

CLIMATE CHANGE

56/2021

# Adaptation Standard: Analyse bestehender Normen auf Anpassungsbedarfe bezüglich Folgen des Klimawandels



CLIMATE CHANGE 56/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für  
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3718 48 102 0

FB000575

# **Adaptation Standard: Analyse bestehender Normen auf Anpassungsbedarfe bezüglich Folgen des Klimawandels**

von

Christian Kind, Alberto Terenzi, Moritz Hauer  
adelphi, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### Durchführung der Studie:

adelphi  
Alt-Moabit 91  
10559 Berlin

### Abschlussdatum:

März 2021

### Redaktion:

Fachgebiet I 1.6 KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung  
Clemens Haße

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Juli 2021

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

**Kurzbeschreibung: Adaptation Standard: Analyse bestehender Normen auf Anpassungsbedarfe bezüglich Folgen des Klimawandels**

Die Möglichkeiten von Normen und technischen Regeln zur Förderung von Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel werden in Deutschland bereits seit längerem erwogen. Die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“ empfahl bereits 2008 u. a. die Berücksichtigung klimatischer Entwicklungen bei technischen Baubestimmungen und Normen mit Bezug zu Bautechnik (Bundesregierung 2008: 20). Besonders bei baulichen Strukturen und großen Infrastruktursystemen (Energie, Verkehr usw.), die auf jahrzehntelange Nutzung ausgelegt sind, ist eine Beachtung der Klimaveränderung notwendig, um Sicherheitsstandards und Resilienz langfristig zu wahren (vgl. CEN-CENELEC o. D.). Bereiche, in denen Normung die Anpassung an den Klimawandel konkret unterstützt und Beiträge zur Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels liefern kann, sind u. a.: der Schutz von Personen und Gütern durch klimaangepasstes Bauen, die Reduzierung der Auswirkung von Hitzewellen durch angepasste Gebäudetechnik und die verbesserte Hochwasservorsorge durch Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels auf Starkniederschläge. Bisher sind die Folgen des Klimawandels oder die Notwendigkeiten zur Anpassung kaum in Normen und technischen Regeln berücksichtigt. Wenn das Thema dort auftaucht, dann meist in wenig verbindlicher Art und Weise. Will man Klimafolgen und Anpassung mittelfristig in umfassender Art und Weise in Normen berücksichtigt sehen, scheinen verschiedene Dinge nötig, u. a.: Einbezug von Klimafolgen und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen muss in den jeweiligen Arbeitsbereichen stärker als Stand der Technik etabliert bzw. wahrgenommen werden, Normungsgremien müssen vertrauter werden beim Einbezug von Klimadaten in ihre Arbeit und hierfür Unterstützung erfahren. Darüber hinaus müssen normierende Organisationen dem Thema mehr strategische Priorität einräumen und durch Vorgaben an Gremien die Sensibilitäten schärfen und eine Berücksichtigung begünstigen.

**Abstract: Adaptation Standard: Analyse bestehender Normen auf Anpassungsbedarfe bezüglich Folgen des Klimawandels**

The possibilities of standards and technical regulations to promote climate change adaptation activities have been considered in Germany for some time. The "German Strategy for Adaptation to Climate Change" recommended as early as 2008, among other things, the consideration of climatic developments in technical building regulations and standards related to building technology (Bundesregierung 2008: 20). Particularly in the case of building structures and large infrastructure systems (energy, transport, etc.), which are designed for decades of use, consideration of climate change is necessary in order to maintain safety standards and resilience in the long term (cf. CEN-CENELEC, n.d.). Areas in which standardisation can concretely support adaptation to climate change and contribute to resilience to the consequences of climate change include: the protection of people and goods through climate-adapted construction, the reduction of the effects of heat waves through adapted building technology and improved flood prevention by taking into account the effects of climate change on heavy precipitation. So far, however, the consequences of climate change or the need for adaptation have hardly been taken into account in standards and technical regulations. When the topic appears there, it is usually in a less binding manner. If climate impacts and adaptation are to be taken into account in a comprehensive way in standards in the medium term, various things seem to be necessary, among others: The inclusion of climate impacts and the implementation of adaptation measures must be more strongly established or perceived as state of the art in the respective fields of work; standardisation committees must become more familiar with the inclusion of climate data in their work and receive support for this. In addition, standard-setting organisations must give more strategic priority to the topic and modify procedural guidelines for the work of standardisation committees to encourage them to consider climate change.

## Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis .....	8
Abkürzungsverzeichnis .....	9
Zusammenfassung .....	10
Summary .....	16
1 Über diesen Bericht .....	22
2 Einleitung .....	23
2.1 Fokus des Projekts .....	24
2.2 Grundsätzliche Möglichkeiten zur Berücksichtigung von Folgen des Klimawandels in Normen und technischen Regeln .....	26
3 Identifikation von Normen mit Bezug zu Folgen des Klimawandels .....	28
3.1 Was ist eine Norm? .....	28
3.2 Ziele der Normen-Recherche .....	29
3.2.1 Suchmaschinen und Datenbanken für Normen .....	30
3.3 Vorgehen und Ergebnisse der Datenbankabfrage .....	31
3.4 Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen .....	34
3.4.1 Prüfung der Rechtsverbindlichkeit der Normen .....	39
3.5 „Klimadatennormen“, die den Klimawandel noch nicht berücksichtigen .....	40
3.6 Auswahl von Normen, die den Klimawandel noch nicht berücksichtigen, zur tieferen Betrachtung .....	42
4 Erfahrungen in anderen europäischen Ländern .....	44
4.1 Vereinigtes Königreich .....	44
4.2 Schweden .....	44
4.3 Niederlande .....	45
5 Barrieren und Erfolgsfaktoren für die Integration von Klimafolgen und Anpassung in Normen .	47
5.1 Mainstreaming .....	47
5.1.1 Erfolgsfaktoren .....	47
5.1.2 Barrieren .....	48
6 Thesen zur Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung .....	50
6.1 These 1: „Es müssen nur die Klimadatennormen geändert werden, dann wird der Klimawandel ausreichend berücksichtigt.“ .....	50
6.2 These 2: „Normen sollen anerkannte Regeln der Technik abbilden. Deshalb eignet sich die Normung nur bedingt als Hebel zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel, solange viele Anpassungsmaßnahmen nicht als Stand der Technik angesehen werden.“ ..	50

6.3	These 3: „Für eine stärkere Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung braucht es präzisere Vorhersagen und Projektionen zu Klimaveränderungen.“ .....	52
6.4	These 4: „Klimawissenschaftliche Kenntnisse sind oft nicht ausreichend vertreten in Normungsgremien.“ .....	53
6.5	These 5: „Es bedarf einer Veränderung der Rahmenbedingungen, um eine tiefere Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung zu bewirken.“ .....	54
6.6	These 6: „Eine Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung bedarf gänzlich neuer Normen.“ .....	58
6.7	These 7: „Normung auf nationaler Ebene verliert zunehmend an Bedeutung im Vergleich zur Normung auf internationaler/europäischer Ebene.“ .....	58
7	Quellenverzeichnis .....	60
8	Anhang .....	65

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Suchbegriffe und Normen mit potenziellem Bezug zu Folgen des Klimawandels (vornehmlich in der Perinorm-Datenbank) .....	32
Tabelle 2: DIN-Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen (Stand: Herbst 2019) .....	35
Tabelle 3: DWA Merkblätter, die den Klimawandel bereits berücksichtigen (Stand: Herbst 2019) ...	36
Tabelle 4: VDI Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen (Stand: Herbst 2019).....	37
Tabelle 5: Im weiteren Projektverlauf zu analysierende Normen .....	43
Tabelle 6: Normen mit Anpassungspotential, in denen Klimawandel bisher nicht berücksichtigt wurde (Stand: Herbst 2019) .....	65

## Abkürzungsverzeichnis

ACC-CG	Adaptation to Climate Change Coordination Group
APA	Aktionsplan Anpassung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BSI	British Standards Institution
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DIN	Deutsches Institut für Normung
ISO	Internationale Organisation für Normung
KI	Künstliche Intelligenz
KU	Koordinierungsstelle Umweltschutz
KU-AK 4	Arbeitskreis 4 „Klimawandel“ der Koordinierungsstelle Umweltschutz
NAP	National Adaptation Programme
NEN	Nederlands Normalisatie-Instituut
SGI	Swedish Geotechnical Institute
SIS	Swedish Institute for Standards
TRANS 310	Technische Regel für Anlagensicherheit

## Zusammenfassung

### Über den Bericht

Das vorliegende Dokument ist der wissenschaftliche Bericht des Forschungsprojektes „Adaptation Standard: Analyse bestehender Normen auf Anpassungsbedarfe bezüglich Folgen des Klimawandels“ aus dem Ressortforschungsplan Umwelt. Das Vorhaben fokussierte sich v. a. auf die Frage, inwieweit Abwägungen zu Folgen des Klimawandels in deutschen Normen und technischen Regeln berücksichtigt sind bzw. berücksichtigt werden sollten. Es wurde durchgeführt von adelphi, der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden und der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH. Die Laufzeit des Vorhabens erstreckt sich von Herbst 2018 bis Herbst 2021. Der Bericht stellt Recherche- und Analyseergebnisse aus der ersten Projektphase vor.

### Einleitung

Die Möglichkeiten von Normen und technischen Regeln zur Förderung von Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel werden in Deutschland bereits seit längerem ausgelotet. Die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“ empfahl bereits 2008 u. a., klimatische Entwicklungen bei technischen Baubestimmungen und Normen mit Bezug zu Bautechnik zu berücksichtigen (Bundesregierung 2008: 20). Der „Aktionsplan Anpassung I (APA)“ griff das Thema in 2011 wieder auf und hielt fest, dass die Bundesregierung bei den für die Normung verantwortlichen Gremien auf die „Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen hinwirken“ werde (Bundesregierung 2011: 30). Ziel sollte es sein, über technische Regeln und Normen „die Selbstregulierung der privaten Akteure bei der Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen“ (ibid: 32). Im zweiten Fortschrittsbericht zur DAS formuliert man das Anliegen noch konkreter: alle Ressorts der interministeriellen Arbeitsgruppe „Anpassung“ werden „im Rahmen der jeweiligen Ressortzuständigkeit auch den untergesetzlichen Handlungsspielraum eruieren und den Vollzug, u. a. durch die Integration von weiteren Vorsorgeaspekten in die Normung, entsprechend stärken.“ (Bundesregierung 2020: 45)

Zu diesem Zweck unterstützen das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nuklear Sicherheit sowie das Umweltbundesamt und der Deutsche Wetterdienst seit 2016 als Daueraufgabe die Arbeiten in der Koordinierungsstelle Umweltschutz (KU) im DIN zum Thema der Berücksichtigung des Klimawandels in DIN-Normen (siehe Aktionsplan Anpassung III in Bundesregierung 2020: 267). Auch im Bundesressort für Verkehr und digitale Infrastruktur setzt man sich Implikationen des Klimawandels und der Normung auseinander: so überprüft etwa das Eisenbahn-Bundesamt seit 2015 in regelmäßigen Abständen das technische Regelwerk bei der DB Netz AG hinsichtlich der Aktualisierungsbedarfen bei klimasensitiven Parametern (siehe Aktionsplan Anpassung III in Bundesregierung 2020: 225 und EBA 2018).

Auch außerhalb von Deutschland wird dem Thema inzwischen mehr Bedeutung zugemessen: Die europäische Normungsinstitution CEN/CENELEC veröffentlichte 2016 einen Leitfaden für das Mainstreaming von Klimawandelanpassung in Normen. Auf ISO-Ebene widmet sich das Technical Committee 207 verschiedenen Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel in der Normung.

Die Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels in der Normung ist wichtig, um zu gewährleisten, dass Normen und technische Regeln auch angesichts der Klimaveränderung eine höchstmögliche Qualität bieten (CEN-CENELEC 2016). Besonders bei baulichen Strukturen und großen Infrastruktursystemen (Energie, Verkehr usw.), die auf jahrzehntelange Nutzung ausgelegt sind, ist eine Beachtung der Klimaveränderung notwendig, um Sicherheitsstandards und Resilienz langfristig zu wahren (vgl. CEN-CENELEC, o. D.).

Die Verankerung von Klimaanpassung in genormten Entwurfs-, Betriebs- und Instandhaltungspraktiken bietet Planenden, Bauleitern und Bauleiterinnen sowie anderen Anwendern eine wichtige Grundlage, um die Funktionsfähigkeit und Langlebigkeit von Infrastruktur, Gebäuden oder Gütern zu gewährleisten (Dora 2018). Die Berücksichtigung von Klimafolgen in Normen kann zudem die private Selbststeuerung bei der Anpassung an den Klimawandel fördern, da die durch Normen bestimmten Standards häufig in unternehmensinternen Regelwerken integriert werden (Rotter et al. 2011).

### **Identifikation von Normen mit Bezug zu Folgen des Klimawandels**

Das zentrale Ziel der Recherche war die Identifikation von Normen, die Folgen des Klimawandels bereits berücksichtigen. Dabei sollte es um Normen und technische Regeln von DIN, DWA und VDI gehen. Untergeordnetes Ziel der Recherche war es, Normen zu identifizieren, die den Klimawandel bisher noch nicht berücksichtigen, wo sich dies aber anbieten würde, um z. B. Kosten durch Folgen des Klimawandels zu reduzieren. Hier ging es v. a. um die Auswahl von fünf Normen, die im Projektverlauf tiefer analysiert werden. Darüber hinaus sollte über die Recherche geprüft werden, inwieweit sich eine größere Gruppe von „Klimadatennormen“ identifizieren lässt. Damit sind Normen gemeint, die sich hauptsächlich auf einen oder mehrere Klimaparameter fokussieren und von vielen anderen Normen zitiert werden – so etwa die Windlast-Norm DIN EN 1991-1-4.

Die Datenbank, die für die Identifizierung der relevanten Normen genutzt wurde, ist Perinorm.de in der Version der Bibliothek der Technischen Universität Berlin (TU Berlin). Für DWA-Normen wurde eine weitere Suchmaschine genutzt, die bei der Beuth Hochschule für Technik Berlin nachgeschlagen werden kann. Das Vorgehen bei der Abfrage war wie folgt: Ein Suchbegriff wurde eingegeben und die resultierenden Normen wurden auf Basis von Titel, Kennblatt und Abstract dahingehend geprüft, ob sie potenzielle Bezüge zu den sechs handlungsfeldübergreifenden Schwerpunkten der Vulnerabilitätsanalyse von 2015 (adelphi et al. 2015: 668) haben könnten. Die Ergebnisse werden differenziert nach „breitem“ und „engem“ Fokus dargestellt. Breiter Fokus bedeutet, dass hier noch regionale oder bundesländerspezifische Normen enthalten sind. Enger Fokus bedeutet, dass hier nur die Ergebnisse aufgeführt sind, die den Kerngegenstand des Projekts betreffen: Regelwerke von DIN, DWA und VDI.

Mittels der Datenbank Perinorm.de wurden etwa 7.200 Normen zumindest grob gesichtet. Als grundsätzlich relevant für das Thema ausgemacht wurden etwa 70 Normen (Fokus auf DIN, VDI, DWA). Diese wurden heruntergeladen und tiefgehend auf Basis ihres Volltexts analysiert. Die Rechercheergebnisse wurden tabellarisch dokumentiert und einer der folgenden vier Kategorien zugewiesen:

- ▶ Normen, die den Klimawandel bereits explizit berücksichtigen
- ▶ Normen, die den Klimawandel nicht berücksichtigen, bei denen das Projektteam jedoch Argumente sah, dass eine Berücksichtigung des Themas einen sinnvollen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten könnte
- ▶ Normen, die für das Thema der Recherche thematisch nicht relevant waren.
- ▶ Normen, bei denen die Prüfung der Berücksichtigung des Klimawandels wegen der Unvollständigkeit des Textes unmöglich ist.

Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass es insgesamt über 33.000 DIN-Normen gibt, kann konstatiert werden, dass die Folgen des Klimawandels bei DIN-Normen nur äußerst marginal berücksichtigt werden. Will man hier auf Prozentzahlen schauen, käme man grob auf etwa 0,03

Prozent der Normen (11 von ca. 34.000 Normen). Die bisherige Berücksichtigung des Themas ist meist eher unverbindlich: Der Klimawandel wird als wichtiges Thema benannt, teilweise auch mit Hinweisen zu Folgen für den Normungsgegenstand, aber konkrete Implikationen für die Anwendung der Norm gibt es kaum.

Die Rechtsverbindlichkeit der Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen, wurde anschließend mittels der Website „Gesetze im Internet“ geprüft. Anders als Gesetze sind Normen nicht bindend – ihre Anwendung ist in der Regel freiwillig. Eine Ausnahme ergibt sich, wenn in einem Gesetz auf eine Norm verwiesen wird. Dann kann von einer rechtlich verbindlichen Norm gesprochen werden.

