

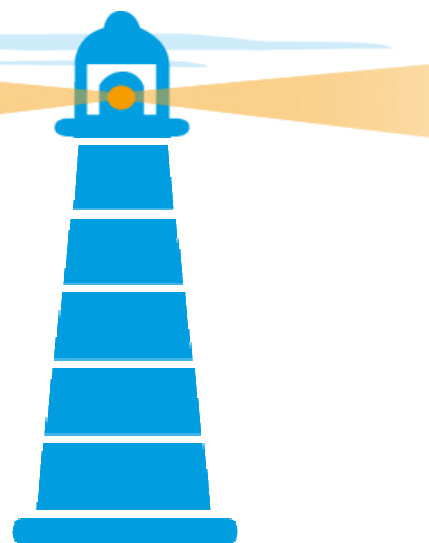
KLIMALOTSE

Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel

Offline Version des Leitfadens vom
Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung
(Umweltbundesamt)

Autoren: Christian Kind (adelphi), Till Mohns (adelphi)

27.10.2010



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG.....	4
1.1	Der Klimalotse.....	5
1.2	Arbeiten mit dem Klimalotsen.....	7
1.3	Klimawandel und Anpassung	9
1.4	Herausforderung Anpassung.....	13
1.5	Zusammenfassung und Checkliste.....	15
2	KLIMAVERÄNDERUNGEN ERKENNEN	17
2.1	Klimawandel - ein globales Phänomen	18
2.2	Bisherige Veränderungen und Betroffenheit	20
2.3	Klimaprojektionen für Deutschland	22
2.4	Kritische Schwellenwerte von Klimaveränderungen.....	27
2.5	Zusammenfassung und Checkliste.....	29
3	RISIKEN UND CHANCEN IDENTIFIZIEREN & EVALUIEREN.....	31
3.1	Vom Umgang mit Unsicherheiten.....	32
3.2	Analyse direkter Klimawandelauswirkungen	34
3.3	Analyse indirekter Klimawandelauswirkungen.....	38
3.4	Vergleichende Bewertung der Risiken	44
3.5	Chancen des Klimawandels	47
3.6	Zusammenfassung und Checkliste.....	52
4	MAßNAHMEN IDENTIFIZIEREN & EVALUIEREN	54
4.1	Handlungsnotwendigkeit und Risikostrategien.....	55
4.2	Entwurf von Anpassungsmaßnahmen	58
4.3	Qualitative Bewertungen.....	63

4.4	Quantitative Bewertungen	67
4.5	Anpassungslevel und Kostenreduktion	70
4.6	Adressieren von Chancen	72
4.7	Zusammenfassung und Checkliste.....	75
5	ANPASSUNGSSTRATEGIE ERSTELLEN & UMSETZEN.....	77
5.1	Zusammenstellen und Ergänzen von Maßnahmen	78
5.2	Synergien, Konflikte und Integration.....	81
5.3	Formalisierung und Kommunikation	86
5.4	Überprüfen und Aktualisieren	90
5.5	Zusammenfassung und Checkliste.....	92

1 Einführung

Der Klimalotse – ein Leitfaden in fünf Modulen.

Der Klimalotse ist ein online Leitfaden, der von adelphi im Auftrag des Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) entwickelt wurde. Das vorliegende Dokument („offline Version“) enthält alle Texte des Klimalotsen, inklusive der spezifischen Texte für Kommunen und für Unternehmen. Die Offline Version wurde erstellt, damit der Klimalotse leicht ausgedruckt und unterwegs oder ohne Internetzugang genutzt werden kann.



Genau wie die online Version leitet Sie dieses Dokument im Rahmen von fünf Modulen bei der Auseinandersetzung mit Klimafolgen und Anpassung in Deutschland:

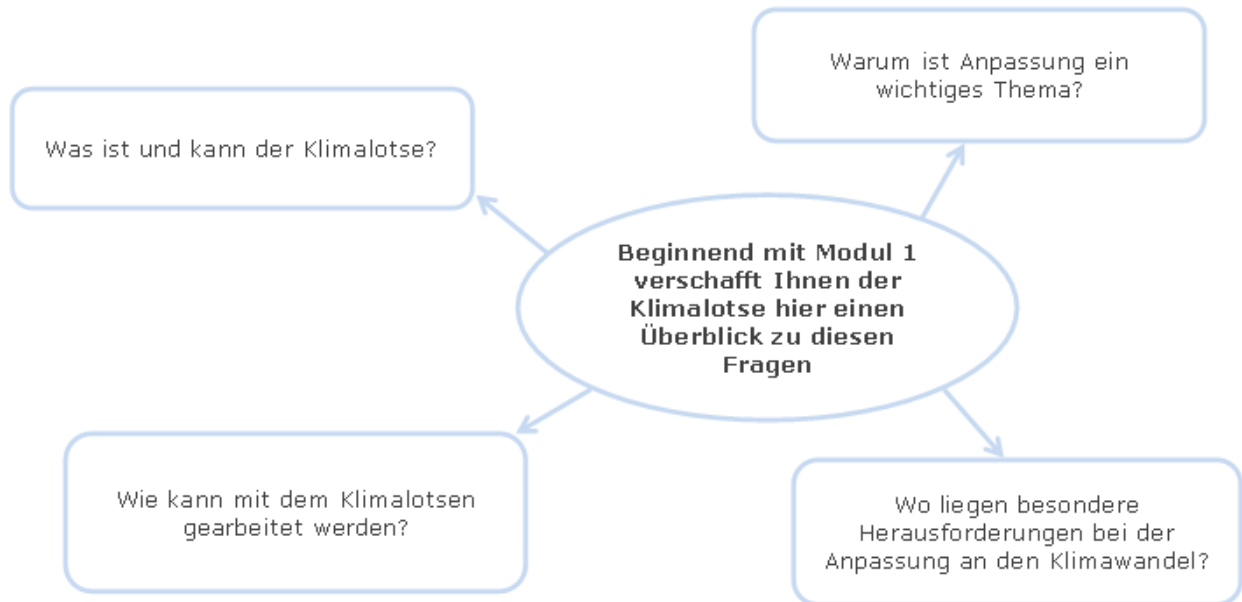
Modul 1 ist eine Einführung in zweifacher Hinsicht. Im ersten Teil wird in Konzept und Arbeitsweise des Klimalotsen eingeführt (Abschnitte 1.1 und 1.2). Im zweiten Teil erfolgt eine inhaltliche Einführung in das Thema Anpassung (Abschnitte 1.3 und 1.4).

Modul 2 „Klimawandel – Klimaveränderungen erkennen“ beschreibt den Klimawandel als globales Phänomen und geht dabei auf beobachtbare und zukünftige Klimaveränderungen ein.

Modul 3 „Risiken und Chancen identifizieren & evaluieren“ behandelt das Erkennen und Bewerten der Auswirkungen von Klimaveränderungen bzw. die damit verbundenen Risiken und Chancen.

Modul 4 „Maßnahmen identifizieren & evaluieren“ befasst sich mit dem Ableiten und Bewerten von Handlungsoptionen zur Anpassung an die in Modul 3 priorisierten Klimarisiken.

Modul 5 „Anpassungsstrategie umsetzen & aktuell halten“ liefert Anregungen, wie sich aus den in Modul 4 entworfenen Maßnahmen Anpassungsstrategien erarbeiten und implementieren lassen.



1.1 Der Klimalotse

Was ist der Klimalotse?

Als **Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel** unterstützt der Klimalotse Organisationen dabei, sich systematisch mit Klimafolgen und Anpassung auseinander zu setzen: Von der Sensibilisierung für das Thema über das Erarbeiten von Anpassungsmaßnahmen und Strategien bis hin zu Umsetzung und Erfolgskontrolle.

Wann sollten Sie sich mit Anpassung an den Klimawandel beschäftigen?

Die Auseinandersetzung mit Klimaveränderungen ist besonders relevant für Organisationen, die

- In der Vergangenheit häufiger durch Extremwetterereignisse, wie etwa Starkregen, betroffen waren.

KLIMALOTSE

- Sich mit langlebiger Infrastruktur und Raumplanung beschäftigen, die auch unter veränderten klimatischen Bedingungen ihren Zweck erfüllen muss.
- Stark von der Verfügbarkeit von Wasser abhängig sind, z.B. von Niederschlag oder Pegelständen von Flüssen.
- Mit Menschen arbeiten, die besonders empfindlich auf Hitze reagieren, vor allem ältere und kranke Personen.
- Produkte entwickeln oder Materialien verarbeiten, die besonders hitzeanfällig sind.
- Von Rohstoffen und Zulieferern aus Regionen abhängig sind, die besonders stark vom Klimawandel betroffen sind, z.B. Südasien.

Für wen ist der Klimalotse konzipiert?

Der Klimalotse richtet sich an **Anpassungsinteressierte**, die bislang noch kein oder nur geringes Vorwissen zum Thema haben. Angesprochen werden vor allem Vertreter von kleinen und mittleren Unternehmen und Kommunen, öffentlich-rechtlichen Körperschaften sowie Wirtschafts- und Umweltverbänden in Deutschland.

Was kann der Klimalotse?

- Leitet durch den Anpassungsprozess
- Liefert Struktur und Leitfragen
- Bietet Methoden und Beispiele
- Unterstützt bei der Entscheidungsfindung

Was kann der Klimalotse nicht?

- Bietet keine Handlungsempfehlungen „auf Knopfdruck“ bzw. wählt keine optimalen Anpassungsoptionen automatisch aus
- Führt keine quantitative Bewertung von Risiken und Anpassungsmaßnahmen durch

KLIMALOTSE

Der Klimalotse bietet eine erste Orientierung aber keinen Ersatz für eine tiefer greifende Risiko- und Maßnahmenanalyse, wie sie beispielsweise bei einem umfangreicheren Investitionsvorhaben erforderlich sein kann.

Wofür können Sie den Klimalotsen nutzen?

- Als Ausgangspunkt für die Diskussion des Themas Anpassung in Ihrer Organisation
- Zur Analyse der Betroffenheit der eigenen Organisation durch Klimafolgen
- Als Anregung zur Entwicklung von geeigneten Anpassungsmaßnahmen und -strategien
- Als Ratgeber zur Integration von Anpassung in geplante und laufende Aktivitäten (Mainstreaming)
- Als Zugang zu einem breiten Spektrum an Ressourcen zum Thema Klimafolgen

1.2 Arbeiten mit dem Klimalotsen

Welche Elemente beinhaltet der Klimalotse?

Module: Der Leitfaden besteht aus fünf Modulen, die beispielhaft einen allgemeinen Anpassungsprozess vorzeichnen. **Blaue**, eingerückte Leitfragen und Zwischenüberschriften führen durch die Unterthemen und erläutern die fett dargestellten **Schlüsselbegriffe**.

- ✓ Am Ende eines jeden Moduls erfolgt eine Zusammenfassung der Kernbotschaften. Die zentralen (Zwischen-)Ergebnisse werden im Stil einer Checkliste aufgeführt.
- ✎ **Aufgaben:** Der Klimalotse umfasst mehr als dreißig vertiefende Aufgaben, die beim Durcharbeiten der Module optional bearbeitet werden können. Diese sind grün gekennzeichnet und durch das

KLIMALOTSE

Stift-Icon hervorgehoben. Ziel der Aufgaben ist es, im Rahmen der Arbeit mit dem Klimalotsen schrittweise Zwischenergebnisse auf dem Weg zu einer Anpassungsstrategie zu erarbeiten und zu dokumentieren. Die benötigte Zeit für das Durcharbeiten der Fragen des Klimalotsen variiert von einem Tag bis hin zu mehreren Monaten, wenn eine größere Anzahl von internen und externen Personen am Prozess beteiligt ist. Die Dokumentation der Antworten erfolgt in der Arbeitsmappe (siehe unten).

Mehr erfahren, Links ansehen, Dokumente lesen

In der [online Version](#) des Klimalotsen wird in jedem Abschnitt am rechten Bildschirmrand auf vielfältige weiterführende Materialien verlinkt. Sie ergänzen die in den Modulen vorgestellten Inhalte und unterstützen bei der Bearbeitung der Aufgaben.

Service

Online befindet sich links unterhalb der Suchfunktion der Servicebereich inklusive [Glossar](#) sowie folgende weitere Elementen:

[Arbeitsmappe \(xls\)](#)

Die Arbeitsmappe wird benötigt, um die Antworten zu den Aufgaben zu dokumentieren und so die (Zwischen-)Ergebnisse zu speichern. Die Arbeitsmappe ermöglicht flexibles Arbeiten – allein oder im Team, in einer oder mehreren Sitzungen. Speichern Sie die Arbeitsmappe lokal auf Ihrem PC oder dem Netzlaufwerk Ihrer Organisation. Es besteht **kein** automatisierter Datenaustausch zwischen der Datei und dem Klimalotsen. Die Blätter der Arbeitsmappe können Sie entsprechend Ihren Anforderungen und Bedürfnissen verändern.



[Ressourcenübersicht](#)

Die Ressourcenübersicht bietet einen Gesamtüberblick aller in den einzelnen Abschnitten des Klimalotsen angebotenen

KLIMALOTSE

Informationen, ergänzt um Links zu Forschungs- und Beratungseinrichtungen.

Was erwarten Sie vom Klimalotsen?

-  Aufgabe: Überprüfen Sie Ihre Erwartungshaltung gegenüber dem Klimalotsen. Machen Sie sich hierzu die Fragestellungen bewusst, die Sie zum Thema Anpassung haben. Gleichen Sie diese mit dem ab, was der Klimalotse anbietet, um zu bestimmen, wo dieser Sie unterstützen kann. Um einen Überblick über den Klimalotsen zu erhalten, besuchen Sie beispielsweise die Einführungsseiten der fünf Module, bevor Sie mit der Einführung zu Anpassung im nächsten Abschnitt fortfahren.
-  ?! Helfen Sie mit, den Klimalotsen zu verbessern, indem Sie uns Ihr [Feedback senden](#).

1.3 Klimawandel und Anpassung

Anpassung an die Folgen des Klimawandels umfasst Maßnahmen, die Chancen nutzen und die Anfälligkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber Auswirkungen von Klimaveränderungen verringern.

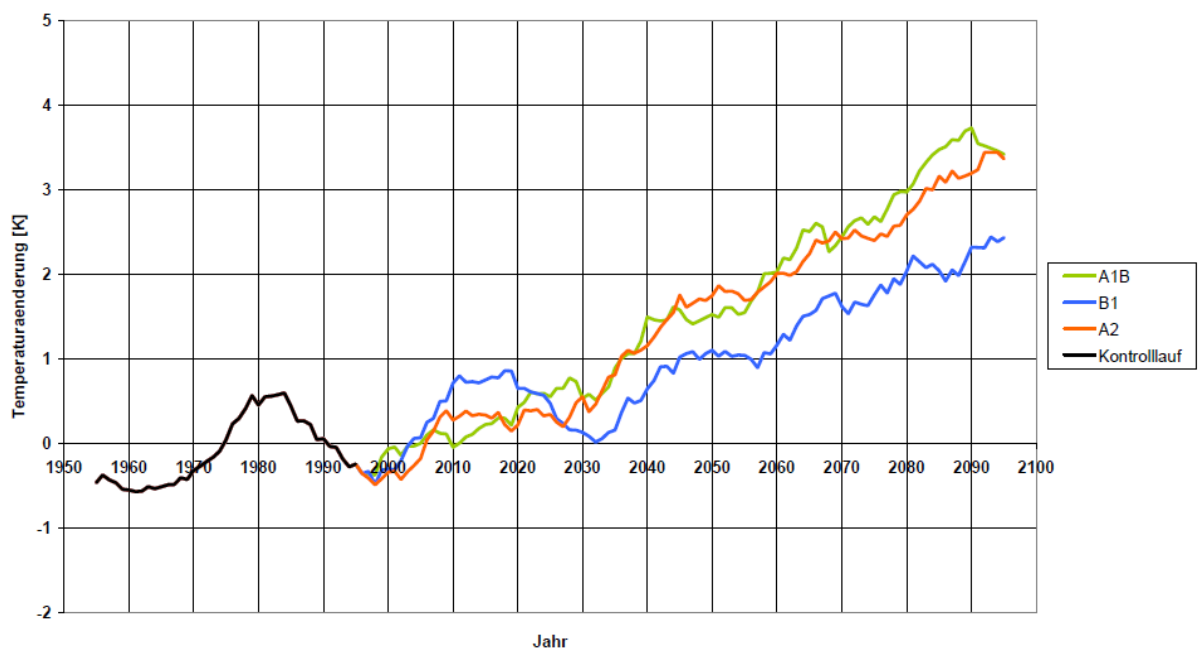
Warum Anpassung?

Trotz Bemühungen um Klimaschutz führen die bisher ausgestoßenen treibhauswirksamen Gase dazu, dass sich das Klima spürbar verändert. Bereits heute verursachen Extremwetterereignisse Schäden in Milliardenhöhe. **Ausgestoßene Treibhausgase** beeinflussen das Klima auf Jahrzehnte und **Klimaprojektionen** deuten auf gravierende Veränderungen hin (siehe Modul 2). Sich auf diese Veränderungen vorzubereiten, bedeutet, sich mit Anpassung zu befassen und auf Klimafolgen zu reagieren, die bereits nicht mehr vermeidbar sind.

Notwendigkeit zum Handeln entsteht durch **direkte physische Auswirkungen des Klimawandels**. Dies ist der Fall, wenn

Lebens-, Umwelt- oder Wirtschaftsbereiche beispielsweise durch Temperatur- oder Niederschlagseinwirkungen unmittelbar betroffen sind. Aufgrund des Klimawandels entstehen zudem eine Reihe **indirekter Wirkungen**: Hierzu zählen neue rechtliche Vorgaben, Finanzierungs- oder Versicherungsrisiken. Vor diesem Hintergrund ist vorausschauendes Handeln und Engagement von öffentlichen Stellen sowie privaten Unternehmen und anderen Organisationen gefragt.

Anpassung hilft dabei, die Risiken und Chancen des Klimawandels zu identifizieren und Kosten aufgrund klimabedingter Schäden künftig zu begrenzen. Es gibt **Anpassungsmöglichkeiten**, die Schäden verhindern. So kann beispielsweise eine robustere Infrastruktur die Anfälligkeit gegenüber Klimaveränderungen senken.



Mögliche Entwicklungen der Oberflächentemperatur in Deutschland, Quelle: Jacob et al. 2008

Die Abbildung zeigt mögliche Entwicklungen der Oberflächentemperatur in Deutschland unter verschiedenen Emissionsszenarien. Die blaue Linie verdeutlicht, dass selbst bei dem hinsichtlich Emissionsvermeidung optimistischen Emissionsszenario B1 eine erhebliche Temperaturveränderung

stattfindet. Bereits eine Erwärmung von weniger als 2°C erfordert Anpassungsmaßnahmen.

Klimaschutz oder Anpassung?

Klimaschutz muss zügig voranschreiten und hat Priorität. Denn er ist die wichtigste Möglichkeit, Auswirkungen des Klimawandels langfristig einzudämmen und gefährliche, unumkehrbare Klimaveränderungen zu verhindern. Zugleich besteht allerdings Bedarf, sich an bereits unabwendbare Klimafolgen anzupassen. Ohne Klimaschutz jedoch würde der Anpassungsbedarf – z.B. im Deichbau – sehr bald unverhältnismäßig teuer. Deshalb ist es wichtig, dass sowohl Klimaschutz als auch Anpassung betrieben werden. Dies gilt für Initiativen der Politik als auch für einzelne Kommunen und Unternehmen.

Wer sollte sich anpassen?

Sie sollten sich verstärkt mit Anpassung auseinander setzen, wenn:

- Ihre Organisation bereits heute anfällig gegenüber Extremwetterereignissen ist
- Klimaprojektionen darauf hindeuten, dass dies in Zukunft der Fall sein kann
- Sie umfangreiche Investitionen planen, die sich über Jahrzehnte im zukünftigen Klima bewähren müssen
- Sie in den Veränderungen neue Chancen suchen

Frühzeitig geplante, geeignete Anpassungsmaßnahmen können **negative Auswirkungen des Klimawandels** in der Zukunft **begrenzen**. Kurzfristiges, reagierendes Handeln im Schadensfall sowie passive Strategien können hingegen zu höheren Kosten führen.

Relevanz von Klimafolgen in Kommunen

KLIMALOTSE

Klimawandel und Anpassung an Klimafolgen betrifft insbesondere jene Entscheidungen, die langfristige Auswirkungen auf Bevölkerung, Infrastruktur oder Landnutzung haben. Relevant sind darüber hinaus kurzfristig bedrohliche Konstellationen, die Gesundheit und Umwelt gefährden.

Für Kommunen kann die Beschäftigung mit dem Thema Anpassung zu zahlreichen Vorteilen führen:

1. Sie können sich als zukunftsorientierte, vorausdenkende Kommune positionieren, die auch in einem sich wandelnden Klima eine hohe Lebensqualität bietet.
2. Langfristig reduzieren Sie schleichende Risiken für Bürger sowie die Vermögenswerte der Stadt.
3. Durch verantwortungsvollen Umgang mit den Folgen des Klimawandels steigern Sie die Attraktivität der Region für Investoren.
4. Bei frühzeitiger Vorsorge gegenüber Klimarisiken können etwaige Risikoaufschläge bei Krediten und Versicherungen vermieden werden.

Relevanz von Klimafolgen in Unternehmen

Klimawandel und Anpassung an Klimafolgen betrifft insbesondere jene Entscheidungen, die langfristige Auswirkungen auf den Erfolg Ihres Unternehmens haben. Relevant sind darüber hinaus kurzfristig bedrohliche Konstellationen, die Produktion oder die Gesundheit Ihrer Mitarbeiter gefährden.

Für Unternehmen kann die Beschäftigung mit dem Thema Anpassung zu zahlreichen Vorteilen führen:

1. Sie können sich gegenüber Investoren, Geschäftspartnern und Kunden als zukunftsfähiges, vorausdenkendes Unternehmen positionieren.

2. Durch Ausrichtung von Know-How und Technologien auf die Herausforderungen des Klimawandels können neue Absatzmärkte erschlossen werden.
3. Ihr Unternehmen wird robuster gegenüber externen Störfaktoren. Dies ist besonders relevant, wenn Sie mit komplexen just-in-time Lieferketten oder Zulieferern in Regionen arbeiten, die bereits heute stark vom Klimawandel betroffen sind.
4. Bei frühzeitiger Vorsorge gegenüber Klimarisiken können etwaige Risikoaufschläge bei Krediten und Versicherungen vermieden werden.

1.4 Herausforderung Anpassung

Die Auseinandersetzung mit Klimafolgen ist **kein vollkommen neues**, isoliert zu behandelndes Thema. Anpassung knüpft vielmehr an bereits bekannte Naturgefahren wie Hochwasser oder Stürme an. Unter dem Fokus Klimaanpassung wird analysiert, inwiefern durch den Klimawandel neue Risiken entstehen oder sich bekannte Risiken verschärfen, also häufiger auftreten oder schwerere Auswirkungen haben. Dabei ist Anpassung ähnlich wie Klimaschutz für Organisationen häufig eine **Querschnittsaufgabe**.

Demnach ist die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsstrategien in erster Linie eine **Integrationsaufgabe**. Die separate Anpassungsstrategie ist in den seltensten Fällen gefragt. Stattdessen ist es sinnvoll, Klimarisiken und entsprechende Anpassungsaspekte in den Zielen der Organisation dauerhaft zu verankern sowie in laufende oder geplante Aktivitäten zu integrieren (Mainstreaming). So umfasst die Entwicklung von Anpassungsstrategien einen mehrstufigen Prozess, der eine gute **Koordination** aller Beteiligten erfordert.

Die Zusammenstellung „[Leitfragen zum Aufsetzen von Anpassungsvorhaben](#)“ beinhaltet Fragen, die hilfreich dabei sind, ein Anpassungsprojekt erfolgreich auf den Weg zu bringen.

