

# PATCH:ES

Private Adaptation to Climate Change

## FEHLANPASSUNG IM KONTEXT VON PRIVATER ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

### KRITERIEN, ENTWICKLUNG EINES BEWERTUNGSRAHMENS UND ANWENDUNGSBEISPIELE

**WOLFGANG LEXER**

**GILBERT AHAMER**

**MARTIN KÖNIG**

**UMWELTBUNDESAMT GMBH**

WIEN, DEZEMBER 2016

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms Austrian Climate Research Programme (ACRP) durchgeführt.



Bericht erstellt im Rahmen des Projekts:

**PATCH:ES - Private Adaptation Threats and Chances: Enhancing Synergies with the Austrian NAS Implementation**

**PATCH:ES**   
Private Adaptation to Climate Change



Das Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms Austrian Climate Research Programme (ACRP) durchgeführt.



Projektleitung:

**Umweltbundesamt GmbH**

ENVIRONMENT  
AGENCY AUSTRIA **umweltbundesamt**<sup>U</sup>

Projektpartner:

**Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz**



**AIT Austrian Institute of Technology GmbH**



**Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung**



*Anmerkung zum Sprachgebrauch:* In diesem Bericht werden die Begriffe Fehlanpassung und Maladaptation (in Anlehnung an den englischen Terminus *maladaptation*) als synonym verwendet.



## INHALT

Kurzfassung .....	4
Executive Summary .....	7
1 Einleitung .....	10
1.1 Das Thema Fehlanpassung im Rahmen des Projekts und Zielsetzungen .....	10
1.2 Vorbemerkungen.....	10
1.3 Gliederung des Berichts .....	11
1.4 Problemstellung und Hintergründe .....	12
1.4.1 Bedeutung von Fehlanpassung generell .....	12
1.4.2 Fehlanpassung im Kontext privater Klimawandelanpassung .....	13
1.4.3 Mehrwert der Beschäftigung mit Fehlanpassung .....	15
1.5 Methodische Vorgangsweise.....	16
2 Das Konzept von Fehlanpassung.....	17
2.1 Theoretische Einleitung auf Basis des Standes der Literatur.....	17
2.2 Abgrenzung, Definitionen, (konzeptive) Herausforderungen.....	20
2.3 Definitionen von „Fehlanpassung“ aus der Literatur .....	23
2.4 Vorliegende Konzepte für Fehlanpassungskriterien aus der Literatur .....	24
3 Kriterien zur Bewertung von Fehlanpassung .....	31
3.1 Kriterienkatalog: Kurzfassung.....	31
3.2 Kriterienkatalog: Ausführliche Fassung mit Anmerkungen.....	33
4 Exemplarische Anwendung von Fehlanpassungskriterien im Rahmen von Fallstudien ..	37
4.1 Klimawandelanpassung von Privathaushalten an Hochwasserrisiken .....	37
4.2 Klimawandelanpassung von Privathaushalten an Hitzewellen.....	39
4.3 Private Klimawandelanpassung in der Landwirtschaft.....	40
4.4 Private Klimawandelanpassung im Tourismus .....	42
4.5 Überblick zu Symptomen von privater Fehlanpassung in den Fallstudien .....	44
5 Anwendung der Kriterien für Fehlanpassung auf die Handlungsempfehlungen für Governance von privater Klimawandelanpassung .....	48
6 Anwendungsmöglichkeiten und weiterer Entwicklungsbedarf.....	55
6.1 Anwendungsmöglichkeiten des Bewertungsrahmens für Fehlanpassung.....	55
6.2 Vorarbeiten zu Leitkriterien für gute Anpassung.....	55
6.3 Weiterer Entwicklungsbedarf.....	57
7 Quellenverzeichnis .....	58

## Kurzfassung

Das Thema möglicher Fehlanpassung (Maladaptation) erfährt derzeit – u.a. im Zuge steigender Klimafinanzierungsvolumina - erhöhte Aufmerksamkeit, weil Regierungen, Verwaltung und finanzierende Institutionen ein starkes Interesse daran haben, nur solche Anpassungsmaßnahmen zu finanzieren, die einerseits möglichst anpassungswirksam, kosteneffizient und nachhaltig sind sowie andererseits keine oder möglichst geringe Risiken von Fehlanpassung in sich tragen. Eine Definition für Fehlanpassung lautet: „Handlungen, die scheinbar zur Vermeidung oder Verminderung der Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel getätigt werden, die die Klimawandelanfälligkeit anderer Systeme, Sektoren oder gesellschaftlicher Gruppen jedoch negativ beeinflussen oder erhöhen“ (Barnett & O’Neill, 2013: 211).

Das Projekt PATCH:ES befasste sich mit Fehlanpassungsrisiken im Kontext von privater Anpassung, weil private Maßnahmen in der Regel durch starke Eigeninteressen motiviert sind, wie den Schutz eigener Vermögensbestände, die Nutzung von Chancen aufgrund des Klimawandels und die Erzielung besserer Marktpositionen. Insbesondere wenn private Anpassung auf autonome und reaktive Weise erfolgt, also ungeplant oder nicht im Bewusstsein des Klimawandels, kann dies das Risiko des Auseinanderfallens von individuell rationalem und gesellschaftlich rationalem Verhalten erhöhen und zu maladaptiven Auswirkungen führen, wie negativen externen Effekten auf Gemeingüter, ungünstigen sozialen Verteilungswirkungen und Konflikten mit (anderen) öffentlichen Interessen. Grundsätzlich können Fehlanpassungsrisiken in diesem Sinne aber auch von öffentlichen Anpassungsmaßnahmen ausgehen; vor allem öffentliche Interventionen zur Steuerung privater Anpassung, als Teil des übergeordneten Governancerahmens, sind als besonders fehlanpassungsrelevant zu betrachten.

Eine einheitliche, allgemein anerkannte Definition von „Fehlanpassung“ lag zu Projektbeginn ebenso wenig vor wie ein umfassender und einigermaßen praktikabler Bewertungsrahmen. Daher wurde im Projekt PATCH:ES auf Basis einer aktuellen Literaturrecherche sowie von drei sektorbezogenen Fallstudien zu privater Anpassung ein Katalog von Maladaptationskriterien erarbeitet, der es erleichtern soll, Fehlanpassungspotenziale von Anpassungsoptionen möglichst bereits ex ante abzuschätzen. Das Projekt PATCH:ES insgesamt zielte darauf ab, die empirische Wissensbasis zu Stand, Potenzialen und möglichen Fehlentwicklungen privater Anpassung in Österreich zu verbessern sowie Handlungsempfehlungen für ein unterstützendes Governance an der Schnittstelle zwischen privater und öffentlicher Sphäre zu entwickeln.

Basierend auf einer umfassenden Auswertung der aktuellen Literatur zum wissenschaftlichen Diskurs von Fehlanpassung werden im vorliegenden Bericht das Konzept von Fehlanpassung (Maladaptation) theoretisch dargestellt und konzeptiv abgegrenzt,

vorhandene Definitionen vorgestellt und wesentliche Konzepte aus der Literatur vergleichend diskutiert, insbesondere i) das „Pathways Framework“ von Barnett & O’Neill (2010); ii) das „Precautionary Framework“ von Hallegatte (2009); und iii) die Prinzipien des „Assessment Framework“ von Magnan (2016). Auf Basis der Literaturreview wurden mögliche Kriterien zur Bewertung von Fehlanpassung gesammelt, abgeleitet, geclustert, in mehrfachen Schritten (re-)strukturiert und konsolidiert, um Redundanzen zu minimieren und die Kohärenz zu verbessern. Der in PATCH:ES entwickelte Kriteriensatz wurde in das Untersuchungsdesign der drei qualitativen Fallstudien (Tourismus, Landwirtschaft, Privathaushalte) des Projekts integriert, um empirische Hinweise auf mögliche Fehlanpassungspfade zu erlangen, und auf Basis der gewonnenen Erfahrungen überarbeitet. Der Kriteriensatz wurde in weiterer Folge exemplarisch auf die Analyse der Fallstudienbefunde angewendet, um maladaptive Symptomen und Hinweise auf private Fehlanpassungspfade in den untersuchten Fallstudien-sektoren und -regionen zu erhalten. Die Ergebnisse dieser Testanwendung werden im vorliegenden Bericht präsentiert und systematisch dargestellt. Zudem wird der Bewertungsrahmen auf die im Projekt selbst erarbeiteten Handlungsempfehlungen für das Governance privater Anpassung angewendet, um deren möglichen Fehlanpassungsrisiken zu charakterisieren.

Der entwickelte Bewertungsrahmen eignet sich vor allem als Steuerungsinstrument für das ex-ante-Screening, die Priorisierung und Ausgestaltung von Anpassungsoptionen, aber auch zum Monitoring von Anpassungspfaden. Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf wird insbesondere hinsichtlich weiterer Operationalisierungsschritte, Praxistestungen und Validierungen gesehen.

Die in PATCH:ES entwickelten Kriterien, die als Rahmen zur Bewertung und Vermeidung von Fehlanpassung dienen, sind in der folgenden Darstellung in einer Kurzfassung zusammengefasst.

KRITERIEN ZUR BEWERTUNG VON FEHLANPASSUNG DES PROJEKTS PATCH:ES - ÜBERSICHT

- 1. Vulnerabilitätszunahme, Vulnerabilitätsverschiebung**
  - 1.1 Vulnerabilitätszunahme
  - 1.2 Vulnerabilitätsverschiebung
- 2. Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung der Treibhausgasemissionen**
  - 2.1 (Netto-)Zunahme von Treibhausgasemissionen
  - 2.2 Erschwerte Durchführung oder verminderte Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen
- 3. Zielkonflikt mit ökologischer Nachhaltigkeit: Negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen**
  - 3.1 Erhöhter Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen
  - 3.2 Nicht nachhaltige Inanspruchnahme erneuerbarer Ressourcen
  - 3.3 Beeinträchtigung von Ökosystemfunktionen und -leistungen
  - 3.4 Verschlechterung der Umweltqualität
- 4. Zielkonflikt mit sozialer Nachhaltigkeit bzw. sozialer Gerechtigkeit: Negative soziale Verteilungswirkungen**
  - 4.1 Unfaire Verteilung von Kosten und Nutzen
  - 4.2 Überproportionale Belastung vulnerabler sozialer Gruppen
  - 4.3 Nutzen kommt primär privilegierten Gruppen zugute
  - 4.4 Intergenerativer Vulnerabilitätstransfer
  - 4.5 Verschärfung von Ressourcennutzungskonflikten
  - 4.6 Minderung der gesellschaftlichen Wohlfahrt
- 5. Ineffizienz und Ineffektivität**
  - 5.1 Ungünstige Kosten-Nutzen-Relation
  - 5.2 Fehlende Maßnahmenwirksamkeit (bei gleichzeitig hohen öffentlichen Kosten)
  - 5.3 Hohe (öffentliche) Opportunitätskosten
- 6. Pfadabhängigkeiten**
  - 6.1 Unflexible, unrobuste Maßnahmen, die in irreversible, nicht korrigierbare oder schlecht nachsteuerbare Entwicklungspfade führen und die Anpassungskapazität im Zeitverlauf verringern
- 7. Verringerung von Anreizen zur Anpassung**
  - 7.1 (Privates) Anpassungshandeln hemmend bzw. Fehlanreize für anpassungsbezogenes Nicht-Handeln aussendend
  - 7.2 Ein überhöhtes Sicherheitsgefühl erzeugend
  - 7.3 Abhängigkeit von öffentlichen Maßnahmen oder solchen anderer Akteure fördernd
  - 7.4 Autonomes Anpassungshandeln benachteiligend
- 8. Negative Wettbewerbseffekte**
  - 8.1 Investitionsintensive Maßnahmen, die zu Marktverdrängung/-konzentration und Nachteilen für VerbraucherInnen führen
  - 8.3 Erhöhter Ressourcenverbrauch und verschärfte Ressourcenkonflikte durch veränderte Wettbewerbssituationen

## Executive Summary

In the context of increasing volumes of climate financing, the issue of possible maladaptation is currently receiving raised attention, because governments, administration and funding institutions have strong interest in financing only such adaptation measures that are, on the one hand, effective, cost efficient and sustainable, and, on the other hand, contain no or only negligible risks of maladaptation. An often quoted definition of maladaptation is: „Actions that are ostensibly taken to avoid or reduce vulnerability against climate change, but that actually influence negatively or increase climate vulnerability of other systems, sectors or social groups“ (Barnett & O’Neill, 2013: 211).

The project PATCH:ES deals with maladaptation risks in the context of private adaptation to climate change, because private actions are usually motivated by strong self-interest, such as protection of own assets, taking advantage of opportunities due to climate change, and gaining better market positions. In particular, if private adaptation action is taken in an autonomous and reactive way, i.e. unplanned or unconscious of climate change, this may raise the risk of trade-offs between individual rationalities and societally rational behaviour and thus lead to maladaptive outcomes, such as negative external effects on common goods and welfare, worsening of climate change, unfavourable social distribution of costs and benefits of adaptation, and conflicts with other public goals. In principle, also public adaptation actions can be maladaptive; especially public interventions that aim at steering private adaptation as part of the overarching governance framework can carry potentially far-reaching maladaptation risks.

At the start of the project, neither a unified and commonly accepted definition of “maladaptation” existed nor a respective comprehensive and feasible assessment framework. Based on literature and on three sector-related case studies on private adaptation, PATCH:ES has thus developed a set of maladaptation criteria that shall facilitate ex ante assessment of maladaptation potentials of adaptation options. Overall objectives of the project PATCH:ES have been to improve the empirical knowledge base on status, potentials and possible adverse trends regarding private adaptation in Austria as well as to provide policy recommendations for supportive governance designs at the interface of the public and private domain.

Based on a comprehensive review of the current literature about the scientific discourse on maladaptation, the present report frames the concept of maladaptation in relation to other affiliated concepts, introduces existing definitions, and discusses important conceptual approaches, in particular i) the „Pathways Framework“ of Barnett & O’Neill (2010); ii) the „Precautionary Framework“ of Hallegatte (2009); und iii) the principles of the „Assessment

Framework“ of Magnan (2016). We have harvested and compiled possible criteria for the assessment of maladaptation from the relevant literature, selected, clustered and re-structured them in several steps, and derived a consolidated set of criteria and related aspects that seeks to minimize redundancies and to increase coherence of the overall set. Applicable criteria have been incorporated into the research design of the three case studies (tourism, agriculture, private households) of the project in order to gain empirical evidence on potential maladaptation paths.

The set of maladaptation criteria has then been applied to the analysis of case study findings to identify maladaptive symptoms and indications of private maladaptive developments in the investigated case study sectors and regions. The results of this test application are presented in the report at hand. Moreover, the assessment framework has been applied to screen the policy recommendations elaborated by the project and to characterise possible maladaptation risks.

Application potentials of the set of maladaptation criteria developed by PATCH:ES include the use as an assessment framework for the ex ante evaluation, prioritisation and design of adaptation options, for the ex post monitoring and evaluation of adaptation pathways, and as a guideline for avoiding maladaptation through adequate governance designs. The maladaptation criteria offer potential to be developed further toward an operational maladaptation screening or assessment tool, which requires further operationalisation steps, practice tests and validations.

The maladaptation criteria developed in PATCH:ES, as a framework for assessing and avoiding maladaptation, are presented below in a summarized version.

CRITERIA FOR THE ASSESSMENT OF MALADAPTATION OF THE PROJECT PATCH:ES - OVERVIEW

- 1. Increase in vulnerability, shifting vulnerability**
  - 1.1 Increasing vulnerability
  - 1.2 Vulnerability transfer
- 2. Trade-off with climate mitigation: increases in greenhouse gas emissions**
  - 2.1 (Net) increase in greenhouse gas emissions
  - 2.2 Aggravated feasibility or diminished effectiveness of climate mitigation measures
- 3. Trade-off with ecological sustainability: negative external effects on environmental goods or natural resources**
  - 3.1 Increased consumption of non-renewable natural resources
  - 3.2 Non-sustainable use of renewable resources
  - 3.3 Depletion of ecosystem functions and services
  - 3.4 Reduction of environmental quality
- 4. Trade-off with social sustainability or social justice: adverse social distribution effects**
  - 4.1 Unfair distribution of costs and benefits
  - 4.2 Un-proportional burdening of vulnerable social groups
  - 4.3 Benefits mostly for privileged social groups
  - 4.4 Intergenerative vulnerability transfer
  - 4.5 Amplification of conflicts over resource uses
  - 4.6 Losses in societal welfare
- 5. Inefficiencies und ineffectiveness**
  - 5.1 Unfavourable cost-benefit ratio
  - 5.2 Lacking effectiveness of measures (combined with high public costs)
  - 5.3 High (public) opportunity costs
- 6. Path dependencies**
  - 6.1 Inflexible, unrobust measures that lead toward irreversible development paths that are not corrigible or hardly adjustable and that reduce adaptive capacity over time
- 7. Reduction of incentives for adaptation**
  - 7.1 Impeding effects on (private) adaptation action or causing inverse incentives by encouraging inaction
  - 7.2 Causing excessive feelings of security
  - 7.3 Promoting dependency on public measures or on action taken by other actors
  - 7.4 Causing disadvantages for autonomous adaptive action
- 8. Negative effects on competition**
  - 8.1 Investment-intensive measures that push other competitors out of the market, lead to market concentration and cause disadvantages for consumers
  - 8.3 Changes in competitive situations leading to increases in consumption of resources and amplification of conflicts over resources

## 1 Einleitung

### 1.1 Das Thema Fehlanpassung im Rahmen des Projekts und Zielsetzungen

Das Projekt PATCH:ES insgesamt zielte darauf ab, die empirische Wissensbasis zu Stand, Potenzialen und möglichen Fehlentwicklungen privater Anpassung in Österreich zu verbessern sowie Handlungsempfehlungen für ein unterstützendes Governance an der Schnittstelle zwischen privaten AkteurInnen und öffentlichen Institutionen zu entwickeln. Um empirische Einblicke in den Stand von privater Anpassung in Österreich, die Umsetzungsbereitschaft privater AkteurInnen, Anpassungskapazitäten, Einflussfaktoren, Handlungs- und Entscheidungsmotive und Entlastungspotenziale für die öffentliche Hand zu gewinnen, wurden thematische Fallstudien zu den Sektoren Privathaushalte (Hochwasserschutz, Hitzeschutz), Landwirtschaft und Wintertourismus durchgeführt.

In einem spezifischen Schwerpunkt befasst sich das Projekt mit Fehlanpassungsrisiken im Kontext von privater Anpassung, weil private Maßnahmen in der Regel durch individuelle Rationalitäten motiviert sind, die im Spannungsverhältnis zu anderen öffentlichen Politiken, öffentlichen Interessen und der Erzeugung öffentlicher Güter stehen können.

Wesentliche Ziele des Projektteils zu Fehlanpassung waren:

- die Entwicklung von Kriterien für Fehlanpassung, die zur Identifikation, Bewertung und Vermeidung von Fehlanpassungsrisiken verwendet werden können
- die Erhebung, Abschätzung und Analyse von maladaptiven Symptomen und Hinweisen auf private Fehlanpassungspfade im Rahmen der empirischen Fallstudien
- die Untersuchung der Rolle des bestehenden Governancerahmens an der Schnittstelle zwischen öffentlicher und privater Anpassung beim Entstehen und bei der Vermeidung von Fehlanpassung
- die Ableitung und Entwicklung von Handlungsempfehlungen für das Governance privater Klimawandelanpassung auf Basis der Fallstudienenergebnisse, um Fehlanpassungsrisiken zu vermeiden bzw. zu korrigieren

### 1.2 Vorbemerkungen

Der zuletzt veröffentlichte Fünfte Sachstandsberichts des IPCC (2014) bestätigt erneut, ebenso wie der Österreichische Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (APCC 2014), eine bereits bekannte Schlussfolgerung: Auch drastische Reduzierungen globaler Treibhausgasemissionen werden nicht ausreichen, um teils erhebliche Auswirkungen des Klimawandels zu vermeiden, und es wird zunehmend klar, dass die Temperaturerhöhung weltweit deutlich merkbar zunimmt. Bis zum Ende des Jahrhunderts dürfte das international akkordierte Ziel von +2°C überschritten werden. Daher sind dringende Anstrengungen mehr denn je erforderlich, um durch den Klimawandel bedrohte sozial-ökologische Systeme zu unterstützen und nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels vorausschauend zu begegnen –wie jedoch die Anpassung vor Ort geschehen kann, bleibt nach wie vor vage (Magnan 2014 :1).

Somit besteht die reale Gefahr, dass Klimaanpassungspolitik (Strategien, Aktionspläne, Förderprogramme, Finanzierungsinstrumente) unbeabsichtigt Maßnahmen und Initiativen unterstützen oder zulassen könnten, die für die sozioökologischen Systeme langfristig gesehen schädlich sind, unerwünschte Auswirkungen auf öffentliche Güter oder

gesellschaftliche Gruppen haben, und den Zielen anderer öffentlicher Politiken (wie des Klimaschutzes oder der Nachhaltigkeit) zuwider laufen. Dies wäre der Fall, wenn zwar kurzfristig motivierte Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden, aber die langfristige Anpassungsfähigkeit der Systeme für den Klimawandel nachlässt. Ein solcher unerwünschter Effekt wird in der Regel als "Maladaptation" definiert, und der vorliegende Bericht versucht, durch die Aufstellung eines praxistauglichen Bewertungsrahmens, derartige Fehlanpassung vermeiden zu helfen.

In dem vorliegenden Bericht werden eigene Bewertungsleitlinien als Kriterienrahmen entwickelt sowie mit anderen Bewertungssystemen aus der Literatur verglichen. Ein mögliches künftiges Folgeprojekt kann eine endgültigere Version eines solchen Bewertungsrahmens erarbeiten.