Es wurden zahlreiche Normen mit Berührungspunkten zum Thema identifiziert, die den Klimawandel noch nicht berücksichtigen, bei denen eine Berücksichtigung aber potenziell einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten kann. Darunter sind auch einige, die man als Klimadatennormen bezeichnen könnte und die v. a. von Bedeutung für den Baubereich sind. Von besonderem Interesse sind dabei Überarbeitungen von Normen, die möglichst viele der folgenden Kriterien zu einem möglichst hohen Grad erfüllen:

- ▶ Die Norm lenkt das Handeln vieler Akteure.
- ▶ Die Norm hat Einfluss auf die Gestaltung langfristiger Strukturen oder Entwicklungen.
- ▶ Die Norm betrifft Güter von besonders hohem Wert.
- ▶ Die zu berücksichtigenden Klimaveränderungen sind mit wenig Unsicherheit behaftet.
- ▶ Die zu berücksichtigenden Folgen des Klimawandels sind mit wenig Unsicherheit verbunden und haben umfassende Auswirkungen.
- ▶ Die in der Praxis möglicherweise entstehenden Zusatzkosten durch die Anpassung der Norm sind relativ gering.
- ▶ Eine Änderung der Norm ist mit wenig Aufwand verbunden.

Ausgehend von diesen Kriterien, den obigen Rechercheergebnissen und den inhaltlichen Kompetenzen des Projektteams wurden fünf Normen ausgewählt, für die im Projektverlauf detailliert begründete Empfehlungen zur Berücksichtigung des Klimawandels erarbeitet werden sollen:

- ▶ DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- ▶ DWA A117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- ▶ DWA A138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- ▶ VDI 6004 Blatt 1: Schutz der technischen Gebäudeausrüstung - Hochwasser - Gebäude, Anlagen, Einrichtungen
- ▶ DIN 19700-11: Talsperren

### **Erfahrungen in anderen europäischen Ländern**

Vereinigtes Königreich: Bei der British Standards Institution (BSI) wird das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ in erster Linie von der adaptation subgroup des "SES1/7 - greenhouse gas management and related activities" behandelt. Seit der „Climate Change Act“ 2008 erfolgreich das Bewusstsein für die Auswirkungen des Klimawandels schärfen konnte, hat die Anpassung an den Klimawandel auch in der Normung – insbesondere in den letzten Jahren – mehr Aufmerksamkeit erlangt. Klimaanpassung ist zu einem eigenständigen Thema geworden, mit Fokus auf Vulnerabilitätsanalyse, Anpassungspfad und der Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Eine umfangreiche Erfassung der nationalen Normen, die die Auswirkungen des Klimawandels bereits berücksichtigen, sowie der Normen, die Klimafolgen berücksichtigen sollten, ist jedoch noch nicht vorgenommen worden.

Schweden: In Anlehnung an die strategische Ausrichtung der Internationalen Organisation für Normung (ISO) im Bereich Klimawandel und Anpassung an den Klimawandel richtete das Swedish Institute for Standards (SIS) den Arbeitskreis SIS/TK 207 ein. Bereits im Bericht der Schwedischen Kommission für Klima und Vulnerabilität (2007) wird eine Revision und Überarbeitung nationaler Normen als relevante Anpassungsmaßnahme eingeschätzt. Gegenwärtig (Stand: Herbst 2019) läuft unter Anleitung des Swedish Geotechnical Institute (SGI) und in Zusammenarbeit mit dem schwedischen Bauunternehmen Skanska eine Auswertung relevanter Normen und technischer Regelwerke des Bauwesens.

Niederlande: Auch in den Niederlanden besteht innerhalb des Nederlands Normalisatie Instituut (NEN) eine interne Koordinierungsgruppe zur Anpassung an den Klimawandel. 2019 wurde von der niederländischen Regierung die nationale Plattform „OSKA“ gegründet. Ziel des OSKA-Netzwerks ist es, den gemeinsamen Diskurs und die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich der Klimaanpassung und Normung zu fördern. So können beispielsweise praktische Erfahrungen aus Projekten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels als Grundlage für neue Normen mit klimaangepassten Lösungen genutzt werden. Allerdings können durch das OSKA-Netzwerk nur Schwerpunktbereiche definiert werden, während die Normungsarbeit weiterhin im Rahmen der nationalen Normungsinstitute stattfindet.

### **Barrieren und Erfolgsfaktoren für die Integration von Klimafolgen und Anpassung in Normen**

Um Normen als Hebel für Klimaanpassung nutzen zu können, ist eine Integration (hier kann man auch von „Mainstreaming“ sprechen) von Abwägungen zu Klimafolgen und Anpassung in relevante Normen essentiell. Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, dass in allen bisher erwähnten Ländern nur von einem sehr geringen Integrationsgrad gesprochen werden kann. Auch zeigt sich, dass unterschiedliche Wege dahin beschritten werden.

Vereinfacht gesagt beschreibt Mainstreaming die Verlagerung einer Thematik von der Peripherie in den Mittelpunkt der Entscheidungsfindung (Europäische Umweltagentur 2005: 12). Dabei geht es um die systematische Integration der Thematik (z. B. Klimaanpassung) in Entscheidungen, die nationale, lokale und sektorale Regeln, Pläne, Investitionen und Maßnahmen beeinflussen (Dalal-Clayton & Bass 2009).

Einer der Hauptfaktoren für ein erfolgreiches Mainstreaming ist politischer Wille und politisches Engagement bezüglich des Mainstreamings von Klimafolgen und Klimaanpassung. Der Mainstreaming-Prozess bedarf sowohl einer kompetenten Leitung als auch einer effektiven Koordination, um ein Mainstreaming-Vorhaben erfolgreich umzusetzen (Uittenbroek 2013; Nunan et al. 2012). Der Erfolg von Maßnahmen zum Mainstreaming hängt allerdings auch direkt von

der Akzeptanz der Problematik sowie von dem Bewusstsein der involvierten Akteure ab (Runhaar et al. 2017; Wamsler & Pauleit 2016). Ein nicht zu unterschätzender Erfolgsfaktor ist zudem die richtige zeitliche Taktung (Runhaar et al. 2017). Günstige Gelegenheitsfenster („windows of opportunity“) zu identifizieren und zu nutzen, z. B. die Beeinflussung von Planungs-, Überarbeitungs- und Budgetierungsprozessen zum richtigen Zeitpunkt, ist ein wichtiger Aspekt im Mainstreaming (Benson et al. 2014).

Barrieren für das Mainstreaming von Klimafolgen und Anpassung ergeben sich häufig aus der Abwesenheit der oben genannten Erfolgsfaktoren. Fehlender politischer Wille, fehlende Bereitschaft und Expertise sowie realer und wahrgenommener Mangel an Ressourcen sind direkte Barrieren für das Mainstreaming von Klimaanpassung (Biesbroek et al. 2011; Ekstrom & Moser 2014). Eine weitere Barriere ergibt sich durch unzureichende Information oder Unsicherheiten bezüglich exakter klimatischer Veränderungen und Risiken des Klimawandels (Measham et al. 2011; Biesbroek et al. 2011). Die Berücksichtigung von Klimaveränderung kann außerdem in vielen Fällen zu höheren Kosten führen, z. B. durch Sicherheitsaufschläge etwa beim Hochwasserschutz. Eine Barriere entsteht an dieser Stelle durch gegensätzliche Anforderungen und Interessen verschiedener Akteure (vgl. Mahammadzadeh et al. 2013). Nicht immer ist der Nutzen des zusätzlichen Kostenaufwandes für Maßnahmen zur Klimaanpassung vollkommen klar. Eine wahrgenommene asymmetrische Verteilung von Kosten, Aufwand und Nutzen kann in vielen Fällen eine Barriere für die Anpassung an Klimafolgen darstellen (Biesbroek et al. 2011).

### **Thesen zur Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung**

Im Laufe der Recherche gesammelte Thesen werden im Kapitel 6 diskutiert und erörtert.

*These 1: „Es müssen nur die Klimadatennormen geändert werden, dann wird der Klimawandel ausreichend berücksichtigt.“*

Aufgrund der dezentralen Struktur der Normung in Deutschland ist eine klare Kategorisierung von Normen zu entsprechenden Klimadatennormen nicht möglich. Normen werden nach Bedarf erstellt und Verweise können vom Gremium frei entschieden werden. Trotz mangelnder Kategorisierung der Klimadatennormen in der DIN und abweichenden regionalen Bezügen sollte die Anpassung der Klimadatennormen als ein Ansatz zur Anpassung an den Klimawandel fortgeführt werden.

*These 2: „Normen sollen anerkannte Regeln der Technik abbilden. Deshalb eignet sich die Normung nur bedingt als Hebel zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel, solange viele Anpassungsmaßnahmen nicht als Stand der Technik angesehen werden.“*

Anpassung an die Folgen des Klimawandels kann durch die Thematisierung bestimmter Vorgehensweisen, Prozesse oder Anpassungsmaßnahmen in einer Norm stattfinden. Des Weiteren könnte eine Unterstützung der breiten Anwendung neuartiger Vorgehensweisen/Methoden sowie der Einbezug von Akteuren aus der Praxis die Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung vorantreiben.

*These 3: „Für eine stärkere Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung braucht es präzisere Vorhersagen und Projektionen zu Klimaveränderungen.“*

Statt in Normen auf Klimaveränderungen und Unsicherheiten zu verweisen, können Gremien die erwarteten Veränderungen zum Anlass nehmen, um für einige Normen – etwa solche, die besonders schützenswerte Güter betreffen – pauschale Sicherheitsaufschläge vorzusehen. Auch kann es helfen, den Austausch zwischen Akteuren aus Normungsgremien und Akteuren aus den Klimawissenschaften gezielt zu stärken. Bei solchen Normungsakteuren, die weniger Klima-Vorwissen haben, könnte dies das Verständnis für die Aussagekraft der Klima- und Impactmodelle erhöhen.

*These 4: „Klimawissenschaftliche Kenntnisse sind oft nicht ausreichend in Normungsgremien vertreten.“*

Mitarbeitende in den Gremien sollten Zugang zu leicht aufbereiteten Daten und Informationen zu Klimaveränderungen und ihren Folgen bekommen bzw. auf bestehende Angebote aufmerksam gemacht werden. Handreichungen und Datenbanken haben stets nur ein begrenztes Potenzial, das Handeln von Personen zu beeinflussen – ideal wäre es, wenn Normungsgremien sich mit klimawissenschaftlicher Expertise verstärken könnten, indem sie punktuell Expertinnen und Experten zu ihren Sitzungen hinzuziehen könnten.

*These 5: „Es bedarf einer Veränderung der Rahmenbedingungen, um eine tiefergehende Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung zu bewirken.“*

Trotz weitestgehend autonom agierender Normenausschüsse, Gremien und Arbeitskreise bedarf es gewisser (institutioneller) Rahmenbedingungen, die eine systematische Integration von Klimaanpassungsbelangen und Berücksichtigung von Klimafolgen in den betroffenen Bereichen fördern. Vorschläge wie die horizontale und vertikale Integration werden in Kapitel 5 genauer erläutert. Am Beispiel des DIN lässt sich erkennen, dass für das Mainstreaming von Klimaanpassung bisher nur ein horizontaler Mechanismus genutzt wird. Auf europäischer Ebene hingegen verfolgt man sowohl einen vertikalen als auch einen horizontalen Mechanismus.

Eine Möglichkeit zur Einflussnahme auf die Integration von Klimaanpassung in die deutsche Normung bietet das seit 1975 vertraglich bestehende Public-Private-Partnership zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem DIN. Demnach ist das DIN verpflichtet, das öffentliche Interesse bei seinen Normungsarbeiten zu berücksichtigen und laut § 2 Abs. 1 werden „der Bundesregierung im Rahmen ihrer fachlichen Zuständigkeiten auf Antrag Sitze in den Lenkungsgremien der Normenausschüsse“ eingeräumt (DIN 1975). Bei Argumentationen für eine verbindliche Überprüfung von Anpassungsbedarfen kann man auf das bestehende „öffentliche Interesse“ verweisen, das im Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und DIN genannt wird.

*These 6: „Eine Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung bedarf gänzlich neuer Normen.“*

Es scheint sinnvoll, in einigen Bereichen neue Normen zu entwickeln, die sich auf klimaanpassungstypische Aktivitäten fokussieren. Die Normen richten sich jedoch an einen vergleichsweise kleinen Anwenderkreis. Betrachtet man das Gesamtbild aller Normen (über 33.000 DIN-Normen, über 21.000 ISO-Normen) dann wird schnell deutlich: Umfassende Anreize für Beiträge zur Anpassung an den Klimawandel lassen sich im Bereich der Normung nur entwickeln, wenn man zentrale bestehende Normen überarbeitet, die einen breiten Anwenderkreis haben. Die Entwicklung neuer Normen im Kreise einer schon sehr klimawandelaffinen Community kann dies nicht ersetzen.

*These 7: „Normung auf nationaler Ebene verliert im Vergleich zur Normung auf internationaler/europäischer Ebene zunehmend an Bedeutung.“*

Trotz dieser Entwicklung besteht über die Mitarbeit des DIN in den Gremien von CEN/CENELEC bzw. bei ISO natürlich weiter die Möglichkeit für Expert\*innen aus Deutschland an der Gestaltung von Normen mitzuwirken. So werden durch Anhänge nationale Akzente gesetzt, etwa zu Windzonen in Deutschland bei der Windlast-Norm DIN EN 1991-1-3.

## Summary

### About the report

This document is the scientific report of the research project "Adaptation Standard: Analysis of Existing Standards for Adaptation Needs Regarding the Consequences of Climate Change" funded by the German Environment Agency. The project focused primarily on the question of the extent to which considerations of climate impacts are or should be taken into account in German standards and technical regulations. It was carried out by adelphi, the Dresden University of Applied Sciences and Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH. The project runs from autumn 2018 to autumn 2021. The report presents research and analysis results from the first project phase.

### Introduction

The possibilities of standards and technical regulations to promote climate change adaptation activities have been explored in Germany for some time. The "German Strategy for Adaptation to Climate Change" recommended as early as 2008, among other things, that climatic developments be taken into account in technical building regulations and standards related to building technology (Bundesregierung 2008: 20). The "Adaptation Action Plan I" took up the topic again in 2011 and stated that the Federal Government would "work towards taking adaptation requirements into account" in the bodies responsible for standardisation (Federal Government 2011: 30). The aim should be to "support the self-regulation of private actors in adapting to climate change" through technical rules and standards (ibid: 32). In the second progress report on the national strategy, the concern is formulated even more concretely: all ministries of the interministerial working group "Adaptation" will "explore the scope for action under the law and strengthen enforcement accordingly, among other things by integrating further precautionary aspects into standardisation (within the framework of their respective departmental responsibility)." (Bundesregierung 2020: 45)

To this end, the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, the Federal Environment Agency and the German Meteorological Service have been supporting the work of the Coordination Office for Environmental Protection (KU) at the German Institute for Standardization (DIN) on the topic of taking climate change into account in DIN standards since 2016 as a permanent task (see Adaptation Action Plan III in Bundesregierung 2020: 267). The Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure is also addressing the implications of climate change and standardisation: for example, since 2015 the Federal Railway Authority has been regularly reviewing the technical regulations at DB Netz AG with regard to the need to update climate-sensitive parameters (see Adaptation Action Plan III in Bundesregierung 2020: 225 and EBA 2018).

The topic is now also being given greater importance outside Germany: The European standardisation institution CEN/CENELEC published a guide for mainstreaming climate change adaptation in standards in 2016. At ISO level, Technical Committee 207 is dedicated to various activities on climate change adaptation in standardisation.

Integrating aspects related to impacts of climate change in standardisation is important to ensure that standards and technical rules offer the highest possible quality even in the face of climate change (CEN-CENELEC 2016). Particularly in the case of building structures and large infrastructural systems (energy, transport, etc.) that are designed for decades of use, consideration of climate change is necessary in order to maintain safety standards and resilience in the long term (cf. CEN-CENELEC, n.d.).

Anchoring climate adaptation in standardised design, operation and maintenance practices provides planners, construction managers and other users with an important basis for ensuring the functionality and longevity of infrastructure, buildings or goods (Dora 2018). The consideration of climate impacts in standards can also promote individual adaptation to climate change, as the standards determined by standards are often integrated into internal company regulations (Rotter et al. 2011).

### **Identification of standards with reference to climate change impacts**

The central goal of the research was to identify standards that already take climate change impacts into account. The focus was on standards and technical rules from DIN, DWA and VDI. A subordinate goal of the research was to identify standards that do not yet take climate change into account, but where this would be appropriate, e. g. to reduce costs due to the consequences of climate change. The main focus was on the selection of five standards that will be analysed in greater depth in the course of the project. In addition, the research should examine the extent to which a larger group of "climate data standards" can be identified. This refers to standards that are mainly based on one or more climate parameters and are cited by many other standards – for example, the wind load standard DIN EN 1991-1-4.