Für die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen und -strategien innerhalb von Unternehmen, Kommunen und anderen Organisationen gibt es bewährte Leitlinien:

[Auf den Punkt gebracht – Leitlinien für erfolgreiche Anpassung \(Langfassung\)](#)

- Frühzeitig mit den wichtigsten Akteuren zusammenarbeiten, Unterstützung des Managements sichern
- Wissen und Verständnis für Klimafolgen aufbauen, Klimarisiken und kritische Schwellenwerte definieren
- Veränderungskorridore und Tragweite künftiger Klimaentwicklungen berücksichtigen
- Erkenntnisse aus Natur- und Sozialwissenschaften einbeziehen
- Klima- und Nicht-Klima-Risiken ausgewogen berücksichtigen
- Auf Maßnahmen mit geringem finanziellen Risiko und ausgewiesenem Zusatznutzen fokussieren
- Am Prinzip der Nachhaltigkeit orientieren, Fehlanpassung vermeiden, externe Effekte beachten und zukünftige Anpassungsmöglichkeiten nicht begrenzen
- Spezifische, überprüfbare Ziele für das Anpassungsvorhaben erarbeiten und kommunizieren
- Anpassung in bestehende Strukturen und Prozesse integrieren (Mainstreaming)

1.5 Zusammenfassung und Checkliste

„Es geht darum, das Unbeherrschbare zu vermeiden und das Unvermeidbare zu beherrschen.“ Professor Hans Joachim Schellnhuber (Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung und Klimaschutzbeauftragter der Bundesregierung)

Modul 1 führte in Konzept und Arbeitsweise des Klimalotsen ein: Der Klimalotse wird vorgestellt als ein Leitfaden, der dabei unterstützt, die Risiken des Klimawandels zu umschiffen und Chancen gezielt zu verfolgen. Er richtet sich an alle „Anpassungsinteressierte“ und spricht insbesondere Vertreter von kleinen und mittleren Unternehmen und Kommunen an. In fünf inhaltliche Module gegliedert, umfasst der Klimalotse Anleitung, Aufgaben, Beispiele und Zusatzmaterialien zur Erarbeitung von Anpassungsstrategien.

Der zweite Teil von Modul 1 vermittelte, dass der Klimawandel weit reichende Auswirkungen für Mensch und Umwelt hat und kurzfristig kaum gestoppt werden kann. Dies erfordert Anpassung auch in Deutschland: Als systematische Auseinandersetzung mit den Risiken und Chancen von Klimaveränderungen. Anpassung ist dabei kein vollkommen neues Thema, sondern als Querschnittsaufgabe - ähnlich Klimaschutz - in verschiedene Aktivitäten und Planungen zu integrieren.

Das Bearbeiten dieses Moduls hat Sie mit dem Klimalotsen vertraut gemacht und liefert erste Ideen zu Auseinandersetzung mit Anpassung:

- ✓ Konkretisierte Erwartungshaltung zu Möglichkeiten und Grenzen des Klimalotsen vor dem Hintergrund des eigenen Erkenntnisinteresses
- ✓ Kenntnis der zentralen Gründe für die Beschäftigung mit Anpassung

KLIMALOTSE

- ✓ Überblick zu Leitfragen, die das Aufsetzen von Anpassungsvorhaben unterstützen
- ✓ Erster Eindruck von allgemeinen Leitlinien, die zu erfolgreicher Anpassung führen

2 Klimaveränderungen erkennen

Das Klima verändert sich.

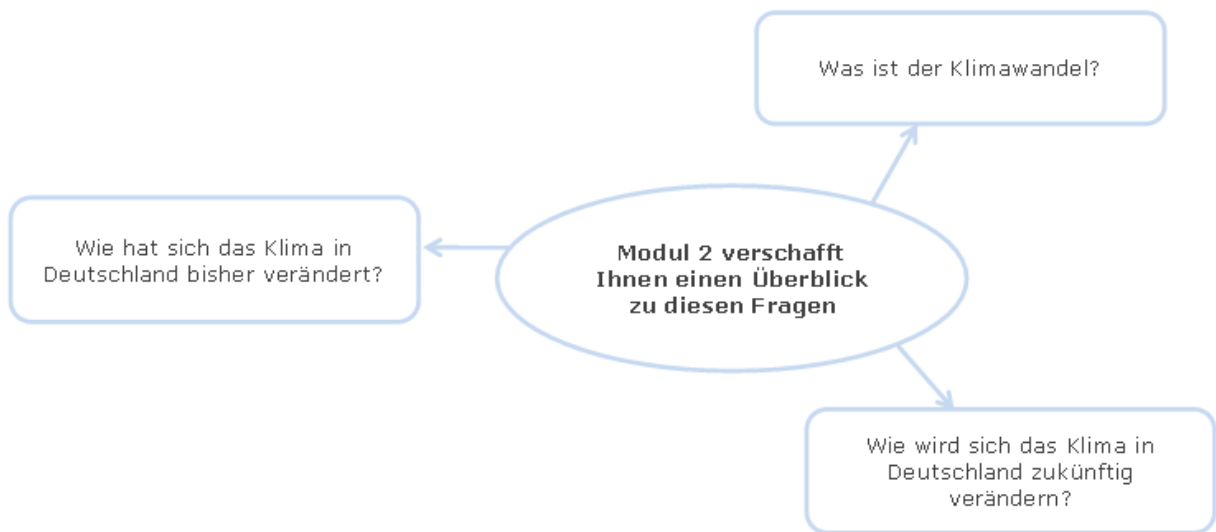
„Zukünftig wird es mehr wetterbedingte Überraschungen mit schweren wirtschaftlichen Auswirkungen geben.“ Lord Nicholas Stern (britischer Ökonom)

Das Erkennen der weit reichenden, lokal unterschiedlich ausgeprägten Klimaveränderungen ist Ausgangspunkt für die Diskussion von Anpassung.



Modul 2 beschreibt den Klimawandel als globales Phänomen mit regionalen Auswirkungen. Zunächst werden bereits **beobachtbare Veränderungen** sowie Folgen in Vergangenheit und Gegenwart thematisiert. Diese Auseinandersetzung erleichtert die anschließende Analyse künftiger Klimafolgen. Das Anknüpfen an bisherige Erfahrungen mit Wettereinflüssen und die Auseinandersetzung mit der Vulnerabilität der eigenen Organisation bilden die Basis für die anschließende Bearbeitung von Modul 3.

Modul 2 macht auf **zukünftige Klimaveränderungen** in Deutschland aufmerksam und verweist auf relevante Daten bereit.



Modul 2 unterstützt Sie bei der Erarbeitung der nachfolgenden Zwischenergebnisse:

- Beschreibung der eigenen Betroffenheit durch den Klimawandel in der Vergangenheit
- Zusammenstellen zentraler wissenschaftlicher Daten für Klimaveränderungen, die für Ihre Organisation entscheidend sind

2.1 Klimawandel - ein globales Phänomen

Unter „Klimawandel“ werden Klimaveränderungen verstanden, die unmittelbar oder mittelbar auf menschliche Tätigkeiten zurückzuführen sind. Diese verändern die Zusammensetzung der Atmosphäre und kommen zu den natürlichen Klimaschwankungen hinzu (IPCC 2007).

Wie zeigt sich der Klimawandel?

- Auf der Nordhalbkugel waren die 1990er Jahre die wärmste Dekade seit Beginn der Temperaturmessungen. Die Jahre 1998,

2002 und 2003 waren die drei wärmsten Jahre der letzten tausend Jahre.

- Zwischen 1981 und dem Jahr 2000 stieg die Durchschnittstemperatur in Deutschland um 1,1 °C an, im Winter sogar um 2,3 °C.
- Der Winterniederschlag in Deutschland hat seit 1975 deutlich zugenommen. Sommerniederschläge änderten sich hingegen kaum.
- Zwischen 1840 und 2001 ist der Meeresspiegel an der deutschen Nordseeküste um 23 cm angestiegen.
- Schneebedeckung und Gletscher gehen zurück, Eisschilde in der Antarktis und Grönland schmelzen. Seit 1950 wurde in Bayern und Baden-Württemberg eine Abnahme der Schneedeckendauer von 30-40% in Lagen unter 300 m beobachtet.

Die Veränderungen des Klimas betreffen Durchschnittswerte und Variabilität. Dies erhöht die Häufigkeit des Auftretens klimatischer Extreme wie eine Zunahme von Temperaturanomalien im pazifischen Ozean (sogenannte „El Niño-Ereignisse“) seit 1970. Für die Temperatur bedeutet das, dass sich sowohl die Durchschnittswerte erhöhen als auch die Schwankungen rund um diese Werte.

Welche Rolle spielt der Mensch?

In der Wissenschaft herrscht inzwischen weit gehend Einigkeit darüber, dass sich der Klimawandel größtenteils auf die vom Menschen verursachte Emission von Treibhausgasen zurückführen lässt. **Natürliche Faktoren spielen eine untergeordnete Rolle.** So tragen beispielsweise Vulkanausbrüche, Veränderungen in der Sonnenaktivität oder Schwankungen der Umlaufparameter der Erde um die Sonne nur einen kleinen Teil zur Erklärung des Klimawandels bei.

2.2 Bisherige Veränderungen und Betroffenheit

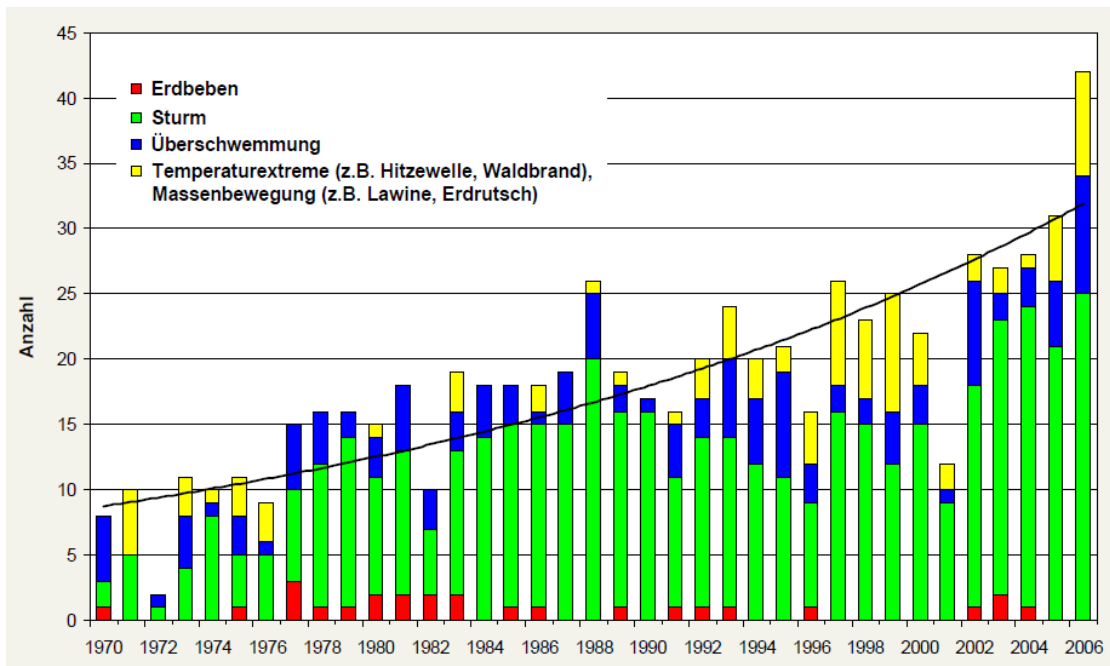
Warum ein Blick zurück in die Vergangenheit?

Beobachtungen bisheriger Klimaveränderungen können ein Ausgangspunkt für die Auseinandersetzung mit Anpassung sein. Vergangene und gegenwärtige Probleme mit Wetterereignissen sind eine **erste Orientierungshilfe**, um die Vulnerabilität einer Organisation gegenüber Klimaveränderungen zu bestimmen. Trends der Vergangenheit lassen sich nicht beliebig in die Zukunft fortschreiben. Dennoch veranschaulicht die Auseinandersetzung mit vergangenen Beeinträchtigungen die Analyse zukünftiger Klimafolgen.

Wie stellt sich die bisherige Betroffenheit dar?


Aus den Ergebnissen langjähriger Wetteraufzeichnungen geht hervor, dass Deutschland bereits vom Klimawandel betroffen ist. Hinsichtlich der **Temperaturentwicklung** zeigt sich beispielsweise, dass deutschlandweit wie auch im weltweiten Durchschnitt die 1990er Jahre das wärmste Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts waren. Einzelne **Wetterextreme** wie heftige Orkane (Kyrill im Januar 2007, Xynthia im Februar 2010), die Hitzewelle im Jahrhundertsommer 2003 sowie Hoch- und Niedrigwasser lassen sich nicht ursprünglich auf den Klimawandel zurückführen. Der allgemeine Trend zu vermehrtem Auftreten und größerer Intensität solcher Ereignisse ist jedoch durch den Klimawandel bedingt.

In der Vergangenheit brachten diese Veränderungen Beeinträchtigungen der Gesundheit, Schäden an Gebäuden und Infrastruktur, Unterbrechung des Schiffverkehrs und Produktionsausfälle in der Landwirtschaft mit sich.



Unterschrift: Anzahl der Naturkatastrophen in Deutschland. **Quelle:** NatCatSERVICE 2007, GeoRisikoForschung, Münchener Rück.

Die obige Abbildung zeigt die Anzahl der Naturkatastrophen in Deutschland zwischen 1970 und 2006. Die Naturkatastrophen, die mit Wetter zusammenhängen (gelb, blau, grün) haben seit Ende der 1970er Jahre deutlich zugenommen.

-  **Aufgabe 2.2.1:** Beschreiben Sie auf Blatt M2 Betroffenheit in der Arbeitsmappe, inwiefern Ihre Organisation von vergangenen Wetterereignissen betroffen war. Nennen Sie gegebenenfalls auch Maßnahmen, die in Reaktion auf mögliche Beeinträchtigungen bereits durchgeführt wurden. Versuchen Sie zunächst, sich spontan an Erfahrungen mit extremen Wetterereignissen zu erinnern.

Hierbei ist zu beachten, dass vergangene Entwicklungen nicht einfach fortgeschrieben werden können. Sie liefern jedoch erste hilfreiche Anhaltspunkte für die Analyse von Klimafolgen.

Betroffenheit durch den Klimawandel – Ein Meinungsbild von Kommunen

In einer Umfrage des Deutschen Instituts für Urbanistik (2007/2008) gaben 76% der befragten Vertreter von Kommunen an, dass ihre Kommune in den vergangenen Jahren unter den

Folgen von Extremwetterereignissen gelitten hat. Am häufigsten wurden Starkniederschläge und Stürme als Ereignisse genannt.

In Kombination mit Gewittern steigt das Gefährdungspotenzial von Starkniederschlägen: Während eines Sommerunwetters in Hessen setzte ein Blitzschlag eine Abwasser-Pumpstation außer Gefecht. Dies führte dazu, dass Hunderte von Kellern unter Wasser standen und zahlreiche Straßen überfluteten. Der Klimawandel ist zwar nicht direkte Ursache solcher Ereignisse. Durch ihn steigt jedoch langfristig die Wahrscheinlichkeit, dass Unwetter dieser Art häufiger auftreten.

Betroffenheit durch den Klimawandel – Ein Meinungsbild von Unternehmen

Laut einer Umfrage des Instituts der deutschen Wirtschaft (2008) sehen sich mehr als die Hälfte der befragten Unternehmer bereits vom Klimawandel betroffen. Ein weiteres Drittel erwartet erste Beeinträchtigungen in den kommenden zehn Jahren. Betroffenheit besteht bei den Befragten vor allem durch Schäden aufgrund von heftigen Stürmen und Starkniederschlägen.

So waren in der Vergangenheit bei verschiedenen Industrieunternehmen gehäuft Produktionsausfälle durch Überschwemmungen als Folge von Starkniederschlägen zu beklagen. In einem Fall erhöhten die Regenfälle den Wasserdruck im Boden derartig stark, dass Wasser von unten in die Produktionshalle eindrang. Schäden an Maschinen und Material sowie ein eintägiger Produktionsstopp waren die Konsequenz.

2.3 Klimaprojektionen für Deutschland

In den kommenden Jahrzehnten wird sich das Klima in Deutschland weiter verändern. Primäre Ursache dieser Veränderungen sind Treibhausgase, die sich bereits in der

Atmosphäre befinden sowie Treibhausgase, die künftig ausgestoßen werden.

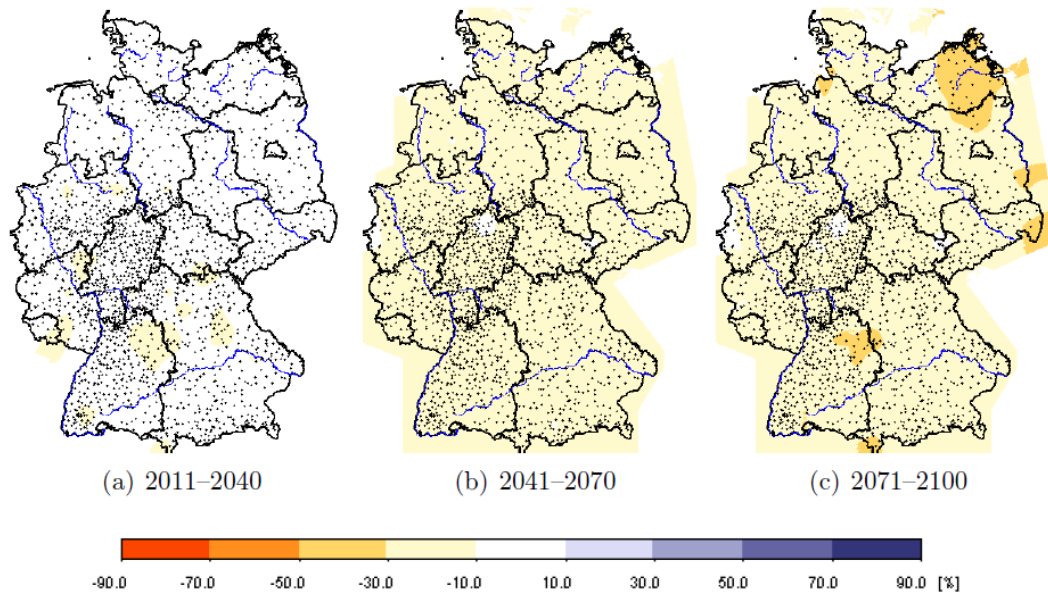
Welche Klimaveränderungen sind zu erwarten?

In Abhängigkeit davon, wie sich die Menge dieser Emissionen entwickelt, projizieren regionale Klimamodelle unterschiedlich starke Klimaveränderungen. Trotz Abweichungen einzelner Klimamodelle sowie Unsicherheit über den weiteren Ausstoß von Treibhausgasen gelten folgende Trends für Deutschland im Zeitraum 2021 bis 2050 als verlässlich.

Praktisch sicher	Sehr wahrscheinlich	Wahrscheinlich
<ul style="list-style-type: none"> • Eine Erwärmung um 0,5 bis 2,2°C (verglichen mit dem Zeitraum 1961-1990) • Dadurch Abnahme von Frosttagen und Zunahme von heißen Tagen (über 30°C) und Tropennächten (Temperatur nicht unter 20°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen • Leichte Niederschlagszunahme, räumlich und saisonal stark variierend • Zunahme bei Winterniederschlägen • Abnahme bei Sommerniederschlägen • Häufigere Starkniederschläge 	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme von Winterstürmen • Klimavariabilität nimmt zu
<ul style="list-style-type: none"> • Anstieg des Meeresspiegels um 0,38 m bis 0,94 m (bis 2100) 		

Gängige Klimamodelle simulieren Klimaveränderungen auch über das Jahr 2050 hinaus. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die oben beschriebenen Trends fortsetzen. So wird für das Jahr 2100 eine Erwärmung von bis zu 4°C erwartet, wenn Treibhausgasemissionen nicht sehr bald deutlich reduziert werden.

Auch die Veränderungen beim Niederschlag werden gravierender, wenn man den Zeitraum nach 2050 betrachtet. Die folgende Grafik veranschaulicht, wie sich die Niederschlagsmenge im Sommer bis 2100 verändern kann. Die Schattierungen zeigen die prozentuale Änderung zum Zeitraum 1961-1990. Die Ergebnisse basieren auf dem regionalen Klimamodell WETTREG und der Annahme, dass der Ausstoß von Treibhausgasen weder extrem zunimmt noch stark zurückgeht (Emissionsszenario A1B).



Prozentuale Änderung der Niederschlagsmenge im Sommer im Vergleich zum Zeitraum 1961–1990. Quelle: Spekat et al. 2007.

- ✎ **Aufgabe 2.3.1:** Verschaffen Sie sich einen Überblick über zu erwartende Klimaveränderungen, um eine Grundlage für die spätere Analyse von Klimarisiken und -chancen für Ihre Organisation zu schaffen. Übertragen Sie die Punkte aus der obigen Tabelle in Blatt M2 Klimaveränderungen der Arbeitsmappe. Ergänzend finden Sie Zusammenfassungen zu Klimaveränderungen, z.B. in der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2008 S. 9-13 sowie der Leseanleitung Klimaszenarien Deutschland 2009 S. 11-13.
- ✎ **Aufgabe 2.3.2** Wenn Sie eine tiefer gehende Analyse der Klimaveränderungen in Ihrer Region durchführen möchten, setzen Sie sich mit weiteren Quellen auseinander. Berücksichtigen Sie die entstehende Spannbreite von Klimaprojektionen, wenn den Modellen unterschiedliche globale Emissionsszenarien (siehe unten) zugrunde liegen. Erarbeiten Sie eine Zusammenstellung der für Ihre Organisation relevanten Klimavariablen sowie der zu erwartenden Veränderungen in der Arbeitsmappe unter M2 Klimaveränderungen. Schenken Sie dabei jenen Veränderungen besondere Beachtung, die Sie bereits in der Vergangenheit beobachtet haben (siehe Aufgabe 2.2.1).

Tipps für die Analyse von Klimaveränderungen

1. Nutzen Sie die kostenlos verfügbaren Daten zu erwarteten Klimaveränderungen, z.B. den [Regionalen Klimaatlas Deutschland](#) der Klimabüros oder den [Klimaatlas Deutschland](#) des Deutschen Wetterdienstes. Als zusätzliche Quellen finden Sie weitere Dokumente sowie Studien zu einzelnen Bundesländern in der rechten Box.
2. Notieren Sie die unterschiedlichen Quellen, auf die Sie sich beziehen. Informationen zu Unsicherheiten in regionalen Klimaszenarien und bei Anpassung allgemein finden sich unter den weiterführenden Informationen (Unsicherheiten bei Klimafolgen und Klimaanpassung) sowie unter Downloads (Leseanleitung Klimaszenarien Deutschland).
3. Die Projektionen von Klimaveränderungen für eine bestimmte Region können deutlich variieren. Dies hängt u.a. mit den unterschiedlichen Emissionsszenarien (SRES) zusammen, die den Klimamodellierungen zugrunde liegen. Welches Szenario für Ihre Untersuchung geeignet ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Häufig wird das Szenario A1B herangezogen, weil es in vielerlei Hinsicht ein ausgewogenes Szenario darstellt.
4. Wenn Sie zunächst prüfen möchten, ob Sie überhaupt von Klimaveränderungen betroffen sind, wählen Sie ein Szenario, in dem von starkem Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum ausgegangen wird (z.B. A2). Sind hier die Veränderungen für Ihre Region gering, ist diese Ausprägung des Klimawandels für Sie weniger relevant.

Informationsquellen zu Klimaveränderungen außerhalb Deutschlands

Wenn Sie als Unternehmer Standorte im Ausland haben, berücksichtigen Sie dort ebenfalls die projizierten Klimaveränderungen und mögliche Auswirkungen auf Ihre Einrichtungen. Eine verlässliche und übersichtliche Anlaufstelle zu Klimadaten weltweit ist das [Climate Change Data Portal](#) der Weltbank.

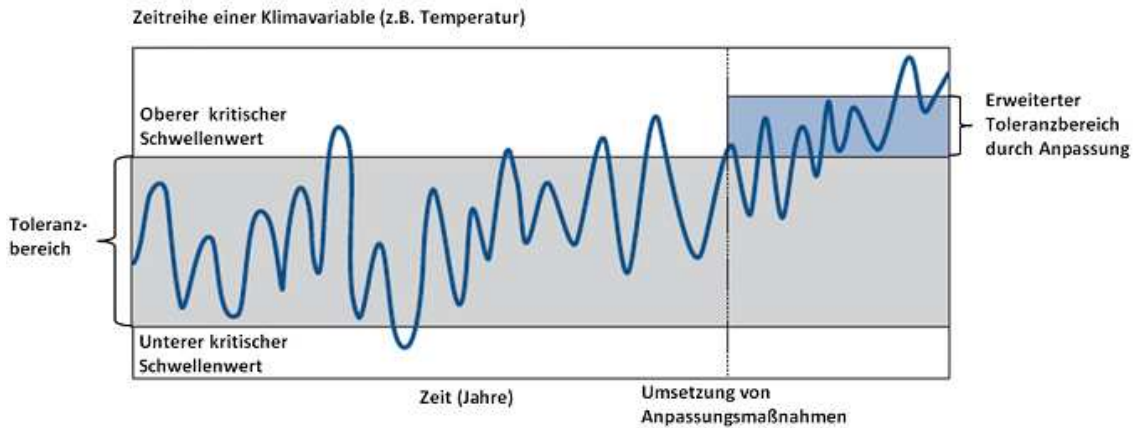
2.4 Kritische Schwellenwerte von Klimaveränderungen

Was sind kritische Schwellenwerte?