Die Grundfrage lautet also in positiver Formulierung „Was zeichnet wirksame und nachhaltige Klimaanpassungsmaßnahmen und eine in diesem Sinne geeignete Klimaanpassungspolitik aus?“

Es herrschen vor allem drei Gründe vor, die eine Einschätzung schwierig machen (Magnan 2014: 2):

- (1) Fortschritte in der Klimawandelwissenschaft können neue Prozesse identifizieren, die zu bislang unbekanntem Effektverschiebungen führen könnten;
- (2) die Größenordnung des künftigen Klimawandels wird stark von den künftigen Treibhausgasemissionen und folglich von noch nicht gefassten Beschlüssen und vom Umsetzungserfolg von Klimaschutzmaßnahmen abhängen;
- (3) künftige Auswirkungen werden zukünftige Gesellschaftsformen betreffen, deren präzise Merkmale wir Jahrzehnte voraus noch nicht ausreichend identifizieren können.

Ungewissheit kann daher keine Entschuldigung sein, um in der Gegenwart nichts zu tun, und dieser Bericht schlägt daher vor, dass der vielversprechendste Weg, um Unsicherheiten zu begegnen, darin besteht, bereits jetzt mit möglichst robuster Anpassung vor Ort anzufangen. Dabei ist die Aufmerksamkeit auf die Vermeidung von Maladaptation (Fehlanpassung) an den Klimawandel zu konzentrieren. Dies ist ein erster konkreter Schritt zur Anpassung im weiteren Sinne, wofür in diesem Papier einige Leitlinien vorgestellt werden.

### 1.3 Gliederung des Berichts

Der vorliegende Bericht ist folgendermaßen aufgebaut:

Kapitel 1.1 umreißt die Stellung des Themas Fehlanpassung im Gesamtprojekt und die diesbezüglichen Ziele; Kapitel 1.4 erläutert die Bedeutung von Fehlanpassung generell sowie im Kontext privater Anpassung an den Klimawandel und führt in die Problemstellung ein; Kapitel 1.5 geht auf die methodische Vorgangsweise unter Verwendung der aktuellsten Literatur ein. In Kapitel 2 werden das Konzept von Fehlanpassung (Maladaptation) theoretisch dargestellt und konzeptiv abgegrenzt, vorhandene Definitionen vorgestellt und wesentliche Konzepte aus der Literatur vergleichend diskutiert. Kapitel 3 präsentiert die im Projekt PATCH:ES entwickelten Kriterien für Fehlanpassung sowie weitere Vorarbeiten für einen operationellen Bewertungsrahmen. In Kapitel 4 wird der Kriterienkatalog für Fehlanpassung exemplarisch auf die Fallstudien des Projekts angewendet, wonach in Kapitel 5 die Anwendung der Kriterien im Rahmen eines Screenings der im Projekt erarbeiteten Handlungsempfehlungen auf Fehlanpassungspotenziale demonstriert wird.

Anwendungsmöglichkeiten und weiterer Entwicklungsbedarf in Kapitel 6 schließen den Bericht ab.

## 1.4 Problemstellung und Hintergründe

### 1.4.1 Bedeutung von Fehlanpassung generell

Das Thema möglicher Fehlanpassung erfährt derzeit – u.a. im Zuge steigender Klimafinanzierungsvolumina - erhöhte Aufmerksamkeit, weil Regierungen, Verwaltung und finanzierende Institutionen ein starkes Interesse daran haben, nur solche Anpassungsmaßnahmen zu finanzieren, die einerseits nachteilige Klimawandelfolgen, Vulnerabilitäten und Klimarisiken wirksam vermeiden oder reduzieren, kosteneffizient sind sowie möglichst auch in anderer Hinsicht vorteilhafte Wirkungen erbringen, und die andererseits keine oder möglichst geringe Risiken von Zielkonflikten, negativen externen Effekten auf öffentliche Güter und von Fehlinvestitionen in sich tragen. Für Politikverantwortliche, Entscheidungsträger in öffentlichen und intermediären Institutionen, Fördergeber und Finanzierer von Klimawandelanpassung besteht daher Bedarf nach entscheidungsunterstützenden Kriterien und Bewertungsmaßstäben, um bei Priorisierung und Auswahl von Anpassungsmaßnahmen, anpassungsrelevanten Interventionen, Instrumenten und Entscheidungen mögliche Fehlanpassungspotenziale ex ante einschätzen bzw. eingeschlagene Anpassungspfade ex post auf Fehlanpassungsrisiken oder maladaptive Wirkungen evaluieren zu können.

Die Verwendung von Fehlanpassung (Maladaptation; englisch: *maladaptation*) als Konzept im Kontext des wissenschaftlichen und politischen Diskurses zum Klimawandel geht auf die späten 1990er Jahre zurück. Scheraga & Grambsch (1998: 87) schlagen bereits neun Prinzipien vor, die eine effektive Anpassung erlauben und gleichzeitig Lösungen vermeiden, die schlechter sind als das ursprüngliche Problem (p. 85). Demnach kann eine Fehlanpassung zu negativen Effekten führen, die ähnlich schwerwiegend oder gravierender sind wie die vermiedenen negativen Auswirkungen des Klimawandels (p. 87). Die in weiterer Folge stattfindenden Diskussionen zu Maladaptation deuten darauf hin, dass das Konzept seinen Weg in den Mainstream der Literatur zu Klimawandelanpassung fand, aber dies bedeutet noch nicht, dass es dazu ausreichende Klarheit gäbe (Magnan 2014: 3).

Im November 2012 schlugen sechzehn Sachverständige im Rahmen eines dreitägigen Workshops im Rockefeller Center in Bellagio (Italien) zur Frage der Fehlanpassung folgende Definition vor: Fehlanpassung ist ein Prozess, der zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Klimavariabilität und Klimaänderung führt, die direkt oder indirekt die Kapazitäten oder Chancen für gegenwärtige und zukünftige Anpassungen untergräbt. Diese Definition betrachtet Maladaptation also bereits als einen Prozess, Weg oder Pfad – im Gegensatz zu einem statischen künftigen Zustand – was ein Kennzeichen eines zeitgemäßen Verständnisses ist (Magnan 2014: 3).

Eine eingehendere Diskussion zur Begriffsentstehung findet sich in Kapitel 2.

Fehlanpassung kann am besten ausgehend vom grundsätzlichen Konzept der Anpassung (an Klimawandel und genereller an Umweltwandel) verstanden werden. Nach Nelson et al. (2007: 395)

- nimmt die traditionelle Zugangsweise in erster Linie eine *akteursorientierte* Sichtweise ein und konzentriert sich auf die Handlungen der sozialen Akteure.

- Der Resilienz-Ansatz ist hingegen systemorientiert, nimmt eine dynamischere Sichtweise ein und sieht *adaptive Kapazitäten* als Kernstück von belastbaren sozial-ökologischen Systemen.

Diese beiden Ansätze konvergieren, wenn es um das Identifizieren der notwendigen Anpassungskomponenten geht. Nelson et al. (2007: 395) argumentieren also insgesamt, dass die Resilienz einen nützlichen Rahmen für die Analyse von Anpassungsprozessen und für die Ermittlung geeigneter politischer Maßnahmen bietet. Schließlich unterscheiden sie zwischen inkrementellen Anpassungen und transformativen Anpassungen.

#### 1.4.2 Fehlanpassung im Kontext privater Klimawandelanpassung

Unter privater Anpassung werden im Rahmen des Projekts PATCH:ES und dieses Berichtes Anpassungsmaßnahmen verstanden, die von Individuen, Haushalten, privaten Eigentümern und Unternehmen initiiert und/oder (ko-)finanziert und/oder umgesetzt werden, und die privaten oder privaten und öffentlichen Anpassungsnutzen („Anpassungsgüter“) schaffen (Abbildung 1 und Tabelle 1; Lexer & König, 2016; Lexer et al., 2016).

Privates Anpassungshandeln erfolgt jedoch niemals unbeeinflusst durch äußere Faktoren, sondern bis zu einem gewissen Grad stets in einem institutionellen Rahmen. Im Projekt PATCH:ES standen vor allem die Einflüsse und Auswirkungen der gesellschaftlichen und institutionellen Rahmenbedingungen, zusammengefasst unter dem Begriff Governance, auf privates Anpassungshandeln im Mittelpunkt. Eine Vielzahl von staatlichen und intermediären - d.h. eine Mittlerrolle an der Schnittstelle zwischen öffentlicher Politik und Verwaltung einerseits und privaten Akteuren andererseits einnehmender – Institutionen, Organisationen und Akteure ist im Rahmen bestehender Governancesysteme daran beteiligt, einen aktivierenden, unterstützenden und befähigenden Rahmen für Anpassungsmaßnahmen von Privaten zu schaffen, die Anpassungskapazität und damit die Fähigkeit dieser Strukturen, vorgenannte Unterstützungsleistungen zu erbringen, zu stärken, und private Anpassungsmaßnahmen zu initiieren, zu beraten, zu finanzieren und zu steuern. Dies kann durch eine breite Palette von Maßnahmen und Instrumenten des Governance erfolgen, die vor allem folgenden Kategorien zugeordnet werden können: regulative Vorgaben (Gesetze, rechtliche Normen, verbindliche Standards, ordnungsplanerische Maßnahmen), Generierung von Wissen und Bereitstellung von Information; Bereitstellung von Infrastruktur (informationell, technisch, finanzwirtschaftlich, Forschung); Erbringung von Dienstleistungen (z.B. Schulung, Fortbildung, Beratung, organisatorische, kooperative und koordinative Leistungen); finanzielle Anreizinstrumente (Förderungen, Subventionen, Vergünstigungen) und finanzielle Kompensation von klimawandelbedingten Schäden und Verlusten.

Gesellschaftlich relevante Fehlanpassungsrisiken in Bezug auf private Anpassung gehen insbesondere von all diesen Maßnahmen, Interventionen und Einflüssen im Bereich des Governance von Klimawandelanpassung aus, die auf die Steuerung von privatem Anpassungshandeln abzielen.

Abbildung 1 veranschaulicht in vereinfachter Weise, dass private Anpassung einerseits durch öffentliche Anpassungspolitik, d.h. insbesondere durch die Anpassungsstrategie des Bundes sowie durch entsprechende Strategien und Maßnahmenprogramme der Länder, beeinflusst und gesteuert wird, andererseits aber auch *bottom-up* private Anpassungshandlungen vorgenommen werden, die im Idealfall komplementär zu Zielen und Maßnahmen öffentlicher Akteure sind. Anpassungsrelevantes Handeln privater Akteure geschieht häufig autonom, d.h. spontan bzw. in Reaktion auf wahrgenommene klimatische

Treiber. Private Akteure können aber ebenso im Bewusstsein des Klimawandels gezielte Vorsorgemaßnahmen ergreifen und in diesem Sinne geplant handeln.

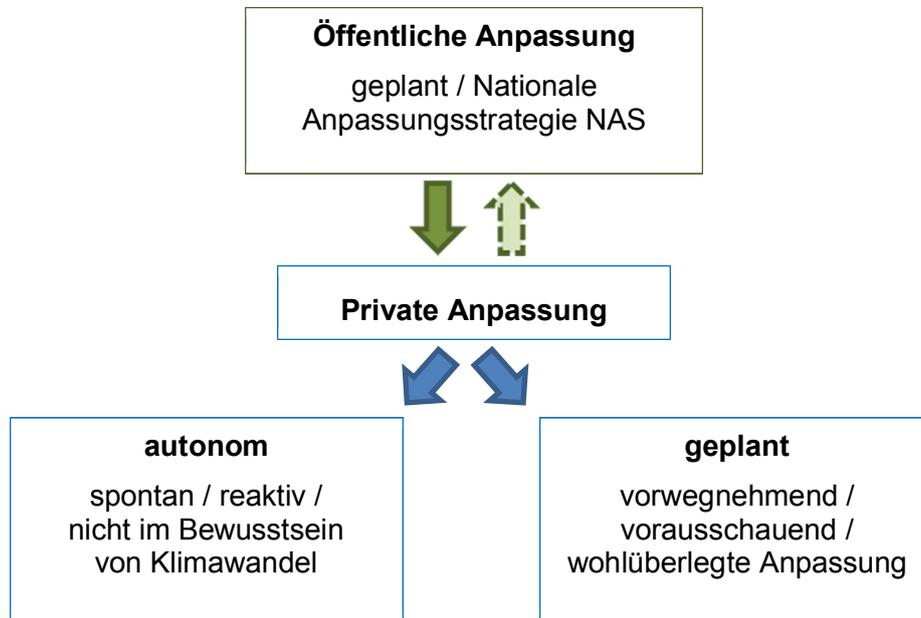


Abbildung 1: Zur Definition von privater Anpassung (private adaptation) und dessen Unterscheidung von öffentlicher Anpassung (public adaptation). Quelle: Lexer et al. (2016).

Private Anpassung ist in der Regel durch starke individuelle Eigeninteressen motiviert, wie insbesondere durch

- den Schutz eigener materieller und immaterieller Werte
- die Nutzung eigener Vorteile und Chancen aufgrund des Klimawandels
- die Erlangung von Wettbewerbsvorteilen und einer verbesserten Marktposition.

Insbesondere wenn private Anpassung auf autonome und reaktive Weise erfolgt, also ungeplant oder nicht im Bewusstsein des Klimawandels, kann dies das Risiko des Auseinanderfallens von individuell rationalem und gesellschaftlich rationalem Verhalten erhöhen und zu maladaptiven Auswirkungen führen, wie negativen externen Effekten auf Gemeingüter und Konflikten mit (anderen) öffentlichen Interessen. Wie oben betont, können Fehlanpassungsrisiken in diesem Sinne grundsätzlich aber auch von öffentlichen Anpassungsmaßnahmen ausgehen, die auf die Steuerung privater Anpassung abzielen.

Fehlanpassung ist jedoch nicht identisch mit ineffektiver Anpassung, Nicht-Anpassung oder hinter den Erwartungen zurückbleibender Anpassung (Lexer & König, 2016).

Ein analytischer Ansatz, um die Beziehung zwischen öffentlicher und privater Sphäre im Bereich der Klimawandelanpassung zu beleuchten, ist die Differenzierung nach Bereitstellern von Anpassungsleistungen und den von den hierdurch entstandenen Vorteilen Begünstigten, d.h., ob öffentliche oder private Güter hergestellt werden (siehe Tabelle 1; Tompkins & Eakin, 2012).

Tabelle 1: Private und öffentliche Domänen der Anpassung anhand eines Beispiels. Quelle: Tompkins & Eakin (2012: 4).

		Begünstigte	
		private	öffentliche
Bereitsteller	private	z.B. Sandsäcke anschaffen, um den Schaden von Überschwemmungen am Eigenheim zu begrenzen	z.B. beabsichtigtes Fluten von ländlichen Flächen, um das Überflutungsrisiko für städtische Flächen zu verringern
	öffentliche	z.B. Fonds für Gebäude-dämmung, um schädliche Einwirkung von Kälte oder Wärme zu reduzieren	z.B. globale Klimamodelle; Risiko-Datenbanken

### 1.4.3 Mehrwert der Beschäftigung mit Fehlanpassung

Maladaptation hat in den letzten Jahren bemerkenswerte politische Aufmerksamkeit bei (den zunehmend aktiven) Finanzinstitutionen, Regierungen und betroffenen Stakeholdern erlangt, nicht zuletzt, weil trotz aller Anstrengungen, Klimawandel zu verhindern, die Menschen dennoch mit seinen Auswirkungen kämpfen werden müssen (Jones et al., 2015: 7, Guivarch & Hallegate, 2013: 180).

Dennoch wissen wir noch zu wenig über optimale Anpassungsmaßnahmen und dem Monitoring ihres tatsächlichen Erfolges (Ford et al., 2013) und Maladaptation ist noch nicht ausreichend konzeptionell und praktisch erforscht. Folglich leidet der Begriff an einem Mangel an Konsens bezüglich seiner Definition und Anwendung (Jones et al., 2015: 7 & 11).

Angesichts steigender finanzieller Volumina von *climate finance*, die Adaptationsstrategien (vor allem auch in Ländern des „Globalen Südens“) gewidmet sind (Rambelli et al., 2016), gewinnen klare Kriterien für Maladaptation immer größeres praktisches Gewicht (Klinsky et al., 2012). Obwohl eine Reihe von Definitionen und Bewertungsrahmen für Maladaptation vorgeschlagen wurden (Barnett and O’Neill, 2010; Magnan, 2014; Noble et al., 2014), verbleiben noch große konzeptuelle Unterschiede (vergleiche Subkapitel 2.3 mit Definitionen).

Ein Bewertungsrahmen für Fehlanpassung kann im Kontext der Politikgestaltung und des Umsetzungsprozesses von Anpassungsstrategien grundlegende Funktionen erfüllen für das:

- *Ex ante*-Screening, Identifikation und Bewertung von Fehlanpassungsrisiken privater und öffentlicher Anpassungsmaßnahmen und -initiativen
  - Überprüfung von Anpassungsoptionen auf Fehlanpassungsrisiken und Entscheidungsunterstützung zur Bewertung, Priorisierung, Auswahl und Ausgestaltung von Maßnahmen
- Design eines geeigneten Governancerahmens zur *Steuerung*, Hintanhaltung und Vermeidung von maladaptiven privaten Handlungspfaden
- *Ex post*-Monitoring, die Kontrolle und Überprüfung von Anpassungspfaden, um resultierenden öffentlichen Steuerungs- und Interventionsbedarf zu identifizieren.

## 1.5 Methodische Vorgangsweise

Es wurde eine umfangreiche Recherche und Auswertung der Literatur zum wissenschaftlichen Diskurs von Fehlanpassung durchgeführt und AutorInnen essenzieller Publikationen kontaktiert, um ein geeignetes Konzept von Fehlanpassung innerhalb des Projekts abzugrenzen und Kriterien zur Bewertung von Fehlanpassung zu sammeln und abzuleiten. Der resultierende Katalog an möglichen Kriterien wurde in mehrfachen Schritten geclustert und (re-)strukturiert sowie eine Priorisierung und Auswahl von Kriterien vorgenommen, um Redundanzen zu beseitigen und die Kohärenz zu optimieren.

Der in PATCH:ES entwickelte Kriteriensatz wurde in das Untersuchungsdesign der drei qualitativen Fallstudien (Tourismus, Landwirtschaft, Privathaushalte) integriert, um empirische Hinweise auf mögliche Fehlanpassungspfade zu erlangen, und auf Basis der gewonnenen Erfahrungen überarbeitet. Im Rahmen der Fallstudien wurden sowohl halbstrukturierte persönliche Interviews mit privaten Akteuren und institutionellen Stakeholdern samt qualitativer Inhaltsanalyse als auch standardisierte Fragebögen- und Telefonbefragungen mit quantitativer Datenanalyse durchgeführt. Zudem wurden der Bewertungsrahmen auf die im Projekt selbst erarbeiteten Handlungsempfehlungen für das Governance privater Anpassung angewendet, um deren möglichen Fehlanpassungsrisiken zu charakterisieren.

Im folgenden Kapitel 2 werden nun Konzepte von Fehlanpassung auf Basis der internationalen Fachliteratur erörtert.

## 2 Das Konzept von Fehlanpassung

Einer der Gründe, warum Fehlanpassung in der Fachdiskussion ein so präsender Begriff ist, ist, dass Praktizierende und politische Entscheidungsträger ermutigt werden, ihre klimawandelbezogenen Entscheidungen kritisch zu hinterfragen, da diese (trotz aller ursprünglich guten Absichten) zu einem Rückschlag führen und versehentlich die Menschen längerfristig gegenüber Klimawandelfolgen anfälliger machen könnten (Jones et al., 2015: 14).

Jones et al. (2015: 14ff) sehen mehrfache Notwendigkeit zur Klärung des Begriffes Fehlanpassung, zumal bei der Betrachtung der verfügbaren Literatur feststellbar ist, dass häufig verwendete Verständnisweisen von Maladaptation miteinander in Konflikt geraten und sogar in sich widersprüchlich sind. Dies stimmt mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie überein (vergleiche Subkapitel 2.2 mit konzeptuellen Abgrenzungen) und deutet auf die Notwendigkeit einer weiteren Ausarbeitung, ja sogar einer Neukonzeption des Begriffs von Fehlanpassung hin. Im vorliegenden Bericht sollen hierzu die Voraussetzungen geschaffen werden.

Nach der historischen Begriffsanalyse in Magnan et al. (2016: 3) ist Fehlanpassung kein auf den Klimawandel beschränktes Konzept, sondern taucht (ebenso wie Anpassung) aus der Welt der Evolutionsbiologie auf und wurde auch für Psychiatrie, kulturelle Themen sowie allgemeiner für die Schnittstelle Mensch-Umwelt verwendet.

Fehlanpassung in sehr großem Maßstab mag als historische Ursache für den Zusammenbruch mehrerer alter Gesellschaften gesehen werden. Die Hauptquelle dafür sei die Unfähigkeit von Gesellschaften, Veränderungen zu antizipieren (wofür die klassische Mayakultur, die Wikinger in Grönland, und in geringerem Maße auch die Vereinigten Staaten während der Dust Bowl-Katastrophe angesehen werden können) und dadurch auf künftige Klimavariabilität schlechter eingehen zu können – eine konkrete Spielart von (Umwelt-) Sorglosigkeit. Weiters heben Janssen & Scheffer (2004) den „Sunk Cost-Effekt“ als wichtigen Faktor für Zusammenbrüche hervor, welcher der später in diesem Bericht besprochenen Pfadabhängigkeit nahekommt. In ökonomischer Ausdrucksweise: „Entscheidungen basieren häufig auf vergangenen Investitionen und nicht auf erwarteten zukünftigen Renditen. Dies führt zu einer Unwilligkeit, etwas aufzugeben (z. B. eine Siedlung), wenn viel in sie investiert worden ist, auch wenn die zukünftigen Aussichten schlecht sind“ (Magnan et al., 2016: 2; Janssen & Scheffer, 2004: 1 & 597).