The database used to identify the relevant standards is Perinorm.de in the version of the library of the Technical University of Berlin (TU Berlin). For DWA standards, another search engine was used, which can be looked up at the Beuth University of Applied Sciences Berlin. The query procedure was as follows: A search term was entered and the resulting standards were checked on the basis of title, code sheet and abstract to see whether they could potentially relate to the six cross-sectoral focal points of the 2015 vulnerability analysis (adelphi et al. 2015: 668). The results are presented differentiated according to "broad" and "narrow" focus. Broad focus means that regional or federal state-specific norms are still included here. Narrow focus means that only the results that concern the core subject of the project are listed here: Standards from DIN, DWA and VDI.

Using the Perinorm.de database, about 7,200 standards were at least roughly screened. About 70 standards were identified as fundamentally relevant to the topic (focus on DIN, VDI, DWA). These were downloaded and analysed in more detail on the basis of their full text. The research results were documented in tabular form and assigned to one of the following four categories:

- ▶ Standards that already explicitly take climate change into account
- ▶ Standards that do not take climate change into account, but where the project team saw arguments that taking the topic into account could make a meaningful contribution to adaptation to climate change.
- ▶ Standards that were not thematically relevant to the topic of the research.
- ▶ Standards for which the consideration of climate change is impossible due to the incompleteness of the text.

Against the background of the fact that there are over 33,000 DIN standards, it can be stated that the impacts of climate change are only taken into account to an extremely marginal extent in DIN standards. If one were to look at percentages, one would roughly arrive at about 0.03 percent of the standards (11 of approx. 34,000 standards). The consideration of the topic to date is mostly rather non-binding: climate change is named as an important topic, sometimes also with references to consequences for the subject matter of the standard, but there are hardly any concrete implications for the application of the standard.

The legally binding nature of the standards that already take climate change into account was then checked using the website "Gesetze im Internet". Unlike laws, standards are not binding, their application is usually voluntary. An exception occurs when a law refers to a standard. Then one can speak of a legally binding norm.

Numerous standards with links to the topic have been identified that do not yet take climate change into account, but where taking it into account could potentially contribute to adaptation to climate change. Among them are some that could be described as climate change standards and which are of particular importance for the building sector. Of particular interest are revisions of standards that fulfil as many of the following criteria as possible:

- ▶ The standard guides the actions of many actors.
- ▶ The standard influences the design of long-term structures or developments.
- ▶ The standard concerns goods of particularly high value.
- ▶ The climatic changes to be taken into account are subject to little uncertainty.
- ▶ The impacts of climate change to be taken into account are associated with little uncertainty and have extensive impacts.
- ▶ The additional costs that may arise in practice as a result of adapting the standard are relatively low.
- ▶ A change of the standard is associated with little effort.

Based on these criteria, the above research results and the content-related expertise of the project team, five standards were selected for which detailed recommendations were made in the course of the project:

- ▶ DIN 4108-2: Thermal Insulation and Energy Saving in Buildings - Part 2: Minimum Requirements for Thermal Insulation
- ▶ DWA A117: Dimensioning of rainwater retention areas
- ▶ DWA A138: Planning, construction and operation of rainwater infiltration systems
- ▶ VDI 6004 Part 1: Protection of technical building equipment - Floods - Buildings, installations, facilities
- ▶ DIN 19700-11: Dams

#### **Experiences in other European countries**

United Kingdom: At the British Standards Institution (BSI), the topic of "adaptation to climate change" is primarily dealt with by the adaptation subgroup of "SES1/7 - greenhouse gas management and related activities". Since the "Climate Change Act" in 2008 successfully raised awareness of the effects of climate change, adaptation to climate change has also gained more attention in standardisation - especially in recent years. Climate adaptation has become a topic in its own right, with a focus on vulnerability analysis, adaptation pathways and decision-making under uncertainty. However, a comprehensive survey of national standards that already consider climate change impacts and standards that should consider climate impacts has not yet been undertaken.

Sweden: Following the strategic direction of the International Organization for Standardization (ISO) in the field of climate change and adaptation to climate change, the Swedish Institute for Standards (SIS) established the working group SIS/TK 207. Already in the report of the Swedish Commission on Climate and Vulnerability (2007), a revision and review of national standards is assessed as a relevant adaptation measure. Currently (as of autumn 2019), an evaluation of relevant standards and technical codes in the construction sector is underway under the guidance of the Swedish Geotechnical Institute (SGI) and in cooperation with the Swedish construction company Skanska.

Netherlands: The Netherlands also has an internal coordination group on climate change adaptation within the Netherlands Normalisatie Instituut (NEN). In 2019, the national platform "OSKA" was established by the Dutch government. The aim of the OSKA network is to promote joint discourse and interdisciplinary cooperation in the field of climate adaptation and standardisation. For example, practical experience from projects on adaptation to the consequences of climate change can be used as a basis for new standards with climate-adapted solutions. However, the OSKA network can only define priority areas, while standardisation work continues to take place within the framework of the national standards institutes.

### **Barriers and success factors for the integration of climate impacts and adaptation into standards**

In order to be able to use standards as a lever for climate adaptation, an integration (here one can also speak of "mainstreaming") of considerations on climate impacts and adaptation in relevant standards is essential. The previous explanations have shown that in all the countries mentioned so far we can only speak of a very low degree of integration. It is also evident that different paths are being taken to achieve this.

Put simply, mainstreaming describes the shifting of an issue from the periphery to the centre of decision-making (European Environment Agency 2005: 12). This involves the systematic integration of the issue (e.g. climate adaptation) into decisions that influence national, local and sectoral rules, plans, investments and policies (Dalal-Clayton & Bass 2009).

One of the main factors for successful mainstreaming is political will and commitment to mainstreaming climate impacts and adaptation. The mainstreaming process requires both competent leadership and effective coordination to successfully implement a mainstreaming project (Uittenbroek 2013; Nunan et al. 2012). However, the success of mainstreaming measures also depends directly on the acceptance of the issue as well as the awareness of the actors involved (Runhaar et al. 2017; Wamsler & Pauleit 2016). Another success factor that should not be underestimated is the right timing (Runhaar et al. 2017). Identifying and using windows of opportunity, such as influencing planning, review and budgeting processes at the right time, is an important aspect of mainstreaming (Benson et al. 2014).

Barriers to mainstreaming climate impacts and adaptation often arise from the absence of the success factors mentioned above. Lack of political will, willingness and expertise, and real and perceived lack of resources are direct barriers to mainstreaming climate adaptation (Biesbroek et al. 2011; Ekstrom & Moser 2014). Another barrier arises from insufficient information or uncertainties about exact climatic changes and climate change risks (Measham et al. 2011; Biesbroek et al. 2011). Taking climate change into account can also lead to higher costs in many cases, e.g. through safety surcharges for flood protection. A barrier arises at this point due to conflicting requirements and interests of different actors (cf. Mahammadzadeh et al. 2013). The benefits of the additional costs for climate adaptation measures are not always entirely clear. A perceived asymmetric distribution of costs, efforts and benefits can in many cases be a barrier to adaptation to climate impacts (Biesbroek et al. 2011).

### **Theses on the consideration of climate change in standardisation**

Theses collected in the course of the research are discussed and debated in chapter 6.

*Thesis 1: "Only the climate data standards need to be changed, then climate change will be sufficiently taken into account".*

Due to the decentralised structure of standardisation in Germany, a clear categorisation of standards into corresponding climate data standards is not possible. Standards are created as needed and references can be freely decided by the committee. Despite the lack of categorisation of climate data standards in DIN and divergent regional references, the adaptation of climate data standards should be continued as an approach to climate change adaptation.

*Thesis 2: "Standards should reflect recognised rules of technology. Therefore, standardisation is only conditionally suitable as a lever for promoting adaptation to climate change as long as many adaptation measures are not considered state of the art."*

Adaptation to the impacts of climate change can take place by addressing certain procedures, processes or adaptation measures in a standard. Furthermore, support for the widespread application of new approaches/methods and the inclusion of stakeholders from practice could promote the consideration of climate change in standardisation.

*Thesis 3: "For greater consideration of climate change in standardisation, more precise predictions and projections of climate change are needed."*

Instead of referring to climate changes and uncertainties in standards, committees can use the expected changes as an opportunity to provide for flat-rate safety surcharges for some standards - such as those concerning goods that are particularly worthy of protection. It can also help to strengthen the exchange between actors from standardisation bodies and actors from the climate sciences in a targeted manner. This could increase the understanding of the validity of the climate and impact models among those standardisation actors who have less prior knowledge of the climate.

*Thesis 4: "Climate science knowledge is often not sufficiently represented in standardisation committees."*

Employees in the committees should have access to easily prepared data and information on climate change and its consequences or be made aware of existing offers. Handouts and databases always have only a limited potential to influence people's actions - it would be ideal if standardisation committees could strengthen themselves with climate science expertise by bringing in experts to their meetings on a selective basis.

*Thesis 5: "A change in the framework conditions is required in order to bring about a more profound consideration of climate change in standardisation."*

Despite largely autonomous standards committees, bodies and working groups, there is a need for certain (institutional) framework conditions that promote the systematic integration of climate adaptation concerns and consideration of climate impacts in the sectors concerned. Proposals such as horizontal and vertical integration are explained in more detail in Chapter 5. The example of DIN shows that so far only a horizontal mechanism has been used for mainstreaming climate adaptation. At the European level, on the other hand, both a vertical and a horizontal mechanism are pursued.

One way of influencing the integration of climate adaptation into German standardisation is the public-private partnership between the Federal Republic of Germany and DIN, which has been contractually in place since 1975. According to this agreement, DIN is obliged to take the public

interest into account in its standardisation work and, according to § 2 para. 1, "the Federal Government is granted seats on the steering committees of the standards committees upon request within the scope of its technical responsibilities" (DIN 1975). When arguing for a binding review of adaptation requirements, one can refer to the existing "public interest" mentioned in the contract between the Federal Republic of Germany and DIN.

*Thesis 6: "Consideration of climate change in standardisation requires entirely new standards.*

It seems sensible to develop new standards in some areas that focus on activities typical of climate adaptation. However, the standards are aimed at a comparatively small circle of users. Looking at the overall picture of all standards (over 33,000 DIN standards, over 21,000 ISO standards), it quickly becomes clear that comprehensive incentives for contributions to climate change adaptation can only be developed in the field of standardisation by revising central existing standards that have a broad circle of users. The development of new standards in the circle of a community that already has a strong affinity with climate change cannot replace this.

*Thesis 7: "Standardisation at national level is becoming less important than standardisation at international/European level.*

Despite this development, DIN's participation in the committees of CEN/CENELEC and ISO naturally gives experts from Germany the opportunity to contribute to the design of standards. In this way, national priorities or preferences are set through annexes, for example on wind zones in Germany in the wind load standard DIN EN 1991-1-3.

## 1 Über diesen Bericht

Das vorliegende Dokument ist der wissenschaftliche Bericht des Forschungsprojektes „Adaptation Standard: Analyse bestehender Normen auf Anpassungsbedarfe bezüglich Folgen des Klimawandels“ aus dem Ressortforschungsplan Umwelt. Das Vorhaben fokussierte sich v. a. auf die Frage, inwieweit Abwägungen zu Folgen des Klimawandels in Normen und technischen Regeln berücksichtigt sind bzw. berücksichtigt werden sollten. Es wurde durchgeführt von adelphi, der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (HTW Dresden) und der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH. Die Laufzeit des Vorhabens erstreckt sich von Herbst 2018 bis Herbst 2021.

Der Bericht stellt Recherche- und Analyseergebnisse aus der ersten Projektphase dar. Darüber hinaus hat das Projektteam eine kombinierte Fallstudie veröffentlicht, in der deutsche Normen, die den Klimawandel berücksichtigen, detailliert vorgestellt werden (Hauer et al. 2021). Ebenso wurden einige Dokumente veröffentlicht, die konkrete Vorschläge machen, wie und aus welchen Gründen bestimmte Normen Überlegungen zu Klimafolgen verstärkt integrieren sollten.

Die Gliederung des Dokuments gestaltet sich wie folgt: Im Rahmen der Einleitung (Kapitel 2) wird vorgestellt, welche politischen Akzente bisher zum Thema „Klimafolgen und Normung“ gesetzt wurden. Dazu werden die Projektziele näher erläutert und allgemeine Überlegungen zur möglichen Berücksichtigung von Folgen des Klimawandels in Normen präsentiert. Kapitel 3 stellt eine umfangreiche Recherche vor, über die solche Normen identifiziert wurden, die Abwägungen zu Klimafolgen bereits in gewissem Maße integriert haben. In Kapitel 4 wird die Perspektive erweitert und dargestellt, welche Aktivitäten zu diesem Thema in anderen EU-Staaten unternommen werden (Niederlande, Schweden, Vereinigtes Königreich). Darauf aufbauend skizziert Kapitel 5 Barrieren und Erfolgsfaktoren beim Mainstreaming des Themas „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ in die Normung. In Kapitel 6 diskutieren die Autoren eine Reihe von Thesen rund um die Thematik, v. a. mit Fokus darauf, wie sich ein Mainstreaming in die Normung begünstigen lässt.

## 2 Einleitung

Die Möglichkeiten von Normen und technischen Regeln zur Förderung von Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel werden in Deutschland bereits seit längerem erwogen. Die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“ empfahl bereits 2008 u. a. die Berücksichtigung klimatischer Entwicklungen bei technischen Baubestimmungen und Normen mit Bezug zu Bautechnik (Bundesregierung 2008: 20). Der Aktionsplan Anpassung I (APA) griff das Thema in 2011 wieder auf und hielt fest, dass die Bundesregierung bei den für die Normung verantwortlichen Gremien auf die „Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen hinwirken“ werde (Bundesregierung 2011: 30). Ziel sollte es sein, über technische Regeln und Normen „die Selbstregulierung der privaten Akteure bei der Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen“ (ibid: 32).

Im Vorlauf zum APA I betonten auch externe Experten\*innen die Wichtigkeit der Überprüfung bestehender Normen für die Anpassung an den Klimawandel: Lühr et al. (2011) heben die Breitenwirkung hervor, die Normen ausüben können und sehen dringenden Handlungsbedarf bei der Prüfung des Überarbeitungsbedarfs relevanter Normen. Im ersten Fortschrittsbericht zur DAS wurde das Thema erneut aufgenommen, u. a. mit Verweis auf positive Entwicklungen in dem Feld, etwa die Einrichtung des Arbeitskreises DIN KU-AK 4 am Deutschen Institut für Normung (DIN) zur Anpassung an den Klimawandel oder zwei DIN SPEC-Dokumente, welche aus BMBF-geförderten Forschungsprojekten entstanden sind (Bundesregierung 2015: 38). Der erste Fortschrittsbericht konstatierte jedoch auch – über eine Querauswertung von Verbundforschung zur Klimaanpassung in Stadt und Region –, dass der Handlungsdruck in den meisten Regionen Deutschlands noch gering sei. Das ausgemachte Gefühl einer geringen Betroffenheit führe zu mangelndem Problembewusstsein u. a. bei der Anpassung bestehender Normen (ibid: 27). Im zweiten Fortschrittsbericht zur DAS formulierte man das Anliegen noch konkreter: alle Ressorts der interministeriellen Arbeitsgruppe „Anpassung“ werden „im Rahmen der jeweiligen Ressortzuständigkeit auch den untergesetzlichen Handlungsspielraum eruieren und den Vollzug, u. a. durch die Integration von weiteren Vorsorgeaspekten in die Normung, entsprechend stärken.“ (Bundesregierung 2020: 45)

Neben der weiteren Unterstützung der DIN KU-AK 4 durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nuklear Sicherheit sowie das Umweltbundesamt und den Deutschen Wetterdienst (siehe Aktionsplan Anpassung III in Bundesregierung 2020: 267) ist auch das Bundesressort für Verkehr und digitale Infrastruktur in dem Bereich tätig: so überprüft etwa das Eisenbahn-Bundesamt seit 2015 in regelmäßigen Abständen das technische Regelwerk bei der DB Netz AG hinsichtlich der Aktualisierungsbedarfen bei klimasensitiven Parametern (siehe Aktionsplan Anpassung III in Bundesregierung 2020: 225 und EBA 2018).

Die im DAS-Prozess formulierten Ziele zur Nutzung von Normen fallen in eine Zeit, in der die rasant steigende Zahl von Normen auch kritisch betrachtet wird. Ein Beispiel: Die Bundesarchitektenkammer konstatiert, dass es inzwischen über 2.500 DIN-Normteile gebe, die die Arbeit von Architekten und Architektinnen betreffen und fragt sich, ob es unter den Umständen überhaupt noch möglich sei, ein mängelfreies Werk abzuliefern. Die Kammer setzt sich dafür ein, dass bei der hohen Anzahl von Normen die Planungsvielfalt erhalten bleibt und sieht es kritisch, wenn der Staat immer weniger selbst regelt und stattdessen Verantwortung auf die Ebene von Normungsgremien abwälze (Scherzer 2011).