Schwellenwerte von Klimaveränderungen markieren das Ausmaß, bis zu dem sich eine Klimavariablen verändern kann, bevor sie inakzeptable Auswirkungen auf Ihre Organisation hat. Damit sind mögliche Schwellenwerte immer mitbestimmt durch die Art und die Aufgaben der betrachteten Organisation. Beispiele für kritische Schwellenwerte sind **Niederschlagsspitzen**, die ab einer bestimmten Menge in einer definierten Zeitspanne ein Abwassersystem zum Überlaufen bringen oder **Lufttemperaturen**, die ab einer gewissen Höhe industrielle Prozesse wie die Trocknung von Farben beeinträchtigen.

Warum sollten Sie kritische Schwellenwerte beachten?

Um die Relevanz von Klimaveränderungen für Ihre Organisation bewerten zu können, ist es hilfreich, Schwellenwerte für bestimmte Klimaveränderungen zu identifizieren. Wenn ein Überblick darüber besteht, ab welchem Grad von Veränderungen kritische Schwellen überschritten werden, können die entsprechenden Klimavariablen gezielter beobachtet werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, Anpassungsmaßnahmen gezielt so auszurichten, dass die Grenzen des Toleranzbereichs Ihrer Organisation gegenüber bestimmten Veränderungen nicht überschritten werden, z.B. durch Ausweitung des Toleranzbereichs, wie die Abbildung illustriert.



Toleranzbereich und kritische Schwellenwerte. Quelle: nach Lemmen und Warren 2004.

Die blaue Linie stellt eine Klimaveränderung dar, z.B. Temperaturschwankungen. Der hellblaue Bereich zeigt den Toleranzbereich, z.B. von Mitarbeitern, gegenüber den Temperaturveränderungen. Unterhalb und oberhalb bestimmter Schwellenwerte der Temperaturveränderung kommt es zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Durch Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen, beispielsweise der Dämmung der Gebäude in denen gearbeitet wird, kann der Toleranzbereich erweitert werden.

- ✎ Aufgabe 2.4.1: Konkretisieren Sie Ihre Einschätzung darüber, welche Klimaveränderungen für Ihre Organisation relevant sind. Überlegen Sie, ob es Klimaveränderungen in der Vergangenheit gab, die bestimmte kritische Schwellenwerte überschritten und damit Ihre Organisation beeinträchtigt haben. Identifizieren und dokumentieren Sie diese kritischen Schwellenwerte in der Arbeitsmappe im Blatt M2 Klimaveränderungen. Beziffern Sie die Schwellenwerte soweit möglich.
- ✎ Aufgabe 2.4.2: Wie schätzen Sie die Qualität der zugrunde liegenden Daten ein? Wie sicher sind Sie sich mit Ihrer Beurteilung der Schwellenwerte? Beschreiben Sie etwaige Unsicherheiten hinsichtlich Qualität und Validität explizit in der Arbeitsmappe.

2.5 Zusammenfassung und Checkliste

„Wenn wir alles bezweifeln wollen, weil wir nicht alles mit Gewissheit erkennen können, handeln wir ungefähr ebenso wie derjenige, der seine Beine nicht gebrauchen wollte, sondern still saß und zugrunde ging, weil er keine Flügel zum Fliegen hatte.“ John Locke

Modul 2 gab einen Überblick zum Klimawandel als globales Phänomen mit regional unterschiedlichen Auswirkungen: Langjährige Wetteraufzeichnungen zeigen, wie sich in Deutschland bereits heute das Klima verändert. Die Auseinandersetzung mit der Betroffenheit von Wetterereignissen in der Vergangenheit bietet eine erste Orientierungshilfe zur Anpassung an weitere Klimaveränderungen. In den kommenden Jahrzehnten wird sich das Klima in Deutschland zunehmend verändern. Primäre Ursache dieser Veränderungen sind vor allem Treibhausgase, die sich bereits in der Atmosphäre befinden sowie Treibhausgase, die künftig ausgestoßen werden.

Die Veränderungen des Klimas betreffen Durchschnittswerte und Variabilität. Für die Temperatur bedeutet dies, dass sich sowohl die Mittelwerte erhöhen als auch die Schwankungen rund um diese Werte. Es wird davon ausgegangen, dass extreme Wetterereignisse häufiger auftreten. Damit verbunden ist die tendenzielle Abnahme von Frosttagen und die Zunahme von heißen Tagen. Der Klimaatlas des Deutschen Wetterdienstes sowie der Regionale Klimaatlas der deutschen Klimabüros liefern detaillierte Informationen über das Ausmaß des Klimawandels.

Um die Relevanz von Klimaveränderungen für Ihre Organisation bewerten zu können, ist es hilfreich, Schwellenwerte für bestimmte Klimaveränderungen zu identifizieren.

Das Durcharbeiten der Aufgaben dieses Moduls liefert folgende Zwischenergebnisse:

KLIMALOTSE

- ✓ Beschreibung der Betroffenheit Ihrer Organisation von vergangenen Wetterereignissen (Aufgabe 2.2.1)
- ✓ Überblick zu den erwarteten Klimaveränderungen (Aufgabe 2.3.1)
- ✓ Konkrete Zusammenstellung einer Liste von für Ihre Organisation relevanten Klimaveränderungen (Aufgabe 2.3.2)
- ✓ Beschreibung kritischer Klima-Schwellenwerte für Ihre Organisation (Aufgabe 2.4.1)

3 Risiken und Chancen identifizieren & evaluieren

Der Klimawandel birgt Risiken und Chancen.

„Wenn der Mensch nicht über das nachdenkt, was in ferner Zukunft liegt, wird er das schon in naher Zukunft bereuen.“ Konfuzius

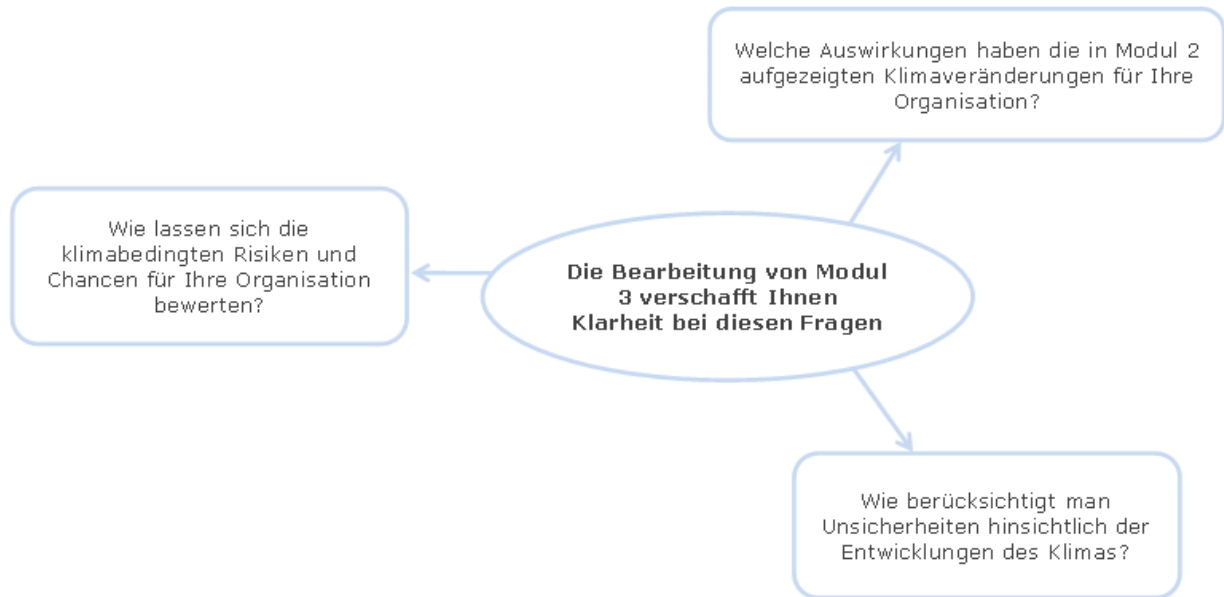
Modul 3 unterstützt Sie beim Identifizieren und Evaluieren von Risiken und Chancen des Klimawandels. Es erlaubt Ihnen, die Betroffenheit Ihrer Organisation vom Klimawandel zu bestimmen. Es werden sowohl direkte als auch indirekte Klimawandelfolgen thematisiert.



Der Klimawandel kann **neue Potenziale erschließen** oder **bestehende Probleme verstärken**. Deutschlandweit hat der Klimawandel Auswirkungen auf verschiedene Regionen und Gesellschaftsbereiche. Klimawandelfolgen sind hierbei jedoch nur einer von mehreren Treibern für Veränderungen.

Ausgehend von den in Modul 2 skizzierten Klimaveränderungen verweist Modul 3 auf die **Betroffenheit** verschiedener Lebens-, Umwelt- und Wirtschaftsbereiche in Deutschland. Der Klimalotse vermittelt einen Überblick zur deutschen „Klimarisikolandschaft“ und liefert Tipps für den Umgang mit den einhergehenden **Unsicherheiten** aus dem Blickwinkel des Risikomanagements.

Zentraler Schritt in Modul 3 ist das **Identifizieren** und Beschreiben der relevanten direkten und indirekten **Klimawandelauswirkungen**. Die jeweiligen Risiken und Chancen werden anhand von Eintrittswahrscheinlichkeit und erwarteten Konsequenzen bewertet.



Anhand verschiedener Aufgaben leitet Sie der Klimalotse in Modul 3 dazu an, folgende Zwischenergebnisse zu erarbeiten:

- Risikoinventar als Auflistung direkter und indirekter Klimawandelauswirkungen für Ihre Organisation
- Dokumentation möglicher Chancen des Klimawandels für Ihre Organisation

3.1 Vom Umgang mit Unsicherheiten

Die zukünftige Betroffenheit durch den Klimawandel ist für viele Organisationen ein Risiko. Negative Konsequenzen sind wahrscheinlich, ihr Eintreten ist allerdings nicht gesichert. Dies liegt vor allem daran, dass die Projektionen von Klimaveränderungen und deren Auswirkungen mit Unsicherheiten verbunden sind, die sich kaum reduzieren lassen.

Wie können Sie im Hinblick auf Unsicherheiten verfahren?

Die Tatsache, dass das genaue Ausmaß und die Auswirkung von Klimaveränderungen unsicher sind, erschwert den Umgang mit Klimarisiken. Woran soll sich eine Organisation anpassen, wenn

nicht eindeutig geklärt ist, wie die Zukunft aussieht? Der Schlüssel zur Beantwortung dieser Frage liegt in der gründlichen **Analyse** der tatsächlichen Risiken, in der Entwicklung **flexibler Strategien** der Anpassung und im **bewussten Umgang** mit verbleibenden Unsicherheiten.

Entscheidungen unter Unsicherheit sind für Entscheidungsträger keine Neuheit. Ein gängiges Beispiel hierfür ist die Berücksichtigung von ökonomischen und politischen Entwicklungen für langfristige Investitionsentscheidungen. In vielen Gesellschaftsbereichen, beispielsweise in der Altersvorsorge, werden Unsicherheiten über künftige Entwicklungen nicht als Anlass zum Abwarten genommen.

Ansätze für den Umgang mit Unsicherheiten

- Bewertung von Chancen und Risiken des Klimawandels nicht auf ein einzelnes sondern auf mehrere Klimaszenarien und Regionalmodelle stützen
- Bewertungen regelmäßig überprüfen, besonders wenn neue Ergebnisse aus Klimamodellen vorliegen
- Wahrscheinlichkeitseinschätzungen in Planungsgrundlagen einbeziehen und Risikozuschläge definieren
- Unsicherheiten, die sich nicht reduzieren lassen, akzeptieren, dokumentieren und kommunizieren

In der Praxis klima- bzw. wetterbezogener Planung war bislang oftmals die Betrachtung von Datenreihen der Vergangenheit ausreichend. Dies traf zu auf die Berechnung von Hochwassergefahren, auf die Ausgestaltung von Bebauungsplänen oder auf die Lastauslegung für Klimaanlage. Aufgrund des Klimawandels wird jedoch zunehmend auch die Einbeziehung der Projektionen von Klimaveränderungen erforderlich.

3.2 Analyse direkter Klimawandelauswirkungen

In Modul 2 wurden bisherige und zukünftige Klimaveränderungen thematisiert. Im Folgenden behandelt der Klimalotse die Auswirkungen dieser Veränderungen. Direkte Auswirkungen oder auch **direkte Klimarisiken** resultieren unmittelbar aus Klimaveränderungen oder klimabedingten Veränderungen von Ökosystemen. Hierzu zählen die Schädigung von Produktionsanlagen durch Hochwasser, die gesundheitliche Beeinträchtigung während Hitzewellen oder die Einschränkung des Betriebsablaufs bei reduzierter Grundwasserverfügbarkeit. Da diese Risiken physische Schäden zur Folge haben können, werden sie auch als **physische Risiken** bezeichnet.

Welche direkten Auswirkungen haben Klimaveränderungen?

Physische Risiken entstehen durch einzelne **Extremwetterereignisse** wie Starkregen, Stürme oder Hagel sowie durch langfristige, **schleichende Veränderungen**. Zu letzteren gehören die Abweichung von der Durchschnittstemperatur oder die Zunahme der Klimavariabilität.

Inwiefern bestimmte Regionen, Branchen oder Organisationen in Deutschland zukünftig durch den Klimawandel betroffen sind, hängt im Wesentlichen von drei Faktoren ab:

- Ausmaß der Klimaveränderungen (Modul 2)
- Vulnerabilität der Region/Branchen/Organisation gegenüber dem Klimawandel, also die Wahrscheinlichkeit, mit der ein bestimmtes System aufgrund von Klimaveränderungen Schaden nimmt (Modul 3)
- Durchgeführte Anpassungsmaßnahmen (Modul 4)


Wie lässt sich Vulnerabilität verorten?

Als besonders vulnerable **Regionen** in Deutschland gelten die Alpen, der Oberrheingraben, das nordostdeutsche Tiefland sowie die südostdeutschen Becken und Hügel. Schäden, die dort

verstärkt erwartet werden, entstehen vor allem durch Hochwasser oder durch von Insekten übertragene Krankheiten. Bei den **Wirtschaftssektoren** gelten insbesondere Verkehr, Ernährungs- und Energiewirtschaft sowie Land- und Forstwirtschaft als anfällig für Klimafolgeschäden.

Bei genauerer Untersuchung ergibt sich ein differenzierteres Bild hinsichtlich der Vulnerabilität einzelner Organisationen. Diese ist abhängig davon, welche betroffenen Bereiche oder Funktionen betrachtet werden. Dieselbe Klimaveränderung kann unterschiedliche Auswirkungen auf die einzelnen Einheiten der Organisationen haben. So kann die Lagerhalle eines Unternehmens sehr anfällig gegenüber Hochwasser sein, während höher gelegene Produktionshallen desselben Unternehmens keinerlei Vulnerabilität aufweisen. In Kommunen sind Häuser, die oben am Hang liegen, tendenziell weniger durch Überflutungen bei Starkniederschlägen betroffen als Häuser, die hangabwärts liegen.

Für eine Organisation können neue physische Risiken auftreten oder sich bereits bestehende Risiken verschärfen. Folglich empfiehlt es sich, jede Klimaveränderung hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die unterschiedlichen Bereiche oder Funktionen einer Organisation zu untersuchen.

-  **Aufgabe 3.2.1:** Legen Sie ein Risikoinventar an. Identifizieren und beschreiben Sie ausgehend von den in Modul 2 dokumentierten Klimaveränderungen physische Klimarisiken für Ihre Organisation auf Blatt M3 Risikoinventar in der Arbeitsmappe. Orientieren Sie sich dabei auch an den in folgenden Dokumenten beschriebenen Auswirkungen von Klimaveränderungen: [IPCC 2007 Arbeitsgruppe 2](#) (S. 24ff), [Klimawandel in Deutschland \(UBA\)](#) (S. 46ff) sowie [regionale Studien zu Klimafolgen und Anpassung](#) (KomPass). Gehen Sie schrittweise vor:

- 1) Geben Sie an, für welchen Zeitraum, welche Region oder welchen Standort Sie die Risikoanalyse durchführen werden („Betrachtungsrahmen“). Angemessene Zeiträume können

sowohl Ihre langfristigen Investitions- und Planungszyklen sein als auch in Klimamodellen verwendete Zeiträume.

2) Übertragen Sie jede in Modul 2 als relevant angenommene Klimaveränderung (Aufgabe 2.3.1) von Arbeitsblatt Klimaveränderungen auf das Blatt Risikoinventar. Betrachten Sie jede Veränderung einzeln und überlegen Sie, welche Auswirkungen diese auf die jeweiligen Bereiche Ihrer Organisation haben kann. Welche Risiken entstehen? Zahlreiche Beispiele für Klimarisiken bietet die [Klimarisiko-Liste](#).

3) Beschreiben Sie die identifizierten Risiken und ihre möglichen Konsequenzen für Ihre Organisation.

Tipps zur Identifizierung von Risiken

- Involvierern Sie Ihre Kollegen in die Identifizierung möglicher Klimarisiken. Laden Sie die Vertreter der Abteilungen, für die Klimarisiken relevant sind, zu einem gemeinsamen Brainstorming ein.
- Beziehen Sie bestehendes Wissen Ihrer Organisation mit ein. Eventuell wurden im Rahmen von Katastrophenschutzplänen oder Business Continuity Management bereits ähnliche Risikoanalysen durchgeführt.
- Verschaffen Sie sich einen Eindruck davon, mit welchen Risiken vergleichbare Organisationen in Ländern konfrontiert sind, die bereits heute einem Klima ausgesetzt sind, wie es Deutschland in Zukunft bevorstehen könnte.
- Gehen Sie möglichst offen und kreativ bei der Identifizierung von Klimarisiken vor. Eine detaillierte Bewertung der Risiken erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt (Abschnitt 3.4).
- Nutzen Sie aktuelle Studien zu den Auswirkungen des Klimawandels auf bestimmte Regionen und Sektoren, um weitere Anhaltspunkte für die Risikoidentifikation zu erhalten.

Analyse direkter Klimawandelauswirkungen in Kommunen

Für Kommunen erleichtert eine Einteilung der potenziell betroffenen Bereiche in folgende Kategorien die Risikoidentifikation:

Bereich	Beispiel für direkte Berührung mit Klimawandel
Gesundheit, Bevölkerungs- und Katastrophenschutz	Gesundheitliche Belastung der Bürger während Hitzewellen
Biodiversität und Naturschutz	Ausbreitung von neuen, invasiven Arten
Forst und Grünflächen	Schädigung von Stadtforst und Grünflächen durch anhaltende Trockenheit
Gebäude und Bauwesen	Beschädigung von Gebäudebeständen durch Hochwasser
Infrastruktur (Energie, Wasser, Abwasser, Verkehr und Transport)	Überlastung kritischer Infrastrukturen durch Extremwetterereignisse
Küstenschutz	Landverlust durch Meeresspiegelanstieg und Sturmfluten

Analyse direkter Klimawandelauswirkungen in Unternehmen

In Unternehmen strukturiert die Einteilung der potenziell betroffenen Bereiche in folgende Kategorien die Risikoidentifikation

Bereich	Beispiel für direkte Berührung mit Klimawandel
Mitarbeiter	Geringere Produktivität der Mitarbeiter bei hohen Temperaturen
Zulieferer	Produktionsausfälle bei wichtigen Zulieferern aufgrund von Klimarisiken
Externe Infrastruktur	Überschwemmungen durch überlastete Abwasserentsorgung nach Starkniederschlag
Anlagen und betriebliche Infrastruktur	Schäden an Anlagen durch Stürme, Hochwasser oder Hagel
Interne Prozesse	Kühlwassermangel bei Niedrigwasser
Logistik	Gefährdung der Kühlketten bei hohen Temperaturen


Hat Ihr Unternehmen Standorte in unterschiedlichen Regionen, ist es wichtig, regional abweichende Klimaveränderungen in die Überlegungen einzubeziehen. Dies gilt vor allem, wenn es sich um Standorte außerhalb von Deutschland handelt.

3.3 Analyse indirekter Klimawandelauswirkungen

Neben direkten, physischen Risiken können für Organisationen durch den Klimawandel auch indirekte Risiken entstehen. Diese haben für viele Organisationen langfristig keine geringeren Auswirkungen als direkte Risiken. Die Relevanz der einzelnen Risiken hängt jedoch stark von der jeweiligen Tätigkeit der Organisation ab.

Indirekte Risiken entstehen, wenn Akteure ihr Verhalten aufgrund des Klimawandels verändern. Beispielsweise Verbraucher, die auf bestimmte klimaschädliche Produkte verzichten und so die Nachfrage beeinflussen, oder Unternehmen, die ihren Standort

verlagern, um problematischen Klimaveränderungen auszuweichen.

 Aufgabe 3.3.1: Identifizieren und beschreiben Sie indirekte Klimarisiken für Ihre Organisation ausgehend von den in Modul 2 dokumentierten Klimaveränderungen. Knüpfen Sie hierbei unterhalb der Liste für direkte Klimarisiken in Arbeitsmappenblatt M3 Risikoinventar an und gehen Sie schrittweise vor:

- 1) Ergänzen Sie zunächst die Bereiche oder Funktionen Ihrer Organisation, die potenziell durch indirekte Risiken betroffen sein könnten (siehe Aufgabe 3.2.1 Schritt 2).
- 2) Betrachten Sie jede Klimavariablen hinsichtlich ihrer möglichen Auswirkung auf die einzelnen Bereiche oder Funktionen. Bedenken Sie, dass zwischen Klimavariablen und indirektem Risiko eine komplexe Wirkungskette bestehen kann.
- 3) Beschreiben Sie die identifizierten Risiken möglichst detailliert.

Analyse direkter Klimawandelauswirkungen in Kommunen

Indirekte Risiken entstehen für Kommunen dort, wo der Klimawandel Akteure betrifft, die eng mit den Entwicklungs-, Koordinations- und Fürsorgeaufgaben der öffentlichen Hand verbunden sind. Die folgende Tabelle zeigt beispielhafte einige Risiken für wichtige Bereiche in Kommunen auf.

Bereich	Risiko	Beispiel
Industrie und Gewerbe	Veränderung bei <i>Gewerbesteuereinnahmen und Beschäftigung</i> durch klimawandelbedingte Gewinne oder Verluste von Unternehmen. Dies kann langfristig vor allem klimasensitive Branchen wie <i>Landwirtschaft und Fischerei</i> betreffen.	Viele Obstbauern und Fischzüchter hatten aufgrund hoher Temperaturen im Sommer 2010 größere Ausfälle an Einnahmen zu beklagen. Dies schlägt sich auch in der Höhe der abzuführenden Gewerbesteuer nieder.
Tourismus	Klimaveränderungen können dazu führen, dass sich die <i>Attraktivität</i> einer Stadt oder einer Region für den Tourismus verändert. Häufigeres Auftreten von <i>Algenpest</i> an Badestränden und <i>verminderte Schneesicherheit</i> in der Ski-Saison sind mit durch den Klimawandel bedingt.	Einige Kommunen im Allgäu passen sich bereits jetzt an den Klimawandel an, indem Sie das Angebot von Freizeitalternativen zu Abfahrtski fördern, beispielsweise Nordic Walking Pfade.
Versicherungen und Kredite	In Abhängigkeit der Entwicklung des Klimas und dem Umgang mit Klimafolgen können sich <i>Kreditwürdigkeit und Versicherungsbeiträge</i> einer Kommune verändern.	Die Zunahme der Initiativen von Versicherungen zum Klimawandel zeigt, dass Klimarisiken immer stärker in Entscheidungen dieser Unternehmen einfließen. In Deutschland existiert hier z.B. die Munich Climate Insurance Initiative.
Rechtliche Rahmenbedingungen	Indirekte Klimawandelauswirkungen können sich auch in erweiterten <i>Steuerungs-, Planungs-, Kontroll- und Berichtspflichten</i> manifestieren, die durch übergeordnete politische Organe an Kommunen herangetragen werden.	In Großbritannien existiert mit der Richtlinie NI 188 bereits eine Verpflichtung für Kommunen, über Fortschritte bei der Anpassung zu berichten.

