

DIN EN ISO 14091

ICS 13.020.30; 13.020.40

**Anpassung an den Klimawandel –
Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung (ISO 14091:2021);
Deutsche Fassung EN ISO 14091:2021**

Adaptation to climate change –
Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment (ISO 14091:2021);
German version EN ISO 14091:2021

Adaptation au changement climatique –
Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques
(ISO 14091:2021);
Version allemande EN ISO 14091:2021

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 14091:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 207 „Environmental management“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/SS S26 „Umweltmanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 172-00-13 AA „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ im DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 13065:2015	siehe	DIN ISO 13065:2017-06
ISO 14001:2015	siehe	DIN EN ISO 14001:2015-11
ISO 14090:2019	siehe	DIN EN ISO 14090:2020-02
ISO 19115-1	siehe	DIN EN ISO 19115-1
ISO 31000	siehe	DIN ISO 31000

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

In Ermangelung von eindeutigen Vorgaben zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und im Sinne einer gendergerechten Sprache hat der zuständige Arbeitsausschuss NA 172-00-13 AA in der Übersetzung der EN ISO 14091 für alle personenbezogenen Begriffe männliche und weibliche Formen parallel verwendet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14001:2015-11, *Umweltmanagementsysteme — Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14001:2015*

DIN EN ISO 14090:2020-02, *Anpassung an die Folgen des Klimawandels — Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien (ISO 14090:2019); Deutsche Fassung EN ISO 14090:2019*

DIN EN ISO 19115-1, *Geoinformation — Metadaten — Teil 1: Grundsätze*

DIN ISO 13065:2017-06, *Nachhaltigkeitskriterien für Bioenergie (ISO 13065:2015)*

DIN ISO 31000, *Risikomanagement — Leitlinien*

Deutsche Fassung

Anpassung an den Klimawandel —
Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung
(ISO 14091:2021)

Adaptation to climate change —
Guidelines on vulnerability, impacts and risk
assessment (ISO 14091:2021)

Adaptation au changement climatique —
Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts
et l'évaluation des risques (ISO 14091:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. Januar 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Einführung in die Bewertung der Risiken des Klimawandels	11
4.1 Konzept der Risiken des Klimawandels	11
4.2 Bewertung der Risiken des Klimawandels	12
4.2.1 Ziele	12
4.2.2 Wertbasierte Urteile	13
5 Vorbereitung einer Bewertung der Risiken des Klimawandels	13
5.1 Festlegung des Kontexts	13
5.2 Identifizierung der Ziele und der zu erwartenden Ergebnisse	14
5.3 Zusammenstellung und Beauftragung eines Projektteams	14
5.4 Festlegung von Anwendungsbereich und Methodik	15
5.5 Festlegung des Zeithorizonts	15
5.6 Erhebung und Erfassung der relevanten Informationen	16
5.7 Aufstellung eines Umsetzungsplans	16
5.8 Transparenz	17
5.9 Partizipativer Ansatz	17
6 Umsetzung einer Bewertung der Risiken des Klimawandels	17
6.1 Screening der Auswirkungen und Erstellung von Wirkungsketten	17
6.1.1 Allgemeines	17
6.1.2 Screening und Ermittlung der Auswirkungen	18
6.1.3 Erstellung von Wirkungsketten	18
6.2 Ermittlung der Indikatoren	19
6.2.1 Allgemeines	19
6.2.2 Auswahl der Indikatoren	19
6.2.3 Erstellung einer Liste von Indikatoren	20
6.3 Erhebung und Verwaltung der Daten	20
6.3.1 Erfassung der Daten	20
6.3.2 Evaluierung der Datenqualität und der Ergebnisse	21
6.3.3 Datenmanagement	22
6.4 Aggregation von Indikatoren und Risikokomponenten	22
6.5 Bewertung der Anpassungskapazität	22
6.6 Interpretation und Evaluierung der Erkenntnisse	23
6.7 Analyse sektorenübergreifender wechselseitiger Abhängigkeiten	23
6.8 Unabhängige Überprüfung	24
7 Berichterstattung und Kommunikation der Ergebnisse der Bewertung der Risiken des Klimawandels	24
7.1 Bericht zur Bewertung der Risiken des Klimawandels	24
7.2 Kommunikation der Ergebnisse der Bewertung der Risiken des Klimawandels	25