Auch außerhalb von Deutschland wird dem Thema inzwischen mehr Bedeutung zugemessen: Die europäische Normungsinstitution CEN/CENELEC veröffentlichte 2016 einen Leitfaden für das Mainstreaming von Klimawandelanpassung in Normen. Das Dokument orientiert sich an Le-

benszyklusphasen und fokussiert auf das Mainstreaming in Produktnormen. Der Leitfaden empfiehlt einen risikobasierten Ansatz, bei dem zunächst alle möglichen in der Produktnorm zu adressierenden Risiken durch Klimawandel je Lebenszyklusphase identifiziert werden. Anhand von Entscheidungsbäumen können Entwickler\*innen von Normen anschließend feststellen, welche Aktionen (z. B. Berücksichtigung von „no-regret“-Maßnahmen, Integration aktueller Klimadaten, Entwicklung eines angepassten Klimafaktors für Berechnungen) der Leitfaden empfiehlt (CEN und CENELEC 2016). Auf ISO-Ebene widmet sich das Technical Committee 207 verschiedenen Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel in der Normung. Insgesamt kann man konstatieren, dass die Anpassung an den Klimawandel ein Bereich ist, der sich als wichtiges Themenfeld für zukünftige Normung aktuell „dynamisch entwickelt“ (UBA 2020: 107).

## 2.1 Fokus des Projekts

Die Untersuchungsgegenstände des Projekts „Adaptation Standard“ sind vornehmlich DIN-Normen, die keine Entsprechung auf europäischer oder internationaler Ebene haben (also z. B. nicht DIN-EN-Normen oder sehr Branchen-spezifische technische Regeln wie in EBA 2018) sowie VDI-Richtlinien und das DWA-Regelwerk. Der Fokus liegt auf der Frage, wie diese Normen, Richtlinien oder Regeln dabei unterstützen können, mit den folgenden handlungsfeldübergreifenden Schwerpunkten umzugehen:

- ▶ „Ansteigende Hitzebelastung in Verdichtungsräumen
- ▶ Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen durch Starkregen und Sturzfluten
- ▶ Veränderung der Artenzusammensetzung und natürlicher Entwicklungsphasen durch graduellen Temperaturanstieg
- ▶ Beeinträchtigung der Wassernutzung durch zunehmende Erwärmung und Sommertrockenheit
- ▶ Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen durch Flussüberschwemmungen
- ▶ Schäden an Küsten durch Meeresspiegelanstieg“ (dies sind die Handlungsschwerpunkte, die in der Vulnerabilitätsanalyse des Bundes identifiziert wurden, s. adelphi et al. 2015: 668)<sup>1</sup>

Die Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels in der Normung ist wichtig, um zu gewährleisten, dass Normen und technische Regeln auch angesichts der Klimaveränderung eine höchstmögliche Qualität bieten (CEN-CENELEC 2016). Die Gebrauchstauglichkeit von Normen und technischen Regeln im Bereich des Bau-, Transport- und Wasserwesens ist möglicherweise am stärksten von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen (CEN-CENELEC o. D.). Da die Bemessungsgrundlagen dieser Normen meist auf Daten der Vergangenheit basieren, ist eine durch den Klimawandel bedingte Veränderung der Datenlage häufig nicht berücksichtigt (Rotter et al. 2011). In der Praxis können sich jedoch Herausforderungen für Bereiche ergeben, in denen Normen und technische Regelwerke eine wichtige Rolle spielen, beispielsweise:

Höhere Anforderung an die Siedlungs- und Dachentwässerung durch häufigere Starkregenereignisse

---

<sup>1</sup> Das Projekt beschäftigt sich also nicht mit Fragen, die den Klimaschutz betreffen. Auch liegt der Fokus nicht auf neuen, speziell für die Anpassung an den Klimawandel entworfenen Normen.

- ▶ Größerer Bedarf an sommerlichem Wärmeschutz von Gebäuden durch anhaltende Hitzebelastungen
- ▶ Beeinträchtigung von Straßenbelägen, Schienennetzwerken und Fahrzeugen durch häufigere heiße Tage
- ▶ Beeinträchtigungen von Komfort, Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern, u. a. durch Extremwetterereignisse, steigende Temperaturen und stärkere Wirksamkeit von Pollenallergenen (besonders beim Arbeiten im Freien)
- ▶ Beeinträchtigung von Prozessmaschinen mit Temperaturgrenzen und Sensibilität gegenüber Wetter- und Klimaänderungen
- ▶ Durch Trockenheit bedingte Veränderung der regionalen Wassernutzung
- ▶ Erhöhte Belastung von Badegewässern im Sommer, beispielsweise durch Blaualgen
- ▶ Erhöhte Notwendigkeit von Küstenschutz aufgrund von Küstenerosion als Folgeerscheinung des Meeresspiegelanstiegs
- ▶ Neue Erfordernisse im Naturschutz aufgrund der Auswirkungen des Klimawandels auf Schutzgebiete

Besonders bei baulichen Strukturen und großen Infrastruktursystemen (Energie, Verkehr usw.), die auf jahrzehntelange Nutzung ausgelegt sind, ist eine Beachtung der Klimaveränderung notwendig, um Sicherheitsstandards und Resilienz langfristig zu wahren (vgl. CEN-CENELEC o. D.). Je nach Gegenstand der Norm ist es aus diesen Perspektiven dementsprechend sinnvoll, zunehmende Extremwetterereignisse und sich verändernde klimatische Parameter zu berücksichtigen (CEN-CENELEC 2016).

Gleichzeitig „ist das Instrument der Normung und des technischen Regelwerks von zentraler Bedeutung“ bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Rotter et al. 2011: 4). So ist z. B. die Berücksichtigung von Klimafolgen in Normen und Regelwerken des Bauwesens eine wichtige Stellschraube im klimaangepassten Bauen (Stock 2015). Die Verankerung von Klimaanpassung in genormten Entwurfs-, Betriebs- und Instandhaltungspraktiken bietet Planenden, Bauleitern und Bauleiterinnen sowie anderen Anwender\*innen eine wichtige Grundlage, um die Funktionsfähigkeit und Langlebigkeit von Infrastruktur, Gebäuden oder Gütern zu gewährleisten (Dora 2018). Die Berücksichtigung von Klimafolgen in Normen kann zudem die private Selbststeuerung bei der Anpassung an den Klimawandel fördern, da die durch Normen bestimmten Standards häufig in unternehmensinternen Regelwerken integriert werden (Rotter et al. 2011).

Bereiche, in denen Normung die Anpassung an den Klimawandel konkret unterstützt und Beiträge zur Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels liefern kann, sind v. a.:

- ▶ Schutz von Personen und Gütern durch klimaangepasstes Bauen
- ▶ Reduzierung der Auswirkung von Hitzewellen durch angepasste Gebäudetechnik
- ▶ Klimaangepasste Stadtentwicklung

- ▶ Minderung des städtischen Wärmeinseleffekts durch Verankerung der grünen Infrastruktur in stadtplanerischen Regelwerken
- ▶ Verbesserte Hochwasservorsorge durch Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels auf Starkniederschläge
- ▶ Steigerung der Resilienz von Infrastruktur gegenüber Folgen des Klimawandels
- ▶ Anpassung der Vorschriften in Produktnormen zur Reduzierung der Vulnerabilität von Gütern

## 2.2 Grundsätzliche Möglichkeiten zur Berücksichtigung von Folgen des Klimawandels in Normen und technischen Regeln

Die beiden zentralen Forschungsfragen im Projekt fokussieren darauf, wie die Folgen des Klimawandels in bestehenden Normen bisher berücksichtigt werden und wie man sie zukünftig berücksichtigen sollte, um negative Auswirkungen auf Menschen und die bebaute Umwelt zu verringern.

Grundsätzlich sind unterschiedliche Wege und Intensitäten der Berücksichtigung des Klimawandels in einer bestehenden Norm vorstellbar:

- ▶ Allgemein
  - Erwähnung des Klimawandels, z. B. als wichtige Herausforderung des 21. Jahrhunderts
- ▶ Fokussiert auf Klima- oder Wettervariablen
  - Bezüge zu Klima- oder Wettervariablen anpassen bzw. neu integrieren, indem
    - aktuellere Daten und Zeitreihen aus der kürzeren Vergangenheit zugrunde gelegt werden oder
    - zukünftige Veränderungen aufgeführt werden, z. B. mit Bezug zu Klimaprojektionen
- ▶ Fokussiert auf Folgen des Klimawandels
  - Bezüge zum Auftreten, zur Wahrscheinlichkeit oder Intensität von bestimmten, durch den Klimawandel beeinflussten Geschehnissen anpassen bzw. neu integrieren, etwa durch Berücksichtigung pauschaler „Sicherheitsaufschläge“ bei der Auslegung bestimmter Schutzvorrichtungen
- ▶ Fokussiert auf Maßnahmen
  - Allgemeine Empfehlungen zur Berücksichtigung von Folgen des Klimawandels oder angepasstem Vorgehen
  - Spezifische Vorschriften zur Berücksichtigung bestimmter Vorgehensweisen, die der Anpassung zuträglich sind

Darüber hinaus ist es natürlich auch möglich, neue Normen zu entwickeln, die sich ausschließlich klimawandelspezifischen Herausforderungen widmen. Dieser Ansatz steht allerdings nicht im Fokus des Projekts.

## 3 Identifikation von Normen mit Bezug zu Folgen des Klimawandels

### 3.1 Was ist eine Norm?

In der Wirtschaft, Industrie, Technik und Wissenschaft wird eine Norm als „ein Dokument, das Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren festlegt“, verstanden (DIN, o. D. a). Sie legt Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen und Verfahren fest und schreibt einheitliche Eigenschaften für Produkte vor. Das Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN) feierte 2017 sein 100. Jubiläum; es agiert als unabhängige privatwirtschaftliche Plattform, die mittels Standardisierung von Produkten die Marktfähigkeit von Gütern auch auf dem internationalen Markt gewährleistet. So ermöglicht z. B. das DIN-Format A4, dass verwendete Papierbögen in jeden herkömmlichen Drucker, Scanner und Umschlag passen. Auf europäischer Ebene vertritt das DIN die deutschen Interessen bei der CEN (Europäisches Komitee für Normung), auf internationaler Ebene im Rahmen der ISO (Internationale Organisation für Normung) (DIN o. D. b). Der Vertrieb der nationalen sowie internationalen Normen, Standards und Richtlinien wird vom Beuth Verlag übernommen, „mit den Schwerpunkten Bauwesen, Maschinenbau, Management und Qualität“ (Beuth, o. D.). Da monatlich neue Normen und Normenentwürfe veröffentlicht werden, ist es schwierig, die aktuelle Anzahl der Normen im Normenwerk präzise anzugeben, Schätzungen nach beläuft sich die aktuelle Anzahl auf etwa 34.500 (DHZ 2020).

Die Vereinheitlichung von Produkteigenschaften hat diverse Vorteile, z. B.:

- ▶ Schaffung einer gemeinsamen technischen Sprache zwischen Handelspartnern
- ▶ Förderung des weltweiten Handels
- ▶ Erleichterung des Warenverkehrs
- ▶ Rationalisierung
- ▶ Erleichterung von reibungslosen Produktionsabläufen
- ▶ Kosten- und Zeiteinsparung
- ▶ Qualitätssicherung in der Produktion von Gütern
- ▶ Schutz der Gesellschaft und Umwelt
- ▶ Erhöhte Sicherheit während der Produktion und Benutzung von Produkten
- ▶ Vermarktungsfähigkeit neuartiger Entwicklungen durch Standardisierung (DIN o. D. a)
- ▶ Orientierungshilfe und Ordnungsinstrument
- ▶ Vereinfachte Integration und Verbreitung von Innovationen
- ▶ Darstellung von Wissen in Form von Regeln und Leitlinien (DKE 2019)
- ▶ Nachvollziehbare Dokumentation von Erwartungen an Produkte und Dienstleistungen
- ▶ Gesetzlicher Anspruch auf Gewährleistung (Rechtssicherheit)

- ▶ Vereinheitlichung von Bewertungsverfahren im Handwerk
- ▶ Sicherung der Gesundheit von Konsument\*innen in der Lebensmittelproduktion (Forschung und Wissen o. D.)

Es gibt jedoch auch Kritik am Normungsprozess. So gibt es in manchen Normungsgremien trotz der Bemühungen der Normungsinstitute, eine adäquate Berücksichtigung aller sogenannten interessierten Kreise zu gewährleisten, eine deutliche Dominanz der Industrievertreter\*innen. Andere interessierte Kreise zum Beispiel aus dem Umweltsektor sind oft gar nicht oder nur mit einzelnen Personen vertreten, was es dann schwierig macht, Umweltbelange in den Normen zu verankern. Obwohl es in der Normung ein Konsensprinzip gibt, kann die geschilderte Situation zu inhaltlichen Verzerrungen führen. Beispielsweise wird die DIN 4102 von Feuerwehrvertreter\*innen und Verbraucherschützer\*innen kritisch beurteilt, da die Norm nach Durchführung des "Brandschacht-Tests" zu dem Ergebnis kommt, dass Styropor aus Polystyrol-Schaum als "schwer entflammbar" klassifiziert werden sollte. Dieses Ergebnis konnte in der Praxis anhand mehrerer Fassadenbrände widerlegt werden. (Will, 2018)

Teilweise ist der Erwerb von Normen mit hohen Kosten verbunden. Durch eine Initiative des DIN in Kooperation mit f:data können Pakete „für Architekten“ oder „Bauphysik“ erworben werden, die nur anwendungsrelevante Abschnitte enthalten (bauprofessor 2014). Doch auch diese Pakete können kleinere Baufirmen und Planungsbüros vor eine finanzielle Herausforderung stellen. Auch ist es für diese Gruppe, die zu den Hauptanwendern der Normen zählen, oft schwierig, Personal für die aktive Mitarbeit in Normungsgremien abzustellen.

### 3.2 Ziele der Normen-Recherche

Im Folgenden stellen wir die Methodik und die Ergebnisse einer umfassenden und bis dato einzigartigen Recherche von Normen in Deutschland vor. Das zentrale Ziel der Recherche war die Identifikation von Normen, die Folgen des Klimawandels in der einen oder anderen Form (siehe oben) bereits berücksichtigen. Dabei sollte es um Normen und technischer Regeln von DIN, DWA und VDI gehen. Untergeordnetes Ziel der Recherche war es, Normen zu identifizieren, die den Klimawandel bisher noch nicht berücksichtigen, bei denen sich dies aber anbieten würde, um z. B. die Kosten, die die Folgen des Klimawandels verursachen, zu reduzieren. Hier ging es v. a. um die Auswahl von fünf Normen, die im Projektverlauf tiefer analysiert werden. Darüber hinaus sollte über die Recherche geprüft werden, inwieweit sich eine größere Gruppe von „Klimadaten-normen“ identifizieren lässt. Damit sind Normen gemeint, die sich hauptsächlich auf einen oder mehrere Klimaparameter fokussieren und die von vielen anderen Normen zitiert werden – so etwa die Windlast-Norm DIN EN 1991-1-4.

Schon vor Beginn der Recherche lagen die Herausforderungen bei diesem Unterfangen auf der Hand:

- ▶ Der Umfang des Untersuchungsgegenstands ist sehr groß: Es gibt mehr als 33.000 DIN-Normen, nicht selten mit Längen von über 50 Seiten.
- ▶ Die Zugänge zum Untersuchungsgegenstand sind nicht ideal: In der Regel ist der Zugang zu den Volltexten von Normen kostenpflichtig. Die verfügbaren Datenbanken sind mit ihren Suchmöglichkeiten oft wenig transparent und nur eingeschränkt flexibel.
- ▶ Die gesuchten Erwähnungen und Berücksichtigungen des Klimawandels können sehr divers sein und sich auf ganz unterschiedliche Themenbereiche beziehen: Der Klimawandel hat

vielfältige Folgen und diese Folgen können für viele verschiedene Themenfelder, Prozesse und Produkte relevant sein, vom Brandschutz über Produktsicherheit und Materialbeständigkeit bis zu Themen rund um Arbeitsschutz oder Hochwasservorsorge.

Das im Folgenden dargelegte Vorgehen wurde vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen mit dem Ziel entwickelt, mit den verfügbaren Ressourcen einen möglichst großen Umfang des Untersuchungsgegenstandes mit möglichst großer Präzision zu untersuchen.

### 3.2.1 Suchmaschinen und Datenbanken für Normen

Da die Normenrecherche möglichst umfassend und systematisch erfolgen sollte, bot sich v. a. die Arbeit mit Normen-Datenbanken an.

Normen lassen sich über verschiedene Suchmaschinen und Datenbanken auffinden und ausgeben. Ein zentraler Schritt in der Recherche war die Identifikation der für die Zwecke und Möglichkeiten passendsten Datenbank. Die Zugänge zu Normen, die sich für die Zwecke nutzen lassen, haben unterschiedliche Vorzüge:

- ▶ **Beuth.de:** Der Beuth-Verlag ist eine Tochterfirma des DIN e.V.; er leistet den Vertrieb von Normen und Regelwerken. Die Online-Datenbank von Beuth hat eine detaillierte, klare Struktur, bietet eine hilfreiche Themenunterteilung und eine komfortable Filterfunktion. Allerdings muss für den Zugriff auf den Volltext jeder Norm einzeln bezahlt werden. Beuth.de ist als Datenbank äußerst umfangreich mit Normen aus über 60 nationalen, europäischen und internationalen Regelwerken.
- ▶ **DIN.de:** Die Suchfunktion bei DIN.de bietet ähnliche Funktionen, wie sie auch Beuth.de anbietet. Darüber hinaus hat man über die Internetseite Zugang zu den Kontaktdaten der jeweiligen Ansprechpartner\*innen für jede Norm. Auf die Normen kann man dort nicht zugreifen, nur auf die Inhaltsverzeichnisse und einleitende Textabschnitte.
- ▶ **Perinorm.de:** Perinorm ist eine Datenbank, die vom Beuth-Verlag betrieben wird und die die Suche nach Normen sowie den Zugriff auf Volltexte erlaubt. Die Suchfunktionen dort sind weniger umfangreich und komfortabel als auf beuth.de; so gibt es etwa keine Möglichkeit, Suchergebnisse nach Themen zu filtern. Der Zugang zu Perinorm ist kostenpflichtig.
- ▶ Für branchenspezifische Regelwerk gibt es zahlreiche weitere Zugänge, zu VDI-Richtlinien über <https://www.vdi.de/richtlinien> und zu DWA-Arbeitsblättern über <https://webshop.dwa.de/>.

Die Datenbank, die für die Identifizierung der relevanten Normen benutzt wurde, ist Perinorm.de in der Version der Bibliothek der TU Berlin. Die Suchmaschine ist in jeder Einrichtung dieselbe, doch die Normen, die als Volltext enthalten sind, variieren je nach abgeschlossenem Abonnement. Wir haben uns für Perinorm entschieden, da es die einzige Datenbank ist, die das Herunterladen von Volltextnormen (DIN und VDI) ermöglicht, ohne dass für jede einzelne Norm bezahlt werden muss. Darüber hinaus kann über Perinorm auch das DWA-Regelwerk durchsucht werden, allerdings ohne Zugriff auf die Volltexte.

Perinorm bietet zusammenfassende Kennblätter, die einen Überblick zu den Inhalten jeder Norm geben. Die Datenbank zeigt in einer Maske einen Abstract von DIN-Normen (inklusive DIN EN und DIN EN ISO), VDI-Normen und DWA-Normen wie auch Normen aus den verschiedenen

Bundesländern. Diese Maske führt den Normen-Code, den Titel und eine kurze Zusammenfassung der Schlagwörter auf, die in einer Norm enthalten sind. Verfügbar als Volltext sind:

- ▶ Alle DIN-Normen (inklusive DIN EN und DIN EN ISO)
- ▶ Einige VDI-Normen (unklar, welche Auswahl hier getroffen wird)
- ▶ Keine DWA-Normen
- ▶ Keine regionalen Normen (z. B. bundeslandspezifische Normen)
- ▶ Für DWA-Normen wurde daher eine weitere Suchmaschine benutzt, die genau diesen Normen gewidmet ist und die bei der Beuth-Hochschule für Technik nachgeschlagen werden kann. Auf dieser Datenbank sind als Volltext verfügbar:
- ▶ Alle DWA-Arbeitsblätter
- ▶ Viele DWA-Merkblätter
- ▶ Einige DWA-Normen (z. B. DWA-M 553, DWA-A 531, DWA-T1/2012) sind nur als unvollständige Text verfügbar.

### 3.3 Vorgehen und Ergebnisse der Datenbankabfrage

Das Vorgehen bei der Abfrage war wie folgt: Ein Suchbegriff wurde eingegeben und die resultierenden Normen wurden auf Basis von Titel, Kennblatt und Abstract dahingehend überprüft, ob sie potenzielle Bezüge zu den sechs handlungsfeldübergreifenden Schwerpunkten der Vulnerabilitätsanalyse von 2015 (adelphi et al. 2015: 668) haben könnten. Ein Beispiel: Der Suchbegriff „Hitze“ lieferte am 23.11.2018 über die Datenbank Perinorm 182 Ergebnisse. Der Großteil dieser Normen bezog sich jedoch auf die Hitzebeständigkeit von Schutzausrüstung oder das Verhalten von Materialien bei besonders hohen Temperaturen. Keine der Normen wies auch nur einen potenziellen Bezug zu den mit dem Suchbegriff in Verbindung stehenden Schwerpunkten „ansteigende Hitzebelastung in Verdichtungsräumen“ oder „Beeinträchtigung der Wassernutzung durch zunehmende Erwärmung und Sommertrockenheit“ auf. Deshalb wurde keine der Normen als relevant erkannt.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Suchbegriffe verwendet wurden und wie viele Normen damit gefunden werden konnten. Darüber hinaus zeigt die Tabelle, wie viele relevante Normen letztendlich identifiziert wurden. Die Suchbegriffe wurden v. a. aus den sechs oben genannten handlungsfeldübergreifenden Schwerpunkten der Vulnerabilitätsanalyse abgeleitet. Darüber hinaus wurde die Ableitung der Suchbegriffe durch Hinweise aus Gesprächen mit Expert\*innen angereichert.

Einige Schlagwörter ergaben sehr viele Ergebnisse (z. B. „Temperatur“ mit 2.738 Ergebnissen). In diesen Fällen hat es sich nicht als möglich erwiesen, alle Ergebnisse im Detail auf ihre Relevanz zu überprüfen. Daher wurde die folgende Methodik angewendet: Die Ergebnisse wurden schnell anhand der Normen-Titel nach ihrer thematischen Relevanz durchgeschaut. Sofern diese vorhanden war, wurden die Ergebnisse im Detail (Kennblatt und Abstract) betrachtet. Bei Suchbegriffen, die über 200 Ergebnisse ergaben, kann trotzdem nicht gewährleistet werden, dass alle relevanten Befunde identifiziert wurden.

In der folgenden Tabelle sind nur die gültigen Normen aufgeführt, also solche, die noch nicht von neueren Normen ersetzt worden sind (auf Perinorm werden auch Normen angezeigt, die nicht

mehr aktuell sind). Die Ergebnisse werden differenziert nach „breitem“ und „engem“ Fokus dargestellt. Ein breiter Fokus bedeutet, dass hier noch regionale oder bundesländerspezifische Normen enthalten sind. Bei einem engen Fokus werden nur die Ergebnisse aufgeführt, die den Kerngegenstand des Projekts betreffen: Regelwerke von DIN, DWA und VDI. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Fokussen sind besonders groß, wenn es um Themen mit regional unterschiedlicher Bedeutung geht, wie etwa Küstenschutz.

**Tabelle 1: Suchbegriffe und Normen mit potenziellem Bezug zu Folgen des Klimawandels (vornehmlich in der Perinorm-Datenbank)**

Datum	Suchbegriff(e)	Ergebnisse insgesamt (nur gültige Normen)	Anzahl relevanter Normen (breiter Fokus)	Anzahl relevanter Normen (Fokus auf Normen von DIN, VDI, DWA)
23.11.2018	Klimawandel	53	17	9
23.11.2018	Starkregen	4	4	2
23.11.2018	Klimamodell	0	0	0
23.11.2018	Hochwasser	81	1	1
23.11.2018	Niederschlag	120	22	18
23.11.2018	Hitze	182	0	0
23.11.2018	Klimatennorm	0	0	0
23.11.2018	Klimadaten	16	9	9
23.11.2018	Gebäudehülle	19	1	1
23.11.2018	Wasserhaushalt	67	4	2
28.11.2018	Schäden an Gebäuden, Schäden Gebäuden	2	2	2
28.11.2018	Klima, Gebäuden	2073	12	12
28.11.2018	Hitzebelastung Verdichtungsräume	0	0	0
28.11.2018	Artenzusammensetzung	8	1	1
28.11.2018	Sommertrockenheit	0	0	0
28.11.2018	Küstenschutz	50	10	3
03.12.2018	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden	19	1	1
03.12.2018	Regenwasserbewirtschaftungsanlage	0	0	0
03.12.2018	Regenwasserbewirtschaftung	0	0	0

Datum	Suchbegriff(e)	Ergebnisse insgesamt (nur gültige Normen)	Anzahl relevanter Normen (breiter Fokus)	Anzahl relevanter Normen (Fokus auf Normen von DIN, VDI, DWA)
03.12.2018	Regenwasser/Regen	145	4	3
02.01.2019	Temperatur	2738	2	2
02.01.2019	Überflutung	26	1	1
02.01.2019	Entwässerung	539	12	3
02.01.2019	Wärme	1043	2	2
02.01.2019	Klimaveränderungen	4	0	0
04.10.2019	Sturm/Orkan	20	3	0
04.10.2019	Hitzewelle/n	1	1	1
04.10.2019	Dürre	0	0	0
04.10.2019	Meeresspiegelanstieg	0	0	0
04.10.2019	Niedrigwasser	6	6	0
04.10.2019	Biologische Vielfalt/Biodiversität	48	10	4
04.10.2019	Klimawandelsignal	0	0	0
04.10.2019	Klimafolgen	1	1	0
04.10.2019	Klimaanpassung	0	0	0
04.10.2019	Stadtklima	2	2	2
04.10.2019	Extremereignisse	0	0	0
04.10.2019	Landnutzung	10	3	1

Die Tabelle zeigt, dass etwa 7.200 Normen zumindest grob gesichtet wurden. Als grundsätzlich relevant für das Thema ausgemacht wurden etwa 70 Normen (Fokus auf DIN, VDI, DWA). Für die DWA-Normen wurde dabei auf eine andere Datenbank zurückgegriffen, s. o. Diese wurden heruntergeladen und tiefergehend auf Basis ihres Volltexts analysiert. Abhängig vom Analyseergebnis wurde jede Norm einer der folgenden vier Kategorien zugewiesen:

- ▶ Normen, die den Klimawandel bereits explizit berücksichtigen
- ▶ Normen, die den Klimawandel nicht berücksichtigen, bei denen das Projektteam jedoch Argumente dafür sah, dass eine Berücksichtigung des Themas einen sinnvollen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten könnte
- ▶ Normen, die für das Thema der Recherche thematisch nicht relevant waren

- ▶ Normen, bei denen die Prüfung der Berücksichtigung des Klimawandels wegen der Unvollständigkeit des Textes unmöglich ist

Die Normen in den ersten beiden Kategorien wurden in eine Tabelle eingetragen, die die folgenden Informationen enthält:

- ▶ Name
- ▶ Thematische Einordnung
- ▶ Letzte Aktualisierung
- ▶ Art der Berücksichtigung des Klimawandels
- ▶ Relevante Wetter-/Klimavariablen
- ▶ Akteure, für die die Norm relevant ist
- ▶ Link zu Schwerpunkten aus der Vulnerabilitätsanalyse
- ▶ Angewandter Suchbegriff
- ▶ Web-Link zum Inhaltverzeichnis

Das geschilderte Vorgehen ist ein effizienter Weg, um mit dem umfangreichen Normungsgegenstand umzugehen. Es hat jedoch seine Grenzen: Aus Zeitgründen konnte nur eine begrenzte Anzahl von Suchbegriffen (s. o.) verwendet werden. Auch konnten nicht alle Volltexte geprüft werden. Bei Suchbegriffen, die zu vielen Ergebnissen führten, wurden die Normen nur anhand ihrer Titel untersucht. Darüber hinaus sollte explizit gemacht werden, dass die Entscheidung, inwieweit eine Norm einen potenziellen Bezug zu den handlungsfeldübergreifenden Schwerpunkten hat, stets subjektiv geprägt war. Hier wurde auf Basis der Einschätzungen des Projektteams entschieden, da eine streng systematische Prüfung zu zeitaufwändig gewesen wäre.

Auch ist unbedingt zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse der Recherche mit fortschreitender Zeit an Aktualität verlieren können: Die Recherchen wurden v. a. im Herbst 2018 durchgeführt, mit einigen ergänzenden Recherchen im Januar und Oktober 2019. Normen mit Bezug zum Klimawandel, die nach diesen Zeiträumen veröffentlicht bzw. aktualisiert wurden, konnten nicht berücksichtigt werden.

### **3.4 Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen**

Der Fokus des Projekts liegt auf bestehenden Normen, die die Folgen des Klimawandels als einen Teilaspekt adressieren – nicht auf neuen Normen, die sich ausschließlich auf das übergreifende Themenfeld der Anpassung an die Folgen des Klimawandels fokussieren. Trotzdem wurden bei den Recherchen die folgenden Normen identifiziert (Stand Herbst 2019), die sich ganz speziell auf die Anpassung fokussieren („Anpassungs-Management-Normen“):

- ▶ DIN SPEC 35810 Stakeholderbeteiligung – Empfehlungen für Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit dem Klimawandel (2014)
- ▶ DIN SPEC 35220 Anpassung an den Klimawandel – Umgang mit Unsicherheiten im Kontext von Projektionen (2015)

- ▶ DIN SPEC 35811 Szenarioplanung – Empfehlungen für Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit dem Klimawandel (2015)
- ▶ DIN EN ISO 14090 Anpassung an den Klimawandel – Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien (2020)
- ▶ ISO 14091 Adaptation to climate change – Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment (FDIS, 2021)
- ▶ DIN SPEC 35220 Beiblatt 1 Anpassung an den Klimawandel – Umgang mit Unsicherheiten im Kontext von Projektionen; Beiblatt 1: Sommerlicher Wärmeschutz von Gebäuden – Ein Beispiel der Vulnerabilitätsanalyse für den Fall einer Temperaturerhöhung von 2 °C und mögliche Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen dieser Temperaturerhöhung (2018)

In den folgenden Tabellen werden die Normen aufgeführt, die den Klimawandel als einen Teilaspekt berücksichtigen. Ihre letzte Aktualisierung sowie die Art der Berücksichtigung werden erläutert. Detaillierter Ausführungen zu vielen dieser Normen und den Prozessen zur Integration von Abwägungen zu Folgen des Klimawandels finden sich als Fallstudien in Hauer et al. 2021.

**Tabelle 2: DIN-Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen (Stand: Herbst 2019)**

Norm	Zuletzt aktualisiert	Art der Berücksichtigung des Klimawandels
DIN EN 16503 Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Beurteilung der Hydromorphologischen Merkmale der Übergangs- und Küstengewässer	2014	„Bei der hydromorphologischen Beurteilung sollten sowohl die Belastungen durch wasserbauliche Eingriffe als auch ‚nutzungsbedingte‘ Belastungen berücksichtigt werden.“ Unter den zu berücksichtigenden Belastungen wird in einer Tabelle der Klimawandel aufgelistet: „Änderungen im Süßwasserabfluss, Meeresspiegelanstieg, Abschmelzen des Meereises, hydrodynamische Prozesse, usw., die (z. B.) den Rückzug von Küstenlinien, Überschwemmungen und erhöhten Bedarf für neue und verstärkte Küstenschutzanlagen in Zukunft zur Folge haben.“
DIN EN 14614 Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Beurteilung hydromorphologischer Eigenschaften von Fließgewässern (Entwurf)	2018	„Um Flussbaumaßnahmen zu beurteilen und die Wirksamkeit von Renaturierungsprogrammen und anderen Entwicklungen in Flusseinzugsgebieten zu bewerten, ist jedoch ein umfassenderes Verständnis der Fließgewässer in Anbetracht globaler Probleme, wie z. B. Klimawandel, notwendig.“
DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement; deutsche Fassung	2017	Es wird zu einer Betrachtung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels geraten.

Norm	Zuletzt aktualisiert	Art der Berücksichtigung des Klimawandels
DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056	2016	Die Norm fordert Überflutungsnachweise, um die Sicherheit bei Überflutung bzw. eine kontrollierte schadlose Überflutung eines Grundstücks zu gewährleisten. Hintergrund der Einführung des Überflutungsnachweises sind die voraussichtlich häufiger auftretenden Starkregenereignisse als Folge des Klimawandels und die damit einhergehenden urbanen Sturzfluten.
DIN V 18599-10 Vornorm Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten	2018	Vor dem Hintergrund der Klimaveränderung wurden im Jahr 2010 neue Testreferenzjahre (TRY Test Reference Year) erstellt; das sind Beispieljahre, die typisierte Wettermuster enthalten, um den Energiebedarf zu dimensionieren.
DIN SPEC 35201 Referenzmodell für die Entwicklung nachhaltiger Dienstleistungen	2015	Der „Maximalkatalog für Nachhaltigkeitskriterien in der Dienstleistungsentwicklung“ enthält das Themenfeld „Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel“. Dort werden relevante Kriterien, Indikatoren und Maßnahmen aufgelistet.

**Tabelle 3: DWA Merkblätter, die den Klimawandel bereits berücksichtigen (Stand: Herbst 2019)**

Norm	Zuletzt aktualisiert	Art der Berücksichtigung des Klimawandels
Merkblatt DWA-M 552 Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten	2012	Die Norm erwähnt explizit Klimaveränderungen. Wegen Datenunsicherheit wird allerdings darauf verzichtet, zukünftige Effekte des Klimawandels auf Hochwasserwahrscheinlichkeiten zu berücksichtigen. Als zielführender wird angesehen, aktuell bestehende Unsicherheiten auszuweisen und mögliche Auswirkungen des Klimawandels erst zu berücksichtigen, wenn sie gesichert quantifizierbar sind.

Norm	Zuletzt aktualisiert	Art der Berücksichtigung des Klimawandels
Merkblatt DWA-M 553 Hochwasserangepasstes Planen und Bauen	2016	Explizite Erwähnung des Klimawandels, insbesondere im Zusammenhang mit Extremwetterereignissen
Merkblatt DWA-M 550 Dezentrale Maßnahmen zur Hochwasserminderung	2015	Explizite Erwähnung des Klimawandels und seiner Folgen für Hochwasser
Merkblatt DWA-M 119 Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen	2016	Explizite Erwähnung des Klimawandels und seiner Folgen in der Überflutungsvorsorge

**Tabelle 4: VDI Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen (Stand: Herbst 2019)**

Norm	Zuletzt aktualisiert	Art der Berücksichtigung des Klimawandels
VDI 2310 Blatt 6 Maximale Immissions-Werte zum Schutz der Vegetation – Kritische-Dosis-Kenngrößen für Ozon	2018	Der Klimawandel wird als Quelle erhöhter troposphärischer Ozon-Konzentrationen und deren Auswirkungen auf Ökosysteme problematisiert.
VDI 3785 Blatt 1 Methodik und Ergebnisdarstellung von Untersuchungen zum planungsrelevanten Stadtklima	2008	Es wird explizit auf die Klimaänderung und den bisherigen sowie zukünftigen Anstieg der bodennahen Lufttemperatur hingewiesen.
VDI 3785 Blatt 2 Umweltmeteorologie Methoden bodengebundener Stadt- und Standortklimamessungen mit mobilen Messsystemen	2011	In einer Anmerkung wird auf Veränderungen des lokalen Klimas aufgrund anthropogener Eingriffe oder Emissionen hingewiesen.
VDI 3787 Blatt 1 Umweltmeteorologie – Methodik und Ergebnisdarstellung von Untersuchungen zum planungsrelevanten Stadtklima	2015	Der Klimawandel wird mehrfach in der Richtlinie berücksichtigt. Es wird auf spezifische Folgen wie den Anstieg der mittleren Lufttemperatur und die Veränderung von Niederschlagsmustern hingewiesen.

Norm	Zuletzt aktualisiert	Art der Berücksichtigung des Klimawandels
VDI 3787 Blatt 8 Umweltmeteorologie – Stadtentwicklung im Klimawandel	2019	Die Folgen des Klimawandels sind der Grund für die Erarbeitung der Richtlinie. Sie enthält u. a. Anleitungen zur Anpassung an den Klimawandel mittels städtebaulicher Maßnahmen.
VDI 3787 Blatt 10 Human-biometeorologische Anforderungen im Bereich Erholung, Prävention, Heilung und Rehabilitation	2010	Klimaänderungen und eine dadurch zunehmende Wärmebelastung werden explizit erwähnt.
VDI 4710 Blatt 3 Meteorologische Grundlagen für die technische Gebäudeausrüstung $t,x$ -Korrelationen der Jahre 1991 bis 2005 für 15 Klimazonen in Deutschland	2011	Vor dem Hintergrund des sich abzeichnenden Klimawandels stellt diese Norm die $t,x$ -Korrelation aus dem 15-Jahres-Zyklus (1991 bis 2005 im Gegensatz zum Zeitraum 1961 bis 1990) für die Öffentlichkeit zur Verfügung.
VDI 3787 Blatt 1 Umweltmeteorologie Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen	2015	Mehrmalige Erwähnung des Klimawandels und seiner Implikationen für den Zweck der Norm
VDI 3957 Blatt 20 Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen	2017	Kartierung von Flechten zur Ermittlung der Wirkung von lokalen Klimaveränderungen
VDI 4801 Ressourceneffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) Strategien und Vorgehensweisen zum effizienten Einsatz natürlicher Ressourcen	2018	Leitfäden für Ressourceneffizienz in Unternehmen im Licht des Klimawandels.
VDI 6018 Kälteversorgung in der technischen Gebäudeausrüstung - Planung, Bau, Betrieb	2018	Explizierte Erwähnung des Klimawandels und seiner Auswirkung auf den Kühlbedarf

Auf Basis dieser Ergebnisse der Recherche lassen sich einige Beobachtungen formulieren und Schlussfolgerungen ableiten:

- ▶ Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass es insgesamt über 34.000 DIN-Normen gibt, kann konstatiert werden, dass die Folgen des Klimawandels bei DIN-Normen nur äußerst marginal berücksichtigt werden. Will man hier auf Prozentzahlen schauen, käme man grob auf etwa 0,03 Prozent der Normen (11 von 34.000 Normen).
- ▶ Im Vergleich dazu wird das Thema in DWA- oder VDI-Regelwerken häufiger berücksichtigt – auch wenn dort ebenfalls gilt, dass die Folgen des Klimawandels nur in wenigen Fällen berücksichtigt werden (DWA: 4; VDI: 11). Beim VDI scheint das Thema v. a. in Bezug zu Regelungen, die im Zusammenhang mit Meteorologie stehen, relativ weit integriert zu sein.
- ▶ Die bisherige Berücksichtigung des Themas ist meist eher unverbindlich: Der Klimawandel wird als wichtiges Thema benannt, teilweise auch mit Hinweisen zu Folgen für den Normungsgegenstand, aber konkrete Implikationen für die Anwendung der Norm gibt es kaum. So weist das Merkblatt DWA-M 522 zur Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten zwar auf die Bedeutung des Klimawandels für solche Ereignisse hin, verzichtet aber wegen der bestehenden Unsicherheiten darauf, seine potenziellen Folgen tiefergehend in Erwägung zu ziehen. Substanziell wird der Klimawandel nur in zwei Regelwerken aufgenommen: VDI 4710 Blatt 3 und DIN V 18599-10, bei denen die enthaltenen historischen Wetterdaten aufgrund von Klimaveränderungen aktualisiert wurden.
- ▶ Nach DIN 820-3 und DIN EN 45020 kann man verschiedene Arten von Normen unterscheiden: Grundnorm, Fachgrundnorm, Deklarationsnorm, Dienstleistungsnorm, Gebrauchstauglichkeitsnorm, Liefernorm, Maßnorm, Planungsnorm, Produktnorm, Prüfnorm, Qualitätsnorm, Schnittstellennorm, Sicherheitsnorm, Stoffnorm, Terminologienorm, Verfahrensnorm und Verständigungsnorm. Die Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen, lassen sich hinsichtlich der gerade genannten Kategorien ausschließlich den folgenden Normen zuordnen: der Planungsnorm, der Prüfnorm, der Sicherheitsnorm und der Verfahrensnorm.
- ▶ Unter den Normen, die den Klimawandel berücksichtigen, wurde nur eine Klimadatennorm identifiziert: die DIN V 18599-10: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten. Eine Klimadatennorm ist eine Norm, die als Kernbestandteil Daten über historische, gegenwärtige oder künftige klimatische Einflüsse beinhaltet (z. B. monatliche Daten über Wind- oder Regenmuster). Diese Norm dient dann als Basis für andere sektorale Normen, die z. B. Regelungen für Energieanlagen, basierend auf mittleren Temperaturen, oder Bauelemente anhand des Regenfalls enthalten. Klimadatennormen können daher von anderen sektoralen Normen zitiert werden.

### 3.4.1 Prüfung der Rechtsverbindlichkeit der Normen

Die Berücksichtigung einer Norm erfolgt meistens freiwillig. Dennoch gibt es einige Fälle, in denen Normen einen bindenden Charakter haben, etwa wenn in einem Gesetz auf eine Norm verwiesen wird. Dann kann von einer rechtlich verbindlichen Norm gesprochen werden.

Zur Beurteilung der Reichweite der in den Tabellen Tabelle 2/Tabelle 4 genannten Normen ist es wichtig zu wissen, ob einige der Normen rechtliche Verbindlichkeit haben. Die Rechtsverbindlichkeit der Normen, die den Klimawandel bereits berücksichtigen, wurde mittels der Website

„Gesetze im Internet“ geprüft. Dieser Dienst wird vom Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz und dem Bundesamt für Justiz zur Verfügung gestellten und ermöglicht Interessierten den Zugriff auf das fast komplette aktuelle Bundesrecht (siehe <https://www.gesetze-im-internet.de/>). Über den Reiter „Volltextsuche“ wird Nutzenden die Möglichkeit geboten, mittels Stichwortsuche und zweier Verknüpfungsalternativen (und/oder) eine Abfrage zu formulieren.

Bei der Suche wurde stets das Kürzel der Norm (z. B. DIN 1986) eingegeben; anschließend wurden die Ergebnisse auf ihre Relevanz überprüft. Dabei zeigte sich, dass es in Gesetze oder Rechtsverordnungen keine Bezüge zu den identifizierten Normen auftauchen. Dieser Befund schließt allerdings nicht aus, dass einzelne Gesetze zwar nicht auf eine Norm, sondern auf einen Stand der Technik verweisen, der als „angepasst“ gelten kann. Die Untersuchung dieser Verknüpfung ist aufgrund methodischer Herausforderungen relativ schwierig.

In den obigen Tabellen gibt es drei Normen, die auch auf europäischer Ebene gelten („DIN EN“). Für diese Normen wurde geprüft, ob sie in europäischem Recht verbindlich verankert sind. Dies geschah in ähnlicher Weise wie bei den rein deutschen Normen, jedoch nutzten wir eine europäische Gesetzes-Datenbank (<https://eur-lex.europa.eu/>). Dabei ergab sich zumindest eine Teilnennung: Die Norm „EN 14614: 2004 Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Beurteilung hydromorphologischer Eigenschaften von Fließgewässern“ wird in der „Richtlinie 2014/101/EU DER KOMMISSION zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik“ genannt (es geht also um eine Änderung an der Wasserrahmenrichtlinie). Die Richtlinie 2014/101 fügt der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) einen Anhang hinzu, der spezifiziert, welchen Normen die Methoden zur Überwachung der Gewässerqualität entsprechen müssen. Als eine von zwei Normen für hydromorphologische Parameter wird dort EN 14614: 2004 genannt. Dies ist ein Vorläufer der Norm DIN EN 14614: 2018, in deren Einleitung der Klimawandel erwähnt wird („Um Flussbaumaßnahmen zu beurteilen und die Wirksamkeit von Renaturierungsprogrammen und anderen Entwicklungen in Flusseinzugsgebieten zu bewerten, ist jedoch ein umfassenderes Verständnis der Fließgewässer in Anbetracht globaler Probleme, wie z. B. Klimawandel, notwendig.“).

### **3.5 „Klimadatennormen“, die den Klimawandel noch nicht berücksichtigen**

Es wurden zahlreiche Normen mit Berührungspunkten zum Thema identifiziert, die den Klimawandel noch nicht berücksichtigen, bei denen eine Berücksichtigung aber einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten kann. Darunter sind auch einige, die man als Klimadatennormen bezeichnen könnte und die v. a. für den Baubereich von Bedeutung sind:

- ▶ DIN EN ISO 15927-2 Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – Teil 2: Stundendaten zur Bestimmung der Kühllast (ISO 15927-2:2009); Deutsche Fassung EN ISO 15927-2:2009
- ▶ DIN EN ISO 15927-3 Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – Teil 3: Berechnung des Schlagregenindex für senkrechte Oberflächen aus stündlichen Wind- und Regendaten (ISO 15927-3:2009). Deutsche Fassung EN ISO 15927-3:2009

- ▶ DIN EN ISO 15927-6 Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – Teil 6: Akkumulierte Temperaturdifferenzen (Gradtage)
- ▶ DIN 4710 Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von heiz- und raumluftechnischen Anlagen in Deutschland; inklusive DIN 4710 Berichtigung 1 Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von heiz- und raumluftechnischen Anlagen in Deutschland, Berichtigungen zu DIN 4710:2003-01
- ▶ DIN EN ISO 15927-4 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Gebäuden. Berechnung und Darstellung von Klimadaten. Teil 4: Stündliche Daten zur Abschätzung des Jahresenergiebedarfs für Heiz- und Kühlsysteme (ISO 15927-4:2005). Deutsche Fassung EN ISO 15927-4:2005
- ▶ DIN EN 60721-2-1:2015-10 Klassifizierung von Umgebungsbedingungen - Teil 2-1: Natürliche Umgebungsbedingungen - Temperatur und Luftfeuchte
- ▶ DIN/TS 12831-1:2020-04 Verfahren zur Berechnung der Raumheizlast - Teil 1: Nationale Ergänzungen zur DIN EN 12831-1
- ▶ DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12 Eurocode: Einwirkungen auf Tragwerke – Schneelasten, Nationaler Anhang
- ▶ DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Eurocode: Einwirkungen auf Tragwerke – Windlasten, Nationaler Anhang

Drei dieser sechs Normen greifen auf internationale ISO-Klimadaten zurück (im Fall von DIN EN ISO 15927-2 und -3 handelt es sich um die gleiche ISO-Norm). Bei den Normen DIN EN 1991-1-4: 2010-12 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten und DIN EN 1991-1-3: 2010-04 Allgemeine Einwirkungen - Teil 1-3: Schneelasten, die mit ihren nationalen Anhängen auch als Klimadatennormen gelten können, stellte sich die Frage, wie wohl die Notwendigkeiten und Möglichkeiten zur Berücksichtigung des Klimawandels sind: Projektionen zu Wind sind mit vielen Unsicherheiten behaftet; auf Basis des aktuellen Stands des Wissens können keine verlässlichen Trends zu den Veränderungen der Windgeschwindigkeiten in Deutschland getroffen werden. Bei Projektionen zum Thema Schneefall geht man, ebenfalls unter Unsicherheit, von einem nicht linearen Trend aus: Für die nahe Zukunft zeigen Modelle teilweise mehr Schneefall, da mit weniger besonders kalten Tagen gerechnet wird; gleichzeitig werden mehr Tage mit Temperaturen um 0 °C erwartet. Bei diesen Temperaturen kann die Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen, entsprechend kann es auch mehr schneien. In der ferneren Zukunft wird aufgrund der steigenden Durchschnittstemperatur aber mit abnehmenden Schneemengen gerechnet. Solch eine Entwicklung mit all ihren Unsicherheiten in einer Norm zu berücksichtigen, stellt eine Herausforderung dar.

Insgesamt bestätigte die Recherche mit Blick auf Klimadatennormen, dass es keine offizielle Gruppierung, Kennzeichnung oder Definition für diese Arten von Normen gibt.

### 3.6 Auswahl von Normen, die den Klimawandel noch nicht berücksichtigen, zur tieferen Betrachtung

Die transparente und nachvollziehbare Bestimmung von Normen mit besonderem Potenzial für Beiträge zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist mit einigen Herausforderungen verbunden. Es gilt zwischen verschiedenen Aspekten abzuwägen:

- ▶ Wie stark sind die Klimaänderungssignale? Also: Wie extrem sind die zu erwarteten Klimaänderungen?
- ▶ Mit wie viel Unsicherheit sind diese Signale verbunden? Also: Wie sicher sind wir uns, dass diese Entwicklungen tatsächlich so eintreten?
- ▶ Welches Ausmaß haben die Folgen dieser Klimaveränderungen? Also: Was bewirken die Klimaveränderungen? Wie mag sich etwa die Eintrittswahrscheinlichkeit bestimmter Hochwasserereignisse verändern?
- ▶ Welchen Beitrag kann die modifizierte Norm dazu leisten, mögliche negative Folgen abzumildern oder gar zu verhindern?
- ▶ Ggf.: In welchem Verhältnis stehen die positiven Effekte einer überarbeiteten Norm mit den möglicherweise damit einhergehenden Kosten in der Umsetzung, z. B. für bauliche Maßnahmen?

Die Beantwortung dieser Fragen ist keinesfalls trivial und bedeutet für jede betrachtete Norm einen erheblichen Aufwand. Deshalb soll der Fokus im weiteren Projektverlauf auf die Erarbeitung von Modifizierungsvorschlägen für fünf Normen gelegt werden, die mit einer Berücksichtigung des Klimawandels einen substanziellen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland legen können.

Von besonderem Interesse ist dabei die Überarbeitung von Normen, die möglichst viele der folgenden Kriterien zu einem möglichst hohen Grad erfüllen:

- ▶ Die Norm lenkt das Handeln vieler Akteure.
- ▶ Die Norm hat Einfluss auf die Gestaltung langfristiger Strukturen oder Entwicklungen.
- ▶ Die Norm betrifft Güter von besonders hohem Wert.
- ▶ Die zu berücksichtigenden Klimaveränderungen sind mit wenig Unsicherheit behaftet.
- ▶ Die zu berücksichtigenden Folgen des Klimawandels sind mit wenig Unsicherheit verbunden und haben umfassende Auswirkungen.
- ▶ Die in der Praxis möglicherweise entstehenden Zusatzkosten durch die Anpassung der Norm sind relativ gering.
- ▶ Eine Änderung der Norm ist mit wenig Aufwand verbunden.

Ausgehend von diesen Kriterien, den obigen Rechercheergebnissen und den inhaltlichen Kompetenzen des Projektteams wurden fünf Normen ausgewählt, für die im Projektverlauf detailliert begründete Empfehlungen zur Berücksichtigung des Klimawandels erarbeitet werden sollen;

**Tabelle 5: Im weiteren Projektverlauf zu analysierende Normen**

Norm/technische Regel	Anpassungsbedarf
DIN 4108-2 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz	Aktualisierung der klimatischen Zonen Deutschlands im Licht des Klimawandels
DWA A117: Bemessung von Regenrückhalteräumen	Im Merkblatt werden Niederschlagsdaten erwähnt, aber nicht, dass diese sich wegen des Klimawandels künftig ändern könnten; die Rückhaltung für Bewässerungs-/Kühlungszwecke wird nicht behandelt
DWA A138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser	Neben Veränderungen des Niederschlagsverhältnisse sollten in der Regel auch der Aspekt Trockenheit und die Kombination mit Grüner Infrastruktur behandelt werden.
VDI 6004 Blatt 1: Schutz der technischen Gebäudeausrüstung - Hochwasser - Gebäude, Anlagen, Einrichtungen	Es werden Maßnahmen zum Schutz der technischen Gebäudeausrüstung vor Hochwasser dargestellt, aber nicht, inwieweit sich die Einwirkung wegen des Klimawandels künftig ändern könnte; Prüfung, inwieweit die Richtlinie auch Schadensanfälligkeit von Baukonstruktionen berücksichtigen kann
DIN 19700-11: Talsperren	Berücksichtigung von Klimaveränderungen bei hydrologischen Modellierungen, von sich wandelnden Ansprüchen an die Hochwasserschutzfunktionen von Talsperren, von Auswirkungen von Hitze auf Wasserqualität und -quantität sowie von zunehmendem Koordinierungsbedarf mit Unterliegern

## 4 Erfahrungen in anderen europäischen Ländern

Die Ergebnisse der Untersuchungen aus dem vorangegangenen Kapitel haben gezeigt, dass in Deutschland bisher nur sehr wenige Normen die Folgen des Klimawandels berücksichtigen. Um diese Erkenntnisse in einen breiteren Kontext zu stellen und hilfreiche Erfahrungen aus anderen Ländern aufzuarbeiten, werden im Folgenden Einblicke in Entwicklungen zu diesem Thema im Vereinigten Königreich, Schweden und den Niederlanden gegeben (Stand: Herbst 2019).

### 4.1 Vereinigtes Königreich

Bei der British Standards Institution (BSI) wird das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ in erster Linie von der *adaptation subgroup* des "SES1/7 - greenhouse gas management and related activities" behandelt. Diese Gruppe koordiniert den Beitrag des Vereinigten Königreichs zur nationalen und internationalen Normung zur Anpassung an den Klimawandel, einschließlich der Arbeit an der ISO-14090-Serie.

Seit der Climate Change Act 2008 erfolgreich das Bewusstsein für die Auswirkungen des Klimawandels schärfen konnte, hat die Anpassung an den Klimawandel auch in der Normung – insbesondere in den letzten Jahren – mehr Aufmerksamkeit erlangt. Klimaanpassung ist zu einem eigenständigen Thema geworden, mit Fokus auf Vulnerabilitätsanalyse, Anpassungspfad und der Entscheidungsfindung unter Unsicherheit. Darüber hinaus berücksichtigen Management-Normen (z. B. Normen im Risikomanagement, Business Continuity Management und Umweltmanagement) zunehmend die Folgen des Klimawandels. Auch im Bau-, Infrastruktur- und Energiesektor wurde begonnen, den Auswirkungen des Klimawandels eine größere Priorität einzuräumen und relevante branchenweite Normen hinsichtlich möglicher Überarbeitungsbedarfe zu prüfen. Insbesondere die veranschlagten Sicherheitsmargen, beispielsweise für Niederschlagsmengen, in Normen und technischen Regeln zur Entwässerung sowie für die Infrastrukturgestaltung von Straßen und Brücken werden derzeit hinsichtlich ihrer Eignung bei zukünftiger Klimaänderung geprüft.

Eine umfangreiche Erfassung der nationalen Normen, die die Auswirkungen des Klimawandels bereits berücksichtigen, sowie der Normen, die Klimafolgen berücksichtigen sollten, ist jedoch noch nicht vorgenommen worden. Auch gibt es derzeit keinen standardisierten Prozess zur Integration von Klimaanpassungsbelangen in die Arbeit der Normenausschüsse. Eine weitere zentrale Herausforderung bleibt die Verwendung historischer Klimadaten statt der Arbeit mit Klimaprojektionen sowie die Entscheidungsfindung ohne eindeutige Datenlage. Da die Anpassung an den Klimawandel sehr kontextspezifisch ist, werden die Fachausschüsse sowohl vom BSI als auch im National Adaptation Programme (NAP) angehalten, die Auswirkungen des Klimawandels selbstständig in ihre Normungsarbeit zu integrieren. Befragungen des BSI zur Berücksichtigung der Klimafolgen erwiesen sich jedoch als wenig aufschlussreich. So gaben die meisten Arbeitsgremien an, dass ihre Normungsarbeit nicht von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sei. [Quellen: J. Dora, persönliche Kommunikation, 17. Oktober, 2019; K. Johnstone, persönliche Kommunikation, 14. Oktober, 2019]

### 4.2 Schweden

In Anlehnung an die strategische Ausrichtung der Internationalen Organisation für Normung (ISO) im Bereich Klimawandel und Anpassung an den Klimawandel richtete das Swedish Institute for Standards (SIS) den Arbeitskreis SIS/TK 207 ein. Der Arbeitskreis sollte an den Arbeiten der ISO-14090-Reihe mitwirken und ist daher vorwiegend auf die internationale und europäische Normung ausgerichtet. Zudem fällt internationalen und europäischen Normen in Schweden

eine größere Bedeutung zu, da rein nationale Normen in vergleichsweise geringer Anzahl vorhanden sind.

Aber auch im Bereich der nationalen Normen und deren Rolle in der Anpassung an den Klimawandel ist Schweden inzwischen aktiv geworden. Bereits im Bericht der Schwedischen Kommission für Klima und Vulnerabilität (2007) wird eine Revision und Überarbeitung nationaler Normen als relevante Anpassungsmaßnahme eingeschätzt. Eine Notwendigkeit zur Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels in der Normung wurde dabei hauptsächlich im Bereich der Forstwirtschaft, des Bau- und Wasserwesens sowie bei Normen für Freileitungen, Straßenablaufsystemen und Fernwärmesystemen gesehen. Gegenwärtig (Stand: Herbst 2019) läuft unter Anleitung des Swedish Geotechnical Institute (SGI) und in Zusammenarbeit mit dem schwedischen Bauunternehmen Skanska eine Auswertung relevanter Normen und technischer Regelwerke des Bauwesens. Die Normen und technischen Regelwerke sollen hinsichtlich der Betroffenheit durch Klimafolgen analysiert und auf möglichen Anpassungsbedarf geprüft werden. Je nach Region des Landes werden dabei hauptsächlich die Veränderungen des Grundwasserstandes, Starkregenereignisse sowie die Intensivierung von Schnee- und Windlasten berücksichtigt.

Im Vergleich zum Klimaschutz fiel die Integration von Aspekten der Klimaanpassung in der schwedischen Normung bisher allerdings bedeutend langsamer aus. Mögliche Ursachen sind Unsicherheiten in Bezug auf die exakten Auswirkungen des Klimawandels, fehlende praktische Erfahrungen im Umgang mit Klimafolgen sowie eine zu geringe strategische Priorisierung seitens des SIS. Um die Berücksichtigung von Klimafolgen und Klimaanpassung tiefergehend in der Normung zu verankern, scheint u. a. eine proaktivere Rolle nationaler Behörden und des SIS notwendig. [Quelle: K. Konitzer, persönliche Kommunikation, 20. September 2019]

### 4.3 Niederlande

Auch in den Niederlanden besteht innerhalb des Nederlands Normalisatie-Instituut (NEN) eine interne Koordinierungsgruppe zur Anpassung an den Klimawandel. Mittels dieser Koordinierungsgruppe steuert das NEN den Beitrag zu Klimaanpassung und Normung auf CEN- und ISO-Ebene. Allerdings finden die Maßnahmen zur Integration von Klimafolgen und Klimaanpassungsbelangen in die nationale Normung vorwiegend außerhalb des NEN statt. Dafür wurde 2019 von der niederländischen Regierung die nationale Plattform „OSKA“ gegründet. Hierbei handelt es sich um ein Netzwerk und Forum für Interessenvertreter\*innen aus Regierung, nationalen Normungsinstituten, Wirtschaft und Forschungsreinrichtungen zum Thema „Normung und Anpassung an den Klimawandel“. Ziel des OSKA-Netzwerks ist es, den gemeinsamen Diskurs und die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich der Klimaanpassung und Normung zu fördern. So können beispielsweise praktische Erfahrungen aus Projekten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels als Grundlage für neue Normen mit klimaangepassten Lösungen genutzt werden. Neben der Erarbeitung neuer Normen und Richtlinien sollen zudem Anpassungsbedarfe bestehender Normen identifiziert werden. Die Zusammenarbeit des OSKA-Netzwerks soll dabei die Ausarbeitung neuer sowie die Aktualisierung bestehender Normen beschleunigen und koordinieren. Allerdings können durch das OSKA-Netzwerk nur Schwerpunkte definiert werden, während die Normungsarbeit weiterhin im Rahmen der nationalen Normungsinstitute stattfindet.

Bislang (Stand: Herbst 2019) konnten mit Hilfe des OSKA-Netzwerks vier Schwerpunkte für eine tiefere Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung festgelegt werden:

- ▶ Normen und technische Regeln der Abwassertechnik sollten zukünftige klimatische Verhältnisse und Auswirkungen des Klimawandels, bspw. intensivere Starkregenereignisse, berücksichtigen.

- ▶ Normen und technische Regeln der Gebäudekühlung sollten eine Zunahme des Kühlbedarfs aufgrund steigender Temperaturen berücksichtigen.
- ▶ Klimaanpassungsplanung sollte in den Entwurf, die Lageplanung und den Bau neuer Gebäude integriert werden, um Risiken zu reduzieren und Chancen der Klimaanpassung zu realisieren.
- ▶ Es bedarf einer Regelung hinsichtlich der Verfügbarkeit von Klimadaten und der Nutzung von Klimaszenarien in der Normung.

Ergänzend liefern die niederländischen RIONED-Richtlinien bereits ein gutes Beispiel für eine Berücksichtigung von Klimafolgen in technischen Richtlinien. So werden in den RIONED-Richtlinien zur Siedlungsentwässerung die Veränderung der Niederschlagsmuster und eine Intensivierung der Starkregenereignisse berücksichtigt. Allerdings existieren auch noch Hürden für die Integration von Klimaanpassung in die Normung. Diese entstehen vorwiegend durch einen Mangel an Ressourcen und Kapazitäten. Den Arbeitsgremien fehlen tendenziell die finanziellen Mittel sowie die Expertise bezüglich Klimaanpassung, um die Normen hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels zu überarbeiten. [Quelle: A. de Buck, persönliche Kommunikation, 18. September 2019]

## 5 Barrieren und Erfolgsfaktoren für die Integration von Klimafolgen und Anpassung in Normen

Um Normen als Hebel für Klimaanpassung nutzen zu können, ist eine Integration (hier kann man auch von „Mainstreaming“ sprechen) von Abwägungen zu Klimafolgen und Anpassung in relevante Normen essenziell. Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, dass in allen bisher erwähnten Ländern nur von einem sehr geringen Integrationsgrad gesprochen werden kann. Auch zeigt sich, dass unterschiedliche Wege dahin beschritten werden. Deshalb lohnt es, ein paar Überlegungen zu Erfolgsfaktoren und Barrieren bei Mainstreaming-Bemühungen anzustellen. Im Folgenden finden sich erst allgemeine Gedanken dazu, die anschließend konkret auf den Kontext der Normung bezogen werden.

### 5.1 Mainstreaming

Das Mainstreaming von Klimafolgen und Anpassung in Normen wird in der Literatur zwar häufig als wichtiger Pfad für die Förderung der Klimaanpassung erwähnt (OECD 2017), häufig bleiben die Beschreibungen konkreter Integrationsprozesse wenig detailliert. Die hier präsentierten Erkenntnisse stammen daher hauptsächlich aus der Literatur zur Klimaanpassung, zum Mainstreaming von Klimaanpassung sowie zu anderen Initiativen zum Mainstreaming im Sachbereich Umwelt („environmental mainstreaming“).

Vereinfacht gesagt beschreibt Mainstreaming die Verlagerung einer Thematik von der Peripherie in den Mittelpunkt der Entscheidungsfindung (Europäische Umweltagentur 2005: 12). Dabei geht es um die systematische Integration der Thematik (z. B. Klimaanpassung) in Entscheidungen, die nationale, lokale und sektorale Regeln, Pläne, Investitionen und Maßnahmen beeinflussen (Dalal-Clayton & Bass 2009). Aus der Literatur zum Mainstreaming geht grundsätzlich hervor, dass der Prozess des Mainstreamings über vertikale sowie horizontale Mechanismen bzw. Wege stattfindet (Nunan et al. 2012). Der vertikale Weg beschreibt einen Integrationsweg, der durch eine Leitinstanz (oft eine Regierungsbehörde) gesteuert wird. Der vertikale Mechanismus ist daher im Regelfall auf stärkeres politisches Engagement angewiesen (ibid). Das horizontale Mainstreaming hingegen nutzt nur einen begrenzten Top-down-Ansatz und erfolgt stattdessen über temporäre Arbeitsgruppen oder dauerhaftere Instanzen wie „teams, full-time integrating roles or an integrating department“ (ibid).

Die beiden Mainstreaming-Mechanismen sind allerdings nicht als völlig separate Prozesse zu verstehen. Verschiedene Mainstreaming-Ansätze setzen auf unterschiedliche Ausprägungen der beiden Mechanismen und eine Kombination beider ist notwendig, um Mainstreaming-Initiativen erfolgreich umzusetzen (Nunan et al. 2012; Wamsler et al. 2014).

#### 5.1.1 Erfolgsfaktoren

Zwei der Hauptfaktoren für ein erfolgreiches Mainstreaming sind politischer Wille und politisches Engagement bezüglich des Mainstreamings von Klimafolgen und Klimaanpassung. Der politische Wille ist unabdingbar für eine höhere Priorisierung von Klimaanpassung und deren Mainstreaming. Dadurch kann ein Gefühl von Dringlichkeit („sense of urgency“) geschaffen werden, was nötige Anstöße zur Veränderung mit sich bringt (Mogelgaard et al. 2018; Kotter & Cohen 2002). Politischer Wille und Engagement sind darüber hinaus wichtig, damit Gesetze verfasst und Handlungsrahmen geschaffen werden können, die sich fördernd auf Maßnahmen zur Anpassung an Klimafolgen auswirken. Gesetzgebungen und Handlungsrahmen schaffen eine wichtige Grundlage für die Klimaanpassung und leisten einen bedeutsamen Beitrag zum erfolgreichen Mainstreaming (Uittenbroek 2013; Measham et al. 2011).

Der Mainstreaming-Prozess bedarf sowohl einer kompetenten Leitung als auch einer effektiven Koordination, damit ein Mainstreaming-Vorhaben erfolgreich umgesetzt werden kann (Uittenbroek 2013; Nunan et al. 2012). Spezifische Mainstreaming-Aktivitäten und deren Implementierung sollten optimalerweise an eine Mainstreaming-Strategie geknüpft sein (vgl. Wamsler et al. 2014). Multi-Level-Governance und eine aktive Zusammenarbeit involvierter Akteure sind dabei ausschlaggebend für den Erfolg der Kombination dieser Mainstreaming-Ansätze und damit äußerst relevant für den Erfolg des Mainstreaming-Prozesses (Biesbroek et al. 2010).

Der Erfolg von Maßnahmen zum Mainstreaming hängt allerdings auch direkt von der Akzeptanz der Problematik sowie dem Bewusstsein der involvierten Akteure ab (Runhaar et al. 2017; Wamsler & Pauleit 2016). Die Einstellung der Politik bezüglich der Folgen des Klimawandels sowie die Bereitschaft, sich mit der Thematik auseinanderzusetzen, sind entscheidende Erfolgsfaktoren (vgl. Ekstrom & Moser 2014). Bewusstseinsbildung für die Relevanz von Klimaanpassung ist demzufolge eine wichtige Mainstreaming-Maßnahme.

Des Weiteren sind die verfügbaren (personellen und finanziellen) Ressourcen ein in der Literatur oft erwähntes Kriterium für einen erfolgreichen Mainstreaming-Prozess (Mogelgaard et al. 2018; Ekstrom & Moser 2014; Mahammadzadeh et al. 2013). Vorhandene personelle Kapazitäten und Expertise sowie finanzielle Mittel sind grundsätzlich von großer Bedeutung für die Integration von Klimaanpassungsbelangen in bestehende Arbeitsprozesse. Zusätzlich spielen Wissensvermittler eine zentrale Rolle; sie fördern das horizontale Mainstreaming durch den Austausch relevanter Informationen und Daten sowie durch die Kommunikation von Wissen in andere Bereiche (Mogelgaard et al. 2018).

Ein nicht zu unterschätzender Erfolgsfaktor ist zudem die richtige zeitliche Taktung (Runhaar et al. 2017). Günstige Gelegenheitsfenster („windows of opportunity“) zu identifizieren und zu nutzen, z. B. die Beeinflussung von Planungs-, Überarbeitungs- und Budgetierungsprozessen zum richtigen Zeitpunkt, ist ein wichtiger Aspekt im Mainstreaming (Benson et al. 2014).

Was bedeutet dies nun für die Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung?

- ▶ Der politische Wille und das politische Engagement bzgl. der Integration von Klimafolgen und Anpassung in Normen und technische Regeln sind von hoher Bedeutung.
- ▶ Für eine erfolgreiche Integration spielt die Bildung von Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels auf die Normungsgegenstände eine wichtige Rolle.
- ▶ Die Nutzung anstehender Überarbeitungsphasen von Normen bietet günstige Gelegenheitsfenster, um Mainstreaming voranzutreiben.
- ▶ Bei den verantwortlichen Akteuren, insbesondere in den Ausschüssen und Gremien, braucht es ausreichend Zeit und Fachwissen zum Thema Klimafolgen, um eine Integration voranzubringen.

### **5.1.2 Barrieren**

Barrieren für das Mainstreaming von Klimafolgen und der Anpassung ergeben sich häufig aus der Abwesenheit der oben genannten Erfolgsfaktoren. Fehlender politischer Wille, fehlende Bereitschaft und Expertise sowie ein realer und wahrgenommener Mangel an Ressourcen sind direkte Barrieren für das Mainstreaming von Klimaanpassung (Biesbroek et al. 2011; Ekstrom & Moser 2014).

Eine weitere Barriere ergibt sich aus unzureichender Information oder Unsicherheiten bezüglich exakter klimatischer Veränderungen und Risiken des Klimawandels (Measham et al. 2011; Biesbroek et al. 2011). Allerdings sind Expert\*innen verschiedener Wissensgemeinschaften („epistemic communities“) im Umgang mit Unsicherheiten geschult und Aussagen können grundsätzlich nur auf der Basis des bestmöglichen Wissens getroffen werden (Rotter et al. 2011).

Die Berücksichtigung von Klimaveränderungen kann außerdem in vielen Fällen zu gesteigerten Kosten führen, z. B. durch Sicherheitsaufschläge etwa beim Hochwasserschutz. Eine Barriere entsteht an dieser Stelle durch gegensätzliche Anforderungen und Interessen verschiedener Akteure (vgl. Mahammadzadeh et al. 2013). Nicht immer ist der Nutzen des zusätzlichen Kostenaufwandes für Maßnahmen zur Klimaanpassung vollkommen klar. Eine wahrgenommene asymmetrische Verteilung von Kosten, Aufwand und Nutzen kann in vielen Fällen eine Barriere für die Anpassung an Klimafolgen darstellen (Biesbroek et al. 2011).

Hinsichtlich der Barrieren für die Integration von Abwägungen zu Folgen des Klimawandels in die Normung bedeutet dies konkret:

- ▶ Unzureichende Informationen oder Unsicherheiten bezüglich exakter klimatischer Veränderungen erschwert die Integration in Normung. Allerdings muss an dieser Stelle auch festgestellt werden, dass „der Umgang mit Unsicherheit an sich für die Rechtssetzung und Normgebung kein Novum“ darstellt (Rotter et al. 2011: 10).
- ▶ Die aktuelle Literaturrecherche konnte den bereits festgestellten Mangel an wissenschaftlichen und praktischen Untersuchungen zum Thema „Klimaanpassung und Normung“ bestätigen (vgl. Rotter et al. 2011). Obwohl die Literatur zu Barrieren des Mainstreamings und der Klimaanpassung umfangreich ist, wird auf die Integration von Klimafolgen und Anpassung in Normen selten im Detail eingegangen. Dieser Mangel erschwert die Integration von Klimaanpassung in Normen zusätzlich, da Erkenntnisse weitestgehend neu gewonnen werden müssen und Barrieren eventuell noch unbekannt sind.
- ▶ Wie sich die Anpassung von Normen in der Praxis tatsächlich auswirkt, ist zu berücksichtigen: Architektinnen und Architekten sind beispielsweise schon jetzt mit der Schwierigkeit konfrontiert, den Anforderungen durch eine Vielzahl von Normteilen gerecht zu werden und sich gleichzeitig die Planungsvielfalt zu erhalten (Scherzer 2011).
- ▶ Je nach Normungsbereich fehlen mitunter praktische Erfahrungen, um konkrete Handlungsempfehlungen geben zu können, wie der Klimawandel dort zu berücksichtigen ist.

## 6 Thesen zur Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung

Eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels in der Normung findet noch nicht allzu lange statt. Um einen Beitrag zu diesem sich entwickelnden Feld zu leisten, werden im Folgenden wichtige Thesen diskutiert, denen das Projektteam im Rahmen von Recherchen und Gesprächen begegnet ist. Einhergehend mit der Diskussion erörtern die Autoren Optionen, wie man mit den konstatierten Umständen umgehen kann, wenn man eine Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels in Normen begünstigen möchte.

### 6.1 These 1: „Es müssen nur die Klimadatennormen geändert werden, dann wird der Klimawandel ausreichend berücksichtigt.“

Es wäre ideal, wenn man nur an wenigen zentralen „Klimadatennormen“ drehen müsste, um die Folgen des Klimawandels umfassend in die Normung zu integrieren. Die Normung in Deutschland ist jedoch zu dezentral und zu wenig systematisch, als dass dies möglich wäre. Die Normen in Deutschland sind in höchstem Maß organisch gewachsen: Normen werden erstellt, wenn interessierte Kreise dies für sinnvoll erachten. Auch beim Zitieren anderer Normen ist jedes Gremium frei zu entscheiden, auf welche Normen man sich stützen möchte. Da Klimadatennormen zudem keine feststehende oder gar offizielle Kategorie beim DIN ist, kann nicht systematisch nachvollzogen werden, welche Normen sich auf welche möglichen Klimadatennormen stützen.

Zu einigen Klimavariablen gibt es Klimadatennormen, jedoch nicht zu allen. Gleichzeitig gibt es zu manchen Klimavariablen, etwa zur Temperatur, eine Reihe von Normen, jeweils mit unterschiedlichen regionalen Bezügen bzw. Kennzahlen. Beispiele für Klimadatennormen sind in Abschnitt 3.4 aufgeführt und illustrieren diese Eindrücke. Zumindest anhand dieser Beispiele lässt sich vermuten, dass die Reichweite der Normen eher begrenzt ist: Alle aufgeführten Normen werden von zwei bis fünf anderen Normen zitiert. Eine wichtige Ausnahme stellt hier DIN 4710 (Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von heiz- und raumlufttechnischen Anlagen in Deutschland) dar. Diese Norm wird von 34 anderen Regelwerken zitiert, v. a. von VDI-Richtlinien, die sich auf Gebäudetechnik fokussieren. Umgekehrt finden sich viele Normen, bei denen Anpassungsbedarf aufgrund von Klimaveränderungen ausgemacht werden kann (siehe z. B. Tabelle 5), die keinerlei Bezug zu Klimadatennormen aufweisen.

Angesichts der Reichweite und der eher unsystematischen Verbreitung von Klimadatennormen kann konstatiert werden, dass die Anpassung von Klimadatennormen zur Berücksichtigung von Klimaveränderungen zwar ein sehr wichtiger Ansatz ist, jedoch nur einer unter vielen. Auch wenn es keine universelle Lösung darstellt, sollte der Weg der Anpassung von Klimadatennormen von den zuständigen Gremien weiter zügig beschritten werden.

### 6.2 These 2: „Normen sollen anerkannte Regeln der Technik abbilden. Deshalb eignet sich die Normung nur bedingt als Hebel zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel, solange viele Anpassungsmaßnahmen nicht als Stand der Technik angesehen werden.“

Wie in Abschnitt 2.2 dargelegt wurde, gibt es verschiedene grundsätzliche Möglichkeiten, den Klimawandel in einer Norm zu berücksichtigen. These 1 bezieht sich auf die Möglichkeiten, aktuellere Klimadaten in Normen zu berücksichtigen. Auch könnten bestimmte Vorgehensweisen, Prozesse oder Anpassungsmaßnahmen in einer Norm thematisiert werden. Es lässt sich jedoch

argumentieren, dass neuartige Vorgehensweisen eventuell nur eingeschränkte Möglichkeiten haben, in Normen abgebildet zu werden, bis sie eine starke Verbreitung gefunden haben:

Nach DIN EN 45020 wird eine Norm als Ausdruck einer anerkannten Regel der Technik angesehen. Eine anerkannte Regel der Technik wiederum wird gesehen als eine „technische Festlegung, die von einer Mehrheit repräsentativer Fachleute als Wiedergabe des Standes der Technik angesehen wird“ (DIN EN 45020). Mit Stand der Technik wiederum bezeichnet man ein entwickeltes Stadium der „technischen Möglichkeiten zu einem bestimmten Zeitpunkt, soweit Produkte, Prozesse und Dienstleistungen betroffen sind, basierend auf den entsprechenden gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung.“ (ibid)

Aus dem Verständnis für Normen ergeben sich einige Limitierungen für den möglichen Beitrag, den Normen zur Anpassung an den Klimawandel leisten können. So eignet sich die Normung weniger als Instrument dafür, sehr neue und wenig erprobte Vorgehensweisen oder Anpassungsmaßnahmen in die Breite zu tragen – denn gesicherte Erkenntnisse zur „Erfahrung“ mit den „technischen Möglichkeiten“ sind eine wichtige Voraussetzung, damit etwas als „Stand der Technik“ gilt. Grundsätzlich lässt sich festhalten: Normen beziehen sich auf Erfahrungen aus der Praxis – wenn diese nicht vorhanden sind, dann fehlt damit eine zentrale Grundlage, um etwas zu normieren. Dies mag auch erklären, warum der Klimawandel mit seinen Folgen bisher nur in wenigen Normen – und wenn, dann nur eher oberflächlich – erwähnt wird, v. a. als Thema in einleitenden Abschnitten, aber nicht in den anwendungsrelevanten Bereichen der Normen; denn Erfahrungen mit Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel sammeln sich in Deutschland erst langsam an, u. a. weil der Handlungsbedarf hier von vielen noch nicht als besonders hoch angesehen wird.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich einige wichtige Schlussfolgerungen:

- ▶ Will man bestimmte neuartige Vorgehensweisen oder Maßnahmen stärker in Normen reflektiert sehen, bietet es sich an, deren breite Anwendung zu unterstützen (etwa durch die finanzielle Förderung von Pilotprojekten) und wissenschaftlich zu begleiten, um „gesicherte Erkenntnisse“ aus Wissenschaft und Erfahrung zu den Möglichkeiten der Maßnahmen erarbeiten zu können.
- ▶ Der Einbezug von Akteuren aus der Praxis ist ein wichtiger Schritt, wenn die Normung den Klimawandel stärker berücksichtigen soll: Rückmeldungen aus der Praxis von Anwender\*innen von Normen (gesicherte Erkenntnisse aus der Erfahrung) sind wichtige Anlässe, um Veränderungen bestehender oder die Entwicklung neuer Normen anzustoßen.
- ▶ Liegt bei einer Vorgehensweise oder Anpassungsmaßnahme, z. B. bei der Erstellung von Starkregen Gefahrenkarten, ein gewisser Verbreitungsgrad oder ein größerer Erfahrungsschatz vor, dann kann die Normung einen wichtigen Beitrag leisten, indem sie bewährte Ansätze beschreibt.
- ▶ Die These thematisiert auch einen weiteren wichtigen Zusammenhang: Normung hat einen starken Fokus auf die Vergangenheit: Was hat sich in der Vergangenheit bewährt und wie lässt sich dies für alle hilfreich vereinheitlichen? Dies ist eine grundlegend andere Sichtweise, als sie in der Fachwelt der Klimaanpassung herrscht: Dort schaut man v. a. voraus; die zentrale Frage ist, wie sich die Zukunft verändern wird und mit welchen Maßnahmen man

sich darauf am besten vorbereitet. Diese divergierenden Perspektiven sollte man sich bei Aktivitäten, die beide „communities“ betreffen, immer vergegenwärtigen, um die jeweiligen Akteure in ihrem Handeln zu verstehen.

### **6.3 These 3: „Für eine stärkere Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung braucht es präzisere Vorhersagen und Projektionen zu Klimaveränderungen.“**

Ein weiterer Weg zur Berücksichtigung des Klimawandels (siehe Abschnitt 2.2) ist der Einbezug von Abwägungen zu zukünftigen Klimaveränderungen und den Anforderungen, die sich daraus ergeben können. Insbesondere für Normen und technische Regeln, die die Gestaltung langlebiger baulicher Strukturen beeinflussen, kann dies von Bedeutung sein. Denn diese Strukturen müssen ihre Funktionen unter dem aktuellen Klima erfüllen können, genau wie auch unter den klimatischen Bedingungen in den Jahren 2050, 2070 oder 2100. Ein Einwand, der hier öfters erhoben wird, ist die Tatsache, dass die zukünftigen Klimaveränderungen und ihre Folgen mit Unsicherheit behaftet sind: Man weiß nicht sicher, ob es tatsächlich so kommen wird. Die daraus resultierenden Herausforderungen können unterschiedlicher Art sein:

- ▶ Es kann für die Gremien herausfordernd sein, abzuwägen, auf welche Aussagen, Pfade und Bandbreiten von Entwicklungen aus den Klimamodellen man sich in der Norm stützen sollte. Die Mitarbeitenden in den Gremien sind in der Regel natürlich fachlich bewandert hinsichtlich des Normungsgegenstands, doch kann man nicht davon ausgehen, dass jedes relevante Gremium ausreichend klimawissenschaftliche Expertise hat, um sich angemessen mit den möglichen Veränderungen auseinandersetzen zu können. Hinzu kommt, dass mit dieser Auseinandersetzung ein zusätzlicher Zeitaufwand verbunden ist; Zeit, die nicht in jedem Gremium selbstverständlich vorhanden sein muss.
- ▶ Es besteht das Risiko der Fehlanpassung. Sollten bestimmte Klimaveränderungen weniger drastisch als projiziert ausfallen, kann es sein, dass in Folge der modifizierten Normen zu viel Aufwand betrieben wurde, um sich an etwas anzupassen, was letztlich nicht eintritt. Im ungünstigsten Fall realisiert sich ein gegenläufiger Trend – etwa dass statt zunehmendem Niederschlag die durchschnittliche Regenmenge abnimmt.
- ▶ Eine Norm, die Vorgaben auf Basis von Klimamodellen macht, kann weniger rechtssicher sein. Denn die Art der Modellierung, zugrundeliegende Annahmen etc. sind teils mit subjektiven Annahmen verbunden und könnten rechtlich angefochten werden.

Die geschilderten Herausforderungen können auf unterschiedliche Art und Weise adressiert werden: Statt in Normen auf Klimaveränderungen und Unsicherheiten zu verweisen, können Gremien die erwarteten Veränderungen zum Anlass nehmen, um für einige Normen – etwa für solche, die besonders schützenswerte Güter betreffen – pauschale Sicherheitsaufschläge vorzusehen. So wird etwa bei der Technischen Regel für Anlagensicherheit (TRAS 310) „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser“ vorgesehen, dass auf die bisher verwendeten Bemessungsgrößen für Flusshochwasser und Starkregenereignisse für die Abschätzung der Hochwassergefährdung von Anlagenbetreibern, die unter die Störfall-Verordnung fallen, ein Sicherheitsaufschlag von 20 Prozent hinzu zu rechnen ist (Köppke et al. 2013). Ähnlich ