. Die Methodik sollte dabei den aktuellen Stand des Wissens zu regionalen und sektoralen Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen widerspiegeln. Eine Konkretisierung für einzelne Verkehrsträger oder für weitere Ebenen der Verkehrsplanung (z.B. Länderebene) kann von den zuständigen Ämtern entwickelt werden. Für das Straßenwesen ist die BAST bereits mit der Entwicklung einer entsprechenden Methodik befasst. Die verbindliche Etablierung eines Prüfschritts in der Bundesverkehrswegeplanung kann ebenfalls vom BMVI angestoßen werden. Dabei werden die EU-Vorgaben aus der Novelle der EU-UVP-Richtlinie berücksichtigt.	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	UBA 2010b, European Commission 2013, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014, Bundesregierung 2011
K2	Förderung von	Investitionen nach Bundesverkehrswegeplan sollten Klimaanpassung	Verkehr,	Bundesregierung

	<p>klimarobusten Investitionen nach Bundesverkehrswegeplan zur Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen</p>	<p>integrieren. Mögliche sich ergebende Mehrinvestitionen oder andere zeitliche Staffelungen von Investitionen können im Rahmen des neuen verbindlichen Prüfschritts „Climate Proofing“ identifiziert werden. Ein Beispiel wären klimarobuste Dimensionierungen von Brücken Freiborden und anderen Gewässerdurchlässen. Oft sind in großen Investitionsvorhaben, wie bei der Verkehrsinfrastruktur, Anpassungsaspekte relativ kostengünstig zu berücksichtigen.</p> <p>Vorschlag: Wenn der relevante Prüfschritt „Climate proofing“ durchgeführt wurde und entsprechende Investitionen für einen klimarobusten Ausbau der Verkehrsinfrastrukturen identifiziert wurden, können diese im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung gefördert werden. Hierbei geht es insbesondere um den Investitionsteil, der direkt auf Klimaanpassung zurückzuführen ist.</p>	<p>Verkehrsinfrastruktur</p>	<p>2011, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>
K3	<p>Förderung von erweiterten Ausweichmöglichkeiten im Verkehrsnetz, um Störungen des Güter- und Personenverkehrs durch Extremwetterereignisse zu vermeiden</p>	<p>Vulnerable Teile der Gütertransport- und Personenverkehrsnetze sollten identifiziert werden. Auf Basis einer Vulnerabilitätsanalyse sollte der Ausbau von Kapazitäten an Umschlagplätzen gefördert werden. In der Abwägung über den Ausbau von Ausweichstrecken sind dabei im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung bzw. der Umweltverträglichkeitsprüfung Auswirkungen auf andere ökologische Handlungsfelder (z.B. Lärm) zu berücksichtigen. Insbesondere ist eine strategische Positionierung seitens der Bundesfinanzierung essenziell, aus der hervorgeht, dass langfristig Verkehrsinfrastruktur mit Steuermitteln finanziert wird, die offenkundig nur im Krisenfall genutzt wird.</p> <p>Insbesondere für die großen Gütermengen auf Binnenschiffahrtswegen sollten aus mehreren Maßnahmen zusammengesetzte Ausweichstrategien entwickelt werden (z.B. neben Ausweichstrecken, kleinerer Frachtschiffe). Im Personenverkehr können für wichtige Verkehrsverbindungen Ausweichstrecken geschaffen werden. Bei der Prüfung ist jedoch zu gewährleisten, dass die Ausweitung von Verkehrs- und Terminalinfrastrukturen keine negativen Auswirkungen auf andere Umweltbereiche haben und sich insbesondere nicht durch zusätzliche THG-Emissionen verstärkend auf den Klimawandel auswirken. Dies ist im Rahmen</p>	<p>Verkehr, Verkehrsinfrastruktur</p>	<p>UBA 2013b</p>

		der Prozesse der frühzeitigeren und intensiveren Bürgerbeteiligung bei Großprojekten zu berücksichtigen.		
K4	Förderung des Erwerb des ISO 22301 Standards und/oder Implementierung integriertes Naturgefahrenmanagement zur Verbesserung des Risiko- und Krisenmanagements im Verkehrssektor	Über die Interdependenzen zwischen Verkehrs- und weiteren kritischen Infrastrukturen (Energiesystem, Telekommunikation, Wasserversorgung) können extreme Auswirkungen des Klimawandels die Mobilität von Personen und Gütern und somit die Versorgungssicherheit erheblich einschränken. Mit Hilfe eines verbesserten Risiko- und Krisenmanagements lässt sich die Vulnerabilität von Infrastrukturbetreibern, Verkehrsbetrieben und Logistikunternehmen gegenüber den verschiedenen Einflusskanälen des Klimawandels reduzieren. Anknüpfungspunkt bietet das bestehende Instrument des betrieblichen Kontinuitätsmanagements (ISO 22301) für Unternehmen sowie des integrierten Naturgefahrenmanagements für Akteure der öffentlichen Hand Vorschlag: Finanzielle Förderung von Erwerb und Implementierung eines betrieblichen Kontinuitätsmanagements für private Unternehmen der Bereiche Verkehr und Logistik.	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014
K5	Förderung intermodaler Strukturen im Personen- und Güterverkehr zur Verbesserung der Resilienz im Verkehrssektor	Verkehrsinfrastrukturen, Logistikdienstleistungen, Personenbeförderung, etc. die stark auf einzelne Verkehrsträger ausgerichtet sind, haben wenig Flexibilität und können auf Auswirkungen des Klimawandels oftmals nur schwer reagieren. Intermodale Strukturen würden die Flexibilität insgesamt erhöhen. Zudem ergeben sich hier Synergien zum Bereich Klimaschutz, wenn gezielt umweltfreundliche Verkehrsträger gefördert werden. Vorschlag: Finanzielle Förderung intermodaler Strukturen, insbesondere Pilotprojekte	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014
K6	Förderprogramme im Verkehrsbereich, z.B. Design Binnenschiffe, Sedimentmanagement	Die Förderung sollte eine Unterstützung bei der Anpassung der Transportflotte ermöglichen. Gleichzeitig sollten neue Designs für Binnenschiffe in Pilotprojekten in der Praxis weiter erprobt werden, so dass Good-Practice Beispiele entstehen. Sedimentmanagementkonzepte sollten nur für Abschnitte der Binnenschiffahrtswege entwickelt werden, die bei Niedrigwasser besondere Engpässe darstellen, um Eingriffe in Gewässerökologie und Wasserhaushalt auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Die	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	Weiterentwicklung von Doll et al. 2011, UBA 2014b

		<p>Umsetzung der Förderung kann integriert in bestehende Förderprogramme oder über neu entwickelte Programme erfolgen. Da Sedimentmanagement immer als Eingriff in die natürlichen Gegebenheiten zu verstehen ist, sind Anpassungen am Design der Schiffe vorzuziehen. Insbesondere mittelfristig wird Niedrigwasser in der deutschen Binnenschifffahrt wenig Auswirkungen zeigen, so dass voraussichtlich über die Anpassung der Schiffe die zu erwartenden Schwankungen abgefangen werden können.</p>		
K7	<p>Finanzierungsprogramm zur Anpassung von vulnerabler Verkehrsinfrastruktur an den aktuellen Stand der Technik, insbesondere Schiene</p>	<p>Der aus der Inventur der Böschungssicherheit abgeleitete Finanzierungsbedarf kann über ein zusätzliches Finanzierungsprogramm gedeckt werden. Es sollen zielgerichtete (Ersatz)Investitionen in die Böschungssicherheit gefördert werden.</p>	<p>Verkehr, Verkehrsinfrastruktur</p>	<p>Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014</p>
K8	<p>Anpassung des Normen- und Regelwerks zur Böschungssicherheit</p>	<p>Das veränderte Niederschlagsverhalten stellt signifikant neue Anforderungen an die Stabilität von Böschungen. Dies betrifft vor allem solche Bereiche, die auch im Übrigen nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Straßen- und Schienenverkehrswege sowie Flüsse und andere Binnenschifffahrtswege können betroffen sein. Besonders relevant erscheint das Thema unter dem Gesichtspunkt des Hochwasserschutzes.</p> <p>Vorschlag: Eine Inventur der Böschungssicherheit ist durchzuführen. Bei den eingesetzten Maßnahmen zur Stabilisierung von Böschungen sollten vorrangig umweltfreundliche Maßnahmen und Methoden eingesetzt werden. Die geltenden Normen und die sonstigen Regelwerke sind zu überprüfen und anzupassen. Der sich daraus ergebende Finanzierungsbedarf kann über ein gesondertes Instrument sichergestellt werden (s.o. Instrument „Finanzierungsprogramm zur Anpassung von vulnerabler Verkehrsinfrastruktur, insbes. Schiene).</p>	<p>Verkehr, Verkehrsinfrastruktur</p>	<p>Bundesregierung 2011</p>

K9	Klimarisiken in Richtlinien zur Instandhaltung der Infrastrukturen der Bahn integrieren	<p>In den gefährdeten Regionen sollten alle Anlagen daraufhin überprüft werden, ob sie durch Windexpositionen oder starken Schneefall besonders gefährdet sind und ggf. verstärkt werden müssen (z.B. durch geringere Mastabstände). Dabei sind insbesondere die Überschneidungen mit dem Vegetationsmanagement zu berücksichtigen, da die Risiken im Regelfall aus der Vegetation, die in Folge des Schneegewichts zusammenbricht und auf die Gleise fällt, resultieren. In diesem Zusammenhang kann auch überprüft werden, ob der Überspannungsschutz der Anlagen den zukünftig zu erwartenden Gewitterereignissen Rechnung trägt. In Richtlinien der DB Netz AG zur Instandhaltung von Infrastrukturen sollten Klimarisiken durch häufigere Stürme und extreme Schneefälle berücksichtigt werden. Es ist zu prüfen, ob dies als Anforderung in der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) zwischen Bund und der DB Netz AG formuliert werden kann.</p> <p>Bezüglich Vegetationsmanagement werden die strategischen Leitlinien des Vegetationsmanagements zur Anpassung an den Klimawandel überprüft, z.B. auch hinsichtlich einer regionalen Fokussierung, die die aktuelle Klimaprognosemodellierung berücksichtigt.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	Weiterentwicklung von Bundesregierung 2011
K10	Erstellung/Prüfung von Sedimentmanagementkonzepten	<p>Durch erwartete längere Niedrigwasserperioden wird die Schiffbarkeit von Gewässern beeinflusst. Es ist zu prüfen, inwieweit Sedimentmanagementkonzepte diese Veränderungen aufnehmen sollten. Ebenfalls können sich durch den Klimawandel Strömungsverhältnisse vor allem an Küstengebieten und Flussmündungen verändern, welche zu veränderten Sedimentablagerungen führen können. Auch hier ist das bestehende Sedimentmanagement zu überprüfen, um einen Ausgleich zwischen Schiffbarkeit und anderen Interessen, wie den Erhalt der Ökosysteme, zu erreichen. Beteiligte sind die Bundesländer bzw. Landesanstalten, die (regionalen) Wasser- und Schifffahrtsverwaltungen des Bundes (WSV).</p> <p>Vorschlag: In bestehende Sedimentmanagementkonzepte sollten die Auswirkungen des Klimawandels integriert werden. Dafür können Modellierungen für die betreffende Region erfolgen bzw. sind die</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz; Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	Weiterentwicklung von UBA 2011b