7.3	Berichterstattung über die Erkenntnisse als Grundlage für eine angemessene Anpassungsplanung.....	26
Anhang A (informativ)	Verknüpfung der Vulnerabilitäts- und Risikomanagementkonzepte — Änderung des Rahmenkonzepts von IPCC AR4 zu IPCC AR5	27
Anhang B (informativ)	Risikobewertung und Unsicherheit: Klimabezogene und nicht klimabezogene Szenarien	30
Anhang C (informativ)	Beispiele für Wirkungsketten und Hinweise für die Erstellung von Wirkungsketten	32
Anhang D (informativ)	Beispiel für eine Screening-Matrix	38
Anhang E (informativ)	Beispiele für Indikatoren zur Risiko- und Vulnerabilitätsbewertung.....	41
Anhang F (informativ)	Aggregation von Indikatoren und Risikokomponenten.....	42
Anhang G (informativ)	Komponenten der Anpassungskapazität	44
Anhang H (informativ)	Bewertung der Anpassungskapazität.....	47
	Literaturhinweise.....	52

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 14091:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 207 „Environmental management“ in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/SS S26 „Umweltmanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 14091:2021 wurde von CEN als EN ISO 14091:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 207 *Environmental management*, Unterkomitee SC 7, *Greenhouse gas management and related activities* in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/SS S26 *Umweltmanagement*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Der Klimawandel hat vielfältige Auswirkungen auf Organisationen, und es wird davon ausgegangen, dass sich diese Auswirkungen in der Zukunft fortsetzen werden. Organisationen haben einen zunehmenden Bedarf, die Risiken des Klimawandels zu verstehen, zu mindern und zu bewältigen. Die Bewertung der Risiken des Klimawandels ist in diesem Zusammenhang von entscheidender Bedeutung. Damit die Reaktionen im erforderlichen Tempo und dem erforderlichen Umfang erfolgen können, ist es wichtig, dass Ansätze zur Risikobewertung systematisch und reproduzierbar sind, um Lernen im Verlauf der und zwischen den Bewertungen zu ermöglichen, während sich neue Erkenntnisse, Technologien und Erfahrungen ergeben. Dieses Dokument enthält Leitlinien für Ansätze zur Bewertung der mit dem Klimawandel verbundenen Risiken.

Risikobewertungen verbessern die Planung der Anpassung an die Folgen des Klimawandels und liefern Informationen für die Umsetzung und das Monitoring der Aktivitäten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Die Anpassung ist in der Regel wirksamer, wenn sie in einer frühen Phase der Projektentwicklung initiiert und als geplanter Prozess durchgeführt wird und nicht erst in Reaktion auf erlebte Auswirkungen. Eine bessere Kenntnis der Risiken des Klimawandels erleichtert es, auf sie zu reagieren, und senkt die damit verbundenen Kosten.

Die mit dem Klimawandel verbundenen Risiken unterscheiden sich von anderen Risiken. Es ist häufig schwierig, oder sogar unmöglich, eine quantitative Aussage hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit über kurze oder auch lange Zeiträume zu machen, weswegen eine herkömmliche Risikobewertung anhand statistischer Wahrscheinlichkeiten nicht zielführend sein kann. Aus diesem Grunde wurden verschiedene Ansätze für die Bewertung der Risiken des Klimawandels entwickelt. Dieses Dokument ist ein Leitfaden für die Anwendung von Screening-Bewertungen und Wirkungsketten. Der Screening-Ansatz kann als eigenständige, vereinfachte Risikobewertung für ein einfaches gefährdetes System oder für Organisationen mit begrenztem Budget oder als vor der Anwendung von Wirkungsketten durchzuführende Vorbewertung dienen. Aufbauend auf einem partizipativen und integrativen Prozess sind Wirkungskettenansätze umfassender und bieten eine Möglichkeit, allen relevanten Faktoren Rechnung zu tragen. Sowohl die Screening- als auch die Wirkungsketten-Bewertung erlauben qualitative und quantitative Analysen.

Dieses Dokument ist für alle Organisationen, unabhängig von ihrer Größe, Art und ihrem Wesen, relevant. Es kann z. B. Finanzinstituten bei Entscheidungen zur Finanzierung bestimmter Projekte, Unternehmen bei Aktivitäten in klimasensiblen Geschäftsbereichen oder örtlichen Verwaltungen bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien helfen.

Dieses Dokument deckt Risiken ab, die sich aus einem sich verändernden Klima ergeben. Es behandelt nicht die Risiken, die sich aus dem Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft ergeben. Dieses Dokument erkennt an, dass Risiken des Klimawandels Bedrohungen oder Chancen darstellen können.

Dieses Dokument betont die Relevanz umfassender Dokumentation und Kommunikation der Risiken des Klimawandels; diese sind für alle nachfolgenden Aktivitäten unerlässlich. Neben anderen Zwecken dienen Risikobewertungen dazu, Informationen zur Identifizierung und Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen zu liefern. Nach diesem Dokument durchgeführte Risikobewertungen stärken auch die Planung von Aktivitäten zur Katastrophenvorsorge (en: disaster risk reduction, DRR).