Mit gezielten Strategien können einige der oben genannten Risiken in Chancen umgewandelt werden (siehe Abschnitt 3.5 und 4.6).

Analyse direkter Klimawandelauswirkungen in Unternehmen

Für Unternehmen lassen sich mögliche indirekte Risiken im Wesentlichen in vier Gruppen aufteilen:

Marktrisiken auf der Beschaffungsseite entstehen durch Veränderungen der Preise für Energie, Rohstoffe, Kredite oder Versicherungen. So stieg beispielsweise der Preis für Mais 2006 um 50% aufgrund von Missernten und der steigenden Nachfrage nach Mais für Biokraftstoffe.

Marktrisiken auf der Absatzseite resultieren aus Veränderungen im Käuferverhalten, wenn beispielsweise Produkte wie Kleidung aufgrund von Klimaveränderungen weniger nachgefragt werden.

Regulatorische Risiken ergeben sich durch Veränderungen politischer und rechtlicher Rahmenbedingungen, die Produkteigenschaften und Berichtspflichten reglementieren und beispielsweise Emissionen regulieren. Die US-Börsenaufsicht (SEC) schreibt an der Wall Street notierten Unternehmen inzwischen vor, Klimarisiken systematisch zu prüfen und offenzulegen.

Reputationsrisiken sind die Folge eines als unzureichend wahrgenommenen Engagements von Unternehmen im Kontext Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel sowohl auf Unternehmens- als auch auf Produktebene. Reputationsrisiken äußern sich zum Beispiel in der Bewertung von Unternehmen auf dem Kapitalmarkt, in der Höhe von Versicherungsprämien oder beim Absatz von Produkten. Verkehrsbetriebe, die während Hitzewellen nicht für eine ausreichende Klimatisierung ihrer Fahrgasträume sorgten, erlitten in der Vergangenheit erhebliche Reputationsschäden durch geschädigte Fahrgäste und kritische Medienberichte.

Indirekte Risiken lassen sich sowohl auf Klimaveränderungen als auch auf Verhaltensänderungen verschiedener Akteure

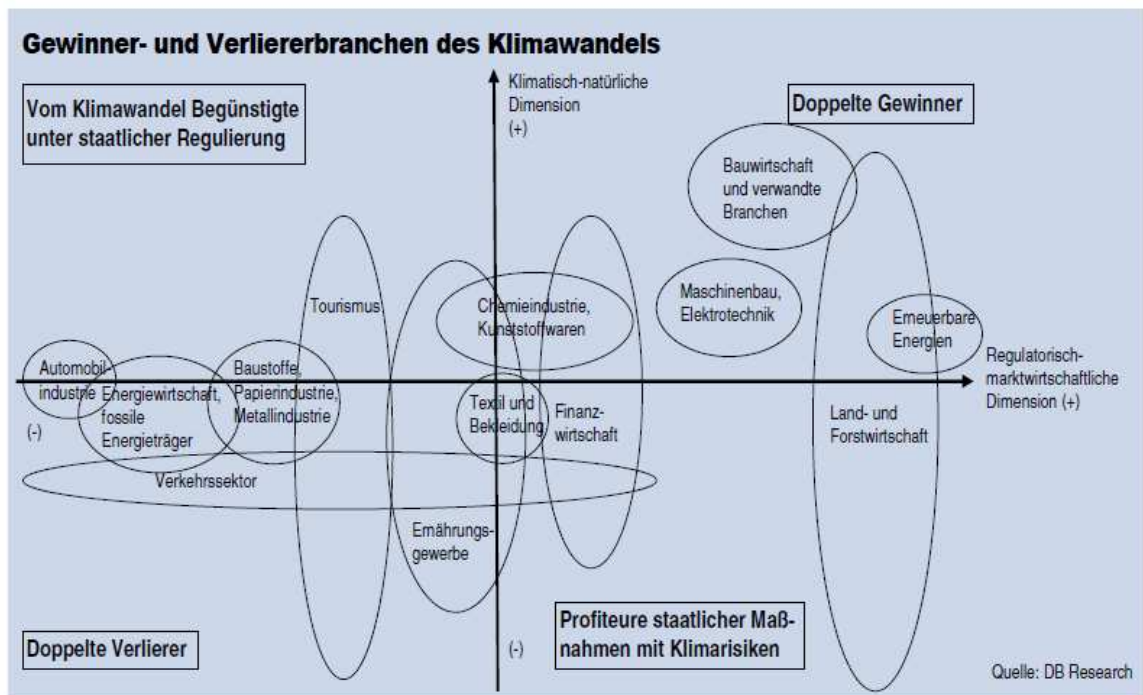
zurückführen. Daher sind sie meist **schwieriger zu prognostizieren** als physische Risiken. Zudem rücken weitere Organisationsbereiche ins Blickfeld, die für direkte Risiken nicht relevant sind. Grundsätzlich betreffen indirekte Risiken in vielen Fällen strategische Risiken, direkte Risiken hingegen eher betriebliche Abläufe. Potenziell betroffene Bereiche in Unternehmen sind folgende:

Bereich	Beispiel für indirekte Berührung mit Klimawandel
Vertrieb	Verringerte Nachfrage nach bestimmten Produkten aufgrund veränderter Witterungen oder klimafreundlicherer Alternativen
Strategisches Management	Weniger Handlungsspielraum und zusätzliche Kosten durch Regulierungen zum Klimaschutz
Produktentwicklung, Forschung	Eingeschränkte Funktionalität von Produkten unter veränderten Klimabedingungen
Öffentlichkeitsarbeit, PR	Negative Berichterstattung über das Unternehmen bei ungenügendem Umgang mit direkten Klimarisiken
Finanzen	Schlechtere Konditionen für Kredite, wenn das Unternehmen als unzureichend vorbereitet auf den Klimawandel eingeschätzt wird
Personalabteilung	Geringeres Interesse hoch qualifizierter Fachkräfte, wenn das Unternehmen als Treiber des Klimawandels wahrgenommen wird
Weitere Bereiche	Abhängig von Branchen und Profil des Unternehmens können weitere Bereiche indirekten Risiken ausgesetzt sein

Aufgrund der schwierigen Prognostizierbarkeit von indirekten Risiken ist es bei deren Identifizierung hilfreich, **Signale**, die auf wichtige Veränderungen hindeuten, zu sammeln und auszuwerten. Hierbei kann es sich um politische Meinungen, technologische Entwicklungen oder Einschätzungen von Investoren handeln. Das

Herausfiltern relevanter Signale sowie deren Anreicherung mit weiteren Informationen führen Sie zu belastbaren Hinweisen auf Veränderungen. Auf diese Weise kann eine Art „Klimarisikoradar“ zur Frühwarnung vor entstehenden Klimarisiken entwickelt werden.

Mit gezielten Strategien können einige der oben genannten Risiken in Chancen umgewandelt werden (siehe Abschnitt 3.5 und 4.6).



Die Größe der Kreise und Ellipsen spiegelt nicht die Bedeutung der Branchen wider, sondern das Ausmaß der Betroffenheit hinsichtlich der beiden Dimensionen des Klimawandels. So profitiert die Land- und Forstwirtschaft von der regulatorisch-marktwirtschaftlichen Dimension. Bezüglich der klimatisch-natürlichen Dimension gibt es jedoch sowohl Regionen, in denen die Risiken überwiegen (Südeuropa) und als auch solche, in denen die Chancen des Klimawandels größer sind (Nordeuropa).

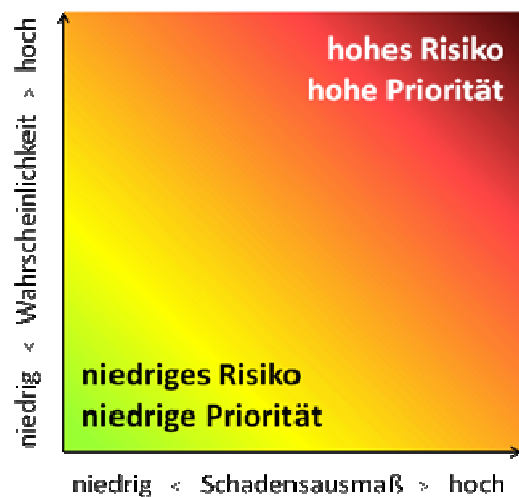
Die obige Abbildung zeigt, welche Branchen durch den Klimawandel begünstigt oder benachteiligt werden. Dargestellt werden zwei Dimensionen: die klimatisch-natürliche (direkte Risiken und Chancen) sowie die regulatorisch-marktwirtschaftliche (indirekte Risiken und Chancen). Die Größe der Ellipsen spiegelt die Bandbreite der Betroffenheit wider. Die Abbildung ist der Studie „[Klimawandel und Branchen](#)“ (DB Research 2007) entnommen.

3.4 Vergleichende Bewertung der Risiken

Vor dem Erarbeiten von Anpassungsmaßnahmen ist es wichtig, die identifizierten Klimarisiken zu vergleichen und Prioritäten zu setzen. Diese Bewertung der Risiken ermöglicht ein gezieltes Vorgehen bei der anschließenden Konzipierung und Auswahl geeigneter Anpassungsmaßnahmen.

Wie lassen sich Risiken bewerten?

Nach dem klassischen Ansatz des Risikomanagements werden für jedes Risiko **Eintrittswahrscheinlichkeit** und **Schadenshöhe** im Eintrittsfall bestimmt. Auf diese Weise lassen sich Risiken in einer Risikomatrix von links unten (niedrige Priorität) nach rechts oben (hohe Priorität) gegenüberstellen. Die



Multiplikation von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß liefert Ausmaß bzw. Schwere des Risikos und ermöglicht einen direkten Vergleich von Risiken. Lassen sich für Wahrscheinlichkeiten und Schadenskosten keine konkreten Zahlen ermitteln, kann eine Bewertung vereinfacht entlang einer qualitativen Skala erfolgen.

Tipps zur Bewertung von Risiken

1. Gehen Sie bei der Bewertung der Risiken analytisch und fokussiert vor. Sammeln Sie belastbare Fakten und konkrete Anhaltspunkte, beispielsweise zu Kosten von möglichen Schäden.

2. Die Einschätzung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Konsequenzen sollte noch nicht die Auswirkung möglicher Anpassungsmaßnahmen berücksichtigen.
3. Nutzen Sie für Ihre Bewertung die verfügbare Fachliteratur einschließlich regionaler Studien.
4. Diskutieren Sie Eintrittswahrscheinlichkeit und Konsequenzen mit Fachkollegen. Ziehen Sie, falls erforderlich und möglich, externe Experten hinzu, um Ihre Einschätzungen zu präzisieren und abzusichern.
5. Führen Sie die Bewertung eventuell in mehreren Schritten durch, um weitere Informationen sammeln und prüfen zu können.
6. Prüfen Sie ebenfalls, inwiefern Risiken entstehen, weil Klimaveränderungen bestimmte bekannte Schwellenwerte überschreiten (siehe Aufgabe 2.4.1).

Die Einschätzung der Risiken ist immer mit Unsicherheit behaftet. Für ein gutes Risikomanagement ist es entscheidend, dass Sie Unsicherheiten und Annahmen dokumentieren.

Psychologische Stolperfallen bei der Risikowahrnehmung und -bewertung

Machen Sie sich folgende psychologische Tendenzen bewusst, um sie bei der Risikoanalyse zu vermeiden:

- **Verfügbarkeitsheuristik:** Häufig werden jene Risiken überschätzt, denen persönliche Erfahrungen zugrunde liegen und die daher in der Erinnerung besonders präsent sind, beispielsweise ein selbst erfahrener Sturmschaden. Lassen Sie deshalb Ihre Daten und Einschätzungen von anderen kommentieren.
- **Bestätigungstendenz:** Menschen ignorieren Informationen, die mit ihrem herrschenden Bild nicht übereinstimmen. Eine Beteiligung von Kollegen mit unterschiedlichen Funktionen

innerhalb Ihrer Organisation kann diese Art der Fehleinschätzung mindern.

- **Unrealistischer Optimismus:** Menschen neigen dazu, sich selbst für weniger gefährdet zu halten als vergleichbare Personen(gruppen). Auch hier helfen Fakten dabei, einer fehlerhaften Einschätzung vorzubeugen.
- **Vernachlässigung langfristiger Folgen:** Berücksichtigen Sie in jedem Fall auch Klimafolgen, die langfristig wirksam werden können. Aktuell weisen diese zwar keine hohe Dringlichkeit auf. Es ist jedoch häufig der Fall, dass ein frühzeitiges Entgegenwirken kostengünstiger ist als nachträgliches Reagieren im akuten Fall.

Die Evaluation von Risiken und Chancen erfolgt bestenfalls mehrstufig. An die erste, näherungsweise Einschätzung schließt sich die detaillierte Analyse an, die mit den wichtigsten Risiken und Chancen beginnt. Erst auf Basis dieser fundierten Analyse lässt sich entscheiden, welche der bestehenden Risiken es zu adressieren gilt.

- ✎ Aufgabe 3.4.1: Analysieren Sie jedes direkte und indirekte Risiko hinsichtlich Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß. Tun Sie dies möglichst in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Fachkollegen in Ihrer Organisation, eventuell auch unter Einbeziehung externer Expertise. Das Dokument „[Qualitative Bewertung von Risiken](#)“ enthält einen Vorschlag für Bewertungsskalen. Vergleichen Sie die Risiken miteinander und stellen Sie sicher, dass die Bewertungen untereinander stimmig sind. Dokumentieren Sie die Einschätzungen auf Blatt M3 Risikoinventar.
- ✎ Aufgabe 3.4.2: Multiplizieren Sie die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß jedes Risikos. Sortieren Sie auf Basis dieser Kombination die Risiken nach ihrer Priorität.
- ✎ Aufgabe 3.4.3: Führen Sie eine Selbsteinschätzung zur Qualität der Datenlage und Bewertung durch: Wie sicher sind Sie sich bei

Ihren Beurteilungen? Dokumentieren Sie Unsicherheiten hinsichtlich Qualität und Verlässlichkeit von Annahmen.

3.5 Chancen des Klimawandels

Der Klimawandel gilt als ein Megatrend mit weit reichenden Folgen für alle gesellschaftlichen Bereiche. In Bezug auf langfristige Veränderung des alltäglichen Lebens ist er dem Ausmaß nach vergleichbar mit der IT-Revolution oder der Globalisierung. Die Veränderungen des Klimas selbst sowie die notwendige Transformation hin zu einem kohlenstoffärmeren Wirtschaften haben zunehmend stärkere Auswirkungen auf das tägliche Leben.

Welche Chancen entstehen durch den Klimawandel?

Für vorausschauende, innovationsfreudige Organisationen bergen diese Veränderungen auch Chancen. So wollen beispielsweise Kommunen in einigen Regionen die erwarteten Klimaveränderungen nutzen, um langfristig ihre Attraktivität für Sommerurlauber zu steigern. Und einige Unternehmen versuchen, sich mit klimafreundlichen Technologien erfolgreich zu positionieren, indem sie **Nachfrageveränderungen** und **Regulierungen** antizipieren.

Von der Nutzung kürzerer Schiffsrouten aufgrund veränderter Eisbedeckung über innovative Versicherungsprodukte bis hin zur Entwicklung energieeffizienterer Klimaanlage: Die **Chancen** des Klimawandels sind oft **sehr spezifisch**. Daher gibt es keine allgemein gültigen Rezepte, mit denen sich Chancen für Ihre Organisation treffsicher ermitteln lassen. Versuchen Sie bei der Ideenfindung, möglichst viele Verantwortliche aus unterschiedlichen Bereichen Ihrer Organisation in einem offenen, kreativen Umfeld zusammen zu bringen.

-  **Aufgabe 3.5.1:** Identifizieren und beschreiben Sie mögliche Chancen, die sich für Ihre Organisation durch den Klimawandel

KLIMALOTSE

ergeben. Wo eröffnen sich etwa Einsparpotenziale? Wie können Sie sich als innovative Organisation positionieren? Dokumentieren Sie Ihre Ideen auf Blatt M3 Chancen. Knüpfen Sie hier - analog zu Risiken – auch an die eigenen Erfahrungen an: In welchen Fällen entstanden klimabedingt auch neue Chancen, die Sie in Zukunft bewusst ausbauen können? Sammeln Sie vorerst möglichst viele Ideen. Mit der Ausarbeitung viel versprechender Chancen beschäftigt sich nachfolgend Abschnitt 4.6.

Chancen des Klimawandels für Kommunen

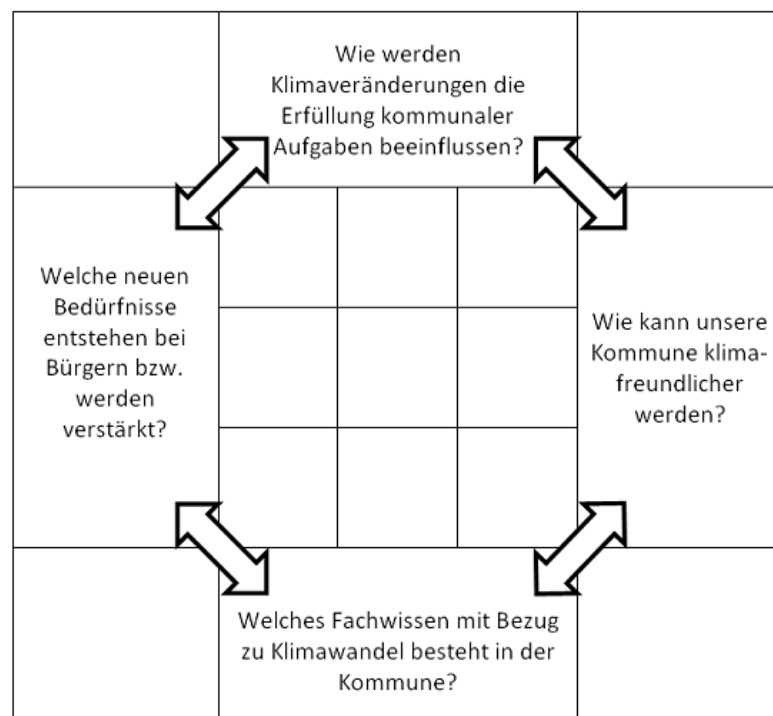
Chancen des Klimawandels für Kommunen finden sich in unterschiedlichen Bereichen. Beispiele reichen von der Umsetzung kleiner Einsparungen in der Verwaltung bis zur strategischen Positionierung einer ganzen Region. Mögliche Chancen lassen sich beispielsweise wie folgt einordnen:

Chancen-Kategorie	Beschreibung	Beispiel
Kostenreduktion bei der Bereitstellung kommunaler Dienstleistungen	Langfristig werden sich durch mildere Winter Kosten bei der Beheizung von kommunalen Gebäuden, dem Einsatz von Winterdiensten und der Reparatur von frostbedingten Straßenschäden reduzieren lassen.	Durch energieeffizientere Gebäude können Städte Kosten einsparen.
Stärkung des Tourismus	Durch die bereits spürbar mildere Frühlingszeit beginnt die Saison für Rad- und Wandertourismus immer früher.	Entsprechende Freizeit- und Kulturangebot zur passenden Zeit können zu mehr Übernachtung in der Region oder der Stadt führen.
Lebensqualität gezielt erhöhen	Der Ausbau von Brunnen und die Pflege von Badeseen können die Klimaveränderungen für Bürger und Besucher angenehmer machen. Langfristig wirkt sich dies positiv auf die Ab- und Zuwanderungen in der Kommune aus.	Die Stadt Berlin plant die Reinigung der Spree, um an deren Ufer in einigen Jahren Badestellen möglich zu machen.
Regionalentwicklung fördern	In der kompetitiven Regionalentwicklung ist es	Rotterdam positioniert sich in seiner Klimastrategie als

	wichtig, die Attraktivität der Region oder Kommune zu stärken. Eine Positionierung als Standort für Klimaanpassungs- und -schutztechnologien ist eine Chance, das Profil zu schärfen und langfristig Investitionen und Arbeitsplätze zu sichern.	Know-how-Zentrum für Technologien zum Schutz vor Hochwasser. Hierzu wird in der Stadt geforscht. Entwicklungen werden vor Ort getestet und in Delta-Städte weltweit exportiert.
--	--	---

Zukunftsfähige Strategien für kommunale Entwicklung adressieren Klimawandel zusammen mit anderen drängenden Problemen wie dem demographischen Wandel und dem Fachkräftemangel. Eine Positionierung als Vorreiterkommune ist im noch relativ neuen Feld der Klimaanpassung mit positiven Reputationseffekten verbunden.

Die Fragen in der folgenden Tabelle geben eine Orientierung bei der Diskussion von Chancen. Querverbindungen zwischen Antworten auf die unterschiedlichen Fragen liefern Anhaltspunkte für mögliche Chancen.



Chancen des Klimawandels für Unternehmen

KLIMALOTSE

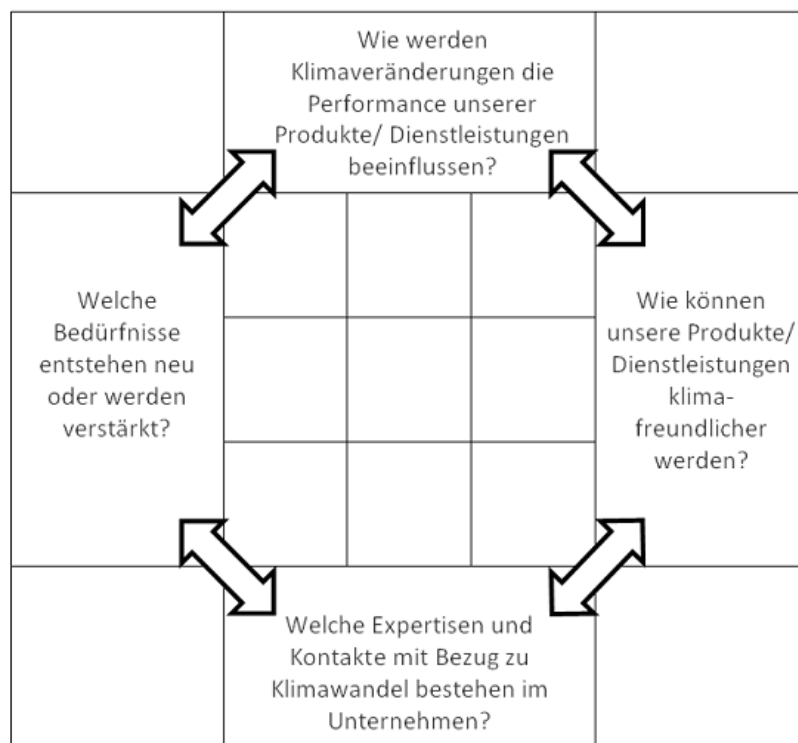
In einer Umfrage des Instituts der deutschen Wirtschaft (2008) sieht etwa die Hälfte der befragten Unternehmen den Klimawandel auch als Chance. Ähnlich gelagert sind die Meinungen außerhalb Deutschlands, wie eine englischsprachige [Studie von KPMG](#) zeigt. Bei der Identifizierung von Chancen können verschiedene **Methoden** aus dem strategischen Management angewandt werden. Die Toolbox des **Corporate Foresight** enthält unterschiedliche Instrumente zum frühzeitigen Erkennen von Trends, z.B. die Arbeit mit Szenarien. Wenn Entwicklungen wie sich verändernde Nachfrage frühzeitig wahrgenommen werden, kann das Unternehmen sich durch rasches Handeln einen Wettbewerbsvorsprung verschaffen. **Integriertes Roadmapping** ist ebenfalls ein Mix von Instrumenten, der auf die Visualisierung von parallelen Entwicklungen (technologische Innovationen, Umweltveränderungen etc.) setzt und in einer Art Landkarte diverse Entwicklungspfade systematisch erfasst. Hieraus lassen sich dann verschiedene Chancen ableiten.

Ähnlich wie indirekte Klimarisiken lassen sich die Chancen des Klimawandels für Unternehmen in folgende Kategorien unterteilen:
Marktchancen

Chancen-Kategorie	Hintergrund	Chance
Marktchancen	Klimaveränderungen können bei Kunden bestehende Bedürfnisse verstärken oder neue entstehen lassen. Kühlbedarf für Innenräume wird in den nächsten Jahrzehnten beispielsweise stark zunehmen.	Entstehende Bedürfnisse bieten <i>Absatzchancen für innovative Produkte</i> . Entsprechend wird die Nachfrage nach innovativen Baustoffen und energieeffizienten Klimaanlage voraussichtlich weiter ansteigen.
Regulatorische Chancen	Zur Förderung des Klimaschutzes wurden in Deutschland und vielen anderen Ländern unterschiedlichste Anreize und Vorgaben eingeführt: Von der Abschaffung	Unternehmen die klimafreundliche Produkte anbieten, profitieren von den Vorgaben und können Förderungen und <i>entstehende Marktlücken nutzen</i>

	energieintensiver Glühbirnen bis zur Förderung für erneuerbare Energien.	
Reputationschancen	Mit der steigenden Aufmerksamkeit für Klimafolgen steigt auch die Sensibilität von Medien und Verbrauchern für den Einfluss von Unternehmen auf das Klima.	Firmen, die mit klimafreundlichen Produkten oder unternehmerischem Engagement zum Klimaschutz oder Klimaanpassung beitragen, können ihre <i>Reputation verbessern</i> und dadurch weitere Kunden und Investoren gewinnen.

Die Fragen in der folgenden Tabelle können eine Orientierung bei der Diskussion von Chancen geben. Querverbindungen zwischen Antworten auf die unterschiedlichen Fragen liefern Anhaltspunkte für mögliche Chancen.



3.6 Zusammenfassung und Checkliste

“Wenn der Wind des Wandels weht, bauen die einen Mauern und die anderen Windmühlen.” Chinesische Weisheit

Modul 3 führte durch die Identifizierung und Evaluierung von Klimafolgen: Klimaveränderungen und die resultierenden Risiken und Chancen sind mit Unsicherheiten behaftet. Diesen kann mit Risikomanagement, flexiblen Strategien und bewusstem Umgang begegnet werden. Fundierte Klimarisikoanalysen berücksichtigen verschiedene Klimaszenarien und Regionalmodelle.

Der Klimawandel kann Risiken verstärken oder neu entstehen lassen, für vorausschauende, innovationsfreudige Organisationen aber auch neue Chancen eröffnen. Direkte, physische Risiken erwachsen unmittelbar aus Klimaveränderungen – aufgrund der Zunahme von Extremwetterereignissen sowie langfristigen schleichenden Veränderungen. Regionen, Sektoren, Organisationen und Individuen sind unterschiedlich vulnerabel gegenüber derartigen Risiken. Indirekte Klimarisiken entstehen hingegen, wenn beispielsweise Regierungen, Anwohner, Kunden oder Investoren ihr Verhalten aufgrund des Klimawandels ändern und dies Folgen für die untersuchte Organisation hat. Solche Auswirkungen des Klimawandels sind jedoch häufig nur einer von mehreren Treibern für Veränderungen.

Zur Analyse der Klimarisiken sollten Studien konsultiert, Kollegen involviert und ggf. externe Expertise eingeholt werden. Die jeweiligen Risiken können priorisiert werden, indem Eintrittswahrscheinlichkeiten und erwartete Schäden abgeschätzt werden.

Das Durcharbeiten der Aufgaben dieses Moduls liefert folgende Zwischenergebnisse:

- ✓ Risikoinventar als Liste direkter Klimarisiken Ihrer Organisation (Aufgabe 3.2.1)

KLIMALOTSE

- ✓ Ergänzung des Risikoinventars durch indirekte Klimarisiken (Aufgabe 3.3.1)
- ✓ Bewertete Einzelrisiken und priorisierte Gesamtliste der Klimarisiken Ihrer Organisation (Aufgabe 3.4.1 und 3.4.2)
- ✓ Liste möglicher Klimachancen für Ihre Organisation (Aufgabe 3.5.1)

Hinweis: Die Identifikation und Evaluation von Klimarisiken und -chancen ist ein sich periodisch wiederholender Prozess. Führen Sie daher beispielsweise die Risikoidentifikation (Abschnitt 3.2) unter Einbeziehung weiterer Klimaszenarien in regelmäßigen Intervallen durch. Ergänzen und aktualisieren Sie Ihr Risikoinventar in klar festgelegten Abständen.

4 Maßnahmen identifizieren & evaluieren

„Es ist höchste Zeit, dass wir uns intensiver mit den Folgen des Klimawandels in Deutschland befassen. Wir müssen uns heute anpassen, um morgen nicht von seinen wirtschaftlichen und sozialen Folgen überrollt zu werden.“ Sigmar Gabriel, Bundesminister a.D.

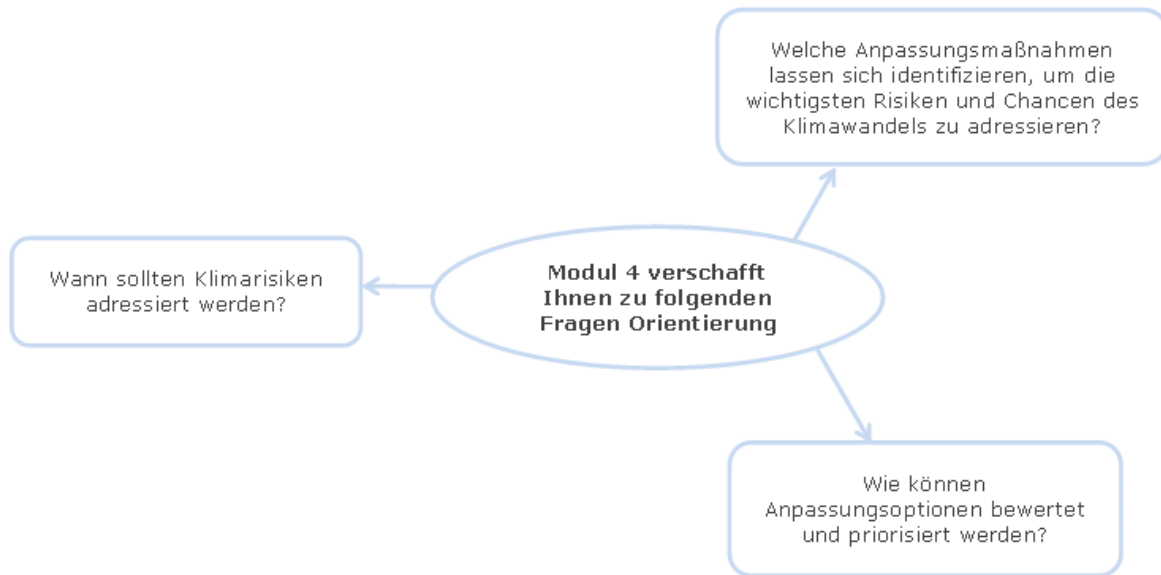
Anpassung kann die Vulnerabilität gegenüber Klimafolgen reduzieren.

Modul 4 befasst sich mit dem Ableiten von Handlungsoptionen zur Anpassung an die in Modul 3 priorisierten Klimarisiken. Damit bilden die Module 3 und 4 zusammen den Kern des Klimalotsen. Ausgangspunkt sind Ausführungen über die Rolle der eigenen **Risikoeinstellung** sowie über allgemeine **Strategietypen** der Anpassung. Vor diesem Hintergrund lassen sich grundlegende Handlungsoptionen für den Umgang mit Klimafolgen ableiten.



Zentraler Schritt in Modul 4 ist das systematische **Identifizieren** und Bewerten von Anpassungsoptionen. Hierbei werden sowohl konkrete Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt als auch der Aufbau von Anpassungskapazität im Allgemeinen. Der Klimalotse stellt Ihnen entsprechende Methoden für die qualitative und quantitative **Bewertung** von Anpassungsoptionen vor und unterstützt so diesen Prozess.

Darüber hinaus richtet Modul 4 den Fokus auf Möglichkeiten zur **Kostensenkung** bei der Durchführung von Anpassungsmaßnahmen. Im letzten Abschnitt des Moduls gibt der Klimalotse Ihnen Anregungen, wie sich **Chancen** des Klimawandels gezielt verfolgen und erfolgreich nutzen lassen.



In Modul 4 leitet Sie der Klimalotse an, folgende Zwischenergebnisse zu erarbeiten:

- Maßnahmeninventar als Liste möglicher Anpassungsmaßnahmen gegenüber Klimarisiken
- Qualitative Bewertung der alternativen Anpassungsmaßnahmen
- Skizzieren von Maßnahmen zum Adressieren der Chancen des Klimawandels

4.1 Handlungsnotwendigkeit und Risikostrategien

Welche der identifizierten und hoch priorisierten Risiken erfordern Handeln?

Ausgehend von der Rangfolge der identifizierten Klimarisiken gilt es im Folgenden, über die konkrete **Handlungsnotwendigkeit** zu entscheiden. Diese hängt eng mit der jeweiligen Risikoeinstellung zusammen.

- ✎ **Aufgabe 4.1.1:** Überdenken Sie die Risikobereitschaft Ihrer Organisation. Gibt es Richtlinien dazu, welche Risiken als

tolerierbar gelten und welche nicht? Bestimmen Sie innerhalb Ihrer Organisation gemeinsam mit involvierten Kollegen, welche klimabezogenen direkten und indirekten Risiken verantwortlich eingegangen werden können und welche durch Anpassungsmaßnahmen reduziert werden sollen. Ziehen Sie hierbei bereits definierte Richtlinien aus dem Risikomanagement Ihrer Organisation hinzu. Beziehen Sie sich auch auf identifizierte Schwellenwerte (Aufgabe 2.4.1). Sollte sich herausstellen, dass bestimmte Risiken nicht in die Verantwortlichkeit Ihrer Abteilung oder Organisation fallen, kontaktieren Sie die zuständigen oder potenziell betroffenen Stellen.


Nach der in Abschnitt 3.4 vorgenommenen Priorisierung der Risiken können Sie einschätzen, ob genügend Informationen zu Klimafolgen und daraus resultierenden Risiken vorliegen. Dies ist Voraussetzung, um zu handeln und im folgenden Schritt Anpassungsalternativen zu entwerfen. Berücksichtigen Sie hierfür Ihre Notizen zur Qualität der zugrunde liegenden Daten. Auch wenn weiterhin **Bedarf an zusätzlichen Informationen** besteht, können erste Schritte zur Anpassung unternommen werden. Nehmen Sie im Zweifelsfall in Anlehnung an die Abschnitte 3.2 bis 3.4 eine detailliertere Analyse der entsprechenden Einzelrisiken vor.

Wann ist zu handeln?

Für die Bestimmung der Handlungsnotwendigkeit ist der **zeitliche Bezug** von Risiken und Gegenmaßnahmen entscheidend. Je kurzfristiger Risiken drohen und je größer diese sind, desto schneller sollten Gegenmaßnahmen definiert und implementiert werden. Auch wenn Risiken erst längerfristig drohen, ist es von Vorteil, diesen zeitnah und aktiv zu begegnen. Denn **rechtzeitiges, vorausschauendes Handeln** ist in den meisten Fällen kostengünstiger als abzuwarten. Zudem nimmt die Implementierung einiger Maßnahmen einen längeren Zeitraum in Anspruch, so dass eine kurzfristige Umsetzung häufig nicht möglich ist. Dies gilt besonders für Infrastrukturvorhaben. Bei der

Definition des richtigen Handlungszeitpunkts sind vor allem zwei Aspekte zu berücksichtigen:

- Der Zeitpunkt, für den Sie erwarten, dass die Auswirkungen des Klimawandels für Ihre Organisation kritische Schwellenwerte überschreiten (siehe Aufgabe 2.4.1)
- Der Vorlauf, den Anpassungsmaßnahmen für Planung, Umsetzung und Wirksamkeit benötigen

 **Aufgabe 4.1.2:** Dokumentieren Sie, wann und warum Sie bei den priorisierten Risiken und Chancen Handlungsbedarf sehen. Sie können hierzu z.B. die Kommentarspalte im Arbeitsmappenblatt M3 Risikoinventar nutzen. Halten Sie fest, welche Klimarisiken im weiteren Prozess berücksichtigt werden sollen. Übernehmen Sie diese zu adressierenden Risiken in den ersten Abschnitt des Tabellenkopfes auf dem Blatt M4 Maßnahmen, unterhalb von „Risikoreduktion“ in die Zellen F5 bis I4, beginnend mit dem größten Risiko. Fügen Sie je nach Bedarf zusätzliche Spalten für weitere Risiken unter „Risikoreduktion“ ein.

Was sind grundsätzliche Handlungsoptionen?

Beim Umgang mit Risiken gibt es im Wesentlichen drei Strategien:

1. Verhindern oder Mindern von Risiken beziehungsweise der zugrunde liegenden Bedrohung, beispielsweise durch Deichbau oder Standortveränderung
2. Verteilung oder Transfer des Risikos, beispielsweise durch Versicherungen oder Diversifizierung von Bezugsquellen
3. Akzeptieren oder Tolerieren von gewissen Schäden

Diese Risikostrategien bilden den Rahmen für den folgenden Arbeitsschritt.

4.2 Entwurf von Anpassungsmaßnahmen

Anpassung kann **auf verschiedenen Ebenen** in unterschiedlichen Formen erfolgen: National, regional, kommunal, innerhalb von Unternehmen oder Einzelhaushalten, in Form einzelner Anpassungsmaßnahmen oder durch Integration von Anpassung in verschiedene Bereiche. Anpassung kann staatlich oder privat organisiert sein und in kurz-, mittel- oder langfristige Maßnahmen münden, die wiederum präventiv oder reaktiv, autonom oder geplant sein können.

Kapazitätsaufbau oder konkrete Einzelmaßnahmen?

Anpassung kann durch den **Aufbau von Anpassungskapazität** oder konkrete Einzelmaßnahmen erfolgen. Ersteres zielt auf die Verbesserung der allgemeinen Anpassungsfähigkeit. Diese betrifft Regelungen, organisatorische Strukturen und vor allem Klima- und Wetterwissen, um beispielsweise Mitarbeiter in die Lage zu versetzen, bei Extremwetterereignissen ad hoc reagieren zu können. Der Aufbau von Anpassungskapazität erfolgt zumeist durch kommunikationsorientierte Befähigungsmaßnahmen und ist vor allem organisatorischer und institutioneller Natur. Demgegenüber steht die **Durchführung von konkreten Anpassungsmaßnahmen**, die spezifische Klimarisiken adressiert. Dies beinhaltet Aktivitäten, die eine Organisation an spezielle Klimafolgen anpasst. Solche Umsetzungsmaßnahmen können sowohl technisch als auch nicht-technisch sein. Derartige konkrete Anpassungsmaßnahmen sind häufig sehr kontextspezifisch. Eine ausgewogene Strategie umfasst sowohl den Aufbau von Anpassungskapazität als auch wirkungsvolle Einzelmaßnahmen.

Wie lassen sich Anpassungsoptionen kategorisieren?

Anpassungsmaßnahmen können unterteilt werden in:

- „harte“ oder auch „graue“ (technische) Infrastruktur- bzw. Baumaßnahmen wie Deichbau
- „grüne“ Ansätze, z.B. die Schaffung von Überflutungsflächen

- „weiche“, nicht-(infra)strukturelle Maßnahmen, beispielsweise Versicherungs-, Informations- und Beratungsangebote

Diese unterschiedlichen Kategorien von Anpassungsmaßnahmen können helfen, neue Handlungsoptionen systematisch zu entwickeln.

Auf der Suche nach fehlertoleranten Entscheidungen

Angesichts der Unsicherheit von Klimaveränderungen sind Maßnahmen, die in eine oder mehrere der folgenden Kategorien fallen, ein guter Ausgangspunkt für das Identifizieren von Anpassungsmaßnahmen:

1. Maßnahmen, die **auch bei ausbleibenden Klimaveränderungen** oder gegenläufigen Trends Vorteile oder gewissen **Nutzen bringen**. Hierzu zählen die Isolierung von Bürogebäuden oder Maßnahmen, die zusätzliche Ziele wie Klimaschutz oder Kostenreduktion voranbringen.
2. Maßnahmen, die durch **geringe Zusatzausgaben** die Sicherheit einer Organisation erhöhen, beispielsweise die Wahl eines größeren Durchmessers bei der Neuverlegung eines Abwassersystems.
3. **Umkehrbare** und **flexible Maßnahmen** wie die Nicht-Bebauung von Kaltluftschneisen oder Maßnahmen, die eine flexible Nachsteuerung ermöglichen und keine hohen Zusatzkosten verursachen.
4. Kurz- und mittelfristig wirkende Maßnahmen, die den **Zeithorizont bis zu einer bevorstehenden Investition erweitern** und damit einer umfangreichen Entscheidungsfindung Zeit verschaffen. Eine solche Verzögerungsstrategie führt zu einer fundierten Entscheidungsfindung, wenn die gewonnene Zeit für zusätzliche Recherche und Informationsbeschaffung genutzt wird.

5. „Weiche“, **vorausschauende Anpassungsmaßnahmen** wie die Erforschung von Klimarisiken und Anpassungstechnologien informieren, sensibilisieren und fördern Verhaltensänderungen, zum Beispiel die Sensibilisierung für gesundheitliche Gefahren von Hitzewellen. Zudem sorgen sie für eine Verteilung von Schäden, beispielsweise durch Versicherung, Diversifikation oder Risiko-Hedging. Hierzu zählt eine derartige Umstrukturierung, dass beim Schadensfall nie alle kritischen Bereiche einer Organisation gleichzeitig betroffen sind. „Weiche“, vorausschauende Anpassungsmaßnahmen umfassen auch das Thema Notfallplanung, beispielsweise die Entwicklung von Strategien für den Eintritt von Ereignissen mit geringer Wahrscheinlichkeit, jedoch großem Schadenspotenzial.

- ✎ Aufgabe 4.2.1: Entwickeln Sie geeignete Maßnahmen für Ihre Organisation, um zunächst die besonders hoch priorisierten (Abschnitt 3.4) und in den Tabellenkopf von Blatt M4 übernommenen Risiken (Aufgabe 4.1.2) zu adressieren. Bauen Sie auf diese Weise ein Maßnahmeninventar auf (Arbeitsmappe Blatt M4 Maßnahmen). Die [Maßnahmenliste](#) unterstützt Sie bei dieser Aufgabe mit Beispielen von Anpassungsmaßnahmen für Klimarisiken. Erwägen Sie jeweils Maßnahmen in allen drei oben genannten Kategorien. Nehmen Sie zu diesem Zeitpunkt noch keine Bewertung der einzelnen Maßnahmen vor.
- ✎ Aufgabe 4.2.2: Notieren Sie zu jeder Maßnahme, wann diese Ihrer Einschätzung nach in die Wege zu leiten ist.
- ✎ Aufgabe 4.2.3: Identifizieren Sie neben Anpassungsmaßnahmen, die sich auf konkrete Risiken beziehen, auch Maßnahmen, die allgemein die Anpassungskapazität Ihrer Organisation stärken können. Listen Sie diese unterhalb der risikobezogenen Maßnahmen auf.

Klimafolgen sind nicht in allen Fällen der alleinige, noch seltener der wichtigste Grund für das Ergreifen von Maßnahmen. Daher

sind die identifizierten Anpassungsmaßnahmen häufig nicht neu. Aufgrund des Klimawandels haben sie jedoch teilweise eine höhere Relevanz.

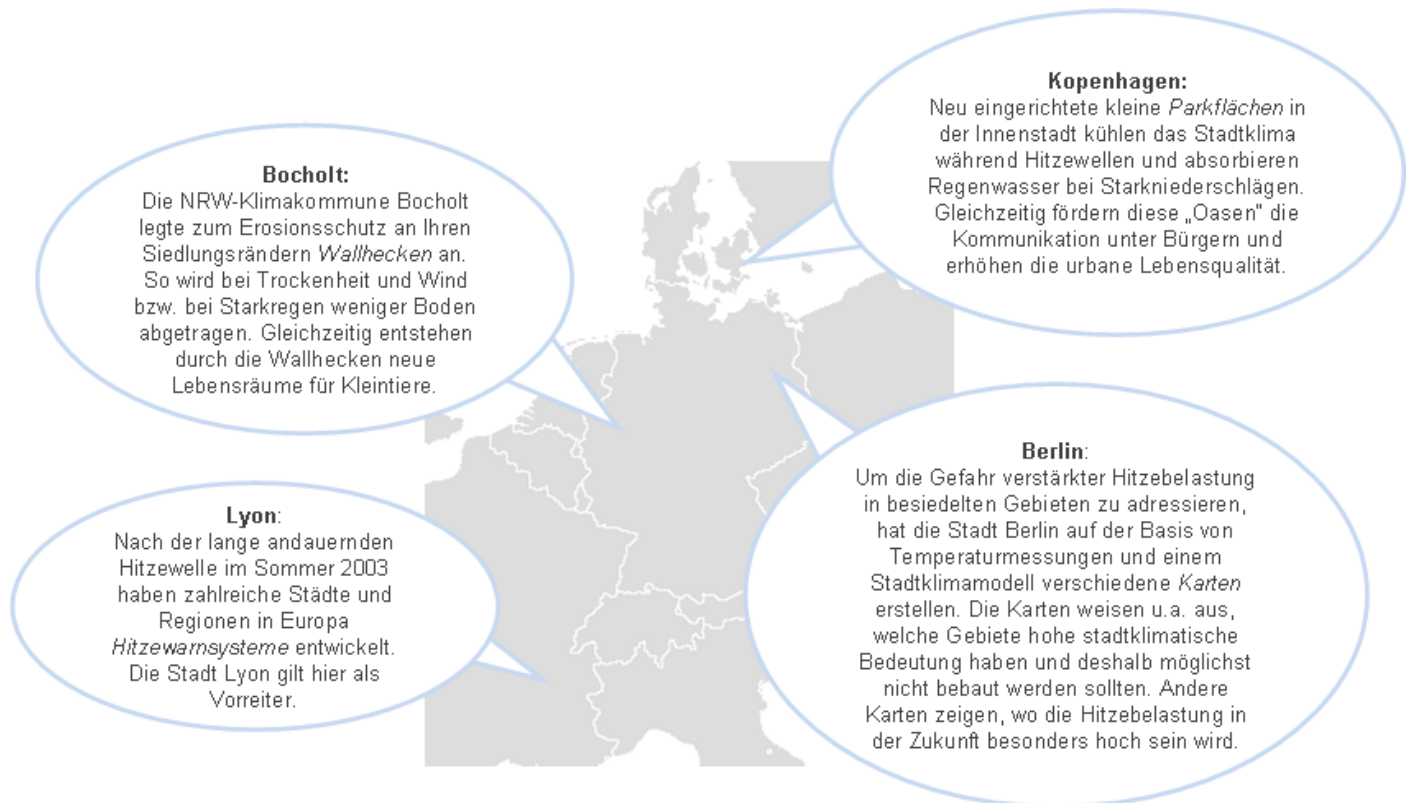
Tipps zum Identifizieren potenzieller Anpassungsmaßnahmen

- Orientieren Sie sich an den Leitlinien für erfolgreiche Anpassung.
- Identifizieren Sie bewusst kurz-, mittel- *und* langfristige Handlungsoptionen. Gehen Sie hierbei jeweils von einem Risiko aus und entwickeln Sie dann Optionen, die mehrere Risiken adressieren.
- Identifizieren und entwickeln Sie potenzielle Anpassungsoptionen entlang den oben genannten Anpassungskategorien.
- Nutzen Sie vorhandenes Wissen und knüpfen Sie an bestehende Maßnahmen und Strukturen zum Umgang mit Risiken in Ihrer Organisation an.
- Informieren Sie sich, wie vergleichbare Organisationen mit ähnlichen Risiken umgehen.
- Beziehen Sie einen möglichst großen Kreis von Kollegen aus unterschiedlichen Regionen, Standorten und Abteilungen in den Prozess ein.
- Suchen Sie auch nach geeigneten Ansätzen in der [Maßnahmenliste](#) des Klimalotsen.
- Gehen Sie offen und kreativ an die Identifizierung von Maßnahmen heran. Nutzen Sie Kreativitäts- und Suchtechniken. Betrachten Sie das Identifizieren und Weiterentwickeln geeigneter Anpassungsmaßnahmen als längerfristigen Lernprozess.
- Nehmen Sie beim Sammeln noch keine Bewertung der jeweiligen Maßnahmen vor.

- Formulieren Sie die Maßnahmen für eine erste Bewertung weder zu abstrakt noch zu detailliert, um die Vergleichbarkeit im nächsten Schritt zu erleichtern.

Anpassungsmaßnahmen in Kommunen

Beispiele für Anpassungsmaßnahmen in Kommunen finden sich für viele verschiedene Klimarisiken:



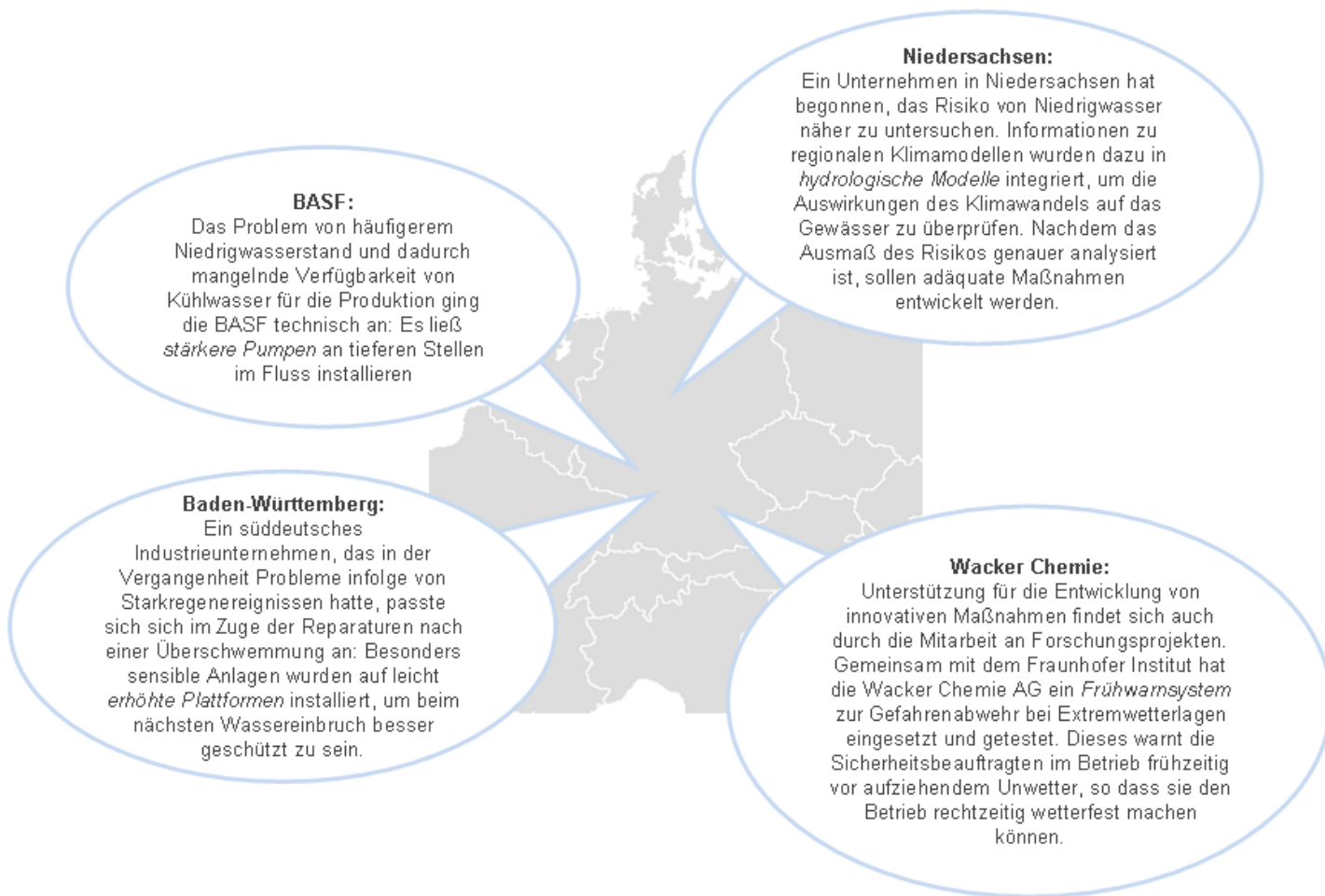
Weitere Hilfestellung bei der Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen bietet der [Stadtklimalotse](#). Dieses Entscheidungsunterstützungssystem bietet eine umfangreiche Datenbank mit konkreten Anpassungsmaßnahmen für die Stadtentwicklung.

Anpassungsmaßnahmen in Unternehmen

Zahlreiche Klimarisiken für Unternehmen betreffen nicht nur das Unternehmen, sondern auch das direkte Umfeld. Dies können andere Unternehmen sein, die eventuell im selben Gewerbegebiet ansässig sind oder die Kommunen, in denen Unternehmen ihren

Sitz haben. Dementsprechend kann es hilfreich sein, weitere Betroffene in die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen einzubinden. Das gilt insbesondere für Klimarisiken, die ein Unternehmen allein nicht bewältigen kann, weil sie sich aus der Infrastruktur ergeben, beispielsweise einem unzureichend angepassten Abwassersystem.

Beispiele für Anpassungsmaßnahmen in Unternehmen finden sich deutschlandweit für viele verschiedene Klimarisiken:



4.3 Qualitative Bewertungen

Nachdem ein Inventar möglicher Anpassungsoptionen erstellt ist, können die Maßnahmen priorisiert werden. Ziel ist es, die wichtigsten und dringendsten Maßnahmen herauszuarbeiten.

Wie kann zwischen verschiedenen Maßnahmen priorisiert und ausgewählt werden?

Hierfür empfiehlt sich ein schrittweises Vorgehen. Nach einem Vorsortieren der Alternativen gilt es, ausgewählte Anpassungsmaßnahmen detaillierter zu bewerten und zu vergleichen. Hierbei können Sie qualitative Methoden und für eine tiefer gehende Analyse auch quantitative Methoden (siehe Abschnitt 4.4) nutzen. Der Klimalogotse empfiehlt eine **Nutzwertanalyse** basierend auf folgenden **Bewertungskriterien**:

1) Risikoreduktion: Wie effektiv wird das Risiko durch die Anpassungsmaßnahme gemindert? Dies betrifft den Beitrag der Maßnahme zur Reduzierung eines Risikos oder mehrerer Risiken.

2) Machbarkeit: Wie einfach ist die Maßnahme umsetzbar? Dieses Bewertungskriterium umfasst drei Aspekte:

- Technische Machbarkeit: Wie hoch ist die technische Komplexität der Maßnahme? Wurde eine ähnliche Maßnahme bereits umgesetzt oder handelt es sich um ein Pilotprojekt?
- Gesellschaftliche Akzeptanz: Wie groß ist beispielsweise die Anzahl der Stakeholder, die involviert sind? Birgt die Umsetzung der Maßnahme Konfliktpotenzial oder ist die Akzeptanz hoch?
- Interne Umsetzbarkeit: Wie groß ist zum Beispiel der Planungsaufwand? Sind viele verschiedene Ebenen oder Bereiche innerhalb der Organisation beteiligt?

3) Nebeneffekte: Welche weiteren Eigenschaften hat die Maßnahme? Dies betrifft beispielsweise die Frage, inwiefern die jeweilige Maßnahme zur Kostensenkung sowie anderen strategischen Zielen Ihrer Organisation beiträgt oder besonders „fehlertolerant“ ist (siehe Abschnitt 4.2 Kasten „Auf der Suche nach fehlertoleranten Entscheidungen“).

KLIMALOTSE

- ✎ Aufgabe 4.3.1: Bewerten Sie, wie effektiv jede Maßnahme zur Minderung der identifizierten Risiken beiträgt. Notieren Sie Ihre Einschätzungen in der Arbeitsmappe auf Blatt M4 Maßnahmen. Nutzen Sie eine Bewertungsskala, die sowohl Reduktion als auch Verstärkung von Risiken abbilden kann. Addieren Sie die Punkte für jede Maßnahme (horizontal), um die Auswirkungen einer Maßnahme auf jedes Risiko zu berücksichtigen.
- ✎ Aufgabe 4.3.2: Bewerten Sie technische Machbarkeit, gesellschaftliche Akzeptanz und interne Umsetzbarkeit jeder Anpassungsmaßnahme. Notieren Sie auch die Investitionskosten sowie die laufenden Kosten der Maßnahme pro Jahr. Arbeiten Sie gegebenenfalls mit Schätzungen.
- ✎ Aufgabe 4.3.3: Bewerten Sie die weiteren Eigenschaften der Maßnahmen im Hinblick auf mögliche Nebeneffekte, wie z.B. Beitrag zum Klimaschutz.
- ✎ Aufgabe 4.3.4: Dokumentieren Sie die den Bewertungen zugrunde liegenden Quellen und mögliche Unsicherheiten bei der Bewertung in den Kommentarspalten.
- ✎ Aufgabe 4.3.5: Markieren Sie jene Maßnahmen, die bei der Bewertung insgesamt relativ gut abgeschnitten haben. Achten Sie darauf, für jedes Risiko mindestens eine geeignete Maßnahme zu markieren. Wägen Sie zwischen den verschiedenen Bewertungen ab: Bei Risiken, die besonders bedrohlich sind, sollte das Risikoreduktionspotenzial der Maßnahme wichtigstes Auswahlkriterium sein. Bei weniger bedrohlichen Risiken können positive Nebeneffekte ein größeres Gewicht bekommen. Eine Auswahl und Bündelung der markierten Maßnahmen erfolgt in Modul 5.

Hinweis zu Maßnahmen am unteren Ende des Maßnahmeninventars der Arbeitsmappe, die allgemein die Anpassungskapazität erhöhen (Aufgabe 4.2.3): Wenn ein direkter Vergleich mit den Einzelmaßnahmen nicht möglich ist, können kapazitätsbildende Maßnahmen zumindest untereinander verglichen, bewertet und priorisiert werden.

Die Einschätzung der Effektivität von Maßnahmen sowie ihrer weiteren Effekte ist häufig subjektiv gefärbt. Zudem kann die Entscheidung zur Umsetzung verschiedener Maßnahmen politisch geprägt sein. Eine Bewertung der Alternativen anhand des Maßnahmeninventars gibt Ihnen dennoch einen guten Überblick über das Potenzial Ihrer Handlungsoptionen und bildet die Grundlage für die finale Zusammenstellung der durchzuführenden Maßnahmen in Modul 5.

Tipps zur qualitativen Bewertung

- Gehen Sie bei der Bewertung der Maßnahmen fokussiert und analytisch vor.
- Vergleich und Auswahl von Anpassungsmaßnahmen sollten so erfolgen, dass möglichst jedes Risiko adressiert wird.
- Sammeln und dokumentieren Sie zusätzliche Pro- und Kontra-Argumente für einzelne Maßnahmen, beispielsweise negative externe Effekte der Anpassungsmaßnahme oder Konflikte und Synergien der Maßnahmen untereinander.
- Wie bei der Bewertung der Risiken gilt es, eine Ausgewogenheit zwischen Aufwand und Genauigkeit der Bewertung zu finden.
- Überprüfen Sie die Ergebnisse durch das Einbeziehen von Stakeholdern und unabhängigen Einschätzungen. Nutzen Sie vereinfachte Formen des Maßnahmeninventars auch zur Gestaltung möglicher partizipativer Prozesse.

Ansatzpunkte für Kommunen

Überlegen Sie, in welche laufenden Prozesse und Aktivitäten eine qualitative Bewertung von Maßnahmen eventuell integriert werden kann. Gibt es laufende Bürgerbeteiligungen oder interne Querschnitts-Treffen zu Klima- oder Umweltthemen? Bestehen in der Verwaltung bereits Erfahrungen mit der integrierten Bewertung von Maßnahmen, vielleicht zum Thema Nachhaltigkeit und Agenda21-Prozesse?

Ansatzpunkte für Unternehmen

Überlegen Sie, in welche laufenden Prozesse und Aktivitäten eine qualitative Bewertung von Maßnahmen eventuell integriert werden kann. Gibt es aktuell interne Querschnitts-Meetings zu Klima- oder Umweltthemen? Bestehen im Unternehmen bereits Erfahrungen mit der integrierten Bewertung von Maßnahmen, beispielsweise im Bereich Umweltmanagement oder CSR?

4.4 *Quantitative Bewertungen*

Bei Entscheidungen über umfangreichere Investitionsvorhaben mit langen Implementierungszeiträumen ist zusätzlich zur qualitativen Analyse der Handlungsalternativen eine quantitative Bewertung notwendig. Gleiches gilt bei Entscheidungen, die nicht mehr oder nur in Verbindung mit sehr hohen Kosten rückgängig gemacht werden können. Eine solche quantitative Bewertung liegt jedoch außerhalb des vom Klimalotsen behandelten Themenspektrums. An dieser Stelle erfolgt daher lediglich ein kurzer Einblick in das Thema.

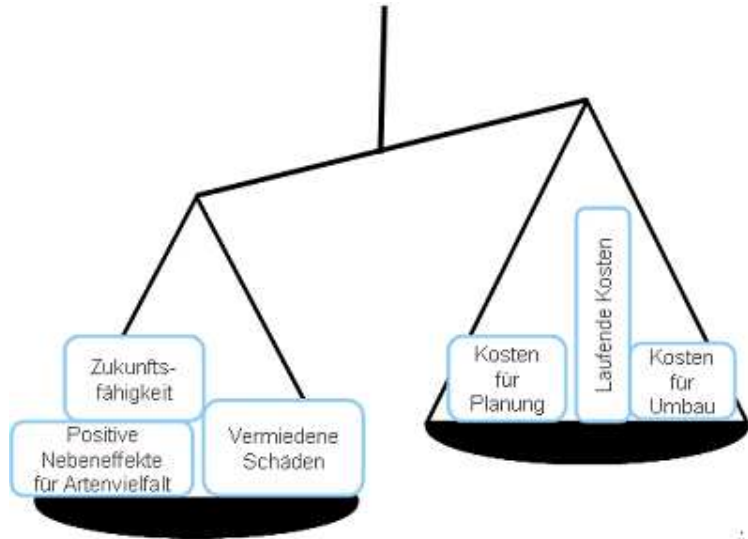
Warum Maßnahmen quantitativ bewerten?

Ökonomische Analysen liefern wichtige Argumente zur Diskussion von Maßnahmenprioritäten. Sie ermöglichen eine **exaktere Bewertung** und damit einen fundierteren Vergleich von Handlungsalternativen. Darüber hinaus lassen sich die Anpassungskosten und die vermiedenen Schadenskosten von Klimaauswirkungen direkt miteinander vergleichen. Dies erleichtert die Beurteilung der Effizienz einzelner Anpassungsmaßnahmen. Der Faktor Wirtschaftlichkeit ist allerdings selten das einzige Entscheidungskriterium für oder gegen eine bestimmte Anpassungsmaßnahme.

Wie kann eine Bewertung erfolgen?

KLIMALOTSE

Ziel der quantitativen Bewertung ist es, Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen zu ermitteln. Dies umfasst die Bestimmung der **direkten und indirekten Kosten** einer Anpassungsmaßnahme. Hierzu zählen Investitionskosten inklusive Kosten für Planung, Erschließungs- oder Umbaukosten sowie Betriebskosten über die gesamte Laufzeit des Vorhabens. Externe Kosten können ebenfalls einbezogen werden. Des Weiteren ist der **direkte und indirekte Nutzen** einer Anpassungsmaßnahme zu quantifizieren. Dieser bezieht die Höhe des durch die Anpassungsmaßnahme vermiedenen Schadens (siehe Aufgabe 3.4.1) sowie **Nutzungs- und Nichtnutzungswerte** mit ein.



Zu den wichtigsten **Methoden** der quantitativen Bewertung von Anpassungsvorhaben zählt die Kosten-Nutzen-Analyse. Sie zeigt auf, ob der Nutzen einer Maßnahme die Kosten übersteigt. Da die Informationslage zu Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen aufgrund vieler Unsicherheiten häufig lückenhaft ist, sind zum Teil umfangreiche separate Datenerhebungen notwendig. Auch aufgrund dieser Unsicherheiten beim Klimafolgenmanagement bietet es sich an, einen Bewertungsmodus zu erarbeiten, der finanzielle und quantifizierte Angaben sowie qualitative Bewertungen erfasst.

Das Ermitteln eines konkreten „Preisschildes“ für Risiken und Anpassungsmaßnahmen birgt eine Reihe von Problemen. Hierunter fallen die Definition der Systemgrenzen der Bewertung, die Festlegung von Abzinsungsraten für Schäden oder Nutzen in der fernen Zukunft sowie die Berücksichtigung nicht

KLIMALOTSE

marktgängiger Werte für eine ausgewogene Ermittlung gesamtgesellschaftlicher Kosten und Nutzen.

Die quantitative Bewertung von Anpassungsmaßnahmen erfordert in der Regel eine gesonderte Analyse außerhalb des Klimalotsen – unter Einbeziehung entsprechender Expertise.

- ✎ Aufgabe 4.4.1: Für den Fall, dass detailliertere Informationen zu Klimafolgekosten und Kosten von Anpassungsmaßnahmen vorliegen oder erarbeitet werden können: Vergleichen Sie die Maßnahmenkosten mit den auf diese Weise vermiedenen Kosten von Klimafolgen.
- ✎ Aufgabe 4.4.2: Für den Fall, dass detailliertere Informationen zu Klimafolgekosten und Kosten von Anpassungsmaßnahmen vorliegen oder erarbeitet werden können: Vergleichen Sie die Kosten in einem Szenario mit Anpassungsmaßnahmen mit den Kosten in einem Szenario ohne Anpassungsmaßnahmen.

Bei der Entscheidung für oder gegen Anpassungsmaßnahmen gilt es, vor allem die Priorität der adressierten Risiken und die Maßnahmenkosten zu berücksichtigen. Folgende vereinfachte Tabelle kann Sie hierbei unterstützen:

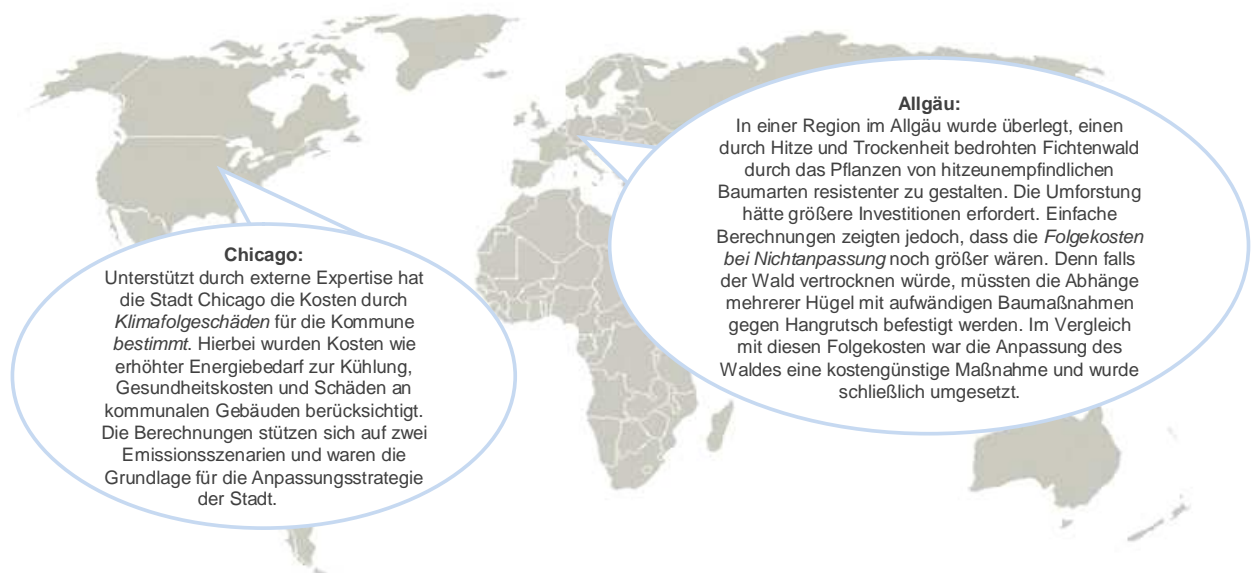
	Niedriges Risiko, niedrige potenzielle Klimafolgekosten	Hohe Risiken, hohe potenzielle Kosten
Niedrige Kosten für Anpassung	Geringe Entscheidungs-/Handlungsrisiken	Eindeutige Entscheidungen für Anpassung
Hohe Kosten für Anpassung	Zurückhaltende Entscheidung, Entscheidung in der Zukunft	Entscheidungen mit hohem Risiko => genauer untersuchen und dann handeln

Die ökonomische Bewertung der Risiken ist von großer Bedeutung, wird jedoch in der Regel durch eine politische Bewertung ergänzt.

KLIMALOTSE

Die Bestimmung der Kosten und des Nutzen von Anpassungsmaßnahmen ist häufig mit einigem Aufwand verbunden. Die gewonnenen Daten können jedoch auch eine solide Grundlage für Anpassungsentscheidungen bilden.

Zu den gesamtwirtschaftlichen Kosten des Klimawandels existieren zahlreiche Studien, wie der renommierte [Stern-Report](#). Über das Kosten-Nutzen-Verhältnis von bestimmten Maßnahmen für einzelne Unternehmen ist bislang wenig bekannt. Im kommunalen Bereich finden sich jedoch Beispiele für entsprechende Erwägungen.



4.5 Anpassungslevel und Kostenreduktion

Unsicherheiten hinsichtlich Klimafolgen und Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen erschweren die Ermittlung von **Umfang** und **Timing** der Maßnahmen.

Wie viel Anpassung ist notwendig?

Die Berücksichtigung der Folgen von **Über- und Unteranpassung** hilft, das richtige Maß für sinnvolles Handeln zu finden. Wenn Sie


die Bedeutung von Klimarisiken gegenüber anderen Risiken überschätzen, besteht die Tendenz zur Überanpassung. Dies kann bedeuten, dass Ressourcen nicht effizient eingesetzt werden. Wenn Sie andererseits Klimarisiken unterschätzen und wichtige Anpassungsmaßnahmen vernachlässigen oder aufschieben, besteht für Ihre Organisation ungenügender Schutz vor Klimarisiken (Unteranpassung).

Ziel ist es, die durch den Klimawandel entstehenden Risiken auf ein **vertretbares Maß** zu begrenzen. Eine Risikominimierung oder gar -eliminierung ist häufig weder angemessen noch möglich. Die in Abschnitt 2.4 dokumentierten kritischen Schwellenwerte bieten Orientierung für Grenzen, die möglichst nicht überschritten werden sollen.

Wie lassen sich Kosten niedrig halten?

Frühzeitiges, vorausschauendes Handeln und Integration sind zentrale Schlagworte, wenn es darum geht, die Kosten für Anpassungsvorhaben zu reduzieren. Generell gilt: Die Anpassungskosten sinken potenziell, ...

- wenn Planung und Entwicklung die Anpassung bereits in einer frühen Phase berücksichtigen.
- wenn Anpassungsaspekte bedacht werden, sobald es um die Erneuerung oder Umstrukturierung von Infrastruktur geht.
- wenn Maßnahmen zusammen mit turnusmäßigen Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden.
- wenn reguläre Überprüfungen von Plänen Anpassung mit behandeln.

 **Aufgabe 4.5.1:** Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick über die wichtigsten Planungsabläufe Ihrer Organisation. Überlegen Sie, an welchen Stellen Sie Anpassungsvorhaben integrieren können. Untersuchen Sie auch, wo sich Synergien zum Planungs-, Entwicklungs- und Instandhaltungsbereich nutzen lassen, beispielsweise im Rahmen von neuen Bauvorhaben,

KLIMALOTSE

Produktentwicklung, Organisationsveränderung, Fortbildungen oder Katastrophenschutz. Sammeln Sie auf diese Weise Ideen, wie innerhalb Ihrer Organisation die Kosten von Anpassungsmaßnahmen gesenkt werden können.

4.6 Adressieren von Chancen

Wie lassen sich die Chancen des Klimawandels weiter verfolgen?

Anknüpfend an die in Abschnitt 3.5 identifizierten Punkte regt Sie der Klimalotse an dieser Stelle an, konkrete Maßnahmen zu erarbeiten, um die durch den Klimawandel entstehenden Chancen zu nutzen.

Hierbei erfolgen Entwurf sowie qualitative und quantitative Bewertung von entsprechenden Maßnahmen in Anlehnung an die in den Abschnitten 4.2 bis 4.4 beschriebenen Schritte. Die Beschreibung von Maßnahmen, die positive Auswirkungen des Klimawandels nutzen, ist ein wichtiger Bestandteil jeder übergreifenden Anpassungsstrategie.

- ✎ **Aufgabe 4.6.1:** Sammeln Sie Ideen für Aktivitäten, die Ihrer Organisation die in Modul 3 identifizierten Chancen erschließen können. Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse im hinteren Teil von Blatt M3 Chancen der Arbeitsmappe.

Ansatzpunkte für Kommunen

Um Klimachancen gezielt zu nutzen, die Lebensqualität der Einwohner sowie die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und sich als Vorreiter zu positionieren, können Maßnahmen in Kommunen u.a. folgende Bereiche umfassen:

- **Kommunikations- und Marketingmaßnahmen**, die umgesetzte Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen und die damit erhöhte Wetterrobustheit der Kommune thematisieren. Dies kann beispielsweise in Regional- oder Stadtforen zum Klimawandel erfolgen.

KLIMALOTSE

- Aktivitäten zur **Kostenreduzierung** durch Anpassung, z.B. mittels Isolierung oder energieeffizienter Kühlung von Verwaltungsgebäuden
- Maßnahmen, die **klimawandelbezogene Forschung fördern**, klimawandelrelevante Expertise stärken und das Wissen speziell zu zielgruppen- bzw. dienstleistungsrelevanten Klimafolgen und Anpassungskonzepten erweitern. Dies kann u.a. durch die Zusammenarbeit mit örtlichen Universitäten oder durch die Gründung einer Regionalpartnerschaft mit Wissenschaft und Wirtschaft erreicht werden.

Kommunen, die den Herausforderungen des Klimawandels aktiv begegnen, können durch vorausschauendes Einleiten entsprechender Maßnahmen in Zukunft mit Klimafreundlichkeit und -robustheit wichtige Wettbewerbsvorteile erzielen. Gleichzeitig sind sie so in der Lage, Einwohnern und Touristen eine höhere Lebensqualität zu bieten.

Der Einbezug aller betroffenen Stakeholder ist wichtig bei der Entwicklung und Umsetzung von Konzepten, die Chancen des Klimawandels bewusst nutzen. So kooperierte die Stadt Dresden mit Vertretern aus klimasensitiven Branchen wie der Ernährungswirtschaft, um gemeinsam die Auswirkungen des Klimawandels auf die Region und potenzielle Chancen zu diskutieren. Ähnliche Veranstaltungen fanden in anderen Modellregionen des [KLIMZUG](#) Projektverbundes statt und sind auch als Stadt- oder Stadtteilforen durchführbar.

Ansatzpunkte für Unternehmen

Die folgenden vier Gruppen von Maßnahmen und Aktivitäten sind für ein Unternehmen von zentraler Bedeutung, um Klimachancen gezielt zu nutzen, die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und eine Vorreiterposition aufzubauen:

- Maßnahmen, die **klimawandelbezogene Forschung ausbauen**, klimawandelrelevante Expertise stärken und

Wissen bezüglich produkt- und dienstleistungsrelevanten Klimafolgen und Anpassungstechnologien erweitern

- Aktivitäten zum **Entwurf klimafreundlicher, klimarobuster Produkte und Dienstleistungen**
- Aktivitäten zur **Nutzung von klimawandelbedingten Potenzialen zur Kostenreduzierung**, beispielsweise in Logistik und Produktion
- **Kommunikations- und Marketingmaßnahmen**, die Klimarobustheit und Klimaschutz thematisieren.

Unternehmen, die den Herausforderungen des Klimawandels vorausschauend begegnen, erzielen durch das frühzeitige Einleiten entsprechender Maßnahmen in Zukunft als klimafreundliche *und* klimarobuste Organisationen wichtige Wettbewerbsvorteile. So ist das Geschäftsmodell langfristig auch in einem sich wandelnden Klima gesichert. Lassen Sie sich von den Ideen anderer Unternehmen zu „angepassten“ Produkten und Dienstleistungen inspirieren: Diese amerikanische [Broschüre](#) der NGO Oxfam gibt Ihnen einen guten Überblick über die Bandbreite möglicher Innovationen.

Bei der Umsetzung von Konzepten, die auf Chancen des Klimawandels setzen, es wichtig, die betroffenen Stakeholder einzubeziehen. Vor allem die Zusammenarbeit mit den Kommunen, in deren Umfeld Ihr Unternehmen tätig ist, erleichtert eine erfolgreiche Umsetzung. Viele Chancen lassen sich besser umsetzen, wenn mehrere Gruppen in einer Region Ihre Interessen und Kompetenzen bündeln. Die Stadt Dresden setzte sich beispielsweise mit Vertretern aus klimasensitiven Branchen wie der Ernährungswirtschaft zusammen, um gemeinsam die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaftskraft der Region zu diskutieren. Ähnliche Veranstaltungen fanden auch in anderen Modellregionen des [KLIMZUG](#) Projektverbundes statt.

4.7 Zusammenfassung und Checkliste

„Nicht die stärksten oder die intelligentesten Spezies werden überleben, sondern diejenigen, die sich am schnellsten anpassen.“

Charles Darwin

Modul 4 behandelte das Ableiten von Handlungsoptionen zur Anpassung an die in Modul 3 priorisierten Klimarisiken: Es gilt, Klimarisiken auf ein vertretbares Maß zu reduzieren und neue Chancen gezielt zu nutzen. Die tatsächliche Handlungsnotwendigkeit hängt dabei stark von der Risikoeinstellung der jeweiligen Organisation ab.

Anpassung verhindert, mindert, verteilt oder transferiert Klimarisiken. Grundlegende Anpassungsoptionen sind technische Bau- und Infrastrukturmaßnahmen sowie nicht-(infra)strukturelle Maßnahmen, beispielsweise Trainings, Informations- und Kommunikationsmaßnahmen oder Versicherungen. Anpassung sollte kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen umfassen. Entsprechende Aktivitäten sollten durch Einzelmaßnahmen spezifische Klimarisiken adressieren und die Anpassungskapazität einer Organisation insgesamt steigern.

Anpassungsoptionen können anhand von Effektivität, Kosten, Umsetzbarkeit sowie positiven und negativen Nebeneffekten der Maßnahmen vergleichend bewertet und priorisiert werden. Umfang und Timing von Maßnahmen sowie deren Integration bieten Ansatzpunkte zur Kostensenkung und sind wesentliche Stellschrauben, um Über- oder Unteranpassung zu vermeiden.

Das Durcharbeiten der Aufgaben dieses Moduls liefert Ihnen folgende Zwischenergebnisse:

- ✓ Inventar von potenziellen Anpassungsmaßnahmen für jedes hoch priorisierte Risiko (Aufgabe 4.2.1)
- ✓ Zeitliche Einordnung und Ergänzung um Maßnahmen zur Förderung der Anpassungskapazität (Aufgaben 4.2.2 und 4.2.3)

KLIMALOTSE

- ✓ Zusammenstellung von Anpassungsmaßnahmen mit hoher Priorität (Aufgaben 4.3.1-4.3.4)
- ✓ Ansatzpunkte zur Kostensenkung (Aufgabe 4.5.1)
- ✓ Ideen für Aktivitäten zur Erschließung der in Modul 3 identifizierten Chancen (Aufgabe 4.6.1)

Hinweis: Die Ergebnisse der Analyse von Maßnahmen können sich überholen, wenn neue Informationen zu Klimarisiken oder Technologien zur Anpassung verfügbar werden. Ergänzen Sie daher Ihr Inventar an Anpassungsmaßnahmen stetig um weitere Handlungsoptionen.

5 Anpassungsstrategie erstellen & umsetzen

Eine effektive Anpassungsstrategie erfordert Integration, Kommunikation und Erfolgskontrolle.

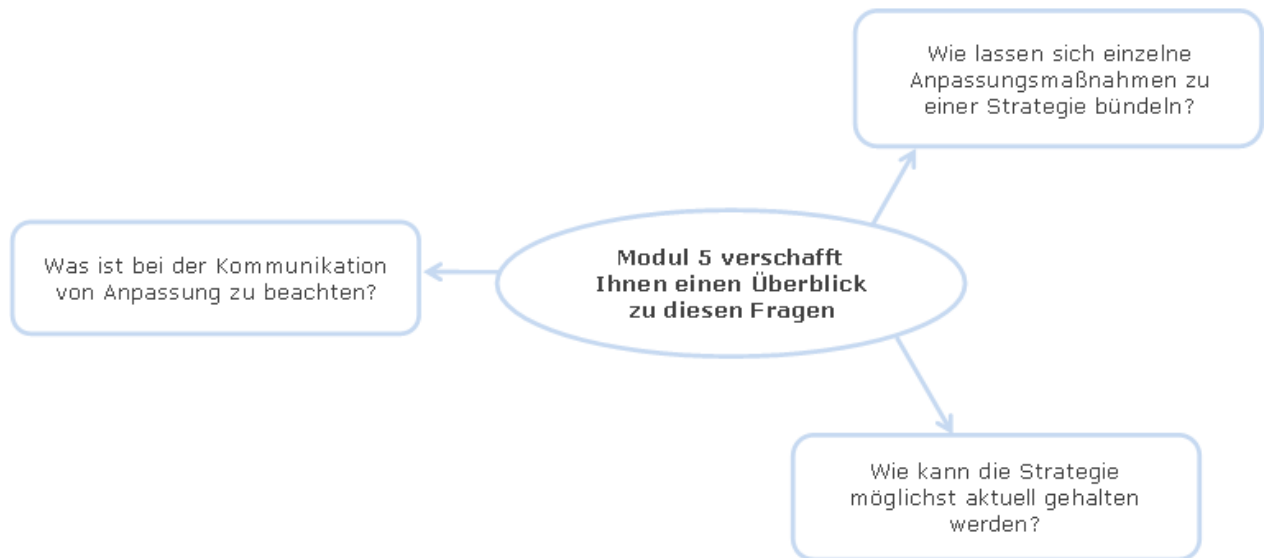
„Die Effekte des Klimawandels sind diffus und langfristig und es gibt immer etwas Dringenderes zu erledigen.“ The Economist

Modul 5 gibt Ihnen Anregungen, wie Sie aus Einzelmaßnahmen Anpassungsstrategien erarbeiten, umsetzen und aktuell halten. Ausgangspunkt hierfür sind die in Modul 4 identifizierten Anpassungsmaßnahmen. Da das Erstellen von Anpassungsstrategien kontextspezifisch ist, können hier nur allgemeine Ansätze beschrieben werden. Die Ausführungen und Hinweise orientieren sich an bewährten Standards des Projektmanagements.



In Modul 4 erarbeitete Anpassungsmaßnahmen werden ausgewählt, ergänzt und zu einer ausgewogenen Strategie gebündelt. Im Anschluss thematisiert der Klimalotse **Synergien** und **Konflikte** zwischen den Anpassungsmaßnahmen sowie weiteren Zielen und Strategien der Organisation. Zudem werden **Barrieren** der Implementierung und weitere Aspekte der Strategieumsetzung diskutiert.

Zentrales Anliegen dieses Moduls ist es, für die **Integrationsnotwendigkeit** von Anpassungszielen und -maßnahmen zu sensibilisieren sowie die **Formalisierung** und **Kommunikation** der Anpassungsstrategie zu unterstützen. Abschließend liefert der Klimalotse Hinweise, wie Sie Anpassungsstrategien überprüfen und aktuell halten können.



In Modul 5 unterstützt Sie der Klimalotse bei der Erarbeitung folgender Ergebnisse:

- Zusammenstellung und Ergänzung von Einzelmaßnahmen zu einer Anpassungsstrategie
- Dokumentation der Integrationsmöglichkeiten von Anpassungszielen und -maßnahmen in bestehende Strukturen und Prozesse
- Beschreibung von Synergien und Konflikten zwischen Anpassungsmaßnahmen sowie im Hinblick auf weitere Ziele und Strategien der Organisation
- Entwurf für Maßnahmen zur Erfolgskontrolle

5.1 Zusammenstellen und Ergänzen von Maßnahmen


Die in Modul 4 erarbeiteten Anpassungsmaßnahmen bilden den Kern Ihrer Anpassungsstrategie.

Wie werden Maßnahmen zur Strategie?

Ziel ist ein **ausgewogenes Portfolio an Maßnahmen**. Nicht *die* Einzelmaßnahme, sondern sich ergänzende, komplementäre

Maßnahmen bilden eine *robuste* und ausgewogene Strategie. Dies umfasst **kurz-, mittel- und langfristige Ansätze** zur Begegnung des Klimawandels, beispielsweise Maßnahmen gegen extreme Wetterauswirkungen sowie vorausschauende Maßnahmen zur Adressierung langfristiger Veränderungen. Erwägen Sie auch die Integration jener Maßnahmen, die nicht unmittelbar die am höchsten priorisierten Risiken mindern, dafür jedoch einfach und kostengünstig durchführbar sind. Für die Ausgewogenheit einer Anpassungsstrategie ist das Verhältnis von **Einzelmaßnahmen und Aufbau von Anpassungskapazität** (wie Schulungen als begleitende Maßnahme) relevant. Eine tragfähige Anpassungsstrategie enthält auch Informationen zu ihrer regelmäßigen Überprüfung (siehe Abschnitt 5.4).

Anpassungsmaßnahmen und Strategie sind im Hinblick auf den **Zeitraum** zu konkretisieren. Sowohl für das allgemeine Thema Anpassung als auch für die Umsetzung einzelner Maßnahmen empfiehlt es sich, zeitliche **Gelegenheitsfenster** zu nutzen, beispielsweise die Integration von Anpassung in bevorstehende Investitionsvorhaben oder die Integration von Maßnahmen in bestehende Wartungsintervalle.

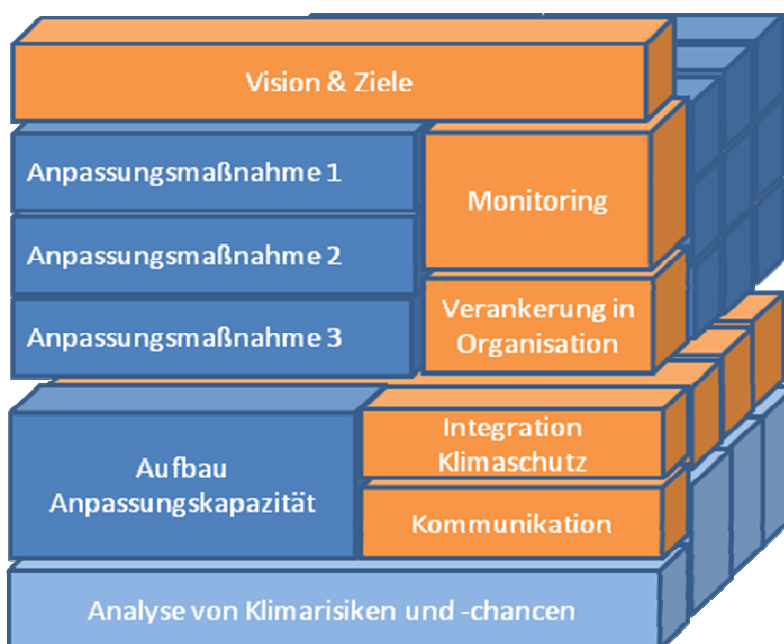
-  **Aufgabe 5.1.1:** Übernehmen Sie Anpassungsmaßnahmen einzeln aus dem Maßnahmeninventar der Arbeitsmappe Blatt M4 Maßnahmen in das Blatt M5. Beginnen Sie bei jenen Maßnahmen, die am höchsten priorisierte Risiken (links oben im Tabellenkopf von Blatt M4, Felder F5 und folgende) adressieren und bei den Bewertungen in Modul 4 gut abgeschnitten haben. Setzen Sie sich hierfür zunächst mit dem zeitlichen Rahmen von Strategie und Einzelmaßnahmen auseinander (siehe Aufgabe 4.2.2 und 4.5.2). Nehmen Sie dann die Maßnahmen, geordnet nach dem zeitlichen Horizont der Umsetzung (kurz-, mittel- oder langfristig) in die drei Tabellen in Blatt M5 der Arbeitsmappe auf.
- Spezifizieren und ergänzen Sie Ihre Anpassungsmaßnahmen, um beispielsweise auch den Aufbau von Anpassungskapazitäten zu berücksichtigen.

KLIMALOTSE

- Erwägen Sie auch, in Ihrem Risikoinventar als mittel oder niedrig priorisierte Risiken durch die Aufnahme von Maßnahmen zu adressieren, die mit geringen oder keinen zusätzlichen Kosten durchzuführen sind.

Was sind mögliche Strategiebausteine?

Die Bestandteile einer Anpassungsstrategie sind abhängig von Kontext und Zielsetzung der Strategie. Zentrale Bausteine sind die übergeordneten **Ziele** einer Klima(anpassungs)strategie, eine Übersicht der wichtigsten **Klimarisiken und -chancen** sowie Beschreibungen einzuleitender **Maßnahmen** nebst Indikatoren für die Erfolgskontrolle. Grundlage hierfür sind die in den Modulen 1 bis 5 zusammengetragenen Informationen.



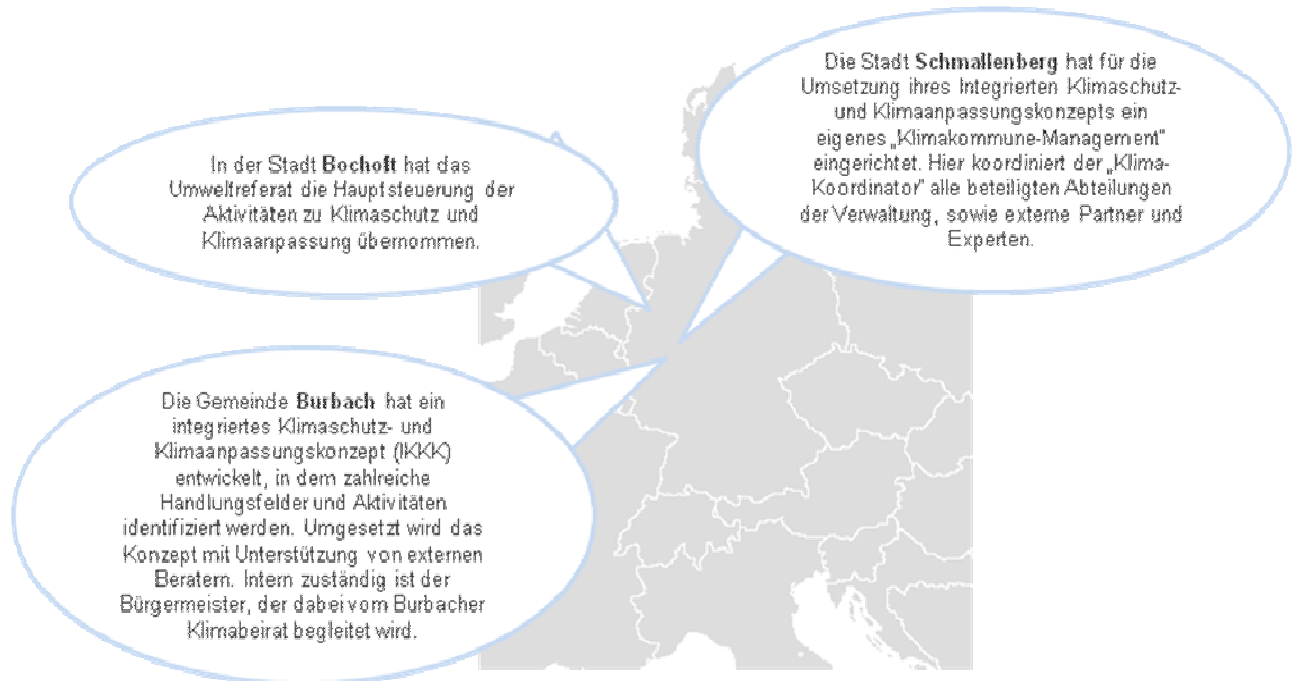
Bausteine einer Klimastrategie. Hellblau: Modul 3; dunkelblau: Modul 4; orange: Modul 5

Was sind mögliche organisatorische Maßnahmen?

Klimaanpassung ist als Querschnittsthema für viele Bereiche einer Organisation relevant und organisatorisch entsprechend zu berücksichtigen. Geeignete Ansätze hierfür sind Stabsstellen, interdisziplinäre Teams oder Ansprechpartner für das Thema

KLIMALOTSE

Anpassung, die Wissen aus verschiedenen Bereichen bündeln und zugänglich machen. Beispiele für die **organisatorische Verankerung von Anpassung** in Kommunen finden sich inzwischen einige:



In Unternehmen findet sich bisher keine derart konzentrierte Verankerung des Themas. Allgemein wird das Thema Anpassung in Unternehmen bislang meist im Umwelt-, Nachhaltigkeits- oder Complyancemanagement behandelt.


5.2 Synergien, Konflikte und Integration

Ergänzen sich die Maßnahmen oder gibt es Konflikte?


Im Folgenden gilt es, die in Abschnitt 5.1 gewählten Ansätze kritisch hinsichtlich ihrer **Wechselwirkungen** zu untersuchen. **Synergien** und **Konflikte** können sowohl zwischen einzelnen Anpassungsmaßnahmen als auch in Bezug auf Ziele und Strategien Ihrer Organisation bestehen. Proaktive Anpassung bindet Ressourcen. Daher ist das Identifizieren von Synergien und Konflikten wichtig, um die verfügbaren Mittel optimal einzusetzen.

KLIMALOTSE

Konflikte zwischen Anpassungsmaßnahmen mit anderen Zielen der Organisation können leicht entstehen. Viele technologische Anpassungsmaßnahmen sind relativ energieintensiv und gefährden damit eventuell gesetzte Einsparungs- und Klimaschutzziele. Dies ist beispielsweise der Fall bei vielen Klimaanlagen oder Schneekanonen sowie Infrastrukturmaßnahmen, die viel Zement benötigen.

 **Aufgabe 5.2.1:** Vergleichen Sie die in Aufgabe 5.1.1 definierten Anpassungsmaßnahmen untereinander in Bezug auf Synergien und Konflikte. Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse auf Blatt M5 Strategie in der Arbeitsmappe in Spalte G.

- Vermeiden Sie Konflikte: Erwägen Sie, unvereinbare Maßnahmen zu modifizieren oder auszutauschen.
- Nutzen Sie Synergien: Erwägen Sie die nachträgliche Aufnahme jener Anpassungsmaßnahmen, die mit bereits ausgewählten Maßnahmen ein großes Synergiepotenzial bei keinen oder geringen zusätzlichen Kosten aufweisen.

 **Aufgabe 5.2.2:** Untersuchen Sie die von Ihnen entwickelten Anpassungsmaßnahmen im Hinblick auf Synergien und Konflikte **mit weiteren** Politikzielen, Programmen, Projekten und Aktivitäten Ihrer Organisation. Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse auf Blatt M5 in Spalte G.

Sollte eine Anpassungsstrategie eigenständig sein?

Die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist eine **Integrationsaufgabe**. Eine eigenständige, übergreifende Anpassungsstrategie ist selten erforderlich. Stattdessen ist es in den meisten Fällen sinnvoll, Klimarisiken und Anpassungsaspekte in Organisations- und Bereichsziele sowie aktuelle und künftige Programme, Projekte und Aktivitäten zu integrieren. Das **Mainstreaming** umfasst die Integration von Anpassungsaspekten in reguläre, tagesgeschäftliche Entscheidungen und knüpft an bestehende Managementsysteme an. Diesem Übersetzen,

KLIMALOTSE

Vernetzen und Einbetten von Anpassungsnotwendigkeiten, -maßnahmen und -strategien kommt eine hohe Bedeutung zu.

- ✎ Aufgabe 5.2.3: Dokumentieren Sie auf Blatt M5, welche Integrationsmöglichkeiten zwischen den Maßnahmen Ihrer Anpassungsstrategie und Organisationszielen, Programmen, Projekten und Aktivitäten bestehen. Was sind vorhandene Planungszyklen oder laufende Projekte, in die Maßnahmen integriert werden können? Wie lässt sich das Thema Anpassung in diesen Prozessen auf die Tagesordnung setzen?

Was steht der Umsetzung im Weg?

Zahlreiche Hindernisse schränken die Integration und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ein. Hierzu zählen wahrnehmungs- und verhaltensbezogene, finanzielle, technologische, politische, gesellschaftliche und institutionelle Aspekte. **Hinderungsgründe** für das rechtzeitige Umsetzen von Anpassungsmaßnahmen sind u.a. fehlendes Problembewusstsein, Unsicherheit, Informationsmangel oder zeitliche Fehleinschätzungen. Häufig werden Anpassungsaktivitäten ähnliche Bedenken entgegen gestellt. Informieren Sie sich über gängige Argumente gegen die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und entwickeln Sie positive Gegenargumente. .

- ✎ Aufgabe 5.2.4: Identifizieren Sie Barrieren der Strategieumsetzung. Dokumentieren Sie mögliche Probleme bei der Durchführung der Maßnahmen Ihrer Anpassungsstrategie im Blatt M5 der Arbeitsmappe. Notieren Sie auch erste Ideen, wie mit diesen Barrieren umgegangen werden kann. Wer sind z.B. die Schlüsselpersonen, die Sie überzeugen müssen? Betrachten Sie insbesondere die Anpassungsmaßnahmen, die Sie mit insgesamt relativ hoher Priorität und zugleich erschwerter Umsetzbarkeit bewertet haben (siehe Aufgabe 4.3.3).

Integrationspunkte für Kommunen

Mögliche Integrationspunkte für das Thema Anpassung sind Raum- und Regionalplanung, Stadtentwicklungsprogramme sowie

Flächennutzungs- und Bebauungspläne. Auf diese Weise kann die Anpassungsstrategie mit anderen kommunalen Entwicklungszielen verbunden werden. Hier können Konflikte entstehen: Eine Innenstadtverdichtung ist aus energetischen Gründen sinnvoll, verstärkt jedoch den unerwünschten Hitzeinseleffekt.

Eine typische Barriere bei der Umsetzung jeder neuen, bereichsübergreifenden Strategie sind unzureichende Befugnisse der zuständigen Personen. Daher ist es wichtig, dass die eingesetzte Koordinierungsstelle mit Mandat und übergreifender Durchsetzungskompetenz ausgestattet ist. Frühzeitige Einbindung aller Akteure in die Ausarbeitung der Strategie kann zudem dazu beitragen, eine langfristige, politisch tragfähige Strategie zu entwickeln.

Bestehen in einer Kommune bereits Strukturen für ein kommunales Nachhaltigkeitsmanagement, sollte die Entwicklung einer Anpassungsstrategie in dieses eingebunden werden. Umsetzung, Monitoring und Berichterstattung finden dann im Rahmen der regelmäßig erfolgenden Evaluation statt.

Eine weitere Hilfestellung für die Planung und Umsetzung von Anpassung in Kommunen bietet das „[Integrierte Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept](#)“ (IKKK). Dieses Konzept ist eine Art Baukasten für eine umfassende Klimastrategie und wurde vom Land NRW entwickelt. Einige Kommunen haben mit diesem Konzept und speziellen Fördermitteln bereits Strategien entwickelt und zur Umsetzung gebracht.

Eine Übersicht zu Förderprogrammen zur Finanzierung von Maßnahmen zur Klimaanpassung in Kommunen bietet die Publikation [Klimawandelgerechte Stadtentwicklung – Planungspraxis](#) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

Integrationspunkte für [Unternehmen](#)

Mögliche Integrationspunkte für das Thema Anpassung finden sich beim strategischen Management sowie Risiko-, Umwelt- oder

Nachhaltigkeitsmanagement. Aktivitäten und Strategien zu Klimaschutz eignen sich zur Einführung von Anpassungsaspekten.

Eine Barriere ist hierbei häufig der relativ kurze Planungshorizont in Unternehmen, der selten die notwendigen längeren Zeiträume für Klimamodellierungen berücksichtigt. Versuchen Sie daher, Klimawandelaspekte in Ihre langfristige Planung und Strategieentwicklung zu integrieren.

Die folgende Tabelle zeigt an konkreten Beispielen, in welchen Unternehmensbereichen Sie unterschiedliche Klimarisiken adressieren können.

Klimarisiko	Art des Risikos	Adressieren des Risikos über...
Extremwetterereignisse unterbrechen die Lieferkette	Direkt: Logistik & Transport	Business Continuity Management, Risikomanagement, Supply Chain Management
Temperaturempfindliche Produkt haben Funktionsprobleme in verändertem Klima	Indirekt: Reputation	Qualitätsmanagement, Öffentlichkeitsarbeit
Erhöhte Versicherungsprämien aufgrund wenig klimarobuster Anlagen	Indirekt: finanziell	Risikomanagement, Facilitymanagement
Erhöhte Geruchsbildung bei der Produktion an heißen Tagen	Direkt: Mitarbeiter; indirekt: Reputation	Umweltmanagementsysteme wie EMAS
Erhöhtes Risiko für Hitzestress bei älteren Mitarbeitern	Direkt: Mitarbeiter	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz


5.3 Formalisierung und Kommunikation

Konsolidieren und bündeln Sie die beschriebenen Maßnahmen und formulieren Sie Ihre Anpassungsstrategie.

Warum Formalisierung?

Die Dokumentation der Anpassungsstrategie sollte die **Nachvollziehbarkeit** Ihrer Entscheidungsfindung jederzeit ermöglichen. Dabei nimmt die **Robustheit** der Strategie zu: Denn durch Formalisierung und Dokumentation wird die Strategie unabhängiger von einzelnen involvierten Personen und Strukturen. Entscheidungen werden trotz der unvermeidbaren Unsicherheiten allen involvierten Akteuren gegenüber besser legitimiert. So erhöht sich die **Akzeptanz** der Anpassungsstrategie innerhalb der gesamten Organisation.

Ziel kann es sein, ein umfassendes Strategiedokument zu erarbeiten. Grundsätzlich sind jedoch verschiedene Ergebnisdokumente mit unterschiedlichen Ausarbeitungsebenen möglich, beispielsweise die Dokumentation in Organisationshandbüchern, Prozessbeschreibungen oder Software-Tools. Vor der Finalisierung der Anpassungsstrategie empfiehlt es sich, allen beteiligten Akteuren abschließend die Möglichkeit zu geben, die Ergebnisse zu kommentieren.

-  **Aufgabe 5.3.1:** Bündeln Sie die entwickelten Anpassungsmaßnahmen und entwerfen Sie eine übergeordnete Struktur für Ihre Anpassungsstrategie. Finalisieren Sie Ihre Anpassungsstrategie in einer übersichtlichen Dokumentation, indem Sie Ihre Antworten zu den einzelnen Aufgaben des Klimalotsen aus der Arbeitsmappe zusammenfassen.

Was ist bei der Kommunikation von Anpassungsstrategien zu beachten?

Die Kommunikation von Anpassungsstrategien ist vor allem die Kommunikation von Klimarisiken. Häufig führen negative Emotionen dazu, dass eine nähere Auseinandersetzung mit diesen Risiken ausbleibt und wichtige Informationen ignoriert werden.

Beugen Sie Angst und Schuldgefühlen vor, indem Sie drastische Schilderungen und **katastrophale Szenarien vermeiden**. Aktivieren Sie stattdessen Gefühle wie Hoffnung, Neugier und Stolz, die durch das Entwickeln **positiver Zukunftsbilder** gezielt angesprochen werden. Die entsprechende Kommunikation einer langfristigen Vision, beispielsweise einer klimarobusten Organisation oder Region, ist hierbei hilfreich.

Die Kommunikation sollte ein ausgewogenes Verhältnis von **analytisch-wissenschaftlichen und emotionsbezogenen Elementen** aufweisen. Letztere haben ein hohes Motivationspotenzial, da Emotionen ein wesentlicher Motor menschlichen Handelns sind. Allerdings sollte der emotionale Anteil der Kommunikation in angemessener Relation zu den vermittelten Fakten stehen.

Binden Sie relevante **Stakeholder** als potenzielle Multiplikatoren in die Kommunikation ein und nutzen Sie bestehende institutionelle Verknüpfungen.

Geeignete **Kommunikationsinstrumente** sind beispielsweise ein Ideenwettbewerb zum Sammeln vielfältiger Anpassungsideen, eine Auftaktveranstaltung zur Einführung Ihrer Anpassungsstrategie oder die Präsentation Ihres Vorhabens auf internen und externen Veranstaltungen. Auch Kooperationen mit anderen Organisationen erhöhen den Erfolg Ihres Vorhabens und macht dieses für alle Beteiligten transparent.

Für weite Kreise der Öffentlichkeit ist Anpassung ein neues, noch unvertrautes Thema, das **gute Heranführung und verständliche Argumentation** erfordert. Beachten Sie dies in Ihrer Kommunikation und lenken Sie im weiteren Prozess die Aufmerksamkeit entsprechend. Als guten Einstieg in das Thema bieten sich Berührungspunkte mit dem Klimawandel an, die viele Zuhörer selbst erfahren haben, z.B. die Zunahme von Extremwetterereignissen oder allgemeiner Klimaschutz.

 **Aufgabe 5.3.2: Entwerfen Sie für Ihre Anpassungsstrategie geeignete Maßnahmen zur internen und externen Kommunikation**

KLIMALOTSE

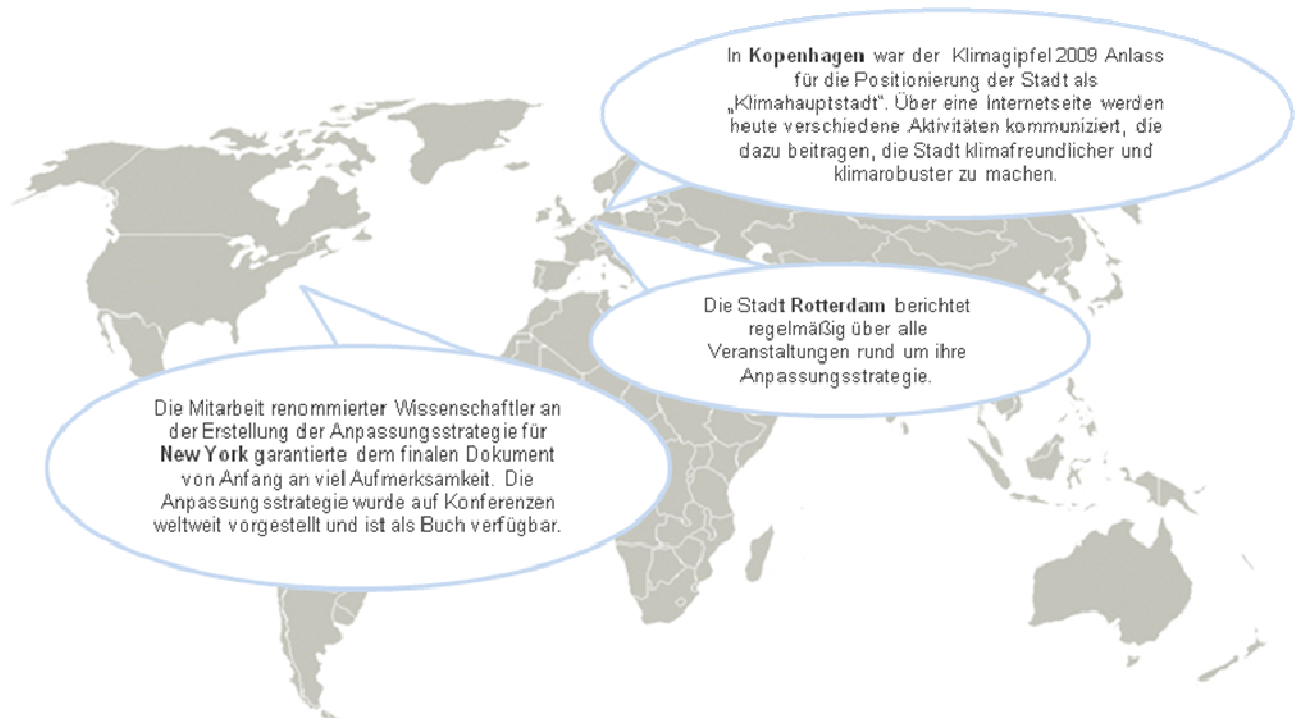
sowie einen Kommunikationsplan (außerhalb der Arbeitsmappe oder auf einem separaten Arbeitsblatt). Erste Ideen können Sie auf dem Arbeitsblatt M5 notieren. Adressieren Sie bei der Kommunikation Ihrer Strategie gezielt die in Aufgabe 5.2.4 identifizierten Barrieren. Binden Sie hierbei die wichtigsten Stakeholder ein.

Tipps zur Kommunikation von Anpassungsstrategien:

- Zunehmendes Bewusstsein für den Klimawandel in der Öffentlichkeit nutzen und mit dem Thema Anpassung daran anknüpfen
- Konkrete Bezüge zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit herstellen
- Zusammenhang zwischen Klimawandel und aktuellen gesellschaftlichen Problemen herausstellen
- Kommunikation der Risiken des Klimawandels mit Kommunikation von Anpassungsmöglichkeiten und Chancen verknüpfen
- Schilderung katastrophaler Szenarien vermeiden
- Langfristige Anpassungsnotwendigkeiten in zeitnahe, überschaubare Zwischenschritte gliedern
- Akteure regelmäßig motivieren, um dem Problem der langfristigen Prozesslaufzeit wirkungsvoll zu begegnen
- Einstieg über akzeptierte, wissenschaftlich gut abgesicherte Maßnahmen
- Anpassungsstrategie für alle Stakeholder transparent und verständlich machen; Unsicherheiten offen kommunizieren

Beispiele für Kommunikationskonzepte in Kommunen

Lassen Sie sich von Strategien und Kommunikationskonzepten von Kommunen weltweit inspirieren:



Links zu den Beispielen: [Rotterdam](#), [Kopenhagen](#), [New York](#)

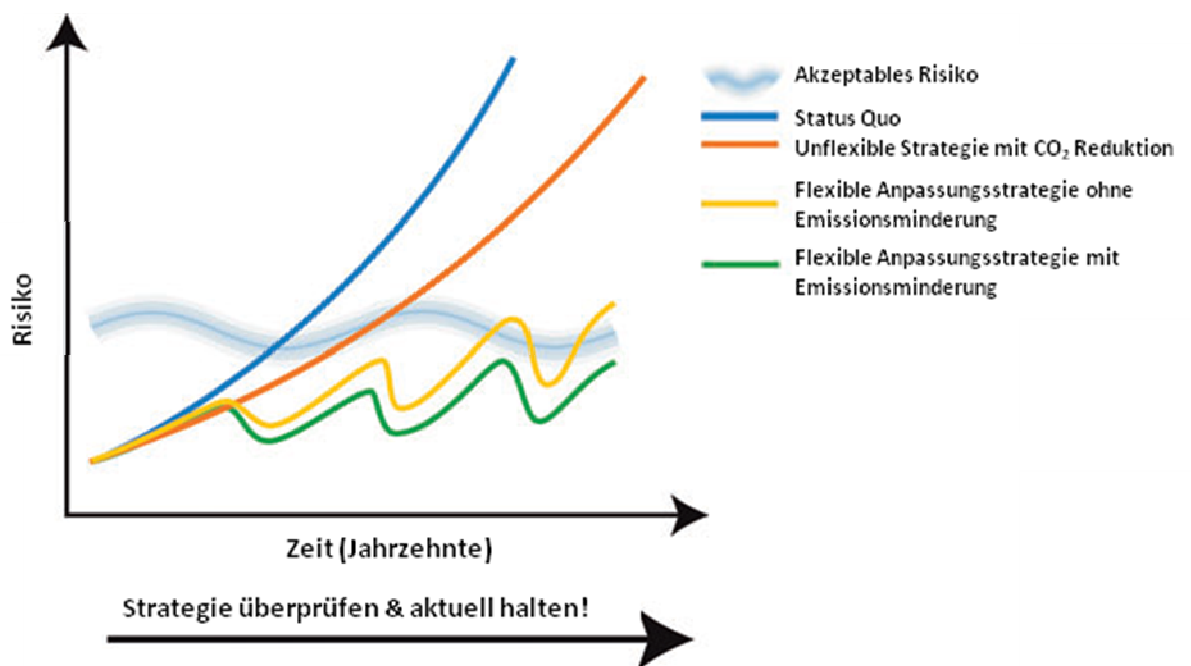
Beispiele für die Formalisierung einer Anpassungsstrategie im kommunalen Bereich finden sich auch in Deutschland: z.B. „[KlimamehrWert](#)“, das integrierte kommunale Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept der Stadt Schmallenberg. Hier wird eine übergreifende Vision vorgestellt, die mit messbaren Zielsetzungen ausgefüllt und über einen detaillierten Zeitplan umgesetzt wird. Auch die Gemeinde Burbach hat ein ähnlich detailliertes [Konzept](#).

Beispiele für Kommunikationskonzepte in [Unternehmen](#)

Als Unternehmen ist es wichtig, sich die Zielgruppen von Anpassungsstrategie und –aktivitäten zu verdeutlichen. Geht es um Mitarbeiter, die über News im Intranet angesprochen werden oder um Investoren und Kleinaktionäre, die durch entsprechende Kapitel im Jahresbericht erreicht werden können? Auch Befragungen durch unabhängige Organisationen wie dem Carbon Disclosure Project (CDP) bieten gute Gelegenheiten, die Klimarobustheit des Unternehmens gezielt zu kommunizieren. Die [CDP-Datenbank](#) enthält zahlreiche Stellungnahmen unterschiedlicher Unternehmen zu Klimarisiken, die sie wahrnehmen und Anpassungsmaßnahmen, die sie durchführen.

5.4 Überprüfen und Aktualisieren

Anpassung an Klimawandelfolgen ist **kein einmaliges Vorhaben, sondern ein kontinuierlicher Prozess**. Die Herausforderung besteht darin, Anpassungsstrategien mit langfristigen Zielen in einem sich stetig ändernden Umfeld aktuell und wirkungsvoll zu halten. Ob Ihre Anpassungsstrategie erfolgreich ist, kann sich unvermittelt oder erst in vielen Jahren zeigen und ist kaum im Vorfeld zu testen. Regelmäßiges Überprüfen und Aktualisieren Ihrer Anpassungsstrategie ist daher wichtig.



Klimarisikoprüfung, Quelle: nach Rosenzweig et al. 2010

Die Abbildung zeigt, wie bei Nichtanpassung (blaue Linie) das Ausmaß von Klimarisiken für eine Organisation im Zeitverlauf schnell über das akzeptable Maß hinausgeht. Bei einer unflexiblen Anpassungsstrategie (orange), die einmal erstellt und im Anschluss nicht aktualisiert wird, passiert zeitversetzt Ähnliches. Nur durch flexible Anpassungsstrategien, die Emissionsminderung berücksichtigen und regelmäßig an veränderte Risikolagen

angepasst werden (grün), können Klimarisiken langfristig im akzeptablen Bereich gehalten werden.

Leitfragen für die Überprüfung von Anpassungsstrategien

- Ist die Anpassungsstrategie aktuell und relevant?
- Erfüllen die Maßnahmen ihren Zweck, indem sie Vulnerabilität reduzieren und neue Chancen eröffnen?
- Sind die Anpassungsmaßnahmen wirtschaftlich oder übersteigen die Kosten den Nutzen?
- Inwiefern werden andere Gesellschafts-, Umwelt- und Wirtschaftsziele erreicht?

Wann sollten Sie Ihre Strategie überprüfen?


Sinnvolle **Kontrollzyklen** lassen sich nicht pauschal angeben. Überprüfen Sie Ihre Strategie in festgelegten Intervallen, z.B. alle zwei Jahre, oder in kürzeren Abständen, wenn sich beispielsweise Faktoren, die Ihre Anpassungsstrategie wesentlich beeinflussen, signifikant verändert haben. Hierzu zählen beispielsweise Betroffenheit durch ein Extremwetterereignis oder neu verfügbare Informationen zum Klimawandel. Eine regelmäßige Überprüfung der Anpassungsstrategie sowie einzelner Anpassungsmaßnahmen erfolgt idealerweise **in Verbindung mit regulär bestehenden Überprüfungszyklen** für weitere Ziele und Strategien Ihrer Organisation.

Wie kann der Erfolg Ihrer Strategie überprüft werden?

Anpassungsstrategien und Einzelmaßnahmen sind dann erfolgreich, wenn sie effektiv und effizient sind. **Indikatoren** und **Bewertungskriterien**, an denen der Erfolg einzelner Anpassungsmaßnahmen messbar ist, existieren bislang nur vereinzelt und sind je nach Maßnahme individuell zu erarbeiten. Die Entwicklung geeigneter Ansätze für die Erfolgskontrolle ist eine wichtige Aufgabe bei dem Erstellen von Anpassungsstrategien.

Wie lassen sich Anpassungsstrategien überarbeiten?

Welche Elemente haben sich bewährt? Wo gilt es zu konkretisieren und wo zu korrigieren? Die Ergebnisse der Überprüfung Ihrer Strategie und Maßnahmen sind die wichtigsten Anhaltspunkte für eine Überarbeitung. Folgende Bereiche können gezielt beleuchtet werden:

1. **Neue und veränderte Klimarisiken und -chancen:**
Überprüfen und gegebenenfalls Aktualisieren der bereits beurteilten Klimarisiken im Risikoinventar sowie Aufgreifen neuer Risiken. Reflektieren der eigenen aktuellen und zukünftigen Betroffenheit vom Klimawandel (Chancen und Risiken), basierend auf eigenen Erfahrungen oder Erfahrungen anderer.
 2. **Neue und besser verstandene Anpassungsmaßnahmen:**
Überprüfen und gegebenenfalls Aktualisieren der bereits beurteilten Anpassungsoptionen im Maßnahmeninventar, basierend auf verbessertem Wissen über Kosten und Nutzen von Maßnahmen. Aufnehmen und Bewerten neuer Maßnahmen, beispielsweise aufgrund neuer technischer oder technologischer Möglichkeiten.
-  **Aufgabe 5.4.1:** Skizzieren Sie Ansätze zur Erfolgskontrolle der von Ihnen entwickelten Anpassungsmaßnahmen (siehe Arbeitsmappe M5 Strategie). Definieren Sie hierfür geeignete Überprüfungszyklen. Erarbeiten Sie ein Set von Kontrollfragen und entwerfen Sie Indikatoren zur Erfolgsmessung der Anpassungsmaßnahmen.

5.5 Zusammenfassung und Checkliste

„Der Wandel unserer natürlichen und sozialen Umwelt verlangt uns ein hohes Maß an Voraussicht, Anpassungsbereitschaft und Kreativität ab.“ Dr.-Ing. Ekkehard D. Schulz, Vorsitzender des Vorstands der ThyssenKrupp AG

Modul 5 gab Anregungen, wie aus Einzelmaßnahmen eine Anpassungsstrategie erarbeitet, umgesetzt, integriert und aktuell gehalten werden kann. Die in Modul 4 entworfenen Anpassungsmaßnahmen werden hierzu ausgewählt, ergänzt und zu einer robusten und ausgewogenen Strategie gebündelt.

Die Erstellung von Anpassungsstrategien ist kontextspezifisch und ihre Umsetzung eine Integrationsaufgabe. Deshalb ist es wichtig, die Wechselwirkungen (Synergien und Konflikte) zwischen den einzelnen Anpassungsmaßnahmen sowie weiteren Zielen und Strategien der Organisation zu berücksichtigen und Barrieren der Implementierung zu antizipieren.

Bei Formalisierung und Kommunikation der Anpassungsstrategie sollte wegen auf eine gute Heranführung geachtet werden. Das Anknüpfen an positive Zukunftsbilder und das Vermeiden von katastrophalen Klimawandelszenarien kann Beteiligte motivieren. Sowohl einzelne Anpassungsmaßnahmen als auch übergeordnete Strategien sollten regelmäßig überprüft und vor dem Hintergrund neuer Erkenntnisse zum Klimawandel aktualisiert werden.

Text und Aufgaben dieses Moduls unterstützten Sie bei der Erarbeitung der folgenden Ergebnisse:

- ✓ Zusammenstellung, Ergänzung und Terminierung von Einzel- und kapazitätsbildenden Maßnahmen zu einer Anpassungsstrategie (Aufgabe 5.1.1)
- ✓ Beschreibung von Synergien und Konflikten (Aufgaben 5.2.1 und 5.2.2)
- ✓ Dokumentation der Integrationsmöglichkeiten (Aufgabe 5.2.3)
- ✓ Struktur und Dokumentation der Anpassungsstrategie (Aufgabe 5.3.1)
- ✓ Maßnahmen zur Kommunikation der Anpassungsstrategie (Aufgabe 5.3.2)
- ✓ Ansätze zur Erfolgskontrolle der Anpassungsstrategie (Aufgabe 5.4.1)

KLIMALOTSE

Die systematische Auseinandersetzung mit Klimaveränderungen, den Auswirkungen und Anpassungsmöglichkeiten ist ein neues Themenfeld, das in den kommenden Jahrzehnten noch an Bedeutung gewinnt. Gleichzeitig erweitert sich das verfügbare Wissen sowohl zu konkreten Auswirkungen des Klimawandels als auch zu möglichen Anpassungsoptionen. Ein sprunghaftes Anpassen an *den* „Zustand X“ erscheint weder möglich noch angemessen. Vielmehr gilt es, den Umgang mit Klimafolgen vorausschauend als langfristigen, integrativen Prozess anzulegen und auf diese Weise die Entwicklung einer klimafreundlichen und klimarobusten Gesellschaft zu fördern.

Auch der Klimalotse als Instrument zur Unterstützung soll regelmäßig angepasst und aktualisiert werden. Ihre [Berichte](#) über Erfahrungen bei der Anwendung des Klimalotsen können dazu beitragen.