K11	Förderung des Aufbaus eines Netzes von Wettervorhersagen für den Transportsektor	<p>Klimaveränderungen in bestehende Modellierungen zu integrieren.</p> <p>Ein Netz von Wettervorhersagen, angepasst an die Erfordernisse des Transportsektors, sollte aufgebaut werden. Es sollte Informationen für alle Verkehrsträger bereitstellen. Es erscheint bspw. notwendig, windgefährdete Autobahnabschnitte detailliert zu dokumentieren und mit den Wettervorhersagen zu verschneiden. Neben den Vorhersagen für Straße und Schiene sollten auch längerfristige (1-2 Wochen) Wasserstands-Vorhersagen für die Binnenschifffahrt integriert werden. Die entsprechenden Vorhersage-Modelle sind für diesen Zweck weiterzuentwickeln. Das Vorhersage-System sollte einen sektorspezifischen Filter enthalten, so dass die Nutzer gezielt Informationen für ihren Arbeitsbereich abrufen können und möglichst wenig Fachwissen für die Interpretation der Wetterdaten notwendig ist. Der Ausbau und die Weitergabe der Wettervorhersagen sollten u.a. unter Beteiligung des DWD und von Akteuren der Logistik-Branche stattfinden.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	Weiterentwicklung von Hjerp et al. 2012, UBA 2012a
K12	Methoden für die Planung und Umsetzung klimarobuster Verkehrs-Infrastrukturprojekte bekannt machen	<p>Ausgehend von den EU-Leitlinien für die Prüfung der Klimarobustheit von Verkehrsinfrastrukturprojekten sollten Leitlinien entwickelt werden, die die nationalen/ regionalen Bedingungen berücksichtigen. Diese spezifischen Leitlinien sollten dann in die nationale Rechtsprechung integriert und zur Basis für die Weiterentwicklung des Rechtsrahmens für die Planung von Verkehrsinfrastruktur gemacht werden. Die Prüfung der Klimarobustheit sollte somit Bestandteil einer Planung von Verkehrsinfrastrukturprojekten werden. Für Planer/innen und Projekt-Manager/innen sollten Weiterbildungsangebote zur Durchführung der Methoden geschaffen werden.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	Weiterentwicklung von European Commission 2013
L1	Verschärfung der Verordnung über das Genehmigungsverfahren (9. BImSchV): Pflicht zur Angabe möglicher Auswirkungen des	<p>„Für die Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist daran zu denken, in der Verordnung über das Genehmigungsverfahren (9. BImSchV) im dortigen § 4a Abs. 1 Nr. 2 vorzusehen, dass der Antragsteller „Angaben zu umgebungsbedingten Gefahrenquellen unter Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels“ einzureichen hat.“ Dies kann z.B. in § 4a, b, 9. BImSchV erfolgen. Parallel sollten Leitlinien zur Beschreibung der Klimawandelauswirkungen erarbeitet werden, so dass diese Angaben mit überschaubarem Aufwand für die</p>	Industrie und Gewerbe	UBA 2010b, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

	Klimawandels auf den Betrieb der Anlagen und Pflicht zur Angabe der vorgesehenen Vorsorge-maßnahmen	Unternehmen vorzulegen sind, aber trotzdem eine substantielle Aussagekraft haben.		
L2	Ausweitung von bestehenden Programmen zur Markteinführung auf Güter und Dienstleistungen, die die Anpassung an den Klimawandel unterstützen	Für die Unterstützung der Markteinführung für vielversprechende Güter und Dienstleistungen, die der Anpassung dienen, können bestehende Exportbürgschaften, bzw. Förderungen für die Markterschließung auf Klimaanpassungsgüter und –dienstleistungen ausgeweitet werden. Diese Absicherung bzw. direkte finanzielle Unterstützung ist vor allem relevant für kleine und mittlere Unternehmen, die nicht die Ressourcen haben, anfallende Risiken und finanzielle Kosten allein zu tragen.	Industrie und Gewerbe	Weiterentwicklung von BIS 2011, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
L3	Finanzielle Unterstützung bei Betriebsoptimierung zur Integration von Klimaanpassung	Vor allem für KMU wurde mehrfach in Befragungen angeführt, dass die notwendigen finanziellen Ressourcen für Anpassungsmaßnahmen nicht vorhanden sind. Eine finanzielle Förderung von KMUs, die Klimaanpassung in ihre konkrete Betriebsführung einbeziehen möchten, könnte angeboten werden. Es sollte im Beantragungsverfahren geprüft werden, ob Unternehmen die Finanzierung nicht selbst vornehmen können. Besonders relevant erscheinen hier Kreditprogramme, die eine relativ günstige Finanzierung von Investitionen ermöglichen. Ebenfalls könnte die Hinzuziehung geeigneten Beraters für lokale und regionale Initiativen, die das Ziel haben, eine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln, unterstützt werden.	Industrie und Gewerbe	Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
L4	Ermitteln, ob Verschärfung der Einleitungs-	Durch den Klimawandel kann es in bestimmten Regionen in Deutschland zu Trockenperioden kommen, die eine Einschränkung der Einleitung von Abwässern aus Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft aus Gründen des	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und	Laaser et al 2009, Expertenkonsultation im Policy-

	regelungen (für Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft) bei Unterschreitung bestimmter Pegelstände bzw. Abflusswerte notwendig ist	<p>Gewässerschutz notwendig macht. Bei der Unterschreitung von bestimmten Pegelständen bzw. Abflusswerten kann aus Gründen des Gewässerschutzes die Notwendigkeit bestehen, die Einleitungen von Industrieunternehmen zu begrenzen.</p> <p>Es ist hier zu ermitteln, inwieweit die bestehenden gesetzlichen Regelungen bereits für einen solchen Fall bereits ausreichend sind. Es ist zu prüfen, inwieweit die geltende Rechtsgrundlage ggfs. über lokale Bestimmungen umsetzbar ist (z.B. §§ 57, 12, 13 WHG). Weiterhin sollte ermittelt werden, ob ein ausreichendes Problembewusstsein bei allen beteiligten Parteien vorhanden ist oder ob dieses weiter gestärkt werden sollte.</p> <p>Es ist zu prüfen, ob die gesetzlichen Regulierungen verändert werden müssen oder ob Handlungsleitlinien bzw. Empfehlungen zu erarbeiten sind oder Informationen vermittelt werden sollten.</p>	Meeresschutz; Landwirtschaft; Industrie und Gewerbe	Mix-Vorhaben
L5	Ermitteln, ob Anpassung der Sicherheitsanforderungen an Anlagen aufgrund von Klimawandelauswirkungen notwendig ist	<p>Es ist hier zu ermitteln, inwieweit die bestehenden gesetzlichen Regelungen Sicherheitsanforderungen an Anlagen aufgrund von Klimawandelauswirkungen bereits ausreichend enthalten. Es ist zu prüfen, ob die gesetzlichen Regulierungen verändert werden müssen oder ob Handlungsleitlinien bzw. Empfehlungen zu erarbeiten sind oder Informationen vermittelt werden sollten.</p> <p>Schutz- und Vorsorgepflichten der Betreiber werden allgemein unter § 5 BImSchG genannt. Es ist zu prüfen, ob klimawandelrelevante Ereignisse ergänzt werden sollten.</p> <p>Für den Fall einer Anpassung der Sicherheitsanforderung könnte für bereits bestehende Anlagen die Verordnungsermächtigung des § 7 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG genutzt werden, um eine Anpassung des Anlagenbestandes an den Klimawandel zu gewährleisten. Um den Anforderungen des Verhältnismäßigkeitsprinzips gerecht zu werden, sollte dabei mit Priorisierungen und Absichtungen gearbeitet werden.</p> <p>Weiterhin sollte ermittelt werden, ob ein ausreichendes Problembewusstsein bei allen beteiligten Parteien vorhanden ist oder ob dieses weiter gestärkt werden sollte.</p>	Energiewirtschaft; Industrie und Gewerbe	UBA 2010b, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

L6	Beratungsleistungen und Entwicklung von Bewertungstools, u.a. für die Störanfälligkeit von Wertschöpfungsketten	<p>Durch Beratungsleistungen und die Entwicklung von Bewertungstools können Industrieunternehmen befähigt werden, Anpassungsmaßnahmen zu ergreifen. Es könnte ein Bewertungstool für die Störanfälligkeit der Wertschöpfungsketten in ihren einzelnen Prozessstufen für ausgewählte Branchen entwickelt werden: Hier könnten Klimawandelauswirkungen, Vulnerabilitäten in der Distribution und die Veränderung der Nachfragestrukturen einbezogen werden.</p> <p>Über Pilotprojekte sollten Unternehmen beim Wissensaufbau und -transfer von bzw. in Unternehmen unterstützt werden, so dass sie die Klimawandelauswirkungen und deren Folgen in bestehende Managementsysteme integrieren können und damit Anpassung mittel- bis langfristig in der Unternehmensstrategie verankert werden kann.</p> <p>Es erscheint sinnvoll, lokale und regionale Initiativen zu unterstützen, die das Ziel haben, eine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln.</p>	Industrie und Gewerbe	Weiterentwicklung von Hjern et al. 2012, UBA 2011c, MMM 2005, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
L7	Weiterführung von Dialogveranstaltungen	<p>Die (autonome) Anpassung von Industrieunternehmen kann gefördert werden, indem Industrieunternehmen über die regionalspezifischen Klimaauswirkungen auf ihre Branche und mögliche Anpassungsaktivitäten informiert werden.</p> <p>Dafür können aufbauend auf bereits durchgeführten Dialogveranstaltungen Branchendialoge zur Risikovorsorge durchgeführt werden, z.B. zu Optionen des Versicherungsschutzes bei Elementarschäden für (mittelständische) Unternehmen, Industrie und für die Immobilienwirtschaft oder Gute-Praxis-Beispiele für den klimaangepassten Ausbau/ Erneuerung von leitungsgebundenen Telekommunikationssystemen. Weiterhin sollten aktuell entwickelte verbesserte regionalspezifische Klimadaten mit Stakeholdern diskutiert werden. Veranstaltungen könnten zusammen mit den IHKs durchgeführt werden.</p> <p>Weiterhin wird ein Bedarf für die Weiterführung der bestehenden Stakeholder-Dialoge gesehen, bei denen ein strukturierter Dialog von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft (auf Bundesebene) geführt wird, der die Aufmerksamkeit für das Thema Anpassung befördert und eine breite Diskussion unter</p>	Industrie und Gewerbe	Weiterentwicklung von Hjern et al. 2012, UBA 2011c, MMM 2005, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		Öffentlichkeit und Stakeholdern erlaubt und auch systemische Maßnahmen einbezieht.		
L8	Weiterentwicklung von lokalen/ regionalen Klimadaten und Vulnerabilitätsanalysen	Als Basis für die Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen durch Industrieunternehmen ist die Weiterentwicklung von lokalen und regionalen Klimamodellen notwendig. Weiterhin sind lokale Vulnerabilitätsanalysen, z.B. für Sturzfluten, durchzuführen, beispielsweise wurde eine Überflutungsprüfung von der Wuppertaler Stadtentwässerung für das Stadtgebiet vorgenommen und visualisiert. Regionale Klimadaten und Vulnerabilitätsanalysen sollten in Internetangeboten so aufbereitet werden, dass auch Nichtwissenschaftler diese verwenden können.	Industrie und Gewerbe	Weiterentwicklung von Hjernp et al. 2012, UBA 2011c, MMM 2005, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
M1	Erlass von Auflagen, ggf. Verbot für künstliche Beschneigung	Beschneigung stellt eine kurzfristige Lösung dar, die in weiteren Jahren nicht mehr hilfreich ist. Deshalb ist ein Strukturwandel oder die Diversifizierung von Tourismusangeboten vorzuziehen. Darüber hinaus ist Beschneigung wasser- und energieintensiv und hat damit negative Umweltauswirkungen. Für die Beschneigung könnten Auflagen erlassen werden oder ein Verbot für neue Beschneigungsanlagen eingeführt werden.	Tourismuswirtschaft	Weiterentwicklung von Hjernp et al. 2012, StMUG 2009, UBA 2011c
M2	Integration von Anpassung in Masterpläne der Länder und Kommunen im Bereich Tourismus	Masterpläne der Länder oder Kommunen beinhalten ein Konzept für die Entwicklung einer Region oder eines Bundeslandes. Masterpläne sind Zukunftsprogramme, die Grundsätze, Ziele, Maßnahmen und Instrumente für einen Sektor beinhalten. (Vgl. auch das Instrument „Nutzung von Masterplänen zur Anpassung an den Klimawandel“ im Handlungsfeld Wasserwirtschaft.) Touristische Masterpläne existieren in großer Zahl, z.B. für NRW, Sachsen-Anhalt oder die Alpenregion Tegernsee Schliersee. Beispiele für Klimaanpassungsaspekte, die in Masterpläne Tourismus integriert werden könnten, sind: <ul style="list-style-type: none"> • Ausbau des Alljahrestourismus (Förderung des Sommertourismus in Wintersportregionen, etc.) • Ausbau des Wander-/ Radwegenetzes • Berücksichtigung des Anstieg des Meeresspiegels in Bauvorhaben 	Tourismuswirtschaft	Weiterentwicklung von MKULNV 2009

M3	Förderprogramme für angepasste Tourismusangebote	Basierend auf einer Analyse der Klimaauswirkungen sollten Vorschläge erarbeitet werden, wie die Handlungsempfehlungen durch Projekte der Tourismuswirtschaft vor Ort umgesetzt werden. Darüber hinaus können „angepasste Destinationen“ als Pilotvorhaben entwickelt werden, beispielsweise eine Insel und die Erschließung eines Feriengebiets als Modell für eine klimaangepasste Erschließungs- und Bauweise. Anpassung sollte in bestehende Förderprogramme integriert werden, z.B. in die "Förderung öffentlicher Tourismusinfrastrukturen".	Tourismuswirtschaft	Regierungskommission Klimaschutz 2012
M4	Installation eines Netzwerkes zum Austausch zwischen betroffenen Akteuren im Tourismus (Kommunen, Tourismusanbieter, etc.)	Die regionalen Tourismusakteure sollten zur Entwicklung integrierter Entwicklungsansätze vernetzt werden; ein Dialog- und Vernetzungsprozess sollte mit den Einrichtungen, die für die Entwicklung und Umsetzung sektoraler Anpassungsstrategien verantwortlich sind, institutionalisiert werden, um Belange des Tourismus mit zu berücksichtigen (Regierungskommission Klimaschutz 2012). Ein Beispiel für ein touristisches Netzwerk mit Schwerpunkt auf Klimaschutz und Klimaanpassung ist das Klimabündnis Kieler Bucht, das vom BMUB als Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel gefördert wird (www.klimabuendnis-kieler-bucht.de).	Tourismuswirtschaft	Regierungskommission Klimaschutz 2012
M5	Verbreiten von Good-Practice-Beispielen für „angepasste Destination“ im Tourismus	Beispiele von angepassten Ferienregionen oder touristischen Anpassungsmaßnahmen sollten in die Vermarktungsaktivitäten der regionalen touristischen Einrichtungen sowie der Tourismusgesellschaften der Bundesländer eingehen.	Tourismuswirtschaft	Regierungskommission Klimaschutz 2012
N1	Integration einer Klimafolgenprüfung in die Strategische Umweltprüfung	Eine systematische Klimafolgenprüfung („Climate proofing“) für Pläne, Programme und Vorhaben würde zusätzlich zu der Prüfung von Auswirkungen eines Vorhabens (bzw. Plans oder Programms) auf das Klima – die grundsätzlich bereits Teil bestehender Umweltprüfungsverfahren ist – eine Untersuchung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf das Vorhaben umfassen. Nach überwiegender Expertenmeinung ist die Integration einer Klimafolgenprüfung in bestehende Umweltprüfverfahren der Einführung eines	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	BMVBS 2013a, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		<p>neuen Instruments vorzuziehen, da letztere einen unverhältnismäßig großen Mehraufwand mit sich bringen würde (BMVBS 2013a).</p> <p>Vorschlag: Integration einer Klimafolgenprüfung in die Strategische Umweltprüfung. Neben der Auswirkung von Klimaänderungen auf die betreffende Planung sollten hier – im Sinne einer Vermeidung von Schäden als prioritäres Ziel – unbedingt auch die Auswirkungen von Planungen auf Belange des Klimaschutzes untersucht werden, z.B. Prüfung von Siedlungsstrukturen oder Verkehrsarten im Hinblick auf ihre Klimawirkungen.</p>		
N2	Entwicklung von Leitbildern der räumlichen Gesamtplanung für anpassungsfähige und belastbare Raum und Landschaftsstrukturen vor dem Hintergrund des Klimawandels	<p>Am Beispiel von Modellregionen wird eine bundesweit übertragbare Vorgehensweise zur Entwicklung von auf Natur und Landschaft bezogenen Leitbildern zur Integration in die räumliche Gesamtplanung erarbeitet. Ziel ist die effiziente Berücksichtigung und räumliche Steuerung der Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Landschaft durch die Entwicklung robuster und gleichzeitig flexibler Raumstrukturen. (APA 2011, Aktivität B.1.3.75, BMU/BfN, Zeitraum 2011-2015)</p> <p>Vorschlag: Ausgehend von den Modellprojekten sollten konkrete Vorschläge und Umsetzungen im Sinne guter Beispiele oder als Leitfaden erarbeitet werden.</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Bundesregierung 2011, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
N3	Integration oder Qualifizierung räumlicher Festlegungen zur Klimaanpassung in Regionalplänen	<p>Ein wichtiges planerisches Instrument ist die Integration oder Qualifizierung textlicher und zeichnerischer räumlicher Festlegungen, die der Klimaanpassung dienen, in Regionalplänen. Beispielsweise wurden im Regionalplan für die Region Stuttgart Regionale Grünzüge als Vorranggebiete für den Freiraumschutz ausgewiesen (Verband Region Stuttgart 2009). Ebenso gehören hierzu Vorranggebiete für den Hochwasserschutz bzw. die Hochwasservorsorge (vgl. Instrument „Weiterentwicklung des raumplanerischen Instrumentariums zur Hochwasservorsorge“), Vorranggebiete zur Waldmehrung (KLIMAFit 2011a, b) oder Festlegungen zum Schutz von Hoch- und Niedermooren in der Regionalplanung.</p> <p>Vorschlag: Während das Instrument auf der Ebene der Regionalplanung umzusetzen ist, die Umsetzung durch landes- oder bundesrechtliche</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		Vorgaben (z.B. Grundsätze der Raumordnung auf Bundesebene, Landesplanungsgesetze) sowie Empfehlungen der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) oder informelle Leitlinien zu unterstützen. Zusätzlich zu regional bedeutsamen klimawirksamen Landschaftselementen sollten z.B. auch überregionale Grünzüge betrachtet werden.		
N4	Prüfauftrag: Möglichkeiten zur Flexibilisierung der Planungsziele in der Raumordnung und Flächennutzungsplanung	<p>Zur Flexibilisierung der Planung vor dem Hintergrund ungewisser Veränderungen der Umweltbedingungen existieren unterschiedliche Ansatzpunkte. Nach dem Thüringer Landesplanungsgesetz (Freistaat Thüringen 2012, § 2 Abs. 2) können beispielsweise Planungsziele an Bedingungen gekoppelt werden, deren Eintritt und Ausprägung zum Zeitpunkt der Planaufstellung noch nicht bekannt sind bzw. sein müssen. Eine Pflicht zur periodischen Überprüfung der Flächennutzungspläne wurde 2004 im BauGB eingeführt, aber 2007 auf Wunsch der Gemeinden wieder entfernt. Ein Baurecht auf Zeit ist in begrenzten Fällen gemäß §9 BauGB Abs. 2 möglich (UBA 2010b).</p> <p>Vorschlag: Eine Abwägung zwischen dem Ziel der Flexibilisierung und dem Grundsatz der Planungssicherheit ist erforderlich. Auch ist zu vermeiden, dass szenarienabhängige Optionen in Planungsverfahren „weggewogen“ werden. Mögliche Stoßrichtungen zur Flexibilisierung der Planungsziele in der Raumordnung und Flächennutzungsplanung sollten in einem Prüfauftrag konkretisiert werden.</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	StMUG 2009, TMLNU 2009, UBA 2010b, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
N5	Berücksichtigen der Folgen des Klimawandels für die Darstellungen und Festsetzungen der Flächennutzungs- und Bebauungspläne	<p>Die Folgen des Klimawandels sollten integriert werden in die Darstellungen und Festsetzungen der Flächennutzungs- und Bebauungspläne. Wichtige Ziele sind z.B. die Bestandssicherung von Hoch- und Niedermooren (Deutscher Städtetag 2012) oder die vorsorgliche Sicherung von Flächen als Kaltluftentstehungsgebiete. Auch sind multifunktionale Ausweisungen weiter ausbaubar.</p> <p>Planungsrechtliche Instrumente für eine Einbeziehung von Klimaaspekten in die kommunale Bauleitplanung sind grundsätzlich vorhanden (u.a. BauGB §§ 1, 1a, 5, 9). Die Bayerische Klima-Anpassungsstrategie erwähnt außerdem die Aufnahme der Folgen des Klimawandels in den Umweltbericht der</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Deutscher Städtetag 2012, StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben

		Bauleitpläne nach § 2 Abs. 4 BauGB. Weitergehende Optionen umfassen eine weitergehende Verbindlichkeit im BauGB und in den Gesetzen zur Landesplanung (vgl. Instrumente N6 und N3), die Einführung einer Klimafolgenprüfung (vgl. N1) sowie die Schaffung untergesetzlicher Leitlinien und Umsetzungshilfen (vgl. N7).		
N6	Novellierung des BauGB zur stärkeren Berücksichtigung klimaresilienten Bauens	<p>Es sollte geprüft werden, inwieweit Anpassungsbelange durch Änderungen des BauGB noch stärkeres Gewicht erhalten könnten als bisher (vgl. Leitsätze §§1, 1a, Inhalt des Flächennutzungsplans § 5, Inhalt des Bebauungsplans § 9).</p> <p>Auch sollte das BauGB auf mögliche Inkonsistenzen überprüft werden. Als besonders zu berücksichtigende Belange bei der Aufstellung der Bauleitpläne in § 1 (6) könnten z.B. die „allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung“ (Ziffer 1) näher spezifiziert oder die „Belange des Hochwasserschutzes“ (Ziffer 12) durch weitere Belange der Klimaresilienz und Risikovorsorge ergänzt werden. Bei den in § 9 (1) aufgezählten Festsetzungen im Bebauungsplan handelt es sich lediglich um Kann-Bestimmungen, die außerdem mit der Qualifikation „aus städtebaulichen Gründen“ versehen sind. Inwieweit dies Belange des Katastrophenschutzes und der Risikovorsorge einschließt, ist unklar.</p>	Bauwesen; Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Projekt Policy Mix APA II, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014
N7	Leitlinien für Kommunen zur systematischen Berücksichtigung von klimaresilientem Bauen (Neubau und Bestand) in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen	<p>Maßnahmen, die der klimarobusten Gestaltung von Wohneinheiten und Siedlungsstrukturen dienen, sollten in stadt- und bauplanerischen Entscheidungen ein höheres Gewicht bekommen. Dies lässt sich mit anderen Zielen der Stadt- und Siedlungsentwicklung zusammenführen. So wirkt etwa eine starke Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel der Flächenversiegelung entgegen. Neben Klimaschutzaspekten ist allerdings auch der demografische Wandel umfassend zu berücksichtigen (Beispiel: ausreichende Zufahrtswege für Rettungswagen, behindertengerechte Zugänge). Als übergeordnetes Ziel sollte die Erhöhung von Wohnkomfort und Lebensqualität verfolgt werden.</p> <p>Vorschlag: Im Rahmen der diversen vom BMVBS geförderten Modellprojekte wurden in den letzten Jahren weit reichende Erfahrungen in vielen Kommunen</p>	Bauwesen; Raum,- Regional- und Bauleitplanung	UBA 2013a, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014

		<p>gesammelt. Der Bund könnte aus den bestehenden Ansätzen heraus eine Mustersatzung erarbeiten und den Kommunen als Hilfestellung zur Verfügung stellen. Ferner besteht die Möglichkeit einer systematischen Integration von Anpassungsbelangen in städtebauliche Verträge zwischen Kommunen und der Privatwirtschaft.</p>		
N8	Nutzung der kommunalen Landschaftsplanung zur Sicherung der Frisch- und Kaltluftversorgung in Siedlungsgebieten	<p>Zu den Elementen, die zur Frischluftversorgung und der Abdämpfung des Wärmeinseleffektes beitragen, zählen Grünflächen, Frischluftschneisen und „Blaue Strukturen“ (vgl. BBSR 2013, Maßnahmen Men-A-07 und Men-A-08: Erhaltung und Entwicklung von offenen Wasserflächen). Die Sicherung der Frisch- und Kaltluftversorgung in Siedlungsgebieten sollte in Zukunft höheres Gewicht in der kommunalen Planung erlangen. Die Bayerische Klima-Anpassungsstrategie nennt als bestehendes Instrument hierzu die kommunale Landschaftsplanung.</p> <p>Im APA 2011 ist ein F+E-Vorhaben zur „Entwicklung und Erprobung von Leitlinien und Entscheidungshilfen für die Erhaltung und Entwicklung klimarelevanter Funktionen von Natur und Freiräumen im Siedlungsbereich auf Grundlage naturschutzfachlicher Strategien“ enthalten (Aktivität B.1.2.3.65, BMU/BfN, 2012-2017). Eine modellhafte Erprobung in konkreten kommunalen Planungsentscheidungen soll im Rahmen von mehrjährigen Demonstrationsvorhaben in Kooperation mit ausgewählten Städten stattfinden.</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	BBSR 2013, StMUG 2009, Bundesregierung 2011, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
N9	Ausweitung der Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten	<p>Die Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten für Hochwässer ist bereits unter der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie geregelt. Daneben werden in Gebirgsregionen (Bayern, Österreich, Schweiz) Gefahrenkarten für geologische Gefahren (wie Hangrutsche, Felsstürze), u.U. in Kombination mit Hochwassergefahren, verwendet.</p> <p>Vorschlag: Es ist zu prüfen, inwieweit das Instrument der Risiko- und Gefahrenkarten verbessert und ausgeweitet werden kann und sollte. Dies ist in mehreren Richtungen denkbar: (1) stärkere Einbeziehung zukünftig zu erwartender Risiken (aus Klimamodellierungen) (2) räumliche Ausweitung (Erstellung von Karten für geologische Gefährdungen auch außerhalb von</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung; Bevölkerungsschutz	Forsttechnischer Dienst für Lawinen- und Wildbachverbauung o.J., BAFU 2012, StMUG 2009, Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“

		Hochgebirgsregionen) (3) inhaltliche Ausweitung (Berücksichtigung von Hitze, Starkregen sowie innerörtlichem Kanalarück- bzw. -überstau; Einbeziehung von Sturzfluten in die Risiko- und Gefahrenkarten unter der HWRM-RL) (4) stärkere Abstimmung der dargestellten Informationen auf die Interessen und Regelungskompetenzen der jeweiligen Akteure (z.B. Regionalplanung).		2014
N10	Integration von Gefahrenkarten in die Raumordnung	Gefahrenkarten sind zunächst wichtig als Begründung für Abwägungen. Im Falle hoher Gefahrenpotentiale ist darüber hinaus eine verbindlichere Übertragung der Informationen in die Raumordnung erforderlich. Instrumente, um dies umzusetzen, sind noch zu prüfen und weiterzuentwickeln. Die schweizerische Anpassungsstrategie sieht neben der laufenden Aktualisierung eine raumplanerische Umsetzung der Gefahrenkarten vor. Der Aktionsplan zur österreichischen Anpassungsstrategie regt an, die Gefahrenzonenplanung rechtsverbindlich im Raumordnungsrecht zu verankern. Die Bayerische Anpassungsstrategie enthält eine ähnliche, aber weniger verbindliche Aussage („ggf. Integration der Darstellung in die Regionalplanung“). Als Modellvorhaben in diesem Bereich ist das BBSR-MORO-Projekt „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“ zu nennen.	Raum,- Regional- und Bauleitplanung; Bevölkerungsschutz	BAFU 2012, BMLFUW 2012, StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
N11	Erstellung integrierter räumlicher Planungen	Integrierte, GIS-basierte räumliche Planungen können helfen, Maßnahmen räumlich zu priorisieren. Ausgangspunkt könnten die Bewirtschaftungsplanungen auf Flussgebietsebene nach der Wasserrahmenrichtlinie sein. Ziel ist es, Risiken z.B. für landwirtschaftliche Erträge, Erosion, biologische Vielfalt, erhöhte Nährstoffeinträge (Nitrat-Richtlinie) und Hochwasser (Hochwassermanagement-Richtlinie) räumlich miteinander zu verschneiden und daraus Maßnahmen abzuleiten. In diese Richtung geht die Option „Einrichten von Datenbanken mit allen raumrelevanten Informationen auf kommunaler und regionaler Ebene mittels GIS“, die die Bayerische Klima-Anpassungsstrategie im Zusammenhang mit Naturgefahren- und Risikokarten nennt. Als Modellvorhaben in diesem Bereich ist das BBSR-ExWoSt-Projekt „Entwicklung eines Geoinformationssystems zur	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	StMUG 2009, Policy-Mix-Vorhaben

		<p>bundesweiten Risikoabschätzung von künftigen Klimafolgen für Immobilien“ zu nennen.</p> <p>Vorgeschlagen wird die weitere Ausarbeitung (ggf. unter Einbeziehung von Beispielen guter Praxis aus dem Ausland) und Erprobung dieses Instruments (z.B. in weiteren Modellvorhaben).</p>		
N12	Weiterentwicklung von Förderprogrammen im Bereich Stadtentwicklung / Städtebau	<p>Verschiedene bestehende Förderprogramme könnten für Klimaanpassung weiterentwickelt werden. Geschehen ist dies bereits mit der Einbeziehung von Anpassung als Fördertatbestand in das Förderinstrumentarium der Nationalen Klimaschutzinitiative. Eine Prüfung der Möglichkeiten zur Integration von Klimaanpassung in bestehende Förderprogramme ist im APA 2011 mit der Aktivität B.2.3.12 enthalten.</p> <p>Vorschlag: In Abhängigkeit dem Ergebnis des Prüfauftrags sollten geeignete Programme im Sinne der Klimaanpassung weiterentwickelt werden. Durchführungsbestimmungen auf Länderebene sowie eigene Programme der Bundesländer sollten dabei mit betrachtet werden. Grundsätzlich ist eine Modifikation von Förderrichtlinien kurz- bis mittelfristig möglich, z.B. durch Ergänzung mit anpassungsrelevanten Indikatoren zur Projektbewertung vor Vergabe und zur Evaluation nach Abschluss.</p> <p>Soweit das Potential bestehender Programme, im Hinblick auf Klimaanpassung erweitert zu werden, noch nicht hinreichend beurteilt werden konnte, sollte dies zunächst im Rahmen der laufenden Programmevaluationen weiter untersucht werden.</p>	Bauwesen; Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Bundesregierung 2011, StMUG 2009, UBA 2014b, Policy-Mix-Vorhaben
N13	Integration von Klimaschutz und Anpassung in die Förderung der Regionalentwicklung	<p>Programme der Bundesländer zur Förderung der Regionalentwicklung sollten systematisch auf die Möglichkeit geprüft werden, Anpassung an den Klimawandel zu integrieren. Anpassung könnte sowohl als Fördergegenstand als auch als Kriterium für die Förderungswürdigkeit einer Aktivität (im Sinne der Nachhaltigkeit unter geänderten Klimabedingungen) aufgenommen werden. In Thüringen wurden beispielsweise Konzepte „zur Erreichung der Klimaschutzziele bzw. Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie zur nachhaltigen, regionalen Energieversorgung“ in die Liste der förderfähigen Maßnahmen unter der Richtlinie zur Förderung der Regionalentwicklung</p>	Industrie und Gewerbe; Raum,- Regional- und Bauleitplanung	TMLNU 2009, Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr 2014, StMUG 2009, Expertenkonsultation im Policy-

		<p>aufgenommen. Die Bayerische Klima-Anpassungsstrategie erwähnt als bestehende Anpassungsmaßnahme das Berücksichtigen von Umwelt- und Nachhaltigkeitskriterien als Ermessens Gesichtspunkt im Rahmen der Regionalförderung für Industrie und Gewerbe.</p> <p>Grundsätzlich sollte der Eingliederung von Anpassung an den Klimawandel in bestehende Instrumente im Sinne eines „climate change adaptation mainstreaming“ der Vorzug gegeben werden.</p>		Mix-Vorhaben
N14	Modellvorhaben zur Integration von Klimawandel in die Raum-, Regional- und Bauleitplanung	<p>Zur Integration von Klimawandelaspekten in die Raum-, Regional- und Bauleitplanung sollten weiterhin Modellvorhaben durchgeführt werden (vgl. insbesondere E2 „Integration von Klimaanpassung und Klimaschutz in die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“, N2 „Entwicklung von Leitbildern der räumlichen Gesamtplanung...“, N8 „Nutzung der kommunalen Landschaftsplanung zur Sicherung der Frisch- und Kaltluftversorgung in Siedlungsgebieten“ und N11 „Erstellung integrierter räumlicher Planungen“). Ein wichtiges Thema bleiben z.B. klimarelevante Vorbehaltsgebiete und Grünzüge auf regionaler und überregionaler Ebene. Mehrfach wurde betont, dass es nicht bei Modellvorhaben bleiben darf, sondern konkrete Umsetzungen durchgeführt und davon ausgehend Leitlinien o.ä. erarbeitet werden sollten.</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
N15	Einrichtung von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure der Raumplanung	<p>Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure der Raumplanung können für eine Kommune oder Planungsregion, oder Regionen übergreifend aufgebaut werden. Dabei sollten bestehende Synergien genutzt werden, z.B. durch Anknüpfen an bestehende Arbeitskreise von Fachinstitutionen/-verbänden (z.B. im Zusammenhang mit der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie). Sie dienen zur Vorbereitung von Entscheidungen über die künftige Raumentwicklung /-nutzung (Siedlung, Infrastruktur, Freiraum) im Rahmen informeller (z.B. Erarbeitung von Leitbildern/Strategien) und formeller Planungsprozesse. Beispiele sind die Gesprächskreise der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) und das Projekt KommAKlima.</p>	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Weiterentwicklung von UBA 2011c, Regierungskommission Klimaschutz 2012, BBSR 2013
N16	Audit zur Klimarobustheit von	<p>Ähnlich dem DWA-Hochwasseraudit könnte ein freiwilliges Audit eingeführt werden, um zu prüfen, wie robust Städte und Gemeinden gegenüber dem</p>	Bauwesen; Raum,- Regional-	Nationaler Dialog „Infrastrukturen

	Kommunen	<p>Klimawandel sind. Dies wäre mit einem mehrfachen Nutzen verbunden: 1) Steigerung des Bewusstseins für Klimaanpassung und bessere Selbsteinschätzung der Kommunen, 2) Erarbeitung eines systematischen Vorgehens, um Klimarobustheit zu prüfen und zu verbessern, 3) positive Außenwirkung für die teilnehmenden Kommunen durch ein entsprechendes Zertifikat.</p> <p>Die Eignung dieses Instruments ist noch zu prüfen. Es wurde dagegen argumentiert, dass es kein idealtypisches Vorgehen in der Klimaanpassung gibt, sondern vieles vom Einzelfall abhängt. Als wirksamere Instrumente werden daher teilweise die Bereitstellung transparenter Informationen über Klimaänderungen sowie von Beispielen für erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen angesehen.</p>	und Bauleitplanung	im Klimawandel“ 2014, Expertenkonsultation im Policy-Mix-Vorhaben
N17	Bewusstseinsbildung, Verbreitung von Guter Praxis für Anpassung in der Raumplanung	Bei regionalen Akteuren sollte das Bewusstsein für Klimaanpassung erhöht werden, dies kann durch eine gute Kombination von schriftlichen Informationen und Veranstaltungen realisiert werden. Ebenfalls sollten Erfahrungen, Erfolgsfaktoren, aber auch überwundene Konflikte bei der Planung und Umsetzung von raumplanerischen Anpassungsmaßnahmen systematisch zusammengetragen und kommuniziert werden, z.B. können Gute-Praxis-Beispiele zur raumplanerischen Berücksichtigung klimawirksamer Elemente wie Grün- und Wasserflächen analysiert und verbreitet werden. Wichtig ist, dass der gesamtäumliche Bezug von Planungen stärker herausgestellt wird.	Raum,- Regional- und Bauleitplanung	Weiterentwicklung von UBA 2011a, European Commission 2011, TMLNU 2009, StMUG 2009
O1	Förderung des ehrenamtlichen Systems des Katastrophenschutzes	Förderprogramme zur Akquirierung und dauerhaften Bindung von jungen, leistungsfähigen Menschen an das ehrenamtliche System des Katastrophenschutzes. Dies kann über Informations- bzw. Imagekampagnen erfolgen oder durch eine Unterstützung der Jugendarbeit der Organisationen.	Bevölkerungsschutz	TMLNU 2009, Deutscher Städtetag 2012
O2	Erarbeiten von Methoden zur Messung, Auswertung und	Methoden, die besonders zur Auswertung und Aggregation von erhobenen Daten dienen, sollten weiter in Forschungsprojekten unterstützt werden. Gerade für Meeresspiegel und Tide besteht bereits eine gute Datenbasis mit vielen Messstellen, die aber bereinigt und kombiniert werden müssen. Dabei	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz;	Weiterentwicklung von UBA 2011c

	Aggregation des Meeresspiegels, Tide, Sturm	steht die Erarbeitung von Methoden und deren pilothafte Anwendung sowie Weiterverbreitung im Mittelpunkt. Zum Beispiel besteht zurzeit das Forschungsprogramm KLIWAS, welches auf diese Aspekte fokussiert ist.	Bevölkerungsschutz	
03	Fortführung der Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel	Die Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel wurde 2007 gegründet. Seitdem tauschen sich die beteiligten Behörden regelmäßig zu Themen der Anpassung an den Klimawandel im Bereich Bevölkerungsschutz, insbesondere hinsichtlich des Umgangs mit Extremwetterereignissen aus. Die Behördenallianz umfasst das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), der Deutsche Wetterdienst (DWD), die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW), das Umweltbundesamt (UBA) und das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Die Weiterführung der Strategischen Behördenallianz sollte gefördert werden.	Bevölkerungsschutz	Weiterentwicklung von UBA 2010c
04	Installation von Arbeitsgruppen der verschiedenen Akteure des Bevölkerungsschutzes auf kommunaler Ebene	Auf kommunaler Ebene kann eine Vernetzung von Akteuren zum Bevölkerung- und Katastrophenschutz gefördert werden, z.B. mit Projekten wie KommAKlima, in welchen Workshops mit anpassungsrelevanten Akteuren einzelner Kommunen/Städte durchgeführt werden. Diese Arbeitsgruppen sollten ihre Tätigkeit mittelfristig aufnehmen, evtl. kann auf bestehende Strukturen zurückgegriffen werden. Bei Bedarf kann auch ein Austausch zwischen verschiedenen Kommunen angeregt werden.	Bevölkerungsschutz	Weiterentwicklung von UBA 2010c
05	Vernetzung und Austausch zu Best-Practice bei Hitzewarnsystemen	Die Hitzewarnsysteme der einzelnen Bundesländer sind sehr unterschiedlich ausgestaltet. Hessen hat dabei eine relativ umfassende Einführung vorgenommen. Das Hessische Warnsystem basiert neben der Erfassung und Kommunikation der Daten im Warnfall auf einer Pflicht zum Anschluss an Hitzewarnsystem für Einrichtungen, wie Pflegeheime, etc. Weiterhin werden im Fall einer Hitzewarnung Kontrollen durch die Heimaufsichtsbehörden durchgeführt. Vorschlag: Um die Hitzewarnsysteme in den verschiedenen Bundesländern weiterzuentwickeln, könnte eine Vernetzung zwischen den verschiedenen Bundesländern angestrebt werden. Dabei steht der Austausch zu Best-	Menschliche Gesundheit; Bevölkerungsschutz	Weiterentwicklung von TMLNU 2009, StMUG 2009, Hjerp et al. 2012, UBA 2012a

06	Prüfung der Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans auf Ebene des Bundes oder der Länder	<p>Practice im Mittelpunkt.</p> <p>Die Weltgesundheitsorganisation Europa empfiehlt die Einführung von Hitzeaktionsplänen, die (1) den Aufbau von Surveillance-Systemen zur temperaturabhängigen Morbidität und Mortalität in den Sommermonaten (2) die (freiwillige) Erfassung vulnerabler Personen (3) (Notfall-)Maßnahmen bei Hitzeextremen (Kooperation der Beteiligten, zur Verfügung stellen von kühlen Räumen) (4) Mittelfristig greifende Präventionsmaßnahmen für Städte (z.B. Stadtplanung) regeln.</p> <p>Eine große Zahl europäischer Länder hat solche Hitzeaktionspläne entwickelt. In Deutschland liegen bisher keine Hitzeaktionspläne vor; die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern sollte geregelt werden.</p> <p>Vorschlag: Es wird daher angeregt zu prüfen, ob in Deutschland ein nationaler Hitzeaktionsplan oder aber Hitzeaktionspläne durch die Länder erarbeitet und verabschiedet werden sollten, die den europäischen Empfehlungen entsprechen und die Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern und Kommunen zum Gesundheitsschutz bei Hitzeextremen regeln.</p>	Menschliche Gesundheit; Bevölkerungsschutz	Nationaler Dialog „Infrastrukturen im Klimawandel“ 2014
07	Austausch zur Integration von Klimawandel in Katastrophenschutzgesetz und -verordnungen	<p>Das Thüringer Brand- und Katastrophenschutzgesetzes (ThürBKG) berücksichtigt den Klimawandel bereits, indem gefordert wird, Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzes, insbesondere für die Bereiche Führung, Brandschutz, Hochwasser, Extremwetterlagen, Gefahrgut/ABC), Sanität, Betreuung, Instandsetzung, Bergung, Versorgung, Bergwacht und Wasserrettung, zu bilden. Darin ist ebenfalls die Neukonzeption der vorgenannten Katastrophenschutzeinheiten sowie die Zusammenarbeit und die Vernetzung von Behörden, Institutionen und Organisationen in der Gefahrenabwehr enthalten.</p> <p>Die Integration des Klimawandels in Katastrophenschutzgesetz in den verschiedenen Bundesländern ist unterschiedlich fortgeschritten und ausgeprägt. Hier kann ein Austausch der Bundesländer über die Erfahrungen erfolgen.</p>	Bevölkerungsschutz	TMLNU 2009
08	Informationskampagnen /	Während es zwar weiterhin gilt, bestehende Risiken nach Möglichkeit zu verringern, sollte zugleich eine systematische Risikokommunikation über	Bevölkerungsschutz	Weiterentwicklung von UBA

Bewusstseinsbildung gegenüber Extremwetterereignissen für die Bevölkerung	Gefahren des Klimawandels stattfinden. Dabei sollte eine realitätsnahe Risikowahrnehmung in der Gesellschaft erreicht und ein Bewusstsein für die eigene Verantwortung beim Umgang mit Gefahren gestärkt werden. Informationskampagnen und Bewusstseinsbildung sollte durchgeführt, u.a. mit webbasierten Tools, Veranstaltungen und schriftlichen Materialien. Es können Tools zu Naturgefahren und Extremwetterereignisse für die Bevölkerung bereitgestellt werden, die z.B. eine Risikobewertung von Grundstücken ermöglicht.	schutz	2010c
---	---	--------	-------

9.3 Liste der Beiratsmitglieder

Stand: April 2014

Tabelle 26: Liste der Beiratsmitglieder

Name	Institution
Dr. Monika John-Koch (Vertretung: Susanne Krings)	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Falko Leukhardt	Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE)
Dr. Astrid Schulz	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)
Matthias Peck (Vertretung: Cornelius Laaser)	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
Holger Robrecht (Vertretung: Astrid Westerlind)	ICLEI – Local Governments for Sustainability
Prof. Dr. Axel Priebs	Region Hannover
Prof. Dr.-Ing. Jörg Knieling	HafenCity Universität Hamburg
Alfred Olfert	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung Dresden
Dr. Moritz Reese	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
Dr. Mahammad Mahammadzadeh	Institut der Deutschen Wirtschaft Köln
Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Universität der Bundeswehr München
Dr. Jesko Hirschfeld	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Dr.-Ing. Mingyi Wang	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)
Volker Holtfrerich / Katharina Klein	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW)
Dr. Barbara Praetorius (Vertretung: Nadine Gerks)	Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU)
Erwin Rothgang	Internationale Alpenschutzkommission CIPRA Deutschland
Jannes Fröhlich	WWF Deutschland, Wattenmeerbüro

9.4 Liste der befragten Experten

Tabelle 27: Liste der befragten Experten

Name	Institution / Position
Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz	
Dr. Jacobus Hofstede	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume , Referat Hochwasser-, Küstenschutz und Häfen
Claudia Castell-Exner	DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Leitung Bereich Wasser
Kay Joswig	Berliner Wasserbetriebe
Ingo Schwerdorf	Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR Wasserwirtschaftliche Planungen
Christian Günner	Hamburg Wasser (HW)
Bernd Katzenberger	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Biologische Vielfalt	
Erwin Rothgang	CIPRA Deutschland / <i>Beirat Policy Mix</i>
Jannes Fröhlich	WWF Deutschland, Wattenmeerbüro / <i>Beirat Policy Mix</i>
Günter Mitlacher	WWF Deutschland, Leiter Internationale Biodiversitätspolitik
Dr. Georg Verbücheln	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)
Landwirtschaft	
Dr. Horst Gömann	Thünen-Institut
Jürgen von Haaren	Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Dr. Thomas Kromer	Verband der Landwirtschaftskammern
Industrie & Gewerbe	
Dr. Patrick Pfister	Wiss. Referent Innovationsforum, acatech
Manfred Hoke	IHK für München und Oberbayern
Raum,- Regional- und Bauleitplanung	
Dr. Mark Fleischhauer	TU Dortmund, Institut für Raumplanung
Univ-Prof. Dr.-Ing. Dirk Vallée	RWTH Aachen
Walter Kufeld	Raumordnung Oberbayern

9.5 Schätzungen der administrativen Kosten für Beispielinstrumente

9.5.1 Regulierungen

9.5.1.1 Regulierung auf Bundesebene

Als mögliche Regulierung auf Bundesebene wurde das Beispielinstrument „Festlegung bundeseinheitlicher Mindestzielvorgaben bei der Deichbemessung“ ausgewählt. Aktuell werden die Mindestzielvorgaben von den Ländern festgelegt. Hier betrachtet werden die Umsetzungskosten eine bundeseinheitliche Harmonisierung. Zu den Umsetzungskosten werden die Bestrebungen zur Harmonisierung, die Umsetzung in Länderrecht sowie das Monitoring der tatsächlichen Umsetzung betrachtet. Nicht berücksichtigt werden die Kosten für die Planung und dem Bau der Deiche resp. von Deicherhöhungen.

Tabelle 28: Umsetzungskosten „Mindestzielvorgaben bei Deichbemessung“

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Kosten für Harmonisierung der Mindestzielvorgaben. Aufwand je nach Differenzen zwischen den Bundesländern: gering bis mittel	Keine (Kosten von Betrieben im Besitz der öffentlichen Hand werden der öffentlichen Hand zugeordnet)	Keine
Einführung	Schriftliche Information der betroffenen Stellen in den Bundesländern (Annahme: Erstellung eines Merkblattes, elektronischer Versand und elektronische Publikation: 3 Arbeitstage (AT)) Überprüfung, welche Deichanlagen die Zielvorgaben nicht erreichen. (16 x 3 AT)	Keine	Keine
Verwaltung und Abwicklung	Keine	Keine	Keine
Monitoring und Durchsetzung	Überprüfung von Bauvorhaben und realisierten Bauten durch Bund (alle 3 Jahre Berichterstattung der Länder an den Bund: 16 x 2 AT)	Keine	Keine

Wird unterstellt, dass die Arbeitsstunde 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) ²⁸kostet, betragen die Einführungskosten 33.000 EUR, die jährlich wiederkehrenden Kosten 7.000 EUR und über 15 Jahre kostet die Umsetzung des Beispielinstruments 135.000 EUR.

Tabelle 29: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Gesamtkosten über 15 Jahre
gering bis mittel	33.000 EUR	7.000 EUR	135.000 EUR

9.5.1.2 Regulierung auf Länderebene

Als Beispielinstrument für Regulierungen auf Länderebene wird das Instrument „Integration des Klimawandels in Ausbildung des medizinischen Personals“ gewählt. Dabei wird auf die Ausbildung der Ärzte fokussiert. Die Heilberufsgesetze der Länder beauftragen die Ärztekammern der Länder den Ausbildungsinhalt festzulegen. Die Ärztekammern sind Institutionen des öffentlichen Rechts und daher der öffentlichen Hand zuzuordnen. Bei der Schätzung der Umsetzungskosten werden die Kosten für die Anpassung der Weiterbildungsordnung (politischer Prozess), die Kosten für die Information und Schulung der Auszubildenden (Einführung) und die Vermittlung neuer Erkenntnisse an die Auszubildenden (Verwaltung und Abwicklung) berücksichtigt. Es wird unterstellt, dass das zusätzliche Thema zu keinen zusätzliche Unterrichtsstunden führt, sondern durch Verlagerung der Bildungsschwerpunkte innerhalb der bestehenden Unterrichtsstunden vermittelt werden kann. Im Bereich Monitoring und Durchsetzung fallen keine Kosten an, da dies im Rahmen der regulären Prüfungen stattfinden kann, die auch ohne diese Maßnahme stattfinden würde. Da es sich um eine Regulierung auf Länderebene handelt, werden die Kosten für die Umsetzung in einem Land betrachtet.

Tabelle 30: Umsetzungskosten „Integration des Klimawandels in Ausbildung des medizinischen Personals“

	öffentliche Hand	Unternehmen (Ärzte, Spitäler)	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Anpassung der Weiterbildungsordnung durch Ärztekammer des Landes: geringe Kosten	Einwirkung auf Weiterbildungsordnung: geringe Kosten	Keine Kosten
Einführung	Erstellung von Unterlagen für die Auszubildenden (40.000 EUR) und Schulung der Auszubildenden im Rahmen der normalen Schulungen (keine Zusatzkosten)	Teilnahme an regulärer Schulung (keine Zusatzkosten)	Keine Kosten

²⁸ Der durchschnittliche Stundenverrechnungssatz von IT-Freiberuflern liegt in Deutschland bei 71 EUR (<http://www.gulp.ch/kb/st/stdsaetze/stundensatz-auswertung-archiv-august-2011-land-region.html>), für Beurteilungen im Bereich Automechanik kann gemäß DEKRA rund 90 EUR pro Stunde verrechnet (<http://www.dekra.de/de/927>) werden.

	öffentliche Hand	Unternehmen (Ärzte, Spitäler)	Haushalte/NGO
Verwaltung und Abwicklung	Anpassung von Ausbildungsunterlagen an neue Erkenntnisse (Annahme: Alle 5 Jahre Überarbeitung à 20.000 EUR), Vermittlung innerhalb der regulären Schulungen (keine Zusatzkosten)	Keine Kosten	Keine Kosten
Monitoring und Durchsetzung	In Rahmen der regulären Prüfungen (keine Zusatzkosten)	Keine Kosten	Keine Kosten

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Integration des Klimawandels in Ausbildung des medizinischen Personals für ein Bundesland folgende Kosten verbunden:

Tabelle 31: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für ein Bundesland

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
gering	40.000 EUR	4.000 EUR	100.000 EUR

9.5.1.3 Regulierung auf Kommunalebene

Als Beispiel für eine Regulierung auf Kommunalebene wird ein Bauverbot in gegenüber Naturgefahren (insb. Hochwasser) exponierten Gebieten betrachtet. Dabei wird unterstellt, dass beispielsweise aufgrund von Gefahrenkarten bereits bekannt ist, welche Gebiete gefährdet sind. Hier betrachtet werden die Anpassung der Bauleitplanung sowie deren Durchsetzung. Bezüglich des politischen Prozesses wird angenommen, dass das Thema grundsätzlich wenig umstritten ist. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass es stark betroffene Härtefälle geben kann, für die Lösungen gesucht werden müssen. Zum Beispiel wäre ein Gewerbebetrieb in einem Hochwassergebiet vorstellbar, dessen Land mit einer neuen Regulierung zum Hochwasserschutz entwertet wird und dem gleichzeitig die Möglichkeit eines Ausbaus genommen wird, Da es sich um eine Regulierung auf Kommunalebene handelt, werden die Kosten für die Umsetzung in einer Gemeinde betrachtet.

Tabelle 32: Umsetzungskosten „Bauverbot in Risikogebieten“

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	gering bis mittel	gering bis mittel	gering bis mittel
Einführung	Definition der betroffenen Flächen (5 AT)	Teilnahme an Öffentlichkeitsbeteiligung (Annahme: 3h x 10 Akteure)	Teilnahme an Öffentlichkeitsbeteiligung (Annahme: 3h x 20 Akteure)

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
	Beteiligung der Öffentlichkeit durch Erstellung und Druck von Informationsmaterial, Durchführung einer Informationsveranstaltung (10.000 EUR und 8 AT)	Abgabe von Stellungnahmen zur Planung. Annahme: im Durchschnitt 0.5 Stellungnahmen pro Gemeinde (1 AT).	Abgabe von Stellungnahmen zur Planung. Annahme: im Durchschnitt 0.5 Stellungnahmen pro Gemeinde (1 AT).
	Bearbeitung von Stellungnahmen Annahme: im Durchschnitt 1 Stellungnahme pro Gemeinde (1 AT)		
	Einreichung und Genehmigung der geänderten Bauleitplanung (3 AT)		
Verwaltung und Abwicklung	Im Rahmen der gängigen Instrumente der Raumplanung (keine Zusatzkosten)	Im Rahmen der gängigen Instrumente der Raumplanung (keine Zusatzkosten)	Im Rahmen der gängigen Instrumente der Raumplanung (keine Zusatzkosten)
Monitoring und Durchsetzung	Im Rahmen der gängigen Instrumente der Raumplanung (keine Zusatzkosten)	Im Rahmen der gängigen Instrumente der Raumplanung (keine Zusatzkosten)	Im Rahmen der gängigen Instrumente der Raumplanung Keine Zusatzkosten)

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Einführung eines Bauverbotes in Risikogebieten pro Gemeinde folgenden Kosten verbunden:

Tabelle 33: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten pro Gemeinde

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
gering bis mittel	22.000 EUR	0 EUR	22.000 EUR

9.5.2 Planerische Instrumente

9.5.2.1 Integration in bestehende Pläne und Erstellung von Plänen

Als Beispiel für die Integration von Maßnahmen in bestehende Pläne und die Erstellung von Plänen wird die Bestandssicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung betrachtet. Im Flächennutzungsplan wird für das ganze Gemeindegebiet die Art der Bodennutzung nach den voraussehbaren Bedürfnissen der Gemeinde in den Grundzügen dargestellt. Dabei können auch natürliche Gebiete von besonderem Wert – wie z.B. Moore – ausgewiesen werden. Der Flächennutzungsplan ist ein Teil der Bauleitplanung. Diese ist zweistufig aufgebaut und besteht aus dem Flächennutzungsplan und dem Bebauungsplan.

In der Abschätzung der Umsetzungskosten werden die Kosten der Ausweisung einer Moorfläche im Flächennutzungsplan einer Gemeinde betrachtet.

Tabelle 34: Umsetzungskosten „Bestandssicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung“

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Im Rahmen des heutigen Gesetzes können Gemeinden bereits aktiv werden: gering	gering	gering
Einführung	Definition der auszuweisenden Fläche und Begründung davon (1 Studie à 30.000 EUR) Beteiligung der Öffentlichkeit: Erstellung und Druck von Informationsmaterial, Durchführung einer Informationsveranstaltung (8 AT und 10.000 EUR Druckkosten) Bearbeitung von Stellungnahmen (3 Stellungnahmen x 1 AT) Genehmigung des geänderten Flächennutzungsplans (2 AT)	Teilnahme an Öffentlichkeitsbeteiligung (3h x 5 Unternehmen) evt. Abgabe von Stellungnahmen (1 Stellungnahme à 1 AT)	Teilnahme an Öffentlichkeitsbeteiligung (3h x 50 Haushalte) evt. Abgabe von Stellungnahmen (3 Stellungnahmen à 1 AT)
Verwaltung und Abwicklung	Bearbeitung von Bau- und anderen Nutzungsgesuchen in den entsprechenden Gebieten (Baugesuche müssen in der Regel sowieso gestellt werden, daher keine Zusatzkosten. Für andere Nutzungen Annahme: Pro 5 Jahre ein Gesuch mit 2 AT Bearbeitungsaufwand)	Annahme: Neben Baugesuchen (kein Zusatzaufwand) pro 15 Jahre 2 Nutzungsgesuche à 5 AT Bearbeitungsaufwand.	Annahme: Neben Baugesuchen (kein Zusatzaufwand) pro 15 Jahre ein Nutzungsgesuch à 5 AT Bearbeitungsaufwand.
Monitoring und Durchsetzung	Vorgehen gegen nicht genehmigte Nutzungen (durchschnittlich 1 Fall pro 10 Jahre à 10 AT Bearbeitungszeit)	Keine	Keine

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Bestandssicherung von Hoch- und Niedermooren im Rahmen der Flächennutzungsplanung für eine Gemeinde folgenden Kosten verbunden:

Tabelle 35: Schätzung Umsetzungskosten pro umsetzende Gemeinde

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
gering	48.000 EUR	1.500 EUR	70.000 EUR

9.5.2.2 Veränderung von Planungsprioritäten

Als Beispiel für die Veränderung von Planungsprioritäten wird die Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung betrachtet. Die Grundidee der Eingriffsregelung ist ein generelles Verschlechterungsverbot für Natur und Landschaft. Mit der Eingriffsregelung sollen negative Folgen von Eingriffen in Natur und Landschaft vermieden und minimiert werden. Des Weiteren sollen nicht vermeidbare Eingriffe durch Maßnahmen des Naturschutzes ausgeglichen werden.

Im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel sind dabei zwei Aspekte relevant:

- ▶ Bei der Bewertung eines Eingriffs sollten neu auch mögliche zukünftige ökologische Veränderungen aufgrund des Klimawandels berücksichtigt werden. So müssen z.B. Eingriffe in die Funktion von Kaltluftschneisen als gravierender bewertet werden, wenn man die zukünftig heißeren Sommer mit berücksichtigt oder die Zerstörung des Lebensraumes einer Tierart ist gravierender zu beurteilen, wenn diese Art gleichzeitig aufgrund des Klimawandels bedroht ist.
- ▶ Bei der Festlegung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen müssen gleichfalls mögliche zukünftige ökologische Veränderungen aufgrund des Klimawandels berücksichtigt werden. Beispielsweise könnte die Stabilisierung des Mikroklimas einen größeren Stellenwert bekommen, oder bei der Aufwertung von Biotopen muss berücksichtigt werden, ob diese angesichts zu erwartender Klimaveränderungen dauerhaft erfolgreich sein kann.

Tabelle 36: Umsetzungskosten „Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung“

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Integration von Anpassungsaspekten in die gesetzlichen Grundlagen der Eingriffsregelung: mittel	Lobbying für eigene Anliegen: mittel	Lobbying für eigene Anliegen: mittel
Einführung	Anpassung des Leitfadens und dazugehöriger Dokumente und Formulare der Eingriffsregelung	Kenntnisnahme der Änderung (zentrale Akteure durch politischen Prozess schon weitge-	Kenntnisnahme der Änderung (zentrale Ak-

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
	(5 AT). Information der Akteure zur Änderung: Erstellung einer Informationsbroschüre (8 AT), Verbreitung in gedruckter (EUR 10.000) und elektronischer Form.	hend informiert, Annahme: 1600 Unternehmen ²⁹ investieren 15 min. → rund 50 AT)	teure durch politischen Prozess schon weitgehend informiert, Annahme: Pro Bundesland investieren 5 Umweltschutzorganisationen 15 min. → 2,5 AT)
Verwaltung und Abwicklung	Zusätzliche Prüfung des Aspektes Anpassung an den Klimawandel bei der Durchführung der Eingriffsregelung (Annahme: Pro Landkreis, Kreisfreie Stadt und Stadtstaat 4 Verfahren pro Jahr à 1h Zusatzaufwand → rund 200 AT)	Zusätzliche Darstellung des Aspektes Anpassung an den Klimawandel bei der Durchführung der Eingriffsregelung (Annahme: Pro Landkreis, Kreisfreie Stadt und Stadtstaat 4 verfahren pro Jahr à 0,5 AT Aufwand → rund 800 AT)	Keine
Monitoring und Durchsetzung	Keine zusätzlichen Prozesse nötig, die über jene der heutigen Eingriffsregelung hinausgehen.	Keine	Keine

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Integration von Anpassungsmaßnahmen in die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in ganz Deutschland folgenden Kosten verbunden:

Tabelle 37: Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
mittel	52.000 EUR	64.000 EUR	1,01 Mio. EUR

²⁹ Es wird unterstellt, dass etwa gleich viele Unternehmen sich mit der Fragestellung befassen, wie jährlich Eingriffsregelungsverfahren stattfinden.

9.5.3 Ökonomische Instrumente im engeren Sinn

9.5.3.1 Umsetzungskosten Abgaben bzw. Gewährung von finanziellen Vorteilen

Um die Umsetzungskosten in dieser Instrumentenkategorie abzuschätzen, werden in diesem Kapitel die Ermäßigung des Niederschlagswasserentgeltes für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen als konkretes Beispiel betrachtet.

Niederschlagsentgelte werden von den Kommunen geregelt. Dies geschieht meist im Rahmen von Abwassersatzungen. Immer häufiger bemisst sich das Abwasserentgelt anhand der versiegelten und entwässerten Fläche des Grundstücks (gesplittete Abwassergebühr). Es gibt jedoch auch Kommunen, die eine Pauschale erheben, die sich am Frischwasserverbrauch orientiert (einheitlicher Frischwassermaßstab). Dieses Modell wird aufgrund von diversen Gerichtsurteilen, welche die Berechnung der Abwassergebühren nach dem „einheitlichen Frischwassermaßstab“ für unzulässig erklärten, mittelfristig auslaufen. Im Folgenden werden die Umsetzungskosten geschätzt, wenn eine Kommune ihr Niederschlagsentgelt von einem einheitlichen Frischwassermaßstab auf eine gesplittete Abwassergebühr umstellt, bei der für begrünte Dachflächen ein niedrigerer Satz angewendet wird. Dabei wird unterstellt, dass die Gemeinde über 10.000 Grundstücke verfügt (entspricht mittlerer Stadt).

Tabelle 38: Umsetzungskosten „Ermäßigung des Niederschlagswasserentgeltes für begrünte Dach- und Tiefgaragenflächen“

	öffentliche Hand	Unternehmen (Unternehmen mit Grundstücksbesitz, Immobilienverwaltungen)	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Anpassung der Abwassersatzung durch Exekutive: gering	Mögliche Einwirkung auf Verwaltung: gering	Mögliche Einwirkung auf Verwaltung: gering
Einführung	Vermessung des Gemeindegebietes mittel Flug und Datenauswertung auf Grundstücksebene (Annahme: 200.000 EUR) Information der Immobilienbesitzer zum neuen Abwasserentgelt (Erstellung der Broschüre 3 AT und Druck 10.000 EUR), Kommunikation der individuellen Berechnungen (10 AT) Bearbeitung von Beanstandungen: (Annahme 50 Beanstandungen à 1	Plausibilisierung der Berechnung der öffentlichen Hand durch Unternehmen (5.000 x 0,5 h: 310 AT) Beanstandung (25 x 1 AT)	Plausibilisierung der Berechnung der öffentlichen Hand durch Haushalte (5.000 x 0,5 h: 310 AT) Beanstandung (25 x 1 AT)

	öffentliche Hand	Unternehmen (Unternehmen mit Grundstücksbesitz, Immobilienverwaltungen)	Haushalte/NGO
	AT)		
Verwaltung und Abwicklung	Jährliche Verrechnung das Abwasserentgeltes erfolgt gemeinsam mit Frischwasserentgelt. Keine Zusatzkosten Begehung von veränderten Grundstücken und Revidierung der Berechnung (Annahme: Jedes Grundstück wird alle 20 Jahre verändert: 500 Grundstücke à 0,5 AT)	Mitwirkung an der Revidierung der Berechnung (250 Grundstücke à 0,5 AT)	Mitwirkung an der Revidierung der Berechnung (250 Grundstücke à 0,5 AT)
Monitoring und Durchsetzung	Auf Hinweise Besichtigung von nicht erfassten Veränderungen von Grundstücken: 10 Grundstücke pro Jahr à 1 AT		

Bei einem unterstellten Kostensatz pro Arbeitsstunde von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Einführung der gesplitteten Abwassergebühr folgende Kosten verbunden:

Tabelle 39: Schätzung Umsetzungskosten pro Gemeinde

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
gering	1,04 Mio. EUR	300.000 EUR	5,9 Mio. EUR

Im betrachteten Beispiel sind die Einführungskosten relativ hoch. Dies insbesondere, weil Informationen über die Bemessungsgrundlagen erhoben werden müssen. Je nach ökonomischem Instrument kann dies einfacher (CO₂-Abgabe auf Treibstoffverkauf) oder aufwändiger (EU Emissionshandelssystem) sein, als im vorliegenden Beispiel, jedoch werden diese Kosten in der Regel spürbar sein.

Da die Abgabe im Beispiel sowieso besteht, entsteht kein zusätzlicher Aufwand für die Inrechnungstellung der Abgabe. Wird eine Abgabe neu eingeführt, kann hier nochmals ein signifikanter Betrag anfallen, der umso höher wird, je mehr Unternehmen und Haushalte von der Abgabe betroffen sind. Beim gesplitteten Abwasserentgelt müssen Änderungen an den Grundstücken in der Berechnung laufend berücksichtigt werden, was zu zusätzlichen Kosten führt. Je nach Abgabegegenstand wäre es auch möglich, dass die Abgabenhöhe jährlich berechnet werden muss, was zusätzlich zu bedeutsamen Erhebungskosten führen kann.

Im Beispiel wird unterstellt, dass das Monitoring relativ einfach anhand von Überprüfungen bei entsprechenden Beobachtungen erfolgt. Das Monitoring kann bei Abgaben jedoch auch die Verpflichtung enthalten, dass der Abgabenerbringer regelmäßig Bericht erstatten muss, was wiederum zu deutlich höheren Kosten führt.

Ökonomische Instrumente im engeren Sinne können einzelne Akteure stark belasten. Es kann daher aus wettbewerblichen Gründen oder zum Schutz von schwächeren Bevölkerungsteilen angezeigt sein, Ausnahmeregelungen zu treffen. Diese können unter Umständen zu einer erheblichen Steigerung der Umsetzungskosten führen. Falls Ausnahmeregelungen notwendig sind, sind bei ihrer Ausgestaltung daher auch deren Umsetzungskosten zu berücksichtigen.

9.5.4 Direkte finanzielle Förderung

9.5.4.1 Umsetzungskosten neue Förderprogramme

Als Beispiel für ein neues Förderprogramm wird ein Förderprogramm für klimaresilientes Bauen betrachtet. Es wird angenommen, dass dieses Programm auf Bundesebene organisiert wird und Wohn-, Büro-, Gewerbe- und Industriebauten daran teilnehmen können. Berücksichtigt werden alle Kosten, die mit der Administration des Förderprogramms zusammenhängen. Die Höhe der Kosten hängt von der Anzahl von Fördergesuchen ab. Es wird unterstellt, dass jährlich 150.000 Gesuche eingehen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Umsetzungskosten anfallen:

Tabelle 40: Umsetzungskosten „Förderprogramm klimaresilientes Bauen“

	öffentliche Hand	Unternehmen (Unternehmen mit Immobilienbesitz, Immobilienverwaltungen)	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Nach Erstellung der gesetzlichen Grundlagen muss auf Verordnungsebene definiert werden, wer unter welchen Umständen Fördergelder bekommt: Hohe Kosten	Mögliche Einwirkung auf Verwaltung: gering	Mögliche Einwirkung auf Verwaltung: gering
Einführung	Erarbeitung von Informationsmaterial, Merkblätter, Antragsformulare (20 AT), Einrichtung einer Homepage (10.000 EUR)	Information im Rahmen der regulären Veranstaltungen von Haus & Grund (keine Zusatzkosten)	Information im Rahmen der regulären Veranstaltungen von Haus & Grund (keine Zusatzkosten)
Verwaltung und Abwicklung	Bearbeitung von Anträgen: 3 Gesuche/AT x 150.000 Gesuche = 50.000 AT (Annahme: Immobilienbestand: 30 Mio. Gebäude, alle 20 Jahre tiefer Eingriff, davon 10% mit Förder-	Einreichung von Gesuchen: 75.000 Gesuche x 0,5 AT = 37.500 AT	Einreichung von Gesuchen: 75.000 Gesuche x 0,5 AT = 37.500 AT

	öffentliche Hand	Unternehmen (Unternehmen mit Immobilienbesitz, Immobilienverwaltungen)	Haushalte/NGO
	komponente)		
	Auszahlung der Fördermittel: 1,5 Mio. Gesuche x 3 min = 310 AT		
Monitoring und Durchsetzung	Annahme: in 50% der Fälle im Rahmen der Bauabnahme möglich (keine Zusatzkosten), bei übrigen 50% Kontrolle von eingereichten Unterlagen: 0.25 AT x 75.000 Gesuche = 18.750 AT	Annahme: in 50% der Fälle im Rahmen der Bauabnahme möglich (keine Zusatzkosten), bei übrigen 50% Einreichung von zusätzlichen Unterlagen notwendig: 0.5 AT x 37.500 Gesuche = 18.750 AT	Annahme: in 50% der Fälle im Rahmen der Bauabnahme möglich (keine Zusatzkosten), bei übrigen 50% Einreichung von zusätzlichen Unterlagen notwendig: 0.5 AT x 37.500 Gesuche = 18.750 AT

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Einführung eines Förderprogramms klimaresilientes Bauen folgende Umsetzungskosten verbunden (Kosten der Förderung an sich sind nicht berücksichtigt):

Tabelle 41: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
Hoch	23.000 EUR	80 Mio. EUR	1,2 Mrd. EUR

9.5.4.2 Umsetzungskosten Integration von finanziellen Anreizen in bestehende Programme

Als Beispiel für die Integration von finanziellen Anreizen in bestehende Programme wird die Integration von Anpassungsmaßnahmen und Prinzipien in die Entwicklungsprogramme des ländlichen Raums der Bundesländer betrachtet. Mittels dieser Programme können die Bundesländer auf den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zugreifen, der unter anderem auch ökologische Zielsetzungen in der Landwirtschaft verfolgt. Die gesamtstaatlichen wie die regionalen Planungen bedürfen der Genehmigung durch die Europäische Kommission.

Im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel wäre denkbar, im Rahmen dieser Programme innerhalb des bestehenden Förderbudgets auch finanzielle Anreize zur Anpassung zu setzen (z.B. Kompensationszahlungen für weniger ertragreiche, aber weniger wasserintensive Kulturen und Sorten). Im Folgenden werden die Umsetzungskosten analysiert, die eine Integration der Anpassungsmaßnahmen in die Entwicklungsprogramme aller Bundesländer für den ländlichen Raum mit sich bringt. Dabei wird unterstellt, dass sich die Maßnahmen gut in den bisherigen Rahmen des Programms einfügen, so dass keine neuen Prozesse z.B. für die Antragserstellung und das Monitoring erforderlich sind.

Tabelle 42: Umsetzungskosten „Integration von Anpassungsmaßnahmen und Prinzipien in die Entwicklungsprogramme des ländlichen Raums“

	öffentliche Hand	Unternehmen (Landwirte)	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Gesetzliche Verpflichtung der Bundesländer die Anpassung an den Klimawandel in ihren Entwicklungsprogrammen zu berücksichtigen. Aufnahme von Anpassungsmaßnahmen in die Entwicklungsprogramme durch die Bundesländer. Genehmigung der gesamten Programme durch die EU. →mittel bis hoch	Lobbying: mittel bis hoch	Lobbying: mittel bis hoch
Einführung	Anpassung und Verbreitung des Informationsmaterials, sowie der Antragsformulare (5 AT pro Bundesland)	Kenntnisnahme der Änderung: 15 Minuten pro landwirtschaftlicher Betrieb (rund 375.000 Betriebe → 12.000 AT)	Keine
Verwaltung und Abwicklung	Kein Zusatzaufwand gegenüber Programm ohne Integration von Anpassungsaspekten	Kein Zusatzaufwand gegenüber Programm ohne Integration von Anpassungsaspekten	Keine
Monitoring und Durchsetzung	Kein Zusatzaufwand gegenüber Programm ohne Integration von Anpassungsaspekten	Kein Zusatzaufwand gegenüber Programm ohne Integration von Anpassungsaspekten	Keine

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Integration von Anpassungsmaßnahmen und Prinzipien in die Entwicklungsprogramme des ländlichen Raums aller Bundesländer folgende Umsetzungskosten verbunden:

Tabelle 43: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten für Deutschland

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
Mittel bis hoch	7,7 Mio. EUR	0 EUR	7,7 Mio. EUR

9.5.5 Informations- und Wissensmanagement

9.5.5.1 Umsetzungskosten von Informationskampagnen und Leitfäden

Als Beispiel für ein Instrument im Bereich Informationskampagnen und Leitfäden wird die Verbreitung von Handlungsempfehlungen für die Bevölkerung zum Thema Gesundheitsschutz betrachtet. Betrachtet werden die Kosten für die Aufarbeitung der Inhalte der Handlungsempfehlungen sowie die Erschließung von Informationskanälen. Die Aufbereitung der Information in Form von Plakaten, Radio- und Fernsehspots etc. sowie die Aufnahme der Information durch die Zielgruppe wird den Kosten des Instruments an sich und nicht den Umsetzungskosten angerechnet.

Tabelle 44: Umsetzungskosten „Handlungsempfehlungen Gesundheitsschutz“

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Erlangen von Budgetmittel: gering	Mögliche Einwirkung auf Verwaltung: marginal	Mögliche Einwirkung auf Verwaltung: marginal
Einführung	Erarbeitung der Inhalte der Handlungsempfehlung: Studie à 40.000 EUR	Keine	Keine
Verwaltung und Abwicklung	Suchen und Bedienung von Kommunikationskanälen (Zeitungen, Plakate, TV, Radio etc.): 24 AT	Keine	Keine
Monitoring und Durchsetzung	Alle fünf Jahre Evaluation des Programms: Studie für 30.000 EUR	Keine	Keine

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit Handlungsempfehlungen zum Gesundheitsschutz für ganz Deutschland folgende Kosten verbunden:

Tabelle 45: Übersicht Schätzung Umsetzungskosten

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
gering	40.000 EUR	21.000 EUR	360.000 EUR

Die Umsetzungskosten sind in allen Bereichen relativ gering und fallen in erster Linie bei der öffentlichen Hand an. Im Beispiel entfällt fast die Hälfte der Umsetzungskosten auf die Evaluation des Instrumentes. Wie gründlich und wie häufig das Instrument evaluiert werden soll, liegt im Ermessensspielraum der verantwortlichen Stellen.

9.5.6 Bereitstellung von Grundlagedaten

9.5.6.1 Umsetzungskosten von Überwachungs-, Melde- und Frühwarnsystemen

Als Beispiel für die Unterkategorie Überwachungs-, Melde- und Frühwarnsystem wird die Einführung eines Frühwarnsystems invasiver Organismen in ganz Deutschland betrachtet.

Bei der Abgrenzung der Umsetzungskosten von den Kosten des Instrumentes an sich, werden die Bereitstellung der Datenbank und deren Betreuung sowie die regelmäßige Erstellung von Reportings als Kosten des Instrumentes betrachtet. Zu den Umsetzungskosten werden die Kosten für die Einführung der Datenlieferanten in das neue System, deren Betreuung sowie der Aufwand für die Datenerfassung seitens der Datenlieferanten gezählt. Es wird unterstellt, dass die Datenlieferanten ebenfalls Angestellte der öffentlichen Hand sind (z.B. Förster).

Die folgende Tabelle zeigt auf, welche Umsetzungskosten mit dem Beispielinstrument verbunden sind. Dabei zeigt sich, dass die Kosten stark vom Aufwand für die Datenerhebung abhängen.

Tabelle 46: Umsetzungskosten „Frühwarnsystem invasive Organismen“

	öffentliche Hand	Unternehmen	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Erarbeitung einer Verordnung, die bestimmt, welche Organismen von wem, wie erfasst werden müssen: Mittel	Keine	Lobbyingkosten Umweltorganisationen: mittel
Einführung	Schulung der Betroffenen (Annahme: Entwicklung von Schulungsunterlagen (2 AT), Einladung an Schulungstag (0,5 AT), Leitung von 8 Schulungstagen (8 AT), Teilnahme an Schulungstag durch tiefere Verwaltungsebene (ca. 1 Teilnehmer pro Kreis) 405 AT)	Keine	Keine
Verwaltung und Abwicklung	Erfassung der Daten auf Kreisebene (Annahme 2h pro Woche und Kreis: 5.250 AT)	Keine	Keine
Monitoring und Durchsetzung	Überprüfung, ob von allen Standorten Daten eingegangen sind (Annahme: Monatlich 4h: 6 AT)	Keine	Keine

Bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagessatz 640 EUR) sind mit der Einführung eines Frühwarnsystems invasiver Organismen folgende Umsetzungskosten verbunden:

Tabelle 47: Schätzung der Umsetzungskosten für Deutschland

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
Mittel	266.000 EUR	3,4 Mio. EUR	51 Mio. EUR

9.5.6.2 Umsetzungskosten von Datenerhebung und Monitoringsystemen

Als Beispiel für die Unterkategorie Datenerhebung und Monitoringsysteme wird die Einführung eines Überwachungs- und Meldesystems für häufiger auftretende Erkrankungen in ganz Deutschland betrachtet. Ein solches Monitoring könnte den adäquaten Umgang mit entsprechenden Erkrankungen und die Herausgabe von Warnungen unterstützen. Hier ist insbesondere an ein verstärktes Auftreten von bestimmten Allergien und vektorübertragenen Erkrankungen sowie Lebensmittelvergiftungen (Salmonellen, Noroviren) infolge von höheren Durchschnittstemperaturen und Hitzewellen zu denken.

Bei der Abgrenzung der Umsetzungskosten von den Kosten des Instrumentes an sich werden die Bereitstellung der Datenbank und deren Betreuung sowie die regelmäßige Erstellung von Reportings als Kosten des Instrumentes betrachtet. Zu den Umsetzungskosten werden die Kosten für die Einführung der Datenlieferanten (in diesem Fall das Büropersonal von medizinischen Einrichtungen) in das neue System, deren Betreuung sowie der Aufwand für die Datenerfassung seitens der Datenlieferanten gezählt.

Tabelle 48: Umsetzungskosten „Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen“

	öffentliche Hand	Unternehmen (Einrichtungen des Gesundheitswesens)	Haushalte/NGO
Politischer Prozess	Erarbeitung einer Verordnung, die bestimmt, welche Erkrankungen von wem und auf welche Weise erfasst werden müssen: Mittel	Lobbying durch Krankenversicherer, Ärzte: mittel	Lobbying (Gesundheits- und Umweltorganisationen): mittel
Einführung	Schulung der Betroffenen: Entwicklung von Schulungsunterlagen, Versand der Unterlagen, Beantwortung von Nutzerfragen (20 AT)	Lesen der Unterlagen (Annahme: pro 5 Ärzte 1h Aufwand, 340.000 Ärzte → 8.500 AT)	Keine
Verwaltung und Abwicklung	Beantwortung von Fragen der Datenlieferanten (2h pro Woche: 12.5 AT)	Datenerfassung durch Ärzte, Krankenkassen: (Annahme: Jeder Deutsche geht im Durchschnitt pro Jahr 6 Mal zum Arzt, bei jeder 30 Konsultation muss ein Fall erfasst werden, die Erfassung dauert 5 Min:	Keine

	öffentliche Hand	Unternehmen (Einrichtungen des Gesundheitswesens)	Haushalte/NGO
		170.000 AT)	
Monitoring und Durchsetzung	Stichprobenmäßige Überprüfung der Datenlieferanten (1 AT/Monat: 12 AT)	Gewährleistung der Überprüfung (1 AT/ Monat: 12 AT)	Kein

Tabelle 49 fasst zusammen, welche Umsetzungskosten bei einem Stundensatz von 80 EUR (Tagesatz 640 EUR) mit der Einführung von Überwachungs- und Meldesysteme für häufiger auftretende Erkrankungen verbunden sind. Der größte Teil der Kosten entfällt auf die Erfassung der Krankheitsdaten. Die Umsetzungskosten dieser Instrumentenkategorie hängen also stark von den Anforderungen an die Datenerfassung ab.

Tabelle 49: Schätzung der Umsetzungskosten für Deutschland

Kosten politischer Prozess	Einführungskosten	jährliche Kosten	Kosten über 15 Jahre
Mittel	5,5 Mio. EUR	108,8 Mio. EUR	1,6 Mrd. EUR