Barnett und O’Neill (2010) formulierten eine andere Definition der Fehlanpassung gegenüber dem Klimawandel: „Eine Handlung, die scheinbar zur Vermeidung oder Verminderung der Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel getätigt wird, die jedoch die Anfälligkeit anderer Systeme, Sektoren oder gesellschaftlicher Gruppen negativ beeinflusst oder erhöht.“ Diese Autoren stellen einen Unterschied zwischen erfolgloser Anpassung und Fehlanpassung fest: Ersteres beschreibt eine misslungene Anpassungsinitiative, die keine signifikanten nachteiligen Wirkungen hervorruft; letzteres bezieht sich speziell auf eine Erhöhung der Anfälligkeit eines Systems, eines Sektors oder einer Gruppe (Magnan et al., 2016: 3).

### 2.1 Theoretische Einleitung auf Basis des Standes der Literatur

Für die Zwecke der vorliegenden Analyse wurde eine **Literaturanalyse** mithilfe des europäischen Publikationsportals Scopus.com unternommen sowie die Bezüge der wesentlichsten Publikationen zu zitierenden und zitierten Fachartikeln ausgewertet.

Aus vier Gründen ist die Einschätzung, dass Fehlanpassung vorliegt, schwer durchführbar (Jones 2015: 2):

1. Es ist fast unmöglich zu sagen, ob Anpassung erfolgreich war, weil für verschiedene Akteure unterschiedliche Erfolgskriterien anwendbar sind.
2. Es bleibt unklar definiert, zu welchem konkreten Zeitpunkt der Effekt von Anpassung bewertet wird.
3. Es müssen mehrere Handlungsalternativen abgewogen werden, welche die jeweilige gewählte Anpassungsmaßnahme ersetzen hätten können, und diese hätte unterschiedliche (finanzielle und andere) Kosten für unterschiedliche Akteure bedeutet.
4. Klimarisiken ändern sich in ihrer Art und im Ausmaß im Zeitverlauf, und damit ändert sich laufend die Vergleichsgrundlage für die Einschätzung des erzielten Anpassungserfolges. Ökosysteme, Lebensgrundlagen und Volkswirtschaften sind nicht statisch. Unter dem Eindruck von Klimawandel dürften sich Klimarisiken und Vulnerabilitäten gegenüber bestimmten Klimavariablen verschieben. Bewertungen der Fehlanpassung müssen daher die Komplexität erkennen, die mit veränderten Bezugspunkten verbunden ist (Jones et al., 2015: 7).

Ein Rahmen zur Charakterisierung von Fehlanpassung wird von Jones (2015: 3) mittels vier wesentlicher Bausteine vorgeschlagen, wobei die beiden ersten übergreifende Charakteristika von Maladaptation darstellen, und die beiden weiteren Perspektiven auf die beiden ersteren sind:

1. *Klimarisiko*: Am einfachsten wäre es, eine Anpassungsstrategie als Fehlanpassung anzusehen, wenn sich diese ungünstig auf die Fähigkeit von Akteuren, mit Klimawandel umzugehen, auswirkt.
2. *Risiko einer verminderten Wohlfahrt*: Als Erweiterung des Begriffs Fehlanpassung sollen Effekte auf die Lebensumgebung der Menschen, ihre kulturelle, ökonomische und soziale Umgebung ebenfalls einbezogen werden – nicht nur klimabezogene Betrachtungen. Somit ergibt sich eine Maßnahme als maladaptiv, wenn sie negative Wohlfahrtsauswirkungen hat.
3. *Verteilung*: Bei suboptimaler Anwendung können Anpassungsmaßnahmen die Fähigkeit einiger Akteure, mit Klimarisiken umzugehen, stärken, wogegen sie diese für andere verschlechtern – wobei unvermeidlich erscheint, dass es prinzipiell Gewinner und Verlierer von Klimaänderungen gibt. Somit ist Sorgfalt angebracht bei der Betrachtung von gesamtgesellschaftlichen Effekten auf Klimarisiko und Wohlfahrt, nämlich vor allem bezüglich deren Verteilung innerhalb und zwischen Gesellschaften. Maladaptiv wäre demnach eine Maßnahme mit stark ungleicher Verteilung ihrer Auswirkungen (Jones, 2015: 3). Verteilungsaspekte der Anpassung müssen in jeder Bewertung von Maladaptation mitbedacht werden. Klimawandel wird zunächst unterschiedliche Bevölkerungsgruppen unterschiedlich beeinflussen, und weiters kann die Umsetzung einer Anpassungsstrategie (oder deren Unterlassung) die Klimawandelrisiken nicht in einer für alle Bevölkerungsgruppen einheitlichen Weise reduzieren (Jones et al., 2015: 7).
4. *Zeit*: Der Faktor Zeit betrifft alle bisher benannten Aspekte: Risiko, Wohlfahrt und Verteilung. Einfach ausgedrückt tritt Fehlanpassung ein, wenn kurzfristige Kosten oder Gewinne gegenüber langfristigen Kosten oder Gewinnen überwiegen. Wie erwähnt, ist jedoch die Bestimmung der passenden Zeitspanne schwierig:

Fehlanpassung kann erst lange nach Beendigung eines gegebenen Projektes eintreten bzw. merkbar werden. Angesichts dessen wäre es zielführender, zu Fehlanpassung führende Prozesse zu identifizieren als maladaptive Resultate für einen willkürlich gewählten Punkt in der Zukunft zu bewerten (Jones, 2015: 3). Erst nach Ablauf ausreichender Zeit wird Erfolg oder Misserfolg einer Intervention deutlich. Eine der wichtigsten Herausforderungen in der Bewertung ist daher zu wissen, wann man eine Strategie als maladaptiv klassifizieren soll oder nicht. Darüber hinaus muss bei jeder Bewertung der Fehlanpassung der diskontierte Wert der Auswirkungen einer Intervention sowohl jetzt als auch in Zukunft berücksichtigt werden (Jones et al., 2015: 7).

Obwohl dieser Rahmen von vier Kernbausteinen nicht alle Antworten zur Verfügung stellt, unterstützt er dennoch eine Einordnung, ob Fehlanpassung festgestellt werden kann oder nicht.

Wichtig ist dabei, sich klarzuwerden, ob man sich auf die Symptome für oder auf die Handlungsursachen von Fehlanpassung konzentrieren will, beispielsweise suboptimale Umgebungen für die Ermöglichung von Anpassung, Versäumnisse im Einrichten adäquater Institutionen, Machtfragen oder einfach ungenügend geplante und gemanagte Anpassungsstrategien. Nach Jones (2015: 4) wäre es jedenfalls zielführender als eine abstrakte Diskussion, sich konkret mit den Details des Aufspürens, Monitorings und Verhinderns von Fehlanpassung zu befassen.

Darüber hinaus schlagen Jones et al. (2015: 7) weitere Kriterien für Fehlanpassung vor, welchen aber im Lichte anderer Literatur hier nicht gefolgt wird:

- Absichtliche Nicht-Handlung sollte als Fehlanpassung betrachtet werden, wenn dies zu erhöhten Klimarisiken und negativen Ergebnissen für Mensch und Gemeinschaft beiträgt;
- Strategien, die sich nicht primär auf Klimawandel konzentrieren, sollten ebenfalls als Fehlanpassung gelten.

Entscheidend ist auch die Anwendbarkeit des Rahmens bei der Bewertung von Strategien, die sich nicht explizit um den Klimawandel bemühen oder nicht als Anpassung bezeichnet werden (und daher nicht als Fehlanpassung im herkömmlichen Sinne betrachtet werden können). Dies ist besonders wichtig, wenn das große Potenzial für Entwicklungsaktivitäten erkannt wird, das Klimaschutzrisiko (positiv oder negativ) jetzt und in Zukunft zu beeinflussen. Aus diesem Grund diskutieren wir das Konzept der „maladaptationsähnlichen“ Ergebnisse, für die der Rahmen ebenfalls angewendet werden kann.

Aufbauend auf dieser Konzeptualisierung von Fehlanpassung stellen Jones et al. (2015) die Grundlagen für einen Beurteilungsrahmen dar, der sich qualitativ und quantitativ auf Handlungsstrategien und Maßnahmen zur Anpassung anwenden lässt und die Unterschiede zwischen vier verschiedenen Arten von Anpassungsergebnissen (reichend von der optimalen Anpassung bis zur Fehlanpassung) klären kann (siehe Tabelle 2) in nachfolgendem Kapitel 2.2). Jones et al. (2015) verwenden dann ihr Framework, um eine Reihe verschiedener „Symptome“ hervorzuheben, die als Frühwarnungen für maladaptive Ergebnisse dienen können, um Entscheidungsträger bei der Früherkennung zu unterstützen. Dabei ist es ihr Ziel, das an sich komplexe Konzept für Planer und Praktiker leichter handhabbar und anwendbar zu machen, um Strategien und Maßnahmen zu bestimmen, die zu Fehlanpassungen führen können.

## 2.2 Abgrenzung, Definitionen, (konzeptive) Herausforderungen

In diesem Sinne stellt Tabelle 2 einen einfachen Ansatz dar, die Beziehungen zwischen Anpassung (wenn eine Handlungsweise einen positiven Beitrag zur Verringerung des Klimarisikos und keine negativen Auswirkungen auf die Wohlfahrt hat), fehlgeschlagener Anpassung (wenn eine Handlungsweise wenig oder keine Auswirkungen auf das Klimarisiko hat) und Fehlanpassung (wenn eine Handlungsweise negative Auswirkungen auf das Klima und / oder die Wohlfahrt hat) zu verstehen.

Tabelle 2: Ein einfaches Konzept: Anpassung (*adaptation*), missglückte Anpassung (*failed adaptation*) und Fehlanpassung (*maladaptation*). Quelle: Jones et al. (2015: 13).

		Auswirkung auf die Reduktion von Klimarisiken		
		Positive Auswirkung (+)	Keine Auswirkung (o)	Negative Auswirkung (-)
Auswirkung auf die Wohlfahrt (well-being)	Positive (+)	Anpassung ( <i>adaptation</i> )	missglückte Adaptation ( <i>failed adaptation</i> )	
	Keine (o)			
	Negative (-)	Fehlanpassung ( <i>maladaptation</i> )		

Fünf Aspekte sind für eine begrifflich-konzeptive Abgrenzung von Fehlanpassung relevant (Jones et al., 2015: 15-19):

1. Nicht-Handeln (engl. *inaction*) kann unter bestimmten Voraussetzungen als Fehlanpassung verstanden werden
2. Interventionen, die nicht primär auf Klimawandel gerichtet sind, können möglicherweise ebenfalls Fehlanpassung darstellen
3. Diskontieren der Zukunft – also ein bei jeglicher Quantifizierung künftiger Schäden auftretendes Problem
4. Sich verschiebende Bezugskriterien für Bewertungen („*shifting baselines*“)
5. Inner- und zwischen-gesellschaftliche Verteilungseffekte.

Fehlanpassung ist unter anderem auch deswegen zu einem relevanten Thema geworden, weil Anpassungsmaßnahmen global erhöhte Aufmerksamkeit und erhöhte Finanzmittel

erhalten. Somit erhöht sich die Anzahl und Reichweite möglicher Anwendungsfälle, in denen (trotz anfänglich bester Absichten) schlussendlich die Betroffenheit von Populationen ansteigt (Jones 2015).

Die oben beschriebenen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Anpassung werfen eine Reihe von Fragen auf (Brown, 2011: 23): Muss sich eine nachhaltige Anpassung notwendigerweise von der gegenwärtigen Anpassungspraxis deutlich unterscheiden? Ist die aktuelle Anpassung nachhaltig? Was können wir aus der aktuellen Anpassung lernen, um für eine nachhaltige Anpassung vorzubauen?

Die Verwendung und Definition von Fehlanpassung im Zusammenhang mit dem Klimawandel ist nach Magnan et al. (2016: 2 & 7f) relativ neu, und es gibt darin vier übergeordnete Diskussionspunkte und Dimensionen:

- (1) Fehlanpassung ist ein *Prozess* – kein statischer Zustand, sondern ein sehr dynamischer Ablauf (unter wechselndem Bezugs- und Werterahmen), der stark unterschiedliche Zustände im Zeitverlauf einnehmen kann. Auch die IPCC-Definition sieht einen Anpassungsprozess vor.
- (2) Betreffend *mehrfache Triebkräfte*: ob Fehlanpassung sich nur im Falle von beabsichtigter Anpassung einstellt oder auch ein unerwartetes Ergebnis schlechter Planung sein kann, die Menschen verwundbarer macht. Diese unterschiedlichen Triebkräfte können auch unterschiedliche Schwellenwerte aufweisen, ab welchen (kontextbezogen) Wirkung eintritt.
- (3) Betreffend die *räumliche Skala*: ob die negativen Auswirkungen der Anpassungsstrategie am gleichen Ort wie die ursprüngliche Anpassungsstrategie eintreten muss.
- (4) Betreffend die *Zeitskala*: ob die Entstehung von mittel- bis langfristigen negativen Auswirkungen es rechtfertigt, die anfängliche Anpassungsinitiative als maladaptiv zu qualifizieren. Fehlanpassung beeinträchtigt ja im Kern die Anpassungsfähigkeit zu späteren Zeitpunkten (Niemeyer et al., 2005).

Magnan et al. (2016: 11) halten abschließend fest, dass man nun von einer exklusiv ergebnisorientierten Perspektive (einer *ex-post*-Bewertung der beobachteten Nebenwirkungen) zu einem input-orientierten *ex-ante*-Ansatz der erwarteten Nebenwirkungen wechseln muss. Sprachlich bedeutet dies konkret, dass Sätze wie „diese (bereits zeitlich zurückliegende) Anpassungsinitiative war in der Tat maladaptiv“ abgelöst werden von Sätzen wie „könnte diese (künftig geplante) Anpassungsinitiative unbeabsichtigte Konsequenzen haben?“ sowie „was ist das Risiko, dass diese maladaptiv sein wird?“. Erst dann hätte Fehlanpassungsforschung praktischen Wert.

Die *konkrete praxisorientierte* Frage lautet: Wie vermeiden wir *zukünftig* das Risiko von Fehlanpassung?

Die obigen Überlegungen unterstreichen nachdrücklich die Notwendigkeit, das Konzept der Fehlanpassung nicht zu verwechseln mit dem Fällen (ethischer) Urteile aus dem sicheren Schreibtischplatz aus, sondern diese in Wertschätzung für die betroffenen Akteure – wenn auch unvollständig, wie bei jeglichem Versuch – zu adressieren.

**Interdisziplinäre Herausforderungen:** Obwohl viele ExpertInnen sich auf die multiplen Dimensionen von Fehlanpassung beziehen – ökologische, ökonomische, soziale, kulturelle, institutionelle und politische – *erklären* sie derzeit meist noch nicht eindeutig die Zusammenhänge zwischen diesen verschiedenen Dimensionen (Magnan et al., 2016: 4).

Noch einen Schritt weitergehend, schlagen Autoren (Juhola et al., 2016: 139; Magnan et al., 2016: 4) eine Definition vor: „Fehlanpassung ist das Ergebnis einer absichtlichen Anpassungspolitik oder -maßnahme, die unmittelbar die Anfälligkeit für (a) beabsichtigte und/oder (b) externe Akteure erhöht und/oder erodierende Voraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung schafft“.

Es wird hier die konzeptionelle Nähe zum Begriff Resilienz sichtbar (Matzenberger, 2013).

**Nachhaltige Anpassung:** Eriksen et al. (2011: 8) legen das Augenmerk auf „*sustainable adaptation*“ und definieren diese als: „Anpassung, die zu sozial und ökologisch nachhaltigen Entwicklungspfaden beiträgt, einschließlich sozialer Gerechtigkeit und Umweltintegrität“. Der Vulnerabilität liegen (neben klimatischen Veränderungen) verursachende Triebkräfte zugrunde, nämlich sozio-ökologische Prozesse wie Konflikte, Marginalisierung und ökonomische Restrukturierung. Eriksen et al. (2011) benennen die Herausforderung, die Langzeitanfälligkeit zu reduzieren und dadurch eine Fehlanpassung zu vermeiden. Sie sehen Anpassung als einen Prozess und betonen die *zeitliche Dimension* als ein entscheidendes Element, um zu bewerten, ob eine Initiative nachteilig ist oder sein könnte (Magnan et al., 2016: 4).

**Spezifische und generelle Resilienz:** Die Resilienzforschung trägt auch zur Diskussion über die Fehlanpassung bei, indem sie die Frage aufwirft, ob Resilienz mit einer spezifischen Gefahr vor Augen aufgebaut werden solle (d.h. „spezifische Resilienz“) oder als allgemeines Merkmal (d. h. „allgemeine Resilienz“). Das kritische Argument dabei ist, dass der Aufbau von Resilienz gegenüber einer spezifischen Gefährdung auf Kosten des Aufbaus von Resilienz gegenüber anderen Gefahren erfolgen kann (Robards et al., 2011: 522ff). Dies könnte sich als Fehlanpassung auswirken, da die Hinorientierung zu einer bestimmten Risikodimension zu neuer oder erhöhter Vulnerabilität in einer anderen Risikodimension führen könnte.

**Verbleibende Fragen:** Die Maladaptationstheorie erkennt in der Regel, dass es sich bei der Fehlanpassung um eine Erhöhung der Anfälligkeit handelt, aber es gibt wenig Konsens darüber, ob sich die Maladaptation nur auf die Menschen, das Ökosystem oder den Ort bezieht, an dem die Anpassungsstrategie geplant wurde (Magnan et al., 2016: 4). Barnett & O’Neill (2010) zum Beispiel, schlagen vor, dass die nachteilige Wirkung anderswo stattfinden kann – dies ist bei der praktischen Identifizierung dieser Nebenwirkungen sowie der theoretischen Verfolgung kausaler Verknüpfungen von Belang.

Dies ist auch aus einem anderen Grund wesentlich: Muss „Fehlanpassung“ aus Anpassungshandlungen resultieren oder kann sie auch aus einer schlecht geplanten Entwicklung resultieren, die nicht mit dem Klimawandel in Zusammenhang steht? Dies ist (auch bzgl. Maßnahmenfinanzierung) wesentlich, weil es grundsätzlich nicht neu ist, dass „gute Absichten“ die Menschen in noch schlechtere Situationen bringen – und dies erfordert eine weitaus breitere Diskussion über das Thema der Fehlanpassung hinaus. Der Diskurs über Fehlanpassung schließt somit das (unbeabsichtigte) Versagen ein, wie Projekte, Pläne, Politiken und Entscheidungen den anfänglichen Druck noch verstärken und die Verwundbarkeit noch erhöhen können. (Insofern ist der derzeitige Diskurs über Fehlanpassung dem mehrere Jahrzehnte zuvor abgelaufenen Diskurs über Technologiefolgenabschätzung / Technology Impact Assessment strukturell sehr ähnlich: Ahamer & Schrei 2006; Duraković et al. 2012; Müller et al. 2013; Ahamer 1999, 2012a, 2013). Dem Diskurs über Fehlanpassung fehlt jedoch derzeit noch eine rigorose Strukturierung, die über die Intuition hinausgeht, um die Wechselwirkungen der zeitlichen und räumlichen Skalen zu erfassen und Erkenntnis zu ermöglichen, wann oder wo

Fehlanpassung stattgefunden hat oder stattfinden könnte (Barnett & O'Neill, 2010). In der Tat kann eine als „Anpassung“ bezeichnete Initiative zwar kurzfristig Verwundbarkeit vermindern, aber langfristig durchaus sehr schädlich sein. Ein Beispiel ist das „*safe development paradox*“ (auch als „*unavoidable ex post-maladaptation*“ bezeichnet), wenn aus Anlass einer (Sturm-, Flut- oder Lawinen-)Katastrophe technische Schutzbauten errichtet werden und diese starke weitere Ansiedlung zur Folge hat, weil ja das Gebiet nunmehr als „sicher“ wahrgenommen wird (Burby, 2006: 3; Magnan et al., 2016: 5). Infolge der zunehmenden Konzentration von Bevölkerung und Werten steigen jedoch das Restrisiko und das Schadenspotenzial im Versagens- oder Überlastfall.

Die Beantwortung solch heikler Fragen erfordert einen passenden konzeptionellen Rahmen, der in der realen Welt und im realen Leben verwurzelt sein muss.

### 2.3 Definitionen von „Fehlanpassung“ aus der Literatur

Die Evolution des Begriffes „Fehlanpassung“ wird von Barnett & O'Neill (2009: 211) nachgezeichnet: Grundsätzlich fußt der Begriff darauf, dass Anpassung als nicht erfolgreich angesehen werden kann (Adger et al., 2005; Doria et al., 2009). Die frühesten Verwendungen des Begriffes Fehlanpassung im Kontext des Klimawandels umfassen Smithers & Smit (1997: 131) und Burton (1997: 185ff). Letzterer beschreibt, wie Politiken und Praktiken maladaptiv sein können, wenn sie die Anfälligkeit erhöhen.

Scheraga und Grambsch (1998) beschreiben eine Fehlanpassung als eine Situation, in der die negativen Auswirkungen, die durch Anpassungsentscheidungen verursacht werden, so gravierend sind wie die Klimawirkungen, die vermieden werden. Beispiele sind: die Emissionen von Treibhausgasen zu erhöhen; die Anfälligsten überproportional zu belasten; hohe Opportunitätskosten zu haben; Anreize zur Anpassung zu verringern; und Wege einzuschränken, die die Wahlmöglichkeiten für künftige Generationen einschränken.

Der Begriff Fehlanpassung wurde nach Magnan et al. (2016: 2) in der Evolutionsbiologie zuerst für die Entwicklung biologischer Arten (angesichts sich ändernder Lebensbedingungen) verwendet, um zu beschreiben, wenn Generationen nicht mehr an die aktuell herrschende Situation angepasst sind. In diesem Sinn bedeutet die Vorsilbe Fehl- oder Mal- „fehlgegangen“ oder „falsch gelaufen“. In der Medizin bedeutet der ähnliche Begriff „Disadaptation“ zum Beispiel fehlgeschlagene physiologische Anpassungen, die einen Organismus untauglich oder unfähig für Anpassung machen.