Dieses Dokument kann von Organisationen angewendet werden, die Risikobewertungen [im Sinne des Fünften Sachstandsberichtes des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC))] durchführen wollen, sowie von Organisationen, die Vulnerabilitätsbewertungen (im klassischen Sinne des IPCC AR4) durchführen wollen. Es verwendet jedoch Risikobewertung als den zentralen Begriff.

Dieses Dokument gehört zu einer in der Entwicklung befindlichen Familie von Normen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels unter dem Schirm von ISO 14090, die die folgenden Elemente der Anpassung an die Folgen des Klimawandels beschreibt:

- Vorplanung;
- Bewertung der Auswirkungen einschließlich der Chancen;
- Anpassungsplanung;
- Umsetzung;
- Monitoring und Evaluierung;
- Berichterstattung und Kommunikation.

Dieses Dokument ist Teil des zweiten der oben stehenden Aufzählungspunkte: „Bewertung der Auswirkungen einschließlich der Chancen“. ISO/TS 14092:2020 hilft bei der Festlegung der Anpassungsplanung für örtliche Verwaltungen und Gemeinden. Es gibt auch noch andere Internationale Normen, die sich mit dem Klimawandel befassen oder in irgendeiner Art und Weise mit diesem Dokument verbunden sind. So ist z. B. die ISO 31000 eine ausgezeichnete Begleiterin, weil diese Norm Organisationen beim Management von Risiken helfen kann, die in diesem Dokument identifiziert und bewertet wurden. Dieses Dokument ist seinerseits eine spezialisierte Erweiterung des begrenzten Teils der ISO 31000, der sich mit Risikobewertung befasst. ISO 14001 erlaubt die Einbeziehung der Anpassung an die Folgen des Klimawandels in ein Umweltmanagementsystem und dieses Dokument liefert zusätzliche Informationen hierfür.

Dieses Dokument ist ein Leitfaden für Personen, die im Themenfeld des Klimawandels arbeiten.

Dieses Dokument ist so aufgebaut, dass es mit einer Einführung in das Konzept der Bewertung der Risiken des Klimawandels beginnt, gefolgt von der Vorbereitung, Umsetzung und Dokumentation sowie Kommunikation der Bewertung der Risiken des Klimawandels.

Die in diesem Dokument zur Verfügung gestellten Leitlinien werden von unterstützenden Beispielen und Informationen begleitet.

In diesem Dokument werden die folgenden Verbformen angewendet:

- „sollte/sollten“ zeigt eine Empfehlung an;
- „darf/dürfen“ zeigt eine Zulässigkeit an;
- „kann/können“ zeigt eine Möglichkeit oder ein Vermögen an.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Leitlinien für die Bewertung der mit den möglichen Auswirkungen des Klimawandels verbundenen Risiken vor. Es beschreibt, wie Vulnerabilität zu verstehen und wie eine fundierte Risikobewertung im Kontext des Klimawandels zu entwickeln und umzusetzen ist. Es kann für die Bewertung sowohl gegenwärtiger als auch zukünftiger Risiken des Klimawandels herangezogen werden.

Risikobewertungen nach diesem Dokument bieten eine Grundlage für die Planung der Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie für die Umsetzung, das Monitoring und die Evaluierung für jedwede Organisation, unabhängig von Größe, Art und Wesen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Organisation

Person oder Personengruppe, die eigene Funktionen mit Verantwortlichkeiten, Befugnissen und Beziehungen hat, um ihre Ziele zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Organisation umfasst unter anderem Einzelunternehmer/-innen, Gesellschaft, Konzern, Firma, Unternehmen, Behörde, Handelsgesellschaft, Wohltätigkeitsorganisation, Institution oder Teile oder eine Kombination der genannten, ob eingetragen oder nicht, öffentlich oder privat.

[QUELLE: ISO 14001:2015, 3.1.4, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde, wo sinnvoll, um die weibliche Form „.../innen“ ergänzt.]

3.2

interessierte Partei

Person oder *Organisation* (3.1), die eine Entscheidung oder Tätigkeit beeinflussen kann, die davon beeinflusst sein kann oder die sich davon beeinflusst fühlen kann

BEISPIEL Kunden/-innen, Gemeinden, Lieferanten/-innen, Aufsichtsbehörden, Nichtregierungsorganisationen, Investoren/-innen, Mitarbeiter/-innen und Wissenschaftler/-innen.

Anmerkung 1 zum Begriff: „Sich beeinflusst fühlen“ bedeutet, dass das Sich-Beeinflusst-Fühlen der dieses Dokument anwendenden Organisation gegenüber bekannt gemacht wurde.

[QUELLE: ISO 14001:2015, 3.1.6, modifiziert — Beispiel wurde, wo sinnvoll, um die weibliche Form „.../innen“ und um den Begriff „Wissenschaftler/-innen“ ergänzt und Anmerkung 1 zum Begriff wurde um „dieses Dokument anwendenden“ ergänzt.]

3.3

System

Satz zusammenhängender und sich gegenseitig beeinflussender Elemente

[QUELLE: ISO 9000:2015, 3.5.1]

3.4

Klima

statistische Beschreibung des Wetters in Form von Mittelwert und Variabilität relevanter Größen, über eine Zeitspanne im Bereich von Monaten bis zu Tausenden oder Millionen von Jahren

Anmerkung 1 zum Begriff: Der klassische Zeitraum zur Mittelung dieser Variablen sind 30 Jahre, wie von der Weltorganisation für Meteorologie definiert [26].

Anmerkung 2 zum Begriff: Die relevanten Größen sind zumeist bodennahe Variablen wie Temperatur, Niederschlag und Wind.

[QUELLE: ISO 14090:2019, 3.4]

3.5

Klimawandel

Klimaänderung

Änderung des *Klimas* (3.4), die über einen längeren Zeitraum anhält, typischerweise Jahrzehnte oder länger

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Änderung des Klimas kann z. B. durch statistische Tests nachgewiesen werden (z. B. Untersuchung der Veränderung der Mittelwerte, Variabilität).

Anmerkung 2 zum Begriff: Klimawandel kann durch natürliche Prozesse innerhalb des *Klimasystems* (3.3) oder durch äußere Antriebe, wie Modulation der Sonnenaktivität, Vulkanausbrüche und andauernde menschliche Tätigkeiten, bedingte Änderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre oder der Landnutzung zustande kommen.

[QUELLE: ISO 14090:2019, 3.5]

3.6

Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Anpassung an den Klimawandel

Prozess der Ausrichtung auf das tatsächliche oder erwartete *Klima* (3.4) und dessen Auswirkungen

Anmerkung 1 zum Begriff: In *Systemen* (3.3) des Menschen ist Anpassung darauf gerichtet, Schäden zu vermindern oder zu vermeiden, oder vorteilhafte Möglichkeiten zu nutzen.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einigen natürlichen Systemen kann die Anpassung an das erwartete Klima und dessen Auswirkungen durch Eingreifen des Menschen unterstützt werden.

[QUELLE: ISO 14090:2019, 3.1]

3.7

Klimaprojektion

simulierte Reaktion des *Klimasystems* (3.3) auf ein Szenario zukünftiger Emissionen oder Konzentration von Treibhausgasen und Aerosolen, üblicherweise abgeleitet aus Klimamodellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Klimaprojektionen werden von Klimaprognosen unterschieden, um ihre Abhängigkeit von den verwendeten Emissions-/Konzentrations-/Strahlungsantriebsszenarien hervorzuheben, die wiederum auf Annahmen, z. B. über zukünftige sozioökonomische und technologische Entwicklungen, beruhen, die eintreten können oder auch nicht.

[QUELLE: Angepasst übernommen aus IPCC, 2014]

3.8

Gefährdung

potentielle Schadensquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Der potentielle Schaden kann in Bezug auf den Verlust von Menschenleben, Verletzungen oder sonstige gesundheitliche *Folgen* (3.14), Schäden und Verluste von Besitz, Infrastruktur, Lebensgrundlagen, Bereitstellung von Leistungen, Ökosystemen und Umweltressourcen bestehen.

Anmerkung 2 zum Begriff: In diesem Dokument bezieht sich der Begriff normalerweise auf klimatische oder klimabedingte physikalische Ereignisse oder Trends bzw. deren physische Folgen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Gefährdungen umfassen sowohl allmähliche Entwicklungen (z. B. über lange Zeiträume ansteigende Temperaturen) als auch sich schnell entwickelnde klimatische Extreme (z. B. eine Hitzewelle) und auch eine größere Variabilität.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.2, modifiziert — Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff wurden hinzugefügt, um die Definition von „Gefährdung“ in IPCC, 2014: Anhang II: Glossar wiederzugeben. Anmerkung 3 wurde ergänzt.]

3.9

Exposition

Vorhandensein von Menschen, Existenzgrundlagen, Arten bzw. Ökosystemen, Umweltfunktionen, -leistungen und -ressourcen, Infrastruktur oder ökonomischem, sozialem oder kulturellem Vermögen in Gegenden und Umständen, die betroffen sein könnten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Exposition kann sich im Laufe der Zeit verändern, z. B. infolge einer Landnutzungsänderung.

[QUELLE: ISO 14090:2019, 3.6]

3.10

Sensitivität

Ausmaß, zu dem ein *System* (3.3) oder eine Spezies durch Schwankungen oder Änderungen des *Klimas* (3.4) benachteiligt oder begünstigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Auswirkung kann direkt (z. B. eine Änderung des Ernteertrags in Reaktion auf eine Änderung des Mittelwertes, der Schwankungsbreite oder der zeitlichen Variabilität der Temperatur) oder indirekt erfolgen (z. B. Schäden, die durch die Zunahme von Küstenüberflutungen aufgrund des Anstiegs des Meeresspiegels verursacht werden).

[QUELLE: Angepasst übernommen aus IPCC, 2014]

3.11

Anpassungskapazität

Anpassungsfähigkeit

Fähigkeit von *Systemen* (3.3), Institutionen, Menschen und anderen Lebewesen, sich auf potentielle Schäden einzustellen, Vorteile zu nutzen oder auf Auswirkungen zu reagieren

[QUELLE: ISO 14090:2019, 3.2]

3.12

Vulnerabilität

Verwundbarkeit

Neigung dazu oder Prädisposition dafür nachteilig betroffen zu sein

Anmerkung 1 zum Begriff: Vulnerabilität umfasst eine Vielzahl von Konzepten und Elementen, unter anderem *Empfindlichkeit* (3.10) oder Anfälligkeit gegenüber Schädigungen und die mangelnde Fähigkeit zur Bewältigung und Anpassung.

[QUELLE: ISO 14090:2019, 3.15]

3.13

Risiko

Auswirkung von Ungewissheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Auswirkung ist eine Abweichung vom Erwarteten. Sie kann positiv oder negativ oder beides sein. Eine Wirkung kann das Ergebnis einer Reaktion oder des Fehlens einer Reaktion auf eine auf die Ziele bezogene Möglichkeit oder Bedrohung sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ungewissheit ist der Zustand des auch teilweisen Fehlens von Informationen im Hinblick auf das Verständnis eines Ereignisses oder Wissen über ein Ereignis, seine Folgen oder seine Wahrscheinlichkeit.

[QUELLE: ISO 14001:2015, 3.2.10, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde modifiziert. Anmerkungen 3 und 4 wurden gelöscht.]

3.14

Auswirkung

Folge

Wirkung auf natürliche Systeme (3.3) und solche des Menschen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Kontext des *Klimawandels* (3.5) wird der Begriff „Folgen“ primär verwendet, um Auswirkungen extremer Wetter- und Klimaereignisse sowie des Klimawandels auf natürliche Systeme und solche des Menschen zu beschreiben. Folgen beziehen sich im Allgemeinen auf die Auswirkungen auf Leben, Existenzgrundlagen, Gesundheitsstatus, Ökosysteme, Wirtschaftssysteme, Gesellschaften, Kulturen, Dienstleistungen und Infrastruktur aufgrund der Wechselwirkung von Klimawandel bzw. gefährlichen Klimaereignissen, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums auftreten, und der *Verwundbarkeit* (3.12) einer exponierten Gesellschaft oder eines solchen Systems. Folgen werden auch als Konsequenzen und Auswirkungen bezeichnet. Die Folgen der Klimaänderung für geophysikalische Systeme, einschließlich Überschwemmungen, Dürren und Meeresspiegelanstieg, stellen eine Teilmenge der sogenannten „physischen Folgen“ dar.

[QUELLE: ISO 14090:2019, 3.8]

3.15

Wirkungskette

analytischer Ansatz, der ein Verständnis ermöglicht, wie gegebene *Gefährdungen* (3.8) direkte und indirekte *Auswirkungen* (3.14) erzeugen, welche sich in einem *System* (3.3) fortpflanzen, das einem *Risiko* (3.13) ausgesetzt ist

3.16

Indikator

quantitative, qualitative oder binäre Variable, die gemessen oder beschrieben werden kann, um eine Rückmeldung zu einem festgelegten Kriterium zu geben

[QUELLE: ISO 13065:2015, 3.27]

4 Einführung in die Bewertung der Risiken des Klimawandels

4.1 Konzept der Risiken des Klimawandels

Risiken des Klimawandels beschreiben die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf Gesellschaften, Wirtschaftssysteme und die Umwelt.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument konzentriert sich auf die durch die Folgen des Klimawandels bedingten Risiken und nicht auf Risiken, die sich aus Klimaschutzpolitiken ergeben, wie z. B. Übergangsrisiken.

ANMERKUNG 2 Die Folgen des Klimawandels können sich aus den allmählichen Änderungen der Klimabedingungen oder aus einer Zunahme von Extremwetterereignissen ergeben.

Die Hauptkomponenten einer Risikobewertung sind (wie in Bild A.1 veranschaulicht):

- a) die Gefährdung;
- b) die Exposition eines gegebenen Systems gegenüber der Gefährdung;
- c) die Sensitivität des Systems gegenüber der Gefährdung;
- d) die (potentielle) Auswirkung des Klimawandels, d. h. Risiko ohne Anpassung;
- e) das Risiko bei Anpassung (in der Zukunft).

Die in der Zukunft möglichen Auswirkungen des Klimawandels können durch die Anpassungskapazität eines Systems verändert werden.

BEISPIEL Ein System kann eine Region, eine Gemeinde, ein Haushalt, eine Lieferkette, ein Wirtschaftssektor, ein Betrieb, eine Bevölkerungsgruppe, ein Ökosystem, eine Infrastruktur und deren Komponenten sein.

Auswirkungen des Klimawandels treten auf, weil ein System Gefährdungen (z.B. durch Dürre, Überflutungen, Hitzestress) ausgesetzt ist. Die Sensitivität des Systems (z.B. Arten von Nutzpflanzen, Landnutzung, Alter der Bevölkerung) bestimmt das Ausmaß, in dem es durch diese Gefährdungen beeinflusst wird. Die Auswirkungen sind eine Funktion sowohl der Exposition als auch der Sensitivität des Systems gegenüber Gefährdungen. Die Anpassungskapazität des Systems beeinflusst den Grad, zu dem die möglichen Auswirkungen zu einem konkreten Risiko werden. Die Vulnerabilität des exponierten Systems lässt sich als Kombination aus der Sensitivität einer Organisation und ihrer mangelnden Anpassungskapazität ausdrücken (die Konzepte der Vulnerabilität und der Risiken des Klimawandels sind in Bild A.2 und Bild A.3 veranschaulicht).

ANMERKUNG 3 Obgleich Gefährdungen als potentielle Schadensquellen definiert sind (z.B. Hitzewellen, die zu Verlusten für die Landwirtschaft führen), können sie in einigen Fällen auch Chancen mit sich bringen (z.B. höhere Temperaturen, die zu zusätzlichen Chancen für den Tourismus führen).

ANMERKUNG 4 Für weitere Informationen zum Konzept der Risiken des Klimawandels siehe Anhang A. Tabelle A.1 enthält einen Vergleich zwischen dem Vulnerabilitätskonzept und dem Risikokonzept.

4.2 Bewertung der Risiken des Klimawandels

4.2.1 Ziele

Risikobewertungen erfüllen diverse Ziele, die vom Informationsbedarf einer betreffenden Organisation und den durch den Klimawandel bedingten Herausforderungen abhängen. Diese können Folgendes miteinschließen:

- Sensibilisierung: Risikobewertungen helfen, das Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels zu schärfen.
- Identifizierung und Priorisierung von Risiken: Viele Faktoren tragen zur Sensitivität, Exposition und Anpassungskapazität eines Systems bei. Bewertungen der Risiken des Klimawandels geben Einblick in diese Faktoren und helfen einer Organisation somit, die zu adressierenden Risiken zu priorisieren.
- Identifizierung der Einstiegspunkte für Eingriffe zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels: Die Endergebnisse und der Prozess der Risikobewertung können bei der Identifizierung möglicher Anpassungsreaktionen helfen. Risikobewertungen können zeigen, wo ein frühes Eingreifen erforderlich ist; z.B. um die Unabänderbarkeit zukünftiger Auswirkungen zu vermeiden und den Entwicklungsbedarf in Bezug auf die Anpassungskapazität hervorzuheben.
- Nachverfolgung der Veränderungen des Risikos bzw. der Risiken sowie Monitoring und Evaluierung der Anpassung: Wiederholung von Risikobewertungen kann helfen, die Veränderungen im Laufe der Zeit zu verfolgen und Erkenntnisse zur Wirksamkeit der Anpassung zu gewinnen [12].

4.2.2 Wertbasierte Urteile

Bei der Bewertung von Risiken des Klimawandels sind wertbasierte Urteile notwendig. Falls die Auswirkungen nicht in denselben Einheiten gemessen werden können (z. B. monetäre Verluste, Verkürzung der Lebenserwartung in Jahren), schließt die Auswahl der relevantesten Auswirkungen des Klimawandels wertbasierte Urteile mit ein. Ein weiteres Beispiel für wertbasierte Urteile ist die Festlegung kritischer Schwellenwerte, falls diese nicht oder nur teilweise aus empirischen Nachweisen abgeleitet werden können. So kann z. B. basierend auf den Erfahrungen aus der Vergangenheit und dem agrarwissenschaftlichen Kenntnisstand ein Schwellenwert für kritisch geringen Niederschlag für eine bestimmte Form der Landwirtschaft (z.B. Obstanbau) in einer bestimmten Region festgelegt werden (z. B. 200 mm/Jahr). Dieser hängt aber auch davon ab, was als „kritisch“ beurteilt wird. Um die Auswertung und Evaluierung der Ergebnisse einer Risikobewertung zu erleichtern, ist Transparenz von großer Bedeutung, an welchen Stellen wertbasierte Urteile angewendet wurden [10]. Obwohl wertbasierte Urteile nicht vermieden werden können, sollten faktenbasierte Ansätze angewendet werden, wo immer dies möglich ist.

5 Vorbereitung einer Bewertung der Risiken des Klimawandels

5.1 Festlegung des Kontexts

Jede Risikobewertung hat ihren eigenen Kontext, der ihren Anwendungsbereich, ihre Ziele und die geplanten Ergebnisse (wie z. B. einen Bericht) bestimmt. Die Organisation sollte den Kontext der Bewertung unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte festlegen.

- Gefährdetes System: Das System, das den Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt ist, ist in groben Umrissen darzustellen; dies schließt ein allgemeines Verständnis seiner Sensitivität, Exposition und Anpassungskapazität ein.
- Gefährdungen: Die Gefährdungen, die das betreffende System potentiell beeinträchtigen können, sind zu identifizieren. Es ist auszuwählen, welche von diesen in die Risikobewertung einzubeziehen sind, und es ist festzulegen, welche Art von Informationen erforderlich ist.
- Prozesse: Die die Risikobewertung betreffenden laufenden oder geplanten Prozesse und Aktivitäten, beispielsweise Bewertungen von Lieferketten, sind zu identifizieren.
- Kenntnisstand: Die verfügbaren Erkenntnisse zur Änderung und Variabilität des Klimas, zu den Auswirkungen und dem bestehenden Risiko sowie zu bereits existierenden Auswirkungsbewertungen (z. B. einschließlich der Forschungsergebnisse und des lokalen Wissens) und zur Anpassungskapazität der Organisation sind zu identifizieren. Dabei ist zu beachten, dass das Spektrum der möglichen Auswirkungen sehr breit sein kann (siehe ISO 14090).
- Interessierte Parteien: Interessierte Parteien sind zu identifizieren und soweit praktikabel in den Prozess einzubeziehen (so können z. B. von interessierten Parteien, wie z. B. Umweltverbänden, aufgezeigte Risikoaspekte relevante Inputs sein, um zu einer allgemeineren Akzeptanz der Risikobewertung zu gelangen).
- Ressourcen für die Bewertung: Die Verfügbarkeit finanzieller, personeller und technischer Ressourcen und Informationen/Daten ist zu ermitteln.
- Externe Entwicklungen: Äußere Faktoren, die Einfluss auf das gefährdete System haben könnten (wie z. B. der demographische Wandel, Landnutzungsänderungen, technologische Entwicklungen, Änderungen des politischen und institutionellen Kontexts, Marktänderungen und globale Entwicklungen), sind zu identifizieren [12].
- Regulative Verpflichtungen, Verantwortlichkeiten gegenüber anderen: Regulative oder sonstige Verpflichtungen, die Einfluss auf die Ziele, den Prozess oder die Ergebnisse der Risikobewertung haben können, sind zu identifizieren.

ANMERKUNG Weitere Hinweise zur Vorbereitung und Durchführung einer Risikobewertung finden sich in ISO 31000. Diese ordnet das vorliegende Dokument in den allgemeineren Kontext des Risikomanagements ein.

5.2 Identifizierung der Ziele und der zu erwartenden Ergebnisse

Die Entscheidung einer Organisation, eine Risikobewertung durchzuführen, wird von einem Bedarf oder einer Informationslücke getrieben.

Die Organisation sollte

- die Ziele und zu erwartenden Ergebnisse der Risikobewertung ermitteln und die Prozesse, welche die Risikobewertung unterstützen oder in die sie einfließen soll,
- die Informationslücken identifizieren, denen die Risikobewertung Rechnung tragen soll,
- festlegen, wie die dabei generierten Erkenntnisse und Ergebnisse zu verwenden sind (wie sie z. B. in laufende Anpassungsbemühungen oder in die Planung neuer Anpassungsmaßnahmen Eingang finden sollen),
- klären, wie die Ergebnisse der Risikobewertung dargestellt werden [z. B. als Karte unter Hervorhebung der vom betreffenden Risiko besonders betroffenen Orte (Risiko-Hotspots), Rangfolge von Sektoren nach ihrer Vulnerabilität, narrative Analyse des Risikos und seiner relevanten Faktoren],
- die Experten/-innen, Institutionen und interessierten Parteien in dem für die Durchführung der Bewertung und zur Unterstützung der Umsetzung ihrer Ergebnisse bei den Anpassungsentscheidungen notwendigen Maß einbeziehen,
- die vorgesehene Zielgruppe identifizieren und sie in einer frühen Phase über den Prozess und die erwarteten Resultate und Ergebnisse der Risikobewertung informieren.

5.3 Zusammenstellung und Beauftragung eines Projektteams

Die Organisation sollte ein Projektteam für die Durchführung der Risikobewertung ernennen. Das Projektteam sollte ein Verständnis des Inhalts dieses Dokuments und des Folgenden haben:

- die Organisation, das gefährdete System und die Beziehung der Organisation zu diesem gefährdeten System;
- der Kontext des gefährdeten Systems (z. B. vor- und nachgelagerte Beziehungen, geographische Lage(n), regulative Verpflichtungen, Verantwortlichkeiten gegenüber anderen, Lieferkette);
- den Klimawandel und seine allgemeinen Auswirkungen.

Dem Projektteam sollten fachkundige Führungskräfte mit Entscheidungsbefugnis innerhalb der Organisation angehören, ebenso Spezialisten/-innen, die sie bei der Aufstellung von Maßnahmenplänen und Festlegung von Zielen unterstützen. Für Organisationen kann es von Vorteil sein, wenn Entscheidungsträger bereits frühzeitig in den Prozess einbezogen werden. Grund hierfür ist, dass häufig Werturteile erforderlich sind und dass die Einbeziehung in den Prozess die Übernahme von Verantwortung für die Ergebnisse verbessert.

Die Organisation kann externe Experten/-innen in das Projektteam einbeziehen, oder als externe Berater/-innen involvieren.

Die Rollen und Verantwortlichkeiten aller Parteien (einschließlich der internen und externen Experten/-innen sowie der Entscheidungsträger/-innen) sollten festgelegt werden.

Das Projektteam sollte regelmäßig kommunizieren, um die zentralen Schritte und Ergebnisse der Bewertung abzustimmen. Ebenso sollte es zur Angemessenheit der bereitgestellten Ressourcen und zum Bedarf an Unterstützung auf Leitungsebene kommunizieren.

Im Rahmen eines partizipativen Prozesses können auch andere interessierte Parteien einbezogen werden. Interessierte Parteien können zu Beginn der Bewertung (um den Kontext zu verstehen, Informationen zu erheben und zu erfassen) sowie während und nach der Bewertung (zwecks Validierung) beteiligt werden. Die Organisation sollte den Geschlechterunterschieden in ausreichendem Maße Rechnung tragen und sicherstellen, dass besonders vulnerable Gruppen repräsentiert sind; es sollten zudem Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass diese Gruppen effektiv zur Risikobewertung beitragen können.

5.4 Festlegung von Anwendungsbereich und Methodik

Das Projektteam sollte den Anwendungsbereich der Risikobewertung in Abstimmung mit den relevanten Entscheidungsträgern und unter Berücksichtigung des Folgenden festlegen:

- das jeweilige gefährdete System;
- der Detaillierungsgrad, der notwendig ist, damit die Bewertung ihren Zweck erfüllt;
- die involvierten Bevölkerungsgruppen (z. B. ländliche Gemeinden, ältere Menschen, indigene Bevölkerung, Frauen/Männer, bestimmte Teile der Unternehmensbelegschaft);
- die Bandbreite der einzubeziehenden Gefährdungen (z. B. Überschwemmungen, Temperaturanstieg, Anstieg des Meeresspiegels, Hitzewellen) und deren Wesen (z. B. Extreme, Änderungen von Mittelwert und Variabilität);
- die zu untersuchenden Gebiete (z. B. Länder, Regierungsbezirke, Provinzen) und, ob es sich um eine einzelne räumliche Einheit (z. B. einen Regierungsbezirk) oder um einen Vergleich von Gebieten (z. B. zwei oder mehr Regierungsbezirke) handelt;
- die räumliche Auflösung der Bewertung (die Entscheidung über den räumlichen Maßstab kann durch die Verfügbarkeit der für die Bewertung relevanten Daten beeinflusst werden);
- die zeitliche Auflösung der Bewertung (siehe 5.5);
- die bei der Bewertung anzuwendende Methodik (z. B. quantitative, qualitative, kombinierte Ansätze);
- die für die Risikobewertung verfügbaren Ressourcen (z. B. finanzielle, personelle).

5.5 Festlegung des Zeithorizonts

Bei der Festlegung des Zeithorizonts der Bewertung sollte die Organisation Folgendes berücksichtigen:

- die Lebensdauer des gefährdeten Systems;
- die Zeitskala, in denen die Auswirkungen des Klimawandels kritische Schwellen für das gefährdete System erreichen;
- die Vorlaufzeit, die für Anpassungsmaßnahmen zum Umgang mit den Auswirkungen notwendig ist. Diese kann in einer Beziehung zur Lebensdauer des Systems stehen.

Die Wahl des Zeithorizonts kann unter anderem durch folgende Aspekte beeinflusst werden:

- der Verfügbarkeit von Daten, einschließlich Klimaprojektionen;
- den längerfristigen Unsicherheiten der projizierten Auswirkungen des Klimawandels;
- der Möglichkeit, dass Wechselwirkungen zwischen Auswirkungen in unterschiedlichen Zeitskalen auftreten.