Der Einsatz des Konzepts von Fehlanpassung deutet darauf hin, dass die Anpassung als ein „idealer“ Prozess gesehen wird, aber dass es eine Möglichkeit des Scheiterns gibt. Dies ist in den Augen von Magnan et al. (2016: 17) jedoch ein zu hinterfragendes Gesamtkonzept: „Ideal“-Prozesse oder „Ideal“-Effekte gibt es in Wirklichkeit nicht, da jede Anpassungsanstrengung zwangsläufig einige negative, zumindest unerwartete Auswirkungen hat (Ahamer & Schrei, 2006). Infolgedessen gibt es *keine* „objektive“ oder „neutrale“ Möglichkeit, zu entscheiden, was die ideale Anpassung ist, da ein solches normatives Urteil das Ergebnis der Ansichten und Perspektiven derjenigen ist, die diese Bewertung durchführen und denen die Autorität eingeräumt wurde (in der Regel sind dies „Wissenschaftler / Sachverständige“ oder „Politiker“ – was ebenfalls zu hinterfragen wäre).

Konsensfindung in solchen multi-perspektivischen (oft zugleich auch multikulturellen) Stakeholder-Settings kann diskursiv durch eine dialogische Verhandlungssuite erfolgen (Ahamer 2012b).

Im Verlauf des Projektes PATCH:ES wurden folgende Definitionen als die wesentlichsten eruiert (Lexer et al. 2016; Swart et al., 2014: 224) und werden hier im originalen Wortlaut wiedergegeben:

- “*Maladaptive actions (Maladaptation)*: Actions that may lead to increased risk of adverse climate-related outcomes, increased vulnerability to climate change, or diminished welfare, now or in the future” (IPCC 2014, AR5, WGII, Glossary).
- “Maladaptation can increase the vulnerability or exposure of the target group in the future, or the vulnerability of other people, places, or sectors. Narrow focus on quantifiable costs and benefits can bias decisions against the poor, against ecosystems, and against those in the future whose values can be excluded or are understated. Some near-term responses to increasing risks related to climate change may also limit future choices. For example, enhanced protection of exposed assets can lock in dependence on further protection measures.” (IPCC 2014, AR 5, WGII, Technical Summary).
- “Any changes in natural or human systems that inadvertently increase vulnerability to climate climatic stimuli; maladaptive actions and processes do not succeed in reducing vulnerability to climate change impacts; instead they increase it and/or reduce the capacity to cope with the negative effects of climate change.” (IPCC 2001).
- “An action taken ostensibly to avoid or reduce vulnerability to climate change that impacts adversely on, or increases the vulnerability of other systems, sectors or social groups” (Barnett & O’Neill, 2013: 211).
- “Maladaptation is a process that results in increased vulnerability to climate variability and change, directly or indirectly, and/or significantly undermines capacities or opportunities for present and future adaptation.” (Workshop November 6-9, 2012 at the Rockefeller Foundation Centre in Bellagio, Italy; cited in Magnan, 2014: 3).

Barnett & O’Neill (2009: 212) definieren fünf Typen von Fehlanpassung an den Klimawandel:

1. Erhöhung der Treibhausgasemissionen
2. Überproportionale Belastung der Verwundbarsten
3. Hohe Opportunitätskosten
4. Verminderung der Anreize zur Anpassung
5. Pfadabhängigkeiten

Diese fünf grundsätzlichen Typen erscheinen in der vorliegenden Arbeit als Detailkriterien des im Projekt PATCH:ES entwickelten Bewertungsrahmens für Fehlanpassung wieder auf.

## 2.4 Vorliegende Konzepte für Fehlanpassungskriterien aus der Literatur

Obwohl das Problem der Maladaptation zunehmend besorgniserregend ist (Magnan, 2014: 3), existieren erstaunlicherweise nur wenige Rahmenbedingungen, die dazu beitragen, die Risiken und Formen der Fehlanpassung besser zu verstehen und zu identifizieren. Drei solcher (das Pathways- oder Pfade-Framework, das Precautionary- oder Vorsorge-Framework sowie das Assessment- oder Bewertungs-Framework), werden in diesem Kapitel vorgestellt.

Vorschläge für einen Bewertungsrahmen aus der Literatur folgen durchaus sehr unterschiedlichen grundsätzlichen Architekturen. Beispielsweise schlagen Jones et al. (2015: 23) die in Tabelle 3 skizzierten Hauptkriterien vor.

Tabelle 3: Vorschlag von Jones et al. (2015: 23) für einen Bewertungsrahmen, um Fehlanpassung (Maladaptation) zu evaluieren (Beispiele siehe dort).

Kategorie	Auswirkung auf Klimarisiken		Auswirkung auf die Wohlfahrt	
Sub-Kategorie	Kollektives Klimarisiko im Zeitverlauf	Verteilung von Klimarisiko im Zeitverlauf	Kollektive Wohlfahrt im Zeitverlauf	Verteilung der Wohlfahrt im Zeitverlauf
<b>Wie Strategien zu Fehl-anpassung beitragen können</b>	Eine Anpassungsstrategie ist maladaptiv, wenn sie sich negativ auf kollektive Klimarisiken auswirkt, bezüglich des Gesamtsystems und im Vergleich mit anderen Strategien, jetzt oder zukünftig	Eine Anpassungsstrategie ist maladaptiv, wenn sie eine ungleiche Verteilung des Klimarisikos über das Gesamtsystem verschärft, im Vergleich mit anderen Strategien, jetzt oder zukünftig	Eine Anpassungsstrategie ist maladaptiv, wenn sie sich negativ auf die kollektive Wohlfahrt auswirkt, bezüglich des Gesamtsystems und im Vergleich mit anderen Strategien, jetzt oder zukünftig	Eine Anpassungsstrategie ist maladaptiv, wenn sie eine ungleiche Verteilung der Wohlfahrt über das Gesamtsystem verschärft, im Vergleich mit anderen Strategien, jetzt oder zukünftig

Das Ziel dieses Rahmens in Tabelle 3 und Tabelle 4 besteht nicht darin, präzise Indikatoren und Gewichtungen vorzusehen, um eine Qualifizierung als Fehlanpassung zu ermöglichen (obwohl dies mit der Zeit möglich werden könnte). Vielmehr soll ein solches Rahmenwerk dazu beitragen, das Bewusstsein zu stärken, indem die wichtigsten Bestandteile der Fehlanpassung geklärt und Handlungsstrategien identifiziert werden, die voraussichtlich zu maladaptiven Ergebnissen führen können.

Tabelle 4: Vorschlag für eine Typologie von Adaptationsergebnissen nach Jones et al. (2015: 24).

Anpassungs- ergebnisse	Auswirkung auf die Verminderung des Klimarisikos		Auswirkung auf die Wohlfahrt	
	Kollektives Klimarisiko im Zeitverlauf	Verteilung von Klimarisiko im Zeitverlauf	Kollektive Wohlfahrt im Zeitverlauf	Verteilung der Wohlfahrt im Zeitverlauf
<b>Optimale Anpassung</b>	Signifikant positiver Effekt auf beide Subkategorien von Klimarisiko		Kein negativer Effekt auf Wohlfahrt	
<b>Suboptimale Anpassung</b>	Begrenzt positiver Effekt auf beide Subkategorien von Klimarisiko		Kein negativer Effekt auf Wohlfahrt	
<b>Erfolgreiche Anpassung</b>	Kein Effekt auf eine Subkategorie von Klimarisiko		Kein negativer Effekt auf Wohlfahrt	
<b>Fehl- anpassung</b>	Negativer Effekt auf zumindest eine Subkategorie von Klimarisiko oder Wohlfahrt			

Das **Pathways-Framework** basiert auf der Arbeit von Barnett und O’Neill (2010) mit Fokus auf Wasserstress in Melbourne, Australien. Ihre Arbeit identifizierte fünf Hauptmerkmale der Maladaptation, die in Kapitel 2.3 dargelegt wurden. Hieraus könnten fünf Grundsätze bzw. Leitlinien für die Bewertung von Anpassungsentscheidungen und weiters für die Vermeidung von Fehlanpassung abgeleitet werden.

Tabelle 5: Die fünf Leitlinien des „Pathways Framework“ von Barnett & O’Neill (2010), nach Magnan et al. (2016: 12), Beispiele siehe dort.

Charakteristikum der Fehlanpassung	Leitlinie, um das Risiko für Fehlanpassung zu begrenzen
Erhöhung der Treibhausgasemissionen	1. Sicherstellen, dass die Initiative die Treibhausgasemissionen nicht erhöht
Unverhältnismäßige Belastung von bereits Verwundbaren	2. Ökonomisch gerechte und sozial faire Initiativen sicherstellen
Hohe Opportunitätskosten	3. Initiativen mit hohen Kosten vermeiden
Reduktion des Anreizes zur Anpassung	4. Erhöhen des Anreizes zur Anpassung
Pfadabhängigkeit	5. Einbauen von Flexibilität in die Initiative

Das **Vorsorge-Framework** wiederum bezieht sich auf Stéphane Hallegatte’s Arbeit (2009) über „Strategien zur Anpassung an einen unsicheren Klimawandel“, die sich inhaltlich mit „Maladaptation“ beschäftigt, noch ohne diesen Begriff explizit zu erwähnen. Er argumentiert:

„Nachdem Klimamodelle und Klimabeobachtungen noch nicht ausreichend liefern können, was derzeitige Entscheidungsstrukturen bereits jetzt brauchen, besteht die einzige Lösung darin, die Bewertungsrahmen so zu gestalten, dass sie diese Unsicherheit berücksichtigen können“ (p. 242). Somit lautet ein zentrales Ziel, sowohl mit der Unsicherheit des Klimawandels als auch mit den potenziellen negativen Auswirkungen einer gegenwärtigen Anpassungsinitiative umzugehen.

Unter Bezugnahme auf den von „maladaptation“ unterschiedlichen Begriff „ill-adaptation“ (ungünstige, schwache oder schlechte Anpassung) schlägt Hallegatte (2009: 242) vor, anstelle der Suche nach der besten Wahl unter einem bestimmten Szenario lieber zu versuchen, die *robusteste* Option zu identifizieren, nämlich „diejenige, die für die zukünftigen klimatischen Bedingungen am unempfindlichsten ist“. Diese Positionierung erklärt den Namen *Vorsorge-Konzept* (*Precautionary Framework*, siehe Tabelle 6): Es ist stark darauf angelegt, Irreversibilität zu vermeiden und die Flexibilität der sozio-ökologischen Systeme zu stärken. Seine zugrunde liegende Annahme ist, dass „viele Strategien, die die durch den Klimawandel verursachten Risiken verringern oder Chancen nutzen, sinnvoll sind, ob nun die Auswirkungen des Klimawandels realisiert werden oder nicht“ (Scheraga & Grambsch, 1998: 93).

Tabelle 6: Die Prinzipien des Vorsorge-Frameworks oder „Precautionary Framework“ von Hallegatte (2009) nach Magnan et al. (2016: 13); Details siehe dort.

Prinzipien des „Precautionary Frameworks“
1. „No regret“-Strategien (d.h. solche, die auch bei Nichteintreten des beabsichtigten Risikos sinnvoll bleiben)
2. Umkehrbare Strategien (d.h. keine irreversiblen Strategien)
3. Weiche Strategien
4. Strategien, welche die Zeithorizonte der Entscheidungsfindung reduzieren
5. Konflikte und Synergien zwischen Strategien mit einbeziehen

Schließlich schlägt Magnan et al. (2016: 14f) aufgrund seiner Analysen, Projekterfahrungen und Literaturvergleiche die elf Prinzipien des Bewertungsframeworks („Assessment Framework“) vor (Tabelle 7).

Tabelle 7: Die elf Prinzipien des Bewertungsframeworks („Assessment Framework“) von Hallegatte (2009) nach Magnan et al. (2016: 14f); Details siehe dort.

Prinzipien des „Assessment Frameworks“
1. Vermeide Degradation, die negative Effekte vor Ort verursacht
2. Vermeide, Druck auf andere Umgebungen zu verschieben, die örtlich, biosphärisch oder sozioökonomisch verbunden sind
3. Unterstütze die schützende Rolle von Ökosystemen gegen jetzige und künftige

Klimarisiken
4. Integriere Unsicherheiten betreffend Klimawandelauswirkungen und die Reaktion der Ökosysteme
5. Setze als oberstes Ziel an, die Anpassung an klimabezogene Veränderungen zu stärken anstatt die Treibhausgase zu reduzieren
6. Beginne bei lokalen sozialen Charakteristika und kulturellen Werten, welche einen Einfluss auf Risiken und Umweltdynamiken haben könnten
7. Entwickle und inkludiere lokale Fähigkeiten und Wissen, das klimabezogene Risiken und Umwelt betrifft
8. Rufe neue Fähigkeiten hervor, welche die Gemeinschaft zu entwickeln imstande ist
9. Fördere die Verminderung sozio-ökonomischer Ungleichheiten
10. Unterstütze die relative Diversifizierung von ökonomischen und Subsistenz-Aktivitäten
11. Integriere jeglichen möglichen Wechsel von ökonomischen und Subsistenz-Aktivitäten aufgrund von Klimawandel

Obwohl derartige Evaluierungs- und Monitoring-Ansätze sorgfältig betrachtet werden müssen, da sie falsche Erwartungen bei den Nutzern hervorrufen können, erwarten Magnan et al. (2016: 12; Hinkel, 2011; Dupuis & Biesbroek, 2013) davon mindestens drei wesentliche Vorteile:

- Erstens könnte ein solcher Rahmen zur Begrenzung von Fehlanpassungsrisiken als Anreiz dienen, über Fehlanpassung nachzudenken und damit diese Frage auf die *Tagesordnung* zu setzen.
- Zweitens könnte das Verständnis der Vermeidung von Fehlanpassung dazu beitragen, dass *Finanzierungsagenturen* und Entscheidungsträger die *besten Initiativen* für die Unterstützung identifizieren sowie dass Praktiker ihre Initiativen besser gestalten (Magnan, 2014). Idealerweise würden Finanzierungsagenturen, Entscheidungsträger und Praktiker gemeinsame Bewertungsbezugspunkte anwenden (Magnan et al., 2015).
- Drittens würde die *Entwicklung von Leitlinien* zur Begrenzung des Risikos der Fehlanpassung das Monitoring und die Evaluierung der Anpassung unterstützen – in der Tat ein zentrales Thema an der Schnittstelle von Wissenschaft, Entscheidungsfindung und Praxis (OECD 2015; Ford et al., 2015; Magnan, 2016; Moser & Ekstrom, 2010, Hallegatte, 2012).

Sind wir auf dem richtigen Weg, um die Anpassung vor Ort, von der lokalen zu den internationalen Skalen umzusetzen, und sind unsere Bemühungen ausreichend, um die erwartete Bedrohung durch den Klimawandel zu bewältigen?

Magnan et al. (2016: 13) argumentiert: die *Einschätzung von Adaptationsrisiken* (diverser als Anpassungsmaßnahmen ausgegebener Initiativen) kann für Wissenschaftler, Entscheidungsträger und Praktiker empirische Evidenz bereitstellen, um künftig weitere Verschärfungen zu vermeiden.

**Vergleich dieser drei Frameworks:**

Dieser Abschnitt enthält drei Rahmenbedingungen zur Erfassung von Fehlanpassungen, die Magnan (2014) die Pfad-, Vorsorge- und Bewertungs-Frameworks nannte (Abbildung 2). Diese drei wurden aufgrund ihrer direkten Anwendbarkeit auf Fehlanpassung ausgewählt und zeigen, dass der Schritt von der Theorie zur Praxis bereits begonnen wurde. Obwohl diese drei Beispiele verschiedene Arten von Initiativen und Kontexten behandeln, zeigen sie auch, dass jedes Framework nur relevant ist, wenn es Kontextspezifitäten berücksichtigt (Magnan et al., 2016: 15). Die künftigen Herausforderungen bestehen nun darin, erstens sich weniger auf subjektive Bewertungen stützen zu müssen (IPCC, 2014: 858), zweitens von Richtlinien wie den drei hier vorgestellten zu kontextuelleren Beurteilungen zu wechseln, und drittens, für finanzierende Institutionen Entscheidungswerkzeuge bereitzustellen.

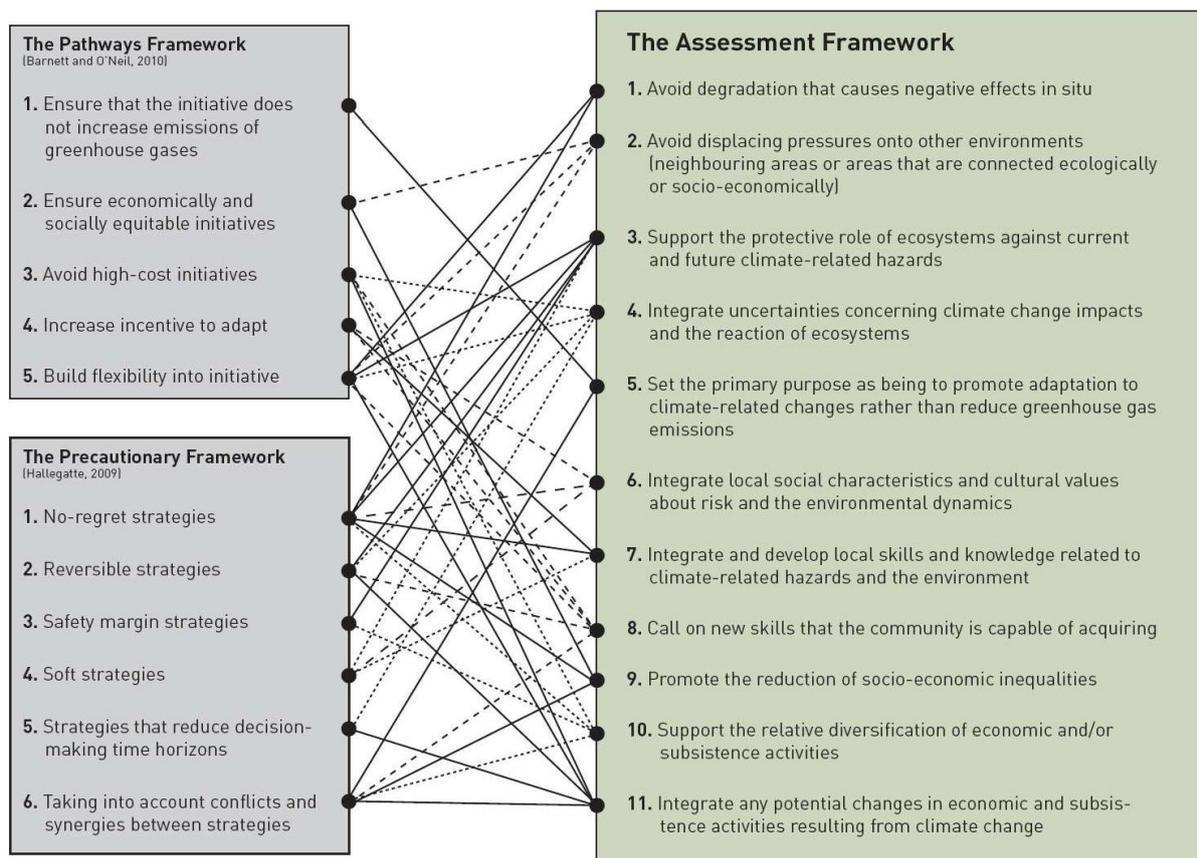


Abbildung 2: Die elf Prinzipien des „Assessment Frameworks“ von Magnan (2014: 14f) in Korrelation mit den jeweils wesentlichsten Parametern des Pathway-Frameworks und des Precautionary-Frameworks in originalsprachlicher Formulierung.

Die Schlussfolgerungen von Magnan et al. (2014: 16) betonen, dass die Vermeidung von Fehlanpassung einen ersten, wichtigen Schritt für den breiteren Prozess der Anpassung an die Variabilität und die Veränderung des Klima darstellt. Es möge mit der Absicht begonnen werden, Fehler zu vermeiden anstatt schädliche Pfade beizubehalten. Das Vorhersehen des Risikos der Fehlanpassung solle die erste Priorität für Entscheidungsträger und Stakeholder auf internationalen bis lokalen Ebenen werden.

Ein solcher *ex-ante-Ansatz* für die Effektivität der Anpassung setzt jedoch voraus, ein klareres Verständnis dafür zu gewinnen, worin Fehlanpassung besteht.

Eine Herausforderung für künftige Überlegungen besteht darin, kontextbezogene Leitlinien zu entwickeln, die es finanzierenden Institutionen ermöglichen, bestmögliche Entscheidungen zu treffen.

### 3 Kriterien zur Bewertung von Fehlanpassung

In diesem Kapitel wird der im Projekt PATCH:ES entwickelte Bewertungsrahmen für Fehlanpassungsrisiken von Anpassungsmaßnahmen in Form eines Kriterienkatalogs vorgestellt.

In der vorliegenden Entwicklungsstufe liegt der Bewertungsrahmen in Form einer übersichtlichen Kurzfassung des Kriterienkatalogs, bestehend aus Kriterien und Sub-Kriterien, vor sowie in einer erweiterten Fassung, die mit zusätzlichen Definitionen, Erläuterungen und Anwendungshinweisen versehen ist und Ansatzpunkte zur weiter gehenden zukünftigen Operationalisierung durch Bewertungsschemata und Indikatoren bietet.

Die Entwicklung des Bewertungsrahmens erfolgte auf Basis der umfangreichen Literaturlauswertung, wie in den vorangegangenen Kapiteln dieses Berichts zusammengefasst. Die Auswahl, Strukturierung und Systematisierung der Kriterien erfolgte expertenbasiert im Projektteam sowie auf Basis der Anwendungserfahrungen in den Fallstudien (Babicky & Seebauer 2016; Mitter et al. 2016; Tötzer & Schaffler 2016) im Rahmen des Projekts. Ein Leitgedanke dabei war, möglichst alle relevanten Dimensionen des Konzeptes von Fehlanpassung, wie sie in der Literatur angeführt werden, zu erfassen und abzudecken. Damit wurde die Grundlage geschaffen, um den kriterienbasierten Bewertungsrahmen in einem Folgeprojekt zu validieren und gegebenenfalls zu einem konsistenten, operationalen Assessment Tool weiterzuentwickeln.

#### 3.1 Kriterienkatalog: Kurzfassung

KRITERIEN ZUR BEWERTUNG VON FEHLANPASSUNG DES PROJEKTS PATCH:ES - ÜBERSICHT

- 1. Vulnerabilitätszunahme, Vulnerabilitätsverschiebung**
  - 1.1 Vulnerabilitätszunahme
  - 1.2 Vulnerabilitätsverschiebung
- 2. Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung der Treibhausgasemissionen**
  - 2.1 (Netto-)Zunahme von Treibhausgasemissionen
  - 2.2 Erschwerte Durchführung oder verminderte Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen
- 3. Zielkonflikt mit ökologischer Nachhaltigkeit: Negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen**
  - 3.1 Erhöhter Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen
  - 3.2 Nicht nachhaltige Inanspruchnahme erneuerbarer Ressourcen
  - 3.3 Beeinträchtigung von Ökosystemfunktionen und -leistungen
  - 3.4 Verschlechterung der Umweltqualität
- 4. Zielkonflikt mit sozialer Nachhaltigkeit bzw. sozialer Gerechtigkeit: Negative soziale Verteilungswirkungen**
  - 4.1 Unfaire Verteilung von Kosten und Nutzen
  - 4.2 Überproportionale Belastung vulnerabler sozialer Gruppen
  - 4.3 Nutzen kommt primär privilegierten Gruppen zugute
  - 4.4 Intergenerativer Vulnerabilitätstransfer
  - 4.5 Verschärfung von Ressourcennutzungskonflikten
  - 4.6 Minderung der gesellschaftlichen Wohlfahrt
- 5. Ineffizienz und Ineffektivität**
  - 5.1 Ungünstige Kosten-Nutzen-Relation
  - 5.2 Fehlende Maßnahmenwirksamkeit (bei gleichzeitig hohen öffentlichen Kosten)
  - 5.3 Hohe (öffentliche) Opportunitätskosten
- 6. Pfadabhängigkeiten**
  - 6.1 Unflexible, unrobuste Maßnahmen, die in irreversible, nicht korrigierbare oder schlecht nachsteuerbare Entwicklungspfade führen und die Anpassungskapazität im Zeitverlauf verringern
- 7. Verringerung von Anreizen zur Anpassung**
  - 7.1 (Privates) Anpassungshandeln hemmend bzw. Fehlanreize für anpassungsbezogenes Nicht-Handeln aussendend
  - 7.2 Ein überhöhtes Sicherheitsgefühl erzeugend
  - 7.3 Abhängigkeit von öffentlichen Maßnahmen oder solchen anderer Akteure fördernd
  - 7.4 Autonomes Anpassungshandeln benachteiligend
- 8. Negative Wettbewerbseffekte**
  - 8.1 Investitionsintensive Maßnahmen, die zu Marktverdrängung/-konzentration und Nachteilen für VerbraucherInnen führen
  - 8.3 Erhöhter Ressourcenverbrauch und verschärfte Ressourcenkonflikte durch veränderte Wettbewerbssituationen

### 3.2 Kriterienkatalog: Ausführliche Fassung mit Anmerkungen

Nachstehend wird eine annotierte Fassung des im Projekt PATCH:ES entwickelten „Maladaptation Assessment Framework“ in größerer Detailtiefe vorgestellt. Die angeführten Erläuterungen, Aspekte und Anwendungshinweise bieten Ansätze für zukünftige Weiterentwicklungen in Richtung eines operationalen Bewertungstools.

#### DIE PATCH:ES-KRITERIEN ZUR BEWERTUNG VON FEHLANPASSUNG IM DETAIL:

##### **1. Vulnerabilitätszunahme, Vulnerabilitätsverschiebung**

**1.1 Vulnerabilitätszunahme:** Maßnahmen, die (direkt oder indirekt) zu einer Erhöhung der gegenwärtigen oder zukünftigen Vulnerabilität des durchführenden Akteurs bzw. der Zielgruppe selbst gegenüber Klimawandelfolgen führen [„*rebounding vulnerability*“ (Juhola et al. 2016)]

- durch Zunahme der Exposition, Zunahme der Sensitivität oder Verringerung der Anpassungskapazität
- Nettozunahme der Vulnerabilität, d.h. langfristig überwiegt Zunahme der Vulnerabilität gegenüber kurzfristiger Reduktion oder die Vulnerabilitätszunahme in anderen Bereichen ist insgesamt höher als die Vulnerabilitätsreduktion im unmittelbaren Zielbereich der Maßnahme

**1.2 Vulnerabilitätsverschiebung:** Maßnahme führt zur Erhöhung der gegenwärtigen oder zukünftigen Vulnerabilität anderer „externer“ Akteure (private Akteure, Nachbarn, soziale Gruppen, Sektoren, regionale Allgemeinheit/Öffentlichkeit; zukünftige Generationen) gegenüber Klimawandelfolgen am selben Ort oder an anderen Orten [„*shifting vulnerability*“ (Juhola et al. 2016)]

- Räumlicher Vulnerabilitätstransfer
- Sektoraler Vulnerabilitätstransfer
- Ungewollte Induktion maladaptiver Entwicklungspfade andernorts (z.B. intensivierete Siedlungsentwicklung in Restrisikoräumen nach der Durchführung von baulichen Schutzmaßnahmen)

##### **2. Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung Treibhausgasemissionen**

**2.1 (Netto-)Zunahme von Treibhausgasemissionen:**

- Nettozunahme des fossilen Energieverbrauchs
  - Freisetzung von Treibhausgasemissionen aus anderen (z. B. landwirtschaftsbürtigen) Quellen
  - Verminderung der Kohlenstoffbindeleistung, Abnahme der Kohlenstoff-Senkenwirkung (z. B. des Waldes, des Bodens, von Feuchtgebieten/Mooren, etc.)
- ➔ Relevant ist jeweils die Treibhausbilanz über die gesamte Lebensdauer einer Anpassungsmaßnahme, d.h. inklusive „grauer Energie“ (Baumaterial, Transport, Bau) und einschließlich der Phasen Errichtung, Betrieb, Instandhaltung

- 2.2 Erschwerte Durchführung oder verminderte Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen:** Anpassungsmaßnahme erschwert, verunmöglicht oder mindert die Wirksamkeit bzw. Durchführbarkeit von Klimaschutzmaßnahmen
- 3. Zielkonflikt mit ökologischer Nachhaltigkeit: Negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen**
- 3.1 Erhöhter Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen:** irreversibler Abbau von nicht erneuerbarem Naturkapital (Boden/Fläche, Naturraum, Biodiversität, etc.)
- 3.2 Nicht nachhaltige Inanspruchnahme erneuerbarer Ressourcen:** ineffizienter oder stark ansteigender Konsum erneuerbarer natürlicher Ressourcen (Wasser, Biomasse etc.), die natürliche Regenerationsraten überschreitet und zu langfristigem Abbau von Naturkapital führt
- 3.3 Beeinträchtigung von Ökosystemfunktionen und -leistungen:** vor allem, wenn anpassungsrelevante Ökosystemleistungen beeinträchtigt werden (z. B. Schutzwirkung des Waldes, Wasserspeicherkapazität von Ökosystemen, Frischluftzufuhr, etc.)
- 3.4 Verschlechterung der Umweltqualität:** wenn Anpassungsmaßnahmen erhebliche oder irreversible Belastungen bzw. Beeinträchtigungen der Umweltqualität verursachen (z. B. Schadstoffe, Lärm)
- 4. Zielkonflikt mit sozialer Nachhaltigkeit bzw. sozialer Gerechtigkeit: Negative soziale Verteilungswirkungen**
- 4.1 Unfaire Verteilung von Kosten und Nutzen** zwischen sozialen Gruppen oder anderen sozialen Entitäten (z. B. Gemeinden, Regionen)
- 4.2 Überproportionale Belastung vulnerabler sozialer Gruppen** (z. B. einkommensschwache Schichten, alte Menschen, Kinder, Frauen, Kranke, ...) oder benachteiligter (peripherer, entwicklungsschwacher) Regionen
- 4.3 Nutzen kommt primär privilegierten Gruppen zugute**, aber Kosten werden von Allgemeinheit getragen
- 4.4 Intergenerativer Vulnerabilitätstransfer:** überproportionale Belastung zukünftiger Generationen
- 4.5 Verschärfung von Ressourcennutzungskonflikten:** Maßnahme führt zur Verknappung von Ressourcen und kann damit Konflikte zwischen Nutzergruppen oder Regionen um die Ressourcennutzung intensivieren oder erzeugen
- 4.6 Minderung der gesellschaftlichen Wohlfahrt:** Maßnahme beeinträchtigt öffentliche soziale Güter, wie Gemeinwohl, gesellschaftliche Wohlfahrt, Sicherheit, Beschäftigung etc.
- 5. Ineffizienz und Ineffektivität:**
- 5.1 Ungünstige Kosten-Nutzen-Relation:**
- Betrachtungszeitraum: Lebensdauer der Maßnahme, inkl. Erhaltungs- und Betriebskosten; Berücksichtigung von kurzfristigen Kosten bei eventuell hohem langfristigem Nutzen sowie von kurzfristigen Vorteilen gegenüber gegebenenfalls hohen langfristigen Kosten
  - insbesondere im Vergleich zu Maßnahmenalternativen

**5.2 Fehlende Maßnahmenwirksamkeit**, d.h. unwirksame, ungeeignete Maßnahmen, bei gleichzeitig signifikant hohen öffentlichen Finanzierungs-/Kostenanteilen

→ Ineffektivität von Maßnahmen alleine („*under-performing adaptation*“) ist kein ausreichendes Fehlanpassungskriterium (z. B. wenn die Finanzierung ausschließlich privat erfolgt; weil „Versuch und Irrtum“ Teil eines Lernprozesses sein können)

**5.3 Hohe (öffentliche) Opportunitätskosten**: hoher (insb. öffentlicher) Nutzen- oder Erlösentgang bzw. Verzicht auf (zukünftige) wirtschaftliche Vorteile (aus der Nutzung von Ressourcen, Entwicklungspotenziale) im Vergleich zu Maßnahmenalternativen oder dem Nicht-Handeln („Nullvariante“)

## 6. Pfadabhängigkeiten

**6.1 Fehlanpassungspfade** durch unrobuste Maßnahmen, die bei gleichzeitiger Unsicherheit über klimatische Entwicklungen oder die Maßnahmenwirksamkeit irreversibel oder unflexibel, d.h. **nicht oder schwer korrigierbar**, nachsteuerbar oder rückführbar sind. Nachteilige Pfadabhängigkeiten führen zur Einengung von (auch klimaunabhängigen) Zukunftsoptionen, verringern die Anpassungskapazität in der Zukunft, erschweren adaptives Management und schließen alternative Anpassungspfade im Zeitverlauf zunehmend und dauerhaft aus („lock-in Effekt“).

- **Merkmale** von Maßnahmen, die in Pfadabhängigkeiten führen können:
  - **Hohe Kosten**: hoher Investitionsbedarf; hohe, regelmäßig wiederkehrende und akkumulierende Kosten für Betrieb, Erhaltung und Ertüchtigung bzw. Nachbesserung
  - Maßnahmen mit der Tendenz, durch Kapitalbindung, Beeinflussung rechtlicher, administrativer etc. Rahmenbedingungen eine **selbstverstärkende Dynamik** zu erzeugen
  - Häufig **technische** bzw. **bauliche** („graue“) Maßnahmen
  - Maßnahmen, die versuchen, **die Umwelt zu manipulieren**, um den gegenwärtigen Zustand des vom Klimawandel betroffenen Systems aufrechtzuerhalten („Anpassung von“), anstatt das System an die veränderten Umweltbedingungen anzupassen („Anpassung an“)
  - Maßnahmen, die **Anreize für alternative Anpassungsmaßnahmen** bzw. für Maßnahmen anderer Akteure abseits des dominierenden Handlungspfades **verringern**

## 7. Verringerung von Anreizen zur Anpassung

**7.1** Maßnahmen oder Rahmenbedingungen, die (**privates**) **Anpassungshandeln hemmen** bzw. (Fehl)Anreize für anpassungsbezogenes Nicht-Handeln liefern, z.B. indem sie:

- ein falsches oder **überhöhtes Sicherheitsgefühl** erzeugen (z.B. inadäquat ausgestaltete Versicherungssysteme),
- die **Abhängigkeit** von öffentlichen Maßnahmen oder Maßnahmen anderer Akteure fördern,
- **autonomes Anpassungshandeln benachteiligen**

## 8. Negative Wettbewerbseffekte

- 8.1 Investitionsintensive Maßnahmen, die zu **Marktverdrängung** von Mitbewerbern, **Marktkonzentrationen**, **erhöhten Verbraucherpreisen** und somit letztlich auch zu Nachteilen für KonsumentInnen führen können
- 8.2 Maßnahmen, die dazu führen, dass sich nicht die „besten“ Anpassungslösungen, sondern **die stärksten Marktteilnehmer behaupten**
- 8.2 Veränderung von Wettbewerbssituationen in Reaktion auf Klimaänderungen, die indirekt zu **erhöhtem Ressourcenverbrauch, verschärften Ressourcenkonflikten u.a. negativen externen Effekten** führen
  - Beispiel: Verdrängungswettbewerb zwischen Wintertourismusgebieten mit steigenden Investitionen in Beschneiungsinfrastruktur, steigenden Preisen und zunehmender Ressourcenbelastung.

## 4 Exemplarische Anwendung von Fehlanpassungskriterien im Rahmen von Fallstudien

Die in Kapitel 3 präsentierten Kriterien für Fehlanpassung wurden in die Fragebögen bzw. Interviewleitfäden der drei qualitativen Fallstudien des Projekts integriert, um empirische Hinweise auf Symptome von Fehlanpassung bzw. mögliche Fehlanpassungspfade in den Fallstudienregionen zu erhalten. Hierbei zeigte es sich, dass die Erhebung von Fehlanpassungsmerkmalen im Rahmen von Befragungen grundsätzlich schwierig ist und nur ein Teil der Kriterien angewendet werden konnte. Es konnten insbesondere folgende Dimensionen und Aspekte von Fehlanpassung in die Befragungen aufgenommen werden: Wirksamkeit (v.a. Einschätzungen der Effektivität von Anpassungsmaßnahmen), Effizienz und Kosten-Nutzen-Relationen (Abschätzung von Aufwand und Kosten von Maßnahmen, inkl. Dimension und Relationen von Investitions-, Erhaltungs- und Betriebskosten; Inanspruchnahme öffentlicher Fördermittel), Aspekte von Pfadabhängigkeiten (z.B. Lebensdauer und Rückführbarkeit von Maßnahmen), negative externe ökologische und soziale Effekte (v.a. nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt, Konflikte mit Behörden oder Nachbarn).

In diesem Kapitel werden Befragungs- und Analyseergebnisse der Fallstudien mit Relevanz für Fehlanpassungspotenziale deskriptiv zusammengefasst (Kapitel 4.1 bis 4.4) und die Anwendung der Fehlanpassungskriterien exemplarisch demonstriert, indem festgestellte Symptome von Fehlanpassung in Tabelle 8 systematisch den korrespondierenden Kriterien zugeordnet werden (Kapitel 4.5).

### 4.1 Klimawandelanpassung von Privathaushalten an Hochwasserrisiken

Das Fehlanpassungsrisiko des zur Verfügung stehenden und in der Fallstudie abgefragten Portfolios von privaten Hochwasserschutzmaßnahmen ist generell gering. Fehlanpassungspotenzial resultiert vor allem aus dem Unterlassen von Maßnahmen trotz bestehender Gefahrenexposition. Aus diesem Grund kann „**Nicht-Handeln**“ von hochwasserexponierten Haushalten als eine zentrale Dimension von Fehlanpassung betrachtet werden. Fehlanpassungsrisiken durch Nicht-Handeln sind insbesondere gegeben, wenn Haushalte:

- in Hochwasserrisikozonen leben,
- bereits in der Vergangenheit von Hochwässern betroffen waren,
- (zu) stark in öffentlichen Hochwasserschutz vertrauen,
- sich auf Akuthilfe seitens Dritter verlassen und damit Einsatzkräfte überfordern,
- Schadenskosten auf die öffentliche Hand abwälzen (insb. Katastrophenfonds).

Die Bereitschaft zur Umsetzung von eigenen Hochwasserschutzmaßnahmen ist bei den befragten Privathaushalten generell gering ausgeprägt. Nicht-Handeln ist vor allem bei baulichen Maßnahmen und bei der Abstimmung mit Nachbarn diagnostizierbar. Die Umsetzung von baulichen Maßnahmen schätzen zwischen 69-76% der befragten Haushalte als „eher unwahrscheinlich“ bis „nicht umsetzbar“ ein. Knapp 63% aller befragten Haushalte halten eine Abstimmung mit Nachbarn für eher unwahrscheinlich.

Die allgemein geringe Umsetzungsbereitschaft für Schutzmaßnahmen verdeutlicht das potenzielle Fehlanpassungsrisiko im Vorsorgeverhalten hochwassergefährdeter Haushalte. Nach den Ergebnissen der Fallstudie sind schwache Wirksamkeit und hohe Kosten der Maßnahmen die stärksten Treiber für Nicht-Handeln. Die Höhe des wahrgenommenen

Risikos oder problemabgewandte Reaktionen spielen keine konsistente Rolle in der individuellen Entscheidung zwischen Handeln und Nicht-Handeln. Auf Seiten der Privathaushalte kann daher die Tendenz bestehen, lediglich die **kostengünstigsten Maßnahmen** umzusetzen, welche unter Umständen das erforderliche Schutzniveau nicht erfüllen können. Die Informationsvermittlung zu privaten Schutzmaßnahmen sollte daher betonen, dass eine realistische Abwägung zwischen Kosten und Nutzen erforderlich ist. Aussagen zur Wirksamkeit von Maßnahmen sollten nicht zu stark pauschalisieren, da diese von der jeweiligen Situation des hochwassergefährdeten Haushalts abhängt.

Problemabgewandte Reaktionen sind emotionszentrierte Bewältigungsstrategien, die im Gegensatz zu problemzugewandten Strategien nicht das physische Risiko reduzieren, sondern lediglich den emotionalen Stress abbauen, der mit einem Hochwasserrisiko verbunden ist. Ein tatsächliches „Handeln“, im Sinne von Schutzhandeln, bleibt jedoch aus. Stattdessen rechtfertigt die betroffene Person ihr Nicht-Handeln gegenüber sich selbst durch ein alternatives Erklärungsmuster (z.B. Wunschdenken: „Es wird schon nicht so schlimm kommen“). Typische problemabgewandte Reaktionen sind Verleugnung, Wunschdenken oder Fatalismus. Ein mögliches Nicht-Handeln kann auch durch **(zu starkes) Vertrauen in öffentliche Schutzmaßnahmen** verursacht werden. Ebenso ist es denkbar, dass hochwassergefährdete Haushalte sich auf **soziale Unterstützung** während einer Hochwasserkatastrophe verlassen und deswegen nicht selber im Objektschutz aktiv werden.

Auch wenn problemabgewandte Reaktionen weitgehend von der Umsetzungsbereitschaft für spezifische Maßnahmen losgelöst sind, können sie dennoch dominante Argumente und Narrative im öffentlichen Risikodiskurs sein. Sie können die Akzeptanz und Verantwortungszuschreibung beeinflussen, wenn Aufgaben und Rollen in der Klimawandelanpassung zwischen privaten und öffentlichen AkteurInnen ausgehandelt werden.

Das Vertrauen in den öffentlichen Schutz sollte nur gestärkt werden, wenn dieser auch tatsächlich ausreichend ist. Ansonsten vermittelt öffentlicher Hochwasserschutz unter Umständen ein **Gefühl vermeintlicher Sicherheit** und kann dadurch das Vorsorgeverhalten von Haushalten hemmen. Dasselbe gilt für soziale Unterstützung, wobei hier vor allem eine Überbeanspruchung der vorhandenen Personalkapazitäten in freiwilligen Blaulichtorganisationen zu vermeiden ist. Für Risikopolitiken ist es also ausschlaggebend, dass ein möglichst akkurates Sicherheitsniveau kommuniziert wird, um Nicht-Handeln – und damit Fehlanpassung – zu vermeiden. Bei der Kommunikation des öffentlichen Schutzniveaus ist auch das (im Zuge des Klimawandels möglicherweise ansteigende) Restrisiko zu berücksichtigen, das neben dem Bemessungsereignis verbleibt, auf das öffentliche Schutzmaßnahmen ausgelegt werden. Das Restrisiko eines selteneren Ereignisses mit umso schwerwiegenderen Auswirkungen sowie die Möglichkeit des Versagens von Schutzbauten sollten integraler Bestandteil von Risikokommunikationsstrategien sein.

Ein weiteres Fehlanpassungsrisiko liegt in dem **hohen Vertrauen in private Versicherungen** als alleinige Maßnahme. Versicherungen werden von vielen Haushalten als *stand-alone*-Maßnahme angesehen, die ein **trügerisches Sicherheitsgefühl** vermittelt und weitere komplementäre Schutzmaßnahmen erübrigt. Vor allem im Segment der Haushalte, die ausschließlich auf derzeit verfügbare private Versicherungsangebote zurückgreifen, könnte das Risiko bestehen, dass hochwassergefährdete Haushalte aus einem vermeintlichen Sicherheitsgefühl heraus keine weiteren Schutzmaßnahmen ergreifen. Die Deckungssummen der in Österreich üblichen Haushaltsversicherungen für Hochwasserschäden sind marginal, d.h. es existiert kein funktionierender Versicherungsmarkt für Hochwasserschäden. Im Schadensfall werden bereits bei

vergleichsweise geringen Schadenshöhen die Kompensationskosten über den Katastrophenfonds auf die öffentliche Hand und damit auf die Allgemeinheit abgewälzt. Ein Gegensteuern würde in diesem Fall transformative Veränderungen im Versicherungssystem für Elementarereignisse erfordern. Eine Versicherung ist als losgelöste Ausweichstrategie längerfristig und gesamtgesellschaftlich wahrscheinlich nicht zielführend (insbesondere für nicht-monetäre Schäden: z. B. psychisches Leid, Verlust von Erinnerungsstücken, immaterielle Güter). Würde eine österreichweite, verpflichtende Elementarschadenversicherung eingeführt, so wie es zur Zeit debattiert wird, könnte das den Kreis der Haushalte, die in ein vermeintliches Sicherheitsgefühl verfallen, schlagartig erweitern. Innerhalb einer österreichweiten Versicherung müsste eine prämien-differenzierte Versicherung nach Schutzniveau sehr stark ausfallen, um Haushalten nahezulegen, ihr Sicherheitsgefühl zu überdenken.

Grundsätzlich denkbar ist ebenso ein Fehlanpassungsrisiko durch Reliefveränderungen an Liegenschaften (z. B. Aufschüttungen) oder kleinräumige Schutzmaßnahmen im Außenbereich von Objekten (z. B. Schutzdämme), wodurch Abflussverhältnisse ungünstig verändert werden können, sodass das Hochwasserrisiko für Nachbarn oder Unterlieger unbeabsichtigt ansteigt. Entlang des Gewässerraums kann es hierdurch zudem zu Summationseffekten kommen, die das Hochwasserrisiko im gesamten Unterliegerbereich deutlich erhöhen können. Solche **Vulnerabilitätstransfereffekte** hängen jedoch stark von den jeweils spezifischen örtlichen Gegebenheiten ab und unterliegen wasser- und baurechtlichen Regelungen im Rahmen gängiger Genehmigungsverfahren. Aufgrund der Notwendigkeit einer komplexen Einzelfallbewertung solcher Transfereffekte konnte dieses Thema nicht in den standardisierten Fragebogen aufgenommen werden. Ob einzelne private Schutzmaßnahmen in begrenztem Ausmaß unerwünschte Auswirkungen im Sinne von Fehlanpassung haben können, hängt von der spezifischen lokalen Situation und der konkreten Maßnahmenausgestaltung ab. Bei der Information und Beratung zu konkreten Maßnahmen sollte jedenfalls darauf geachtet werden, negative externe Effekte möglichst auszuschließen. Zudem wäre bei umfangreichen, insbesondere baulichen Maßnahmen auf Flexibilität, Erweiterungsmöglichkeit und Rückführbarkeit zu achten. Soweit betreffende Maßnahmen nicht ohnehin der Genehmigung im Rahmen wasser- und baurechtlicher Verfahren bedürfen, wäre bei Informations- und Beratungsangeboten daher die Möglichkeit solcher vulnerabilitätsverlagernden Effekte entsprechend zu berücksichtigen.

## 4.2 Klimawandelanpassung von Privathaushalten an Hitzewellen

Private Maßnahmen zum Schutz vor Hitze sind aus grundsätzlicher Sicht teilweise mit **erheblichen Fehlanpassungspotenzialen** verbunden. Im Kontrast zur Befragung zu Hochwasserschutzmaßnahmen wurden bei der Befragung von Haushalten zum Hitzeschutz auch Maßnahmen mit Fehlanpassungspotenzial einbezogen:

- Mit dem Auto Ausflüge zu kühlen Orten außerhalb der Stadt [Graz/Leibnitz] machen
- Eine Klimaanlage für meine Wohnung anschaffen
- In ein kühleres Gebiet am Land umziehen

Mit dem Auto Ausflüge machen sowie die Anschaffung einer Klimaanlage führen im Regelfall (sofern die dafür erforderliche Energie nicht aus erneuerbaren Quellen gewonnen wird) zu **erhöhten Treibhausgasemissionen**. Durch einen Umzug kann es zu erhöhtem CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch zusätzliche und evtl. permanent notwendige Autofahrten (Arbeitsplatz,

Ausbildung etc.) kommen; eine eventuelle Erhöhung der Wohnfläche/Person und Flächenverbrauch/Zersiedlung im Stadtumland führen zu **erhöhtem Ressourcenverbrauch**.

Insgesamt zeigt sich, dass vorwiegend bereits einfache Maßnahmen umgesetzt wurden, insbesondere viel und regelmäßig trinken sowie Ausflüge in den Park oder ins Schwimmbad machen. Aufwändigere und kostenintensivere Maßnahmen werden eher selten umgesetzt. Dies betrifft die Anschaffung einer Klimaanlage sowie den Umzug aufs Land. Auch die Bereitschaft, in Zukunft Maßnahmen umzusetzen, fällt bei den zeit- und kostenintensiven Maßnahmen am Geringsten aus. Nur wenige Haushalte ziehen in Erwägung, eine Klimaanlage zu installieren oder in ein kühleres Gebiet am Land zu ziehen. Grundlegende Bereitschaft zeigt sich vor allem bei weicheeren, d. h. einfachen und wenig aufwändigen verhaltensbezogenen Maßnahmen: viel und regelmäßig trinken, in den Park oder ins Schwimmbad gehen und Ausflüge mit dem Auto zu kühlen Orten außerhalb der Stadt unternehmen. Etwa 50% der befragten Haushalte schließen die Maßnahme „Ausflüge mit dem Auto zu kühlen Orten außerhalb der Stadt unternehmen“ eher aus (nicht umsetzbar – eher unwahrscheinlich). Die Anschaffung einer Klimaanlage schließen mehr als 75% eher aus, und ein Umzug in ein kühleres Gebiet am Land kommt für über 80% der befragten Haushalte eher nicht in Frage.

Das Risiko für Fehlanpassungen ist in Bezug auf die erhobenen Hitzeschutzmaßnahmen aktuell eher gering. Allerdings ist etwa die Hälfte aller befragten Haushalte bereit, Fahrten mit dem PKW ins Umland zu unternehmen, um der erhöhten Hitzebelastung in der Stadt zu entkommen. Auch muss damit gerechnet werden, dass die Bereitschaft zur Installation von Klimaanlagen sowie zum Umzug in kühlere Wohnlagen außerhalb der Stadt bei häufigeren und intensiveren Hitzewellen in Zukunft zunehmen könnte. Zu berücksichtigen ist bei der Einschätzung des Fehlanpassungspotenzials, dass etwa zwei Drittel der Bevölkerung Österreichs in städtischen Agglomerationen leben und somit von urbanen Hitzewellen betroffen sind.

Bezüglich der Präferenz für Maßnahmen mit Fehlanpassungsmerkmalen zeigen sich segmentspezifische Unterschiede zwischen Bevölkerungsgruppen. **Einkommensstärkere Haushalte** und **Personen mit hitzeexponierter Wohnsituation** (oberstes Stockwerk, Dachgeschoss) tendieren eher zu aufwändigeren und kostenintensiveren Maßnahmen, die mit Fehlanpassungsrisiken verbunden sein können (v.a. Anschaffung einer Klimaanlage). Fehlt das **Vertrauen in die Unterstützung durch soziale Netzwerke**, so steigt ebenfalls die Bereitschaft für aufwändige Maßnahmen, die Investitionen und eine Änderung der Lebensumstände erfordern (Klimaanlage, Umzug).

### 4.3 Private Klimawandelanpassung in der Landwirtschaft

Private Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft können mit negativen und positiven externen Effekten auf betrieblicher und außerbetrieblicher Ebene verbunden sein. Insbesondere negative externe Effekte, die über den eigenen Betrieb hinauswirken, können mit Fehlanpassungsrisiken verbunden sein. Grundsätzlich scheinen aufgrund der Befragungsergebnisse positive externe Effekte und nicht unmittelbar klimawandelbezogene positive Nebenwirkungen (co-benefits) von anpassungsrelevanten Maßnahmen vergleichsweise häufig aufzutreten und zu überwiegen.

**Betriebliche Maßnahmen mit maladaptiven Merkmalen:** Die Interviewpartner berichteten folgende Hinweise auf potenzielle maladaptive Wirkungen von betrieblichen anpassungsbezogenen Maßnahmen, wobei über die Verbreitung bzw. Häufigkeit der

Maßnahmen und damit zusammenhängender Wirkungen in den Fallstudienregionen keine gesicherte Aussage getroffen werden kann:

- Winterbegrünungen, die nicht mehr abfrostet und vermehrten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erfordern, was zu umweltbelastenden Immissionen in Oberflächengewässer und Grundwasser beitragen kann;
- Veränderung der Landnutzung, Kulturartenzusammensetzung und damit der Landbedeckung bewirken Veränderungen von Landschaftsstruktur und Landschaftsbild und können den Tourismus nachteilig beeinflussen;
- Futterzukauf für die Tierhaltung, z. B. nach trockenen Sommern, führt zu längeren Transportwegen und trägt damit zu erhöhten Treibhausgasemissionen bei;
- Die Installation von Lüftungs- und Kühlungsanlagen in Stallungen erfordert zusätzlichen Energieeinsatz, der (soweit nicht aus erneuerbaren Quellen gedeckt) zusätzliche Treibhausgasemissionen verursacht;
- Bodenbearbeitung bei sehr trockenem Boden verursacht (Fein)Staubbelastungen in der Umgebung
- Künstliche Bewässerung von Ackerbauflächen kann regionale Nutzungskonflikte um Wasser verursachen oder verschärfen, insbesondere bei knapper regionaler Wasserverfügbarkeit, zu (Über-)Beanspruchung des Wasserleitungsnetzes führen sowie zusätzlichen Energieeinsatz verursachen; in manchen Interviews wurde auf die Unwirtschaftlichkeit der Investition bei den derzeit niedrigen Preisen für Agrarprodukte hingewiesen, jedoch könnten sich in den nächsten Jahrzehnten die klimatischen Rahmenbedingungen derart verändern, dass Beregnungsanlagen nicht nur bei Spezial-, sondern auch bei Hauptkulturen wirtschaftlich betrieben werden können; in diesem Fall würde eine Zunahme der Bewässerungsflächen sehr voraussichtlich die damit verbundenen problematischen Auswirkungen verschärfen;
- Veränderung der Futtermittelzusammensetzung, z. B. infolge von Änderungen beim Tierfutteranbau, würden wahrscheinlich treibhauseffektive Emissionen aus der Tierhaltung beeinflussen;
- Veränderungen bei Anbaufläche und Sortenwahl, insbesondere im Obstbau und Weinbau, erfordern lange Investitionszeiten und können für die betroffenen Betriebe zu Pfadabhängigkeiten führen;
- Hagelnetze, die in Reaktion auf zunehmende Extremniederschlagsereignisse häufiger im Wein- und Obstbau verwendet werden, verändern das Landschaftsbild.

#### **Maßnahmen des überbetrieblichen Governance:**

- Ernteversicherungen wurden von den befragten ExpertInnen kontrovers beurteilt. Ein Teil der Interviewpartner befürchtet, dass mit öffentlichen Mitteln von Bund und Ländern geförderte Versicherungsprämien eine hemmende Wirkung auf systemische und transformative Anpassungen von Agrarbetrieben ausüben.
- Aus ähnlichen Gründen wird Entschädigungszahlungen für Ernteverluste aus dem staatlichen Katastrophenfonds eine inverse Anreizwirkung auf vorausschauende private Maßnahmen zur Anpassung an Extremereignisse zugeschrieben. Klare und transparente Regeln und Kriterien, in welchen Fällen und ab welchen Schwellwerten Landwirte Beihilfen aus dem Katastrophenfonds erwarten können, könnten die Bereitschaft zur Umsetzung privater Vorsorgemaßnahmen erhöhen.

- Manche bestehende gesetzliche Regelungen können Innovationsprozesse in der Landwirtschaft behindern bzw. verlangsamen.
- Ein hoher Administrationsaufwand und oftmalige Änderungen in den Förderbedingungen von Agrarumweltprogrammen werden als anreizhemmend für private Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft wahrgenommen.

#### 4.4 Private Klimawandelanpassung im Tourismus

Im **Winter** ist in beiden untersuchten Regionen, Saalbach-Hinterglemm-Leogang-Fieberbrunn (Salzburg) und Annaberg (Niederösterreich), nach wie vor eine starke Fokussierung auf den reinen Schitourismus festzustellen. In beiden Schigebieten werden sehr viele Maßnahmen gesetzt, um die Schneesicherheit zu erhöhen. Dazu zählen vor allem Maßnahmen für künstliche Beschneigung (mehr und effizientere Schneekanonen, Speicherteiche), aber auch Relief- und Pistenkorrekturen sowie Schneedepots. Durch die notwendigen großen Investitionen (Lifte, Beschneigungsanlagen, etc.) ist eine relativ starke **Pfadabhängigkeit** gegeben, d.h. der eingeschlagene Weg in Richtung Schitourismus wird auch weiterhin fortgesetzt. Weiters werden externe Effekte auf die Umwelt (Landschaft, Wasser, Energie, Vegetation) erzeugt.

In der Region Saalbach-Hinterglemm-Leogang-Fieberbrunn liegen Merkmale von Fehlanpassung im Bereich des ständigen Ausbaus der künstlichen Beschneigung zur Sicherung des Wintertourismus von Seiten der Bergbahnen vor. Die zunehmende Beschneigung hat negative Effekte auf den Wasserhaushalt. Die Erweiterung der Speicherteiche erfolgte aufgrund der Verknappung der Ressource Wasser für die künstliche Beschneigung; dies in einem Alpengebiet, in dem Wasserknappheit nie zwingend ein Problem war. Die strategische Ausrichtung im Zuge der Tourismusentwicklung in Saalbach-Hinterglemm geht eindeutig in Richtung Premium-Wintertourismus. Man will sich mit Regionen wie St. Moritz (CH), Aspen (USA) und Val d'Isère (FRA) messen und eine internationale kaufkräftige Gästeschiene ansprechen. Bei einem großen Schigebiet wie dem Skicircus erfordert der internationale Wettbewerb, dass die Schipisten perfekt präpariert sind und den Gästen ein Top-Angebot zur Verfügung gestellt wird. Dies sichert zwar die Qualität und Wettbewerbsfähigkeit des Schigebiets, hat aber negative Effekte auf die Umwelt und kleinere Schiorte, die im Verdrängungswettbewerb nicht mithalten können. Die Fehlanpassung ist hierbei, dass noch zu wenige Synergien zwischen Wintertourismus und Sommertourismus gesehen werden und bei Investitionen in die Wintertourismusinfrastruktur noch zu wenig an den Sommer gedacht wird. Auch in der Region Annaberg gibt es eine gewisse Pfadabhängigkeit und die Denkweise, dass man die vorhandenen Wintertourismus-Basisstrukturen so lange nutzt, solange dies wirtschaftlich möglich ist.

Im Gegensatz zum Schitourismus sind beim **Sommer- und Herbsttourismus** in beiden Gebieten erste Ansätze einer gelungenen Anpassung festzustellen. Einerseits steigt die Nachfrage (Trend zu naturverbundenen Sportarten, wachsende sommerlichen Hitzebelastung in Städten) andererseits zeigt sich, dass die privaten Akteure aus eigenem Antrieb heraus Initiativen in Richtung Ganzjahrestourismus setzen (Bauernhofwanderungen in Annaberg, Bikepark in Leogang). Eine Unterstützung durch die öffentliche Hand in Form von Sommerevents, neuen attraktiven Angeboten wie Naturparkzentren oder eine Landesausstellung kann diese Entwicklung zusätzlich beschleunigen. Bei den Alternativen zum Wintertourismus bietet Annaberg bereits ein relativ breites Angebot im Sommer- und Wandertourismus. Maßnahmen, die von privaten Akteuren bereits gesetzt wurden (verbessertes Angebot an Beherbergungsbetrieben und Gastronomie), sind grundsätzlich

positiv zu bewerten, da sie nicht rein auf den Wintertourismus ausgerichtet sind. Zwar nutzt auch die Skicircus-Region, v.a. Leogang, bereits die Sommersaison, der Schwerpunkt liegt jedoch hinsichtlich Investitionen eindeutig beim Wintertourismus. Die Dominanz des bestehenden Schitourismus hemmt vielfach die Entwicklung und Etablierung von innovativen Alternativangeboten im Sinne der Klimawandelanpassung

Eine zentrale Schlussfolgerung aus der Fallstudie zur Anpassung privater Akteure im Wintertourismus ist, dass klimaanpassungsrelevante Veränderungen in den untersuchten Tourismusregionen bislang vorwiegend vereinzelt, individuell, schrittweise und in Reaktion auf Treiber, die nicht unmittelbar mit dem Klimawandel in Zusammenhang stehen (wie insbesondere nachfrageseitige Veränderungen), vorgenommen werden. Eine strategisch ausgerichtete, vorausschauende, auf Regionsebene einheitliche und transformative Vorgehensweise zur Anpassung an Herausforderungen des Klimawandels fehlt hingegen noch weitgehend.

Schrittweise Angebotsausweitungen bzw. -ergänzungen in Richtung Diversifizierung und Ganzjahrestourismus finden auf Initiative einzelner Akteure zwar bereits statt, insgesamt dominieren aber die Investitionen in die Erhaltung des schneegebundenen Wintertourismus in seiner derzeitigen Form. Die spezifischen Voraussetzungen und Stärken der Region werden bei der Entwicklung klima- und ressourcenschonender alternativer Angebote derzeit noch zu wenig genutzt. Die Basis für kooperative Netzwerkstrukturen ist in den Fallstudienregionen zwar vorhanden, jedoch mangelt es an gemeinsamen Zielen, kooperativem und koordiniertem Vorgehen sowie insgesamt an Selbstorganisationsfähigkeit der Stakeholder in der Region, um vorhandene Pfadabhängigkeiten wirksam aufzubrechen.

## 4.5 Überblick zu Symptomen von privater Fehlanpassung in den Fallstudien

Tabelle 8: Hinweise auf bestehende Fehlanpassungssymptome, -risiken oder -pfade in den Fallstudien von PATCH:ES (Babcicky & Seebauer 2016; Mitter et al. 2016; Tötzer & Schaffler 2016) auf Basis der im Projekt definierten Kriterien für Fehlanpassung

Kriterium Fehlanpassung	Hinweise auf Fehlanpassungsrisiken
<b>Haushalte: privater Hochwasserschutz</b>	
<b>Vulnerabilitätszunahme</b>	„Nicht-Handeln“: generell gering ausgeprägte Umsetzungsbereitschaft, insbesondere für private bauliche, liegenschafts- und gebäudebezogene Schutzmaßnahmen von hochwasserexponierten Haushalten. Das weit verbreitete Unterlassen von Anpassungsmaßnahmen erhöht grundsätzlich das zukünftige Schadensrisiko unter Klimawandelbedingungen.
<b>Ineffizienz und Ineffektivität</b>	Befragungsergebnisse deuten klar darauf hin, dass konventionelle und etablierte Strategien und Maßnahmen der Risikokommunikation, -information und Bewusstseinsbildung wenig wirksam sind und die Bereitschaft zur Umsetzung von privaten Schutzmaßnahmen kaum beeinflussen. Dies impliziert, dass sowohl Effektivität als auch Effizienz der öffentlichen Mittel, die derzeit von den dafür verantwortlichen Stellen für die Vermittlung von Risikoinformationen und -bewusstsein aufgewendet werden, begrenzt sind.
<b>Verringerung von Anreizen zur Anpassung</b>	Teils überhöhtes Vertrauen in öffentlichen Hochwasserschutz sowie in soziale Unterstützung im Ereignisfall scheint vielfach die private Vorsorgebereitschaft zu hemmen.  Unrealistisch hohes Vertrauen in private (Haushalts-) Versicherungen vermittelt ein trügerisches Sicherheitsgefühl und führt zum Unterlassen weiterer komplementärer Schutzmaßnahmen.  Die wahrgenommenen Kosten von Schutzmaßnahmen sind ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Umsetzungsbereitschaft von Haushalten. Spezifische Förderangebote für private Maßnahmen zur Risikoreduktion fehlen derzeit weitgehend. Damit kann die Tendenz entstehen, primär die kostengünstigsten Maßnahmen umzusetzen, ohne deren Wirksamkeit adäquat zu berücksichtigen.
<b>Zielkonflikte mit sozialer Nachhaltigkeit bzw. Gerechtigkeit: unfaire Verteilung von Kosten und Nutzen</b>	Die Deckungssummen der in Österreich üblichen Haushaltsversicherungen für Hochwasserschäden sind marginal. Im Schadensfall werden damit bereits bei vergleichsweise geringen Schadenshöhen die Kompensationskosten über den Katastrophenfonds auf die öffentliche Hand und damit die Allgemeinheit abgewälzt.
<b>Vulnerabilitätsverschiebung</b>	Reliefveränderungen an Liegenschaften oder kleinräumige Schutzmaßnahmen im Außenbereich von Objekten können zur Verlagerung des Hochwasserrisikos zu Nachbarn oder Unterliegern führen und Summationseffekte im Abflussraum erzeugen ( <i>theoretisches Fehlanpassungsrisiko, in Fallstudie nicht erhoben</i> ).

Kriterium Fehlanpassung	Hinweise auf Fehlanpassungsrisiken
<b>Haushalte: privater Hitzeschutz</b>	
<b>Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung von Treibhausgasemissionen</b>	Trotz derzeit relativ geringer Präferenz von Haushalten für aufwändigere und kostenintensivere Hitzeschutzmaßnahmen sind etwa 50% der befragten Haushalte bereit, Fahrten mit dem PKW ins kühlere Stadtumland zu unternehmen. Auch sollte damit gerechnet werden, dass die derzeit eher geringe Bereitschaft zur Anschaffung einer Klimaanlage und zum Umzug in eine kühlere Wohnlage am Land bei häufigeren und intensiveren Hitzewellen in Zukunft zunimmt. Zu berücksichtigen ist, dass etwa zwei Drittel der österreichischen Bevölkerung in besonders hitzebetroffenen städtischen Agglomerationen lebt. Einkommensstärkere Haushalte, Personen mit hitzeexponierter Wohnsituation (oberstes Stockwerk, Dachgeschoss) und Personen mit fehlendem Vertrauen in soziale Unterstützung tendieren eher zu Maßnahmen mit Fehlanpassungsrisiko, wie die Anschaffung einer Klimaanlage. Ausflüge mit dem PKW, Installation von Klimaanlagen und Wohnortwechsel mit evtl. permanent notwendiger erhöhter individueller Mobilität sind durchwegs Maßnahmen, die zu erhöhtem CO <sub>2</sub> -Ausstoß führen können.
<b>Zielkonflikt mit ökologischer Nachhaltigkeit: negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen</b>	Ein Umzug in kühlere Gebiete am Land trägt potenziell zu Flächeninanspruchnahme und Zersiedelung im städtischen Umland bei und erhöht somit den Ressourcenverbrauch. Eine Zunahme des motorisierten Individualverkehrs durch die Maßnahmen „Ausflüge mit dem PKW aufs Land“ sowie „Umzug in kühlere Wohnlagen“ (Funktionstrennung) kann durch Abgas-, Feinstaub- und Lärmbelastungen weiters zu Verschlechterungen der Umwelt- und Lebensqualität führen.
<b>Landwirtschaft</b>	
<b>Verringerung von Anreizen zur Anpassung</b>	Mit öffentlichen Mitteln von Bund und Ländern geförderte Prämien für Ernteversicherungen sowie Entschädigungszahlungen für Ernteverluste aus dem staatlichen Katastrophenfonds können hemmende Wirkung auf antizipative, insbesondere systemische und transformative Anpassungen von Agrarbetrieben ausüben (Fehlanreize für Nicht-Handeln; übertriebenes Sicherheitsgefühl; Abhängigkeit von öffentlicher Unterstützung fördernd; autonomes Anpassungshandeln benachteiligend). Gesetzliche Regelungen sowie instabile und administrativ aufwändige Agrarumweltprogramme können Innovationsprozesse in der Landwirtschaft behindern und Anreize für privates Handeln hemmen.
<b>Zielkonflikt mit ökologischer Nachhaltigkeit: negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen</b>	Winterbegrünungen, die nicht mehr abfrosten und vermehrten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erfordern, was zu umweltbelastenden Immissionen in Oberflächengewässer und Grundwasser beitragen kann. Veränderung der Landnutzung, Kulturartenzusammensetzung und damit der Landbedeckung bewirken Veränderungen von Landschaftsstruktur und Landschaftsbild und können den Tourismus

Kriterium Fehlanpassung	Hinweise auf Fehlanpassungsrisiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschlechterung der Umweltqualität</li> <li>- Beeinträchtigung von Ökosystemfunktionen und -leistungen</li> <li>- nicht nachhaltige Inanspruchnahme erneuerbarer Ressourcen</li> </ul>	<p>nachteilig beeinflussen.</p> <p>Bodenbearbeitung bei sehr trockenem Boden verursacht (Fein)Staubbelastungen in der Umgebung.</p> <p>Hagelnetze, die in Reaktion auf zunehmende Extremniederschlagsereignisse häufiger im Wein- und Obstbau verwendet werden, verändern das Landschaftsbild.</p> <p>Bewässerungsbedarf kann regionale Wasserverfügbarkeit übersteigen und erhöhten Energieeinsatz mit zusätzlichen Treibhausgasemissionen verursachen.</p>
<p><b>Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung der Treibhausgasemissionen</b></p>	<p>Futterzukauf für die Tierhaltung, z. B. nach trockenen Sommern, führt zu längeren Transportwegen und trägt damit zu erhöhten Treibhausgasemissionen bei.</p> <p>Die Installation von Lüftungs- und Kühlungssystemen in Ställen erfordert zusätzlichen Energieeinsatz, der (soweit nicht aus erneuerbaren Quellen gedeckt) zusätzliche Treibhausgasemissionen verursacht.</p> <p>Veränderung der Futtermittelzusammensetzung, z. B. infolge von Änderungen beim Tierfutteranbau, würden wahrscheinlich treibhauseffektive Emissionen aus der Tierhaltung beeinflussen.</p>
<p><b>Zielkonflikt mit sozialer Nachhaltigkeit: negative soziale Verteilungswirkungen</b></p>	<p>Künstliche Bewässerung von Ackerbauflächen kann regionale Nutzungskonflikte um Wasser verursachen oder verschärfen und zu (Über-)Beanspruchung des Wasserleitungsnetzes führen.</p>
<p><b>Pfadabhängigkeiten</b></p>	<p>Veränderungen bei Anbaufläche und Sortenwahl, insbesondere im Obstbau und Weinbau, erfordern lange Investitionszeiten und können für die betroffenen Betriebe zu Pfadabhängigkeiten führen.</p>
<p><b>Tourismus</b></p>	
<p><b>Pfadabhängigkeiten</b></p>	<p>Insbesondere im größeren der beiden Schigebiete nach wie vor hohe Investitionen mit teils öffentlichen Finanzierungsanteilen in die Erhaltung des schnee-basierten Wintertourismus in seiner derzeitigen Form (Ausbau künstlicher Beschneigungskapazitäten, Pisten- und Schneemanagement, räumliche Expansion durch Ausweitung der Pistenfläche, Investitionen in neue Lifтанlagen, Kapazitätssteigerung von Aufstiegsanlagen); hohe Betriebskosten; Kostenrisiko aufgrund unsicherer Energiepreisentwicklung; Persistenz von Wintertourismusinfrastruktur mit eingeschränkter oder kostenintensiver Rückführbarkeit und mangelnder Flexibilität; Abhängigkeit von internationalen Gästesegmenten; Abhängigkeit der regionalen Wirtschaftsstruktur und des Arbeitsplatzangebotes vom Wintertourismus; etc.</p>

Kriterium Fehlanpassung	Hinweise auf Fehlanpassungsrisiken
<b>Zielkonflikte mit ökologischer Nachhaltigkeit: negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen</b>	Erhöhter Wasser- und Energiebedarf für künstliche Beschneigung mit negativen Effekten auf den Wasserhaushalt. Landschaftsinanspruchnahme, Landschaftsbildbeeinträchtigung, Auswirkungen auf die Vegetation und Veränderung alpiner Ökosysteme durch Pistenerweiterung, Ausbau von Liftanlagen, Pistenkorrekturen und den Ausbau von anderer touristischer Infrastruktur.
<b>Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung von Treibhausgasemissionen</b>	Erhöhter Energieverbrauch durch Ausbau der Beschneigungs- und Liftkapazitäten.
<b>Negative Wettbewerbseffekte</b>	Verdrängungswettbewerb mit Tendenz zur Marktverdrängung von kleineren bzw. weniger investitionsstarken Schigebieten, Angebotskonzentration und Preissteigerung für die KonsumentInnen/KundInnen.
<b>Verringerung von Anreizen zur Anpassung</b>	Die Dominanz des bestehenden Schitourismus und weniger zentraler (privater) Tourismusakteure (z.B. Bergbahnen) hemmt vielfach die Entwicklung und Etablierung von innovativen Alternativangeboten und Nischenprodukten im Sinne der Klimawandelanpassung. Für lokale Akteure ist es schwierig, Ideen abseits des Schitourismus umzusetzen, da sie weder Unterstützung unter den regionalen Stakeholdern noch passende Finanzierungsmöglichkeiten finden.

## 5 Anwendung der Kriterien für Fehlanpassung auf die Handlungsempfehlungen für Governance von privater Klimawandelanpassung

Die im Projekt auf Basis der Fallstudienresultate entwickelten Handlungsempfehlungen für das Governance von privater Klimawandelanpassung (Stickler & Lexer 2016) wurden auf mögliche Fehlanpassungsrisiken gescreent, indem die Kriterien für Fehlanpassung angewendet wurden.

In der nachstehenden Tabelle 9 sind für jede der Handlungsempfehlungen der thematischen Fallstudien erkennbare Fehlanpassungspotenziale zusammengestellt und den jeweils relevanten Fehlanpassungskriterien zugeordnet.

Tabelle 9: Prüfung der Handlungsempfehlungen für das Governance (Stickler & Lexer 2016) von privater Klimawandelanpassung auf mögliche Fehlanpassungsrisiken

Handlungsempfehlung		Kriterium Fehlanpassung	Fehlanpassungspotenziale, Hinweise zur Vermeidung von Fehlanpassung
Code	Titel		
<b>Haushalte: privater Hochwasserschutz</b>			
H1	Vermittlung von Risikoinformationen zur Stärkung des Risikobewusstseins	Ineffizienz und Ineffektivität	Eine falsche oder selektive Interpretation von Risikokarten kann dazu führen, dass notwendige Schutzmaßnahmen nicht ergriffen oder ungeeignete, d.h. unwirksame Maßnahmen ausgeführt werden. Dies wäre insbesondere deswegen als maladaptiv zu werten, weil die Erstellung und Vermittlung von Risikoinformationen mit teils erheblichen Kosten einhergeht und überwiegend durch die öffentliche Hand finanziert wird. Um nicht kontraproduktiv für das gesamte Schutzniveau zu sein, bedarf es daher entweder unmissverständlicher, selbsterklärender Aufbereitung der Informationen oder fachlicher Begleitung durch kommunikativ geschulte ExpertInnen.
H2	Fokussierung der Risikokommunikation auf Inhalte (konkrete Maßnahmen, Wirksamkeit, Aufwand) und Formate (interaktiv, persönlich, partizipativ) mit handlungsauslösender und –leitender Wirkung für private Hochwasserschutzmaßnahmen	Vulnerabilitätsverschiebung	Durch kleinräumige Schutzmaßnahmen im Außenbereich von Objekten bzw. durch Reliefveränderungen an Liegenschaften (z. B. Schutzdämme, Aufschüttungen) können Abflussverhältnisse ungünstig verändert werden, sodass das Hochwasserrisiko für Nachbarn oder Unterlieger unbeabsichtigt ansteigt. Entlang des Gewässerraums kann es hierdurch zudem zu Summationseffekten kommen, die das Überflutungsrisiko im gesamten Unterliegerbereich deutlich erhöhen können. Soweit derartige Maßnahmen nicht ohnehin der Genehmigung im Rahmen wasser- und baurechtlicher Verfahren bedürfen, wäre bei Informations- und Beratungsangeboten daher die Möglichkeit solcher vulnerabilitätsverlagernden Effekte entsprechend zu berücksichtigen.
		Ineffektivität und Ineffizienz	Auf Seiten der Privathaushalte kann die Tendenz bestehen, lediglich die kostengünstigsten Maßnahmen umzusetzen, welche unter Umständen das erforderliche Schutzniveau nicht erfüllen können. Die Informationsvermittlung zu privaten Schutzmaßnahmen sollte daher betonen, dass eine realistische Abwägung zwischen Kosten und Nutzen erforderlich ist. Aussagen zur Wirksamkeit von Maßnahmen sollten nicht zu stark pauschalisieren, da diese



			von der jeweiligen Situation des hochwassergefährdeten Haushalts abhängt.
H3	Finanzielle Förderungen, Beratung und organisatorische Unterstützung für die Umsetzung von privaten Hochwasserschutzmaßnahmen	Ineffizienz und Ineffektivität	Bei unzureichender Umsetzung kann das Risiko entstehen, dass nicht ausreichend wirksame Maßnahmen mit substanziellem öffentlichen Mitteleinsatz gefördert werden. Um dieses Fehlanpassungsrisiko zu vermeiden, sollte die Vergabe von Förderungen unbedingt mit fundierter fachlicher Beratung zur Maßnahmen- und Produktauswahl sowie zur Umsetzung und Ausgestaltung gekoppelt werden. Auch ist darauf zu achten, dass stand-alone-Maßnahmen ein falsches Sicherheitsgefühl vermitteln können, falls hohe Restrisiken nicht abgedeckt werden
H4	Koppelung von Versicherungsprämien und Selbstbehalten an das individuelle Risiko- und Schutzniveau	Ineffizienz und Ineffektivität	Bei zu geringer risiko- bzw. schutzniveaudifferenzierter Gestaltung von Prämien bzw. Selbstbehalten könnte die erwünschte Anreizwirkung auf komplementäre private Präventionsmaßnahmen ausbleiben. Dies wäre insbesondere dann als maladaptiv zu werten, wenn eine Ausweitung privater Versicherungslösungen durch die öffentliche Hand gestützt und dadurch die Allgemeinheit belastet wird.
		Negative soziale Verteilungswirkungen, Zielkonflikt mit sozialer Gerechtigkeit	Sollte sich eine Forcierung privater Versicherungen als unwirksam erweisen, weil das individuelle Schutzniveau sich infolge ungenügender Ausgestaltung nicht erhöht, dann würde die gegenwärtige Tendenz der Abwälzung von Schadenskompensationskosten über den Katastrophenfonds auf die Allgemeinheit erhalten bleiben oder sogar verstärkt werden. Eine solche Entwicklung würde im Widerspruch zum Prinzip einer fairen Verteilung von Kosten und Nutzen zwischen privaten AkteurInnen und Gesellschaft stehen.
		Reduktion von Anreizen zur Anpassung	Bei unzureichender Ausgestaltung könnte sich ein vermeintliches Sicherheitsgefühl ausbilden bzw. verstärken, welches die Umsetzung von komplementären Eigenvorsorgemaßnahmen hemmt. Würde eine österreichweite, verpflichtende Elementarschadenversicherung eingeführt, könnte das den Kreis der Haushalte, die in ein subjektives Sicherheitsgefühl verfallen, schlagartig erweitern. Innerhalb einer österreichweiten Versicherung müssten Prämien sehr stark nach Schutzniveau differenzieren, um psychologisches Ausweichen in ein überzogenes Sicherheitsgefühl zu vermeiden. Zugleich müsste eine solche Versicherung mit weiteren Maßnahmen zur Förderung der Eigenvorsorge gekoppelt sein.

H5	Umgestaltung bestehender Risikomanagement- und -transfermechanismen nach dem Prinzip des „Risk Layerings“	Reduktion von Anreizen zur Anpassung	Bei unzureichender Abgrenzung zwischen Risk Layers besteht das Risiko, dass eine Pflichtversicherung Anreize für private Hochwasserschutzmaßnahmen reduziert, da die erwarteten Hochwasserschäden (zumindest teilweise) ohnehin durch die Versicherung gedeckt sind.
<b>Haushalte: privater Hitzeschutz</b>			
H6	Effektive Kommunikation von privaten Anpassungsmaßnahmen zum Hitzeschutz durch Fokussierung auf handlungsauslösende Inhalte (Wirksamkeit, Aufwand, Aufmerksamkeit gegenüber körperlichen Warnsignalen) und vulnerable Zielgruppen	Zielkonflikt mit Klimaschutz: Erhöhung von Treibhausgasemissionen Zielkonflikt mit ökologischer Nachhaltigkeit: erhöhter Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen; Verschlechterung der Umweltqualität	Unter der Voraussetzung, dass nur private Hitzeschutzmaßnahmen ohne Fehlanpassungsrisiko kommuniziert werden, weist die gegenständliche Empfehlung kein Fehlanpassungspotenzial auf. Die nebenstehend genannten Fehlanpassungskriterien sollten jedoch in diesem Sinne bei Informationsmaßnahmen beachtet werden. Private Maßnahmen wie „Ausflüge ins städtische Umland mit dem Auto unternehmen“, „Anschaffung einer Klimaanlage für die eigene Wohnung“ und „Umzug in ein kühleres Gebiet am Land“ weisen grundsätzlich erhebliche Fehlanpassungsmerkmale auf, weil hierbei zusätzliche CO <sub>2</sub> -Emissionen entstehen sowie potenziell Boden- und Landschaftsverbrauch ausgelöst werden. Allerdings ist das diesbezügliche gesellschaftliche Fehlanpassungsrisiko derzeit insgesamt eher gering einzuschätzen, weil diese Maßnahmen aufgrund höherer finanzieller bzw. sozialer Kosten (Umzug) gegenwärtig wenig attraktiv zu sein scheinen. Informationsmaßnahmen zum Hitzeschutz sollten die genannten maladaptiven Maßnahmen grundsätzlich nicht empfehlen bzw. nur unter Voraussetzungen, die Fehlanpassung weitestgehend ausschließen.
H7	Aktivierung sozialer Unterstützungsnetzwerke für hitzegefährdete ältere Personen	-	Kein Fehlanpassungsrisiko erkennbar.

H8	Vermeidung von Fehlanpassung durch private Hitzeschutzmaßnahmen	-	Das primäre Ziel der vorliegenden Empfehlung ist die Vermeidung von Fehlanpassung im Hinblick auf die Kriterien „Zielkonflikt Klimaschutz: Erhöhung von Treibhausgasemissionen“ und „Zielkonflikte mit ökologischer Nachhaltigkeit: negative externe Effekte auf Umweltgüter bzw. natürliche Ressourcen“.
<b>Landwirtschaft</b>			
L1	Ausbau des Dienstleistungsangebots: Generierung von Wissen sowie Bereitstellung von aktuellen Informationen für MultiplikatorInnen als Basis für zusätzliche Beratungs- und Unterstützungsangebote für LandwirtInnen	-	Das Fehlanpassungspotenzial von Maßnahmen zur Wissensproduktion und -vermittlung ist gering bis nicht gegeben. Es wird davon ausgegangen, dass eine fundierte Wissensbasis, u.a. auch zu Wirksamkeit und Auswirkungen von Anpassungsmaßnahmen, zur Verbesserung der Maßnahmenauswahl und -ausgestaltung auf Betriebsebene und damit zur Vermeidung von Fehlanpassungsrisiken beiträgt. Dabei ist darauf zu achten, dass Beratungsangebote zu Anpassungsmaßnahmen nicht nur auf innerbetriebliche Ertragsoptimierung und ökonomische Nutzenmaximierung abzielen, sondern auch überbetriebliche Aspekte berücksichtigen. Darüber hinaus wird empfohlen, Forschung und Informationsweitergabe auf Maßnahmenkategorien zu konzentrieren, die in der Befragung der AgrarexpertInnen kontroversiell bewertet wurden, weil sie aus Sicht mancher ExpertInnen transformative und systemische Anpassung auf Betriebsebene hemmen können: Investitionen in Bewässerungssysteme, landwirtschaftliche Versicherungsprodukte und Entschädigungszahlungen aus dem Katastrophenfonds
L2	Ermittlung der Effektivität privater Anpassung in der Landwirtschaft: Entwicklung von Monitoring- und Evaluierungsabläufen	-	Kein Fehlanpassungspotenzial erkennbar. Monitoring und Evaluierung ist ein wesentlicher Beitrag zur Vermeidung von Fehlanpassungsentwicklungen, weil hierdurch die Nachverfolgung, Kontrolle und Überprüfung von (auch unerwünschten bzw. unbeabsichtigten) Wirkungen von Anpassungsmaßnahmen sowie in weiterer Folge deren Steuerung und Hintanhaltung ermöglicht wird. Die in PATCH:ES erarbeiteten Kriterien und Ansätze zum Screening von Fehlanpassung können zu diesem Zweck bei Überlegungen zum Monitoring im Landwirtschaftssektor berücksichtigt werden

L3	Erhöhung der institutionellen Anpassungskapazität der MultiplikatorInnen: Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Institutionen zur Förderung von Anpassungsmaßnahmen in der Landwirtschaft	-	Kein Fehlanpassungspotenzial erkennbar. Da es sich um eine organisatorische Maßnahme zur Stärkung der institutionellen Anpassungskapazität handelt, besteht kein unmittelbares privates Fehlanpassungspotenzial. Die weitere Beurteilung hängt davon ab, welche konkreten agrarbetrieblichen Maßnahmen durch erhöhte Governancekapazitäten umgesetzt werden.
L4	Stärkung von fördernden und Abbau von hinderlichen gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen in landwirtschaftlichen Betrieben	-	Unmittelbares Fehlanpassungspotenzial gering bis nicht vorhanden. Die empfohlenen Maßnahmen zum Umgang mit innovativen Anpassungsmaßnahmen sowie mit kontroversiell beurteilten (weil potenziell systemische und transformative Anpassungen hemmenden) Anpassungsmaßnahmen (Ernteversicherungen, Entschädigungszahlen aus dem Katastrophenfonds, Bewässerung) berücksichtigen explizit Fehlanpassungsrisiken und tragen dazu bei, diese möglichst auszuschließen.
<b>Tourismus</b>			
T1	Regionale Strategien für klimawandelresilienten Tourismus entwickeln – Vorzeigeregionen und Leuchttürme schaffen	-	Die vorliegende Empfehlung zielt darauf ab, Tourismusregionen dabei zu unterstützen, die Wertschöpfung aus dem Tourismus durch strategische Weichenstellungen und Maßnahmen zur Anpassung an Klimaänderungen zu erhalten sowie bestehende Fehlanpassungspfade zu korrigieren. Inwieweit vorhandene Fehlanpassungsrisiken reduziert bzw. zukünftige Fehlanpassungen vermieden werden können, wird stark von den Inhalten und dem Umsetzungserfolg regionaler Tourismusstrategien abhängen. Die Qualität der Strategie sowie kontinuierliches Monitoring und Auditierung werden hierbei entscheidend sein.
T2	Die Regionalität stärken und die Region als ganzjähriges Urlaubsmotiv in den Vordergrund rücken	Zielkonflikte mit Klimaschutz, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit	Fehlanpassungsrisiken sind vorhanden, da aus klimapolitischer Sicht auch in die falschen, nicht nachhaltigen Maßnahmen investiert werden kann. Durch Diversifizierung im Wintertourismus und den verstärkten Sommertourismus kann es zu einem erhöhten Ressourcenbedarf kommen. Die Einbettung in eine integrative regionale Tourismusstrategie, die Fehlanpassungspotenziale gezielt identifiziert und zu vermeiden sucht, ist daher zentral.

T3	Förderung von kreativen, innovativen und nachhaltigen Alternativangeboten zur regionalen Anpassung des Wintertourismus an den Klimawandel	-	Geringes Fehlanpassungspotenzial, unter der Voraussetzung, dass Finanzierungs- bzw. Förderzusagen an die Prüfung der Nachhaltigkeit der eingereichten Ideen gekoppelt werden.
T4	Bereitstellung regionsspezifischen Wissens zum Klimawandel, akteursspezifische Aufbereitung von Informationen und unternehmensorientierte Beratung durch MultiplikatorInnen	-	Kein Fehlanpassungspotenzial erkennbar.

## 6 Anwendungsmöglichkeiten und weiterer Entwicklungsbedarf

Dieses Kapitel zeigt mögliche Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten des Kriteriensets auf und schlägt weitere Entwicklungsmöglichkeiten bzw. weiteren Entwicklungsbedarf vor.

### 6.1 Anwendungsmöglichkeiten des Bewertungsrahmens für Fehlanpassung

Der im vorliegenden Bericht präsentierte kriterienbasierte Bewertungsrahmen für Fehlanpassung kann im Rahmen von Prozessen zur Klimawandelanpassung in mehrfacher Hinsicht wichtige Funktionen erfüllen. Das Anwendungsspektrum umfasst grundsätzlich die folgenden Einsatzmöglichkeiten:

- *Ex ante*: Screening, Identifikation und Bewertung von Fehlanpassungsrisiken öffentlicher und privater Anpassungsstrategien, -maßnahmen und -initiativen auf unterschiedlichen Ebenen und durch unterschiedliche Anpassungsakteure:
  - Screening und Überprüfung von Anpassungsoptionen auf Fehlanpassungsrisiken
  - Orientierungshilfe und Entscheidungsunterstützung zur Bewertung, Priorisierung, Auswahl und Ausgestaltung von Anpassungsmaßnahmen
  - Leitlinienfunktion beim Design eines geeigneten Governancerahmens zur Steuerung, Hintanhaltung und Vermeidung von maladaptiven Handlungspfaden und zur Förderung von wirksamen und nachhaltigen privaten Anpassungsmaßnahmen (insbesondere von solchen, die neben privaten auch öffentliche Anpassungsgüter erzeugen)
- *Ex post*: Monitoring und Evaluierung von Anpassungspfaden:
  - Erkennen von Maßnahmen, Handlungen oder Entwicklungen mit signifikanten Fehlanpassungswirkungen und resultierendem öffentlichem Steuerungs- bzw. Interventionsbedarf
  - Gewinnen von Lernerfahrungen und für die Revision und Weiterentwicklung öffentlicher Anpassungspolitiken (Strategien des Bundes und der Länder), z. B. auch durch Integration von Fehlanpassungskriterien in Monitoring- und Evaluierungskonzepte

### 6.2 Vorarbeiten zu Leitkriterien für gute Anpassung

Eine Anwendungsmöglichkeit der Kriterien für Fehlanpassung ist deren positive Formulierung und Nutzung als handlungsleitende Kriterien für „gute“ Anpassung, d.h. für wirkungsvolle, nachhaltige, sozial ausgewogene und effiziente Anpassungsmaßnahmen, die gegebenenfalls positive externe Effekte und Nebenwirkungen generieren. Nachstehend werden im Sinne einer Skizze derartige Leitlinien bzw. Erfolgskriterien für gelungene Anpassung und die Vermeidung von Fehlanpassung auf Basis der in Kapitel 3 vorgestellten Fehlanpassungskriterien vorgeschlagen. Die Leitlinien können u.a. Hinweise geben, um fehlanpassungsfreie, nachhaltige Anpassung rechtzeitig zu erkennen und zu fördern.

LEITLINIEN FÜR GELUNGENE ANPASSUNG UND ZUR VERMEIDUNG VON FEHLANPASSUNG:

**1. Vulnerabilitätsreduktion**

- 1.1 Die Vulnerabilität des durchführenden Akteurs bzw. der Zielgruppe sinkt
- 1.2 Die Vulnerabilität (sektoral oder räumlich) anderer Akteure bleibt gleich oder verringert sich

**2. Synergien mit Klimaschutz: Verminderung der Treibhausgasemissionen**

- 2.1 Treibhausgasemissionen nehmen ab oder bleiben gleich, und zwar über die gesamte Lebensdauer der Anpassungsmaßnahme
- 2.2 Klimaschutzmaßnahmen sind leichter (oder zumindest gleich gut) durchführbar und sind eher (oder zumindest gleich gut) wirksam

**3. Verbesserte ökologische Nachhaltigkeit: Positive externe Effekte auf Umweltgüter und natürliche Ressourcen**

- 3.1 Verringerung des Verbrauchs nicht-erneuerbarer Ressourcen
- 3.2 Erneuerbarer Ressourcen werden nur nachhaltig in Anspruch genommen
- 3.3. Ökosystemfunktionen und -leistungen bleiben unbeeinträchtigt bzw. anpassungsrelevante Ökosystemleistungen werden gestärkt
- 3.4 Die Umweltqualität verbessert sich oder bleibt zumindest gleich

**4. Verbesserte soziale Nachhaltigkeit und soziale Gerechtigkeit: Positive soziale Verteilungswirkungen**

- 4.1 Faire Verteilung von Kosten und Nutzen zwischen sozialen Gruppen
- 4.2 Vergleichsweise geringere Belastung vulnerabler sozialer Gruppen
- 4.3 Nutzen kommt primär unterprivilegierten Gruppen zugute
- 4.4 Vulnerabilität für künftige Generationen sinkt
- 4.5 Entspannung von Ressourcennutzungskonflikten
- 4.6 Verbesserung der gesellschaftlichen Wohlfahrt

**5. Effizienz und Effektivität**

- 5.1 Günstige Kosten-Nutzen-Relation
- 5.2 Gesicherte und effektive Maßnahmenwirksamkeit
- 5.3 Geringe (öffentliche) Opportunitätskosten im Vergleich zu Handlungsalternativen

**6. Flexible Entwicklungspfade**

- 6.1 Maßnahmen sind korrigierbar, nachsteuerbar und rückführbar
- 6.2 Entwicklungspfade bleiben steuerbar, erhalten Zukunftsoptionen oder schaffen neue Entwicklungsmöglichkeiten

**7. Verstärkung von Anreizen zur Anpassung**

- 7.1 (Privates) Anpassungshandeln wird unterstützt und erleichtert

- 7.2 Das entstehende Sicherheitsgefühl ist der realen Risikosituation angemessen
- 7.3 Privates, eigenständiges Vorsorgehandeln wird ermutigt
- 7.4 Autonomes Anpassungshandeln wird belohnt

#### 8. Positive Wettbewerbseffekte

- 8.1 Maßnahmen führen zu verbesserter Marktteilnahme von Mitbewerbern, Marktdiversifizierung und sinkenden oder gleich bleibenden Verbraucherpreisen
- 8.2 Die besten Anpassungslösungen behaupten sich, auch wenn sie von schwächeren Marktteilnehmern kommen

### 6.3 Weiterer Entwicklungsbedarf

Die vorliegenden Kriterien für Fehlanpassung eignen sich dazu, zu einem operationalen **Screening oder Assessment Tool** weiter entwickelt zu werden. Ein derartiges Prüfwerkzeug könnte es Anpassungskordinatoren, Anpassungsmanagern und anderen mit Klimaanpassung befassten Entscheidungsträgern wesentlich erleichtern, Anpassungsoptionen *ex ante* auf mögliche Fehlanpassungsrisiken zu prüfen, Anpassungsalternativen abzuwägen und auszuwählen, Maßnahmen zu optimieren sowie Entscheidungen und Maßnahmen, die vorrangig nicht der Klimawandelanpassung dienen, auf nachteilige Nebenwirkungen im Sinne von Fehlanpassung zu screenen. Die Weiterentwicklung zu einem gut handhabbaren entscheidungsunterstützenden Werkzeug erfordert vor allem weitere Operationalisierungs- und Formalisierungsschritte, die zum Beispiel die Definition von Indikatoren und Bewertungsskalen, Verfahren zur Gewichtung von Kriterien oder den Ausbau zu einem Multi-Kriterien-System zur Entscheidungsunterstützung umfassen können. Hierzu wird es u.a. notwendig sein, Überlappungen und Interdependenzen zwischen einzelnen Kriterien detaillierter zu untersuchen.

Alternativ bzw. ergänzend wäre die weitere Ausarbeitung zu einem **Leitfaden zur Bewertung und Vermeidung von Fehlanpassungsrisiken** denkbar.

Möglichst praxistaugliche Weiterentwicklungen sollten **weitere Praxistestungen** umfassen und **Stakeholder partizipativ einbinden**, ggf. auch **internationale ExpertInnen in Konsultationsverfahren** (z. B. Delphi-Studie) einbeziehen.

## 7 Quellenverzeichnis

- Adger, W.N., Arnett, N., Tompkins, E. (2005): Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* 15, 77–86.
- Ahamer, G. (1999): Technologiefolgenabschätzung. Integrierte Lehrveranstaltung an der Fachhochschule Joanneum Graz, FH-Studiengang Bauplanung und Baumanagement, Architektur und Industrielle Elektronik sowie interfakultäre Internetlehrveranstaltung an der Universität Salzburg. Skriptum verfügbar unter [https://www.researchgate.net/publication/262881704\\_Technologiefolgenabschätzung\\_Integrierte\\_Lehrveranstaltung\\_an\\_der\\_Fachhochschule\\_Joanneum\\_Graz](https://www.researchgate.net/publication/262881704_Technologiefolgenabschätzung_Integrierte_Lehrveranstaltung_an_der_Fachhochschule_Joanneum_Graz).
- Ahamer, G. (2012a): The jet principle: technologies provide border conditions for global learning. *Multicultural Education & Technologies Journal*, Vol. 6 Issue 3, 177-210, DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/17504971211254010>.
- Ahamer, G. (2012b): Training to Bridge Multicultural Geographies of Perspectives. *Campus-Wide Information Systems*, Vol. 29, Issue 1, 21-44, DOI: 10.1108/10650741211192037.
- Ahamer, G. (2013): How Technologies Can Localize Learners in Multicultural Space: A Newly Developed “Global Studies” Curriculum. In P. Tripathi, & S. Mukerji (Eds.), *Marketing Strategies for Higher Education Institutions: Technological Considerations and Practices* (pp. 103-127). IGI Global, Hershey, PA: Business Science Reference, DOI:10.4018/978-1-4666-4014-6.ch008.
- Ahamer, G. & Schrei, C. (2006): Exercise ‘Technology Assessment’ through a gaming procedure. *Journal of Design Research*, Vol. 5, Issue 2, 224-252, DOI 10.1504/JDR.2006.011364.
- Andersson-Sköld, Y., Thorsson, S., Rayner, D., Lindberg, F., Janhäll, S., Jonsson, A., Moback, U., Bergman, R., Granberg, M. (2015), An integrated method for assessing climate-related risks and adaptation alternatives in urban areas. *Climate Risk Management* 7, 31–50, <http://dx.doi.org/10.1016/j.crm.2015.01.003>.
- Babicky, P. & Seebauer, S. (2016), Fallstudienbericht Klimawandelanpassung von Privathaushalten. Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz, erstellt im Rahmen des Projekts PATCH:ES (Private Adaptation Threats and Chances: Enhancing Synergies), funded by the Austrian Climate Research Programme ACRP, siehe <http://anpassung.ccca.at/patches/>.
- Barnett, J. & O’Neill, S. (2010): Maladaptation. *Global Environmental Change - Human and Policy Dimensions* 20: 211-214 (editorial).
- Brown, K. (2011): Sustainable adaptation: An oxymoron?, *Climate and Development*, 3:1, 21-31, DOI: 10.3763/cdev.2010.0062.
- Burby, R. J. (2006), Hurricane Katrina and the paradoxes of government disaster policy: bringing about wise governmental decisions for hazardous areas. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 604, 171-191.
- Burton, I. (1997): Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change. *Climatic Change* 36, 185-196.
- Doria, M., Boyd, E., Tompkins, E., Adger, W.N. (2009): Using expert elicitation to define successful adaptation to climate change. *Environmental Science and Policy* 12, 810-819.

- Dupuis, J. & Biesbroek, R. (2013): Comparing apples and oranges: the dependent variable problem in comparing and evaluating climate change adaptation policies. *Global Environmental Change*, 23, 1476-1487.
- Duraković, E., Feigl, B., Fischer, B., Fleck, C., Galler, L.-M., Heinrich, J., Kulmer, K., Kurzweil, B., Scholze, M., Sperl, R.; Unterköfler, R.; Matzenberger, J.; Remele, K.; Ahamer, G. (2012): Dialogic Global Studies for Multicultural Technology Assessment. *Multicultural Education and Technologies Journal*, 6(4), 261-286, DOI: 10.1108/17504971211279527.
- Eriksen S, Aldunce P, Bahinipat CS, d'Almeida Martin R, Molefes JI, Nhemachena C, O'Brien K, Olorunfem F, Park J, Sygna L, et al. (2011), When not every response to climate change is a good one: identifying principles for sustainable adaptation. *Climate and Development*, 3:7–20, <http://dx.doi.org/10.3763/cdev.2010.0060>.
- Folke, C. (2006): Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change* 16, 253-267.
- Ford, J.D., Berrang-Ford, L., Lesnikowski, A., Barrera, M., Heymann, S.J. (2013): How to Track Adaptation to Climate Change: A Typology of Approaches for National-Level Application. *Ecology and Society* 18(3): Nr. 40.
- Ford, J.D., Berrang-Ford, L., Araos, M., Austin, S., Lesnikowski, A. (2015): Adaptation tracking for a post-2015 climate agreement. *Nature Climate Change*, 5: 967-969.
- Guivarch, C. & Hallegatte, S. (2013): 2C Or Not 2C?. *Global Environmental Change*, 23(1): 179-192.
- Hallegatte, S., (2009): Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global Environmental Change* 19, 240–247. doi:10.1016/j.gloenvcha.2008.12.003.
- Hallegatte, S., Shah, A., Lempert, R., Brown, C., Gill, S. (2012): Investment decision making under deep uncertainty: application to climate change. *World Bank Policy Research Working Paper* 6193, Advanced Review wires.wiley.com/climatechange.
- Hinkel J. (2011): Indicators of vulnerability and adaptive capacity: towards a clarification of the science-policy interface. *Global Environmental Change*, 21, 198-208.
- Holling, C. (1973): Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23.
- Holling, C.S. (2001): Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4: 390-405.
- IPCC (2014): Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Chapter 14: Adaptation Needs and Options; sub-chapter 14.6. Avoiding maladaptation.
- Jones, L. (2015): Why we need to rethink maladaptation'. Available online at <https://www.devex.com/news/why-we-need-to-rethink-maladaptation-86426>.
- Jones, L., Carabine, E., Schipper, E.L.F. (2015): (Re)conceptualizing maladaptation in policy and practice: towards an evaluative framework. PRISE (Pathways to Resilience In Semi-arid Economies), Overseas Development Institute, London, available at <http://prise.odl.org/wp-content/uploads/2015/06/Reconceptualising-maladaptation.pdf>.
- Juhola, S., Glaas, E., Linnér, B.-O., Neset, T.C. (2016): Redefining maladaptation. *Environmental Science & Policy* 55 (1), 135-140.

- Kim, Y.Y. (2005): Adapting to a new culture: an integrative communication theory. In: W.B. Gudykunst (ed.), *Theorizing about Intercultural Communication*. Sage Publications, London, 375-400.
- Klinsky, S., Dowlatabadi, H., McDaniels, T. (2012): Comparing Public Rationales for Justice Tradeoffs in Mitigation and Adaptation Climate Policy Dilemmas. *Global Environmental Change* 22(4): 862-876.
- Lexer, W. & König, M. (2016): Projektdokumentation und Projektpräsentation PATCH:ES, Umweltbundesamt Wien, 2016.
- Lexer, W. Babicky, P., König, M., Loibl, W., Mitter, H., Schaffler, V., Seebauer, S., Schmid, E., Stickler, T., Tötzer, T. (2016), Private adaptation in Austria: potentials, limits, maladaptation risks, and implications for policy and governance. Präsentation des Projektes PATCH:ES (Private Adaptation Threats and Chances: Enhancing Synergies) am 17. Klimatag, 6.-8. April 2016, Graz, Österreich.
- Magnan, A. (2014): Avoiding maladaptation to climate change: towards guiding principles. *SAPIENS* 2014, 7, Online, <http://sapiens.revues.org/1680>. (Accessed January 18, 2017).
- Magnan A., Ribera T., Treyer S. (2015): National adaptation is also a global concern. *IDDRI Policy Briefs, Working Papers* 4/2015, <http://www.iddri.org/Publications/National-adaptation-is-also-a-global-concern>.
- Magnan, A. K., Schipper E.L.F., Burkett M., Bharwani S., Burton I., Eriksen S., Gemenne F., Schaar J., Ziervogel G. (2016): Addressing the risk of maladaptation to climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, Volume 7, Issue 5, 646-665, doi: 10.1002/wcc.409.
- Magnan A. (2016): Metrics needed to track adaptation. *Nature*, 530:160.
- Matzenberger, J. (2013): A novel approach to exploring the concept of resilience and principal drivers in a learning environment. *Multicultural Education & Technology Journal*, 7(2/3), 192-206, DOI: 10.1108/17504971311328071.
- Mitter, H., Schönhart, M., Larcher, M., Schmid, E. (2016): Case Study Report: Private Adaptation in Agriculture. Report within the project PATCH:ES (Private Adaptation Threats and Chances: Enhancing Synergies), funded by the Austrian Climate Research Programme ACRP. University of Natural Resources and Life Sciences, Institute of Sustainable Economic Development, Vienna. <http://anpassung.ccca.at/patches/>.
- Moser ,S.C., Ekstrom, J.A. (2010): A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proc Natl Acad Sci USA*, 107:22026–22031.
- Müller, U., Ahamer, G., Peters, H., Weinke, E., Sapper, N., Salcher, E. (2013): Technologies and collaborative education strengthen conviviality in rural communities in the Alps and in Senegal. *Multicultural Education and Technologies Journal*, 7(2/3), 207-227, DOI 10.1108/17504971311328080.
- Nelson (2007): Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework. *Annual Review of Environment and Resources* 32, 395-419, doi: 10.1146/annurev.energy.32.051807.090348, available at <http://environ.annualreviews.org>.
- Niemeyer, S., Petts, J., Hobson, K. (2005): Rapid climate change and society: assessing responses and thresholds. *Risk Analysis* 2005, 25(6):1443-1456, DOI: 10.1111/j.1539-6924.2005.00691.x.

- Noble, I.R., Huq, S., Anokhin, Y.A., Carmin, J., Goudou, D., Lansigan, F.P., Osman-Eiasha, B., Villamizar, A (2014): Adaptation Needs and Options. In C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group 11 to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Norris, F.H., Stevens, S.P., Pfefferbaum, B., Wyche, K.F., Pfefferbaum, R.L. (2008): Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology* 41: 127–150.
- OECD (2015): National Climate Change Adaptation: Emerging Practices in Monitoring and Evaluation. Paris: OECD Publishing, doi:10.1787/9789264229679-en.
- Rambelli, G., Donat, L., Ahamer, G., Radunsky, K. (2016): An overview of regions and cities within the global climate change process - a perspective for the future. Report to the EU Committee of the Regions (CoR) by ICLEI, Ecologic.eu and Environment Agency Austria. [https://www.researchgate.net/publication/311946334\\_An\\_overview\\_of\\_regions\\_and\\_cities\\_within\\_the\\_global\\_climate\\_change\\_process\\_-\\_a\\_perspective\\_for\\_the\\_future](https://www.researchgate.net/publication/311946334_An_overview_of_regions_and_cities_within_the_global_climate_change_process_-_a_perspective_for_the_future).
- Richerson, P. & Boyd, R. (2005): *Not By Genes Alone*. University of Chicago Press, Chicago.
- Robards, M. D., Schoon, M. L., Meek, C. L., & Engle, N. L. (2011). The importance of social drivers in the resilient provision of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 21, 522–529. doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.12.004, 10.1016/j.gloenvcha.2010.12.004.
- Scheraga, J.D. & A.E. Grambsch (1998): Risks, opportunities and adaptation to climate change. *Climate Research* 10, 85–95. Available at [http://www.ccap.org/docs/resources/412/Risks\\_opportunities\\_and\\_adaptation\\_to\\_climate\\_change- Nine Fundamental Principles of Adaptation.pdf](http://www.ccap.org/docs/resources/412/Risks_opportunities_and_adaptation_to_climate_change- Nine Fundamental Principles of Adaptation.pdf).
- Smithers, J. & Smit, B. (1997), Human adaptation to climatic variability and change. *Global Environmental Change* 7(2), 129-146, DOI: 10.1016/S0959-3780(97)00003-4.
- Stickler, T. & Lexer, W. (2016): Governance privater Anpassung an den Klimawandel. Barrieren, fördernde Faktoren und Handlungsempfehlungen. Bericht im Rahmen des Projekts PATCH:ES (gefördert vom Klima- und Energiefonds im Rahmen des Austrian Climate Research Programme (ACRP). Wien.
- Swart, R.; Prutsch, A.; Grothmann, T.; Schauser, I. & McCallum, S. (2014): Avoid maladaptation. In: Prutsch, A.; Grothmann, T.; McCallum, S.; Schauser, I. & Swart, R. (eds.): *Climate Change Adaptation Manual: Lessons learned from European and other industrialized countries*. Earthscan, pp. 224-245.
- Thomsen, D.C.; Smith, T.F. & Keys, N. (2012): Adaptation or manipulation? Unpacking climate change response strategies. *Ecology and Society* 17 (3): 20.
- Tompkins, E.L. & Eakin, H. (2012): Managing private and public adaptation to climate change. *Global Environmental Change* 22:1 3–11, doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.09.010.
- Tötzer, T. & Schaffler, V. (2016): Fallstudienbericht: Anpassung privater Akteure im Wintertourismus. Bericht im Rahmen des Projekts PATCH:ES (Private Adaptation Threats and Chances: Enhancing Synergies), gefördert vom Klima- und Energiefonds im Rahmen des Austrian Climate Research Programme (ACRP). AIT, Wien. <http://anpassung.ccca.at/patches/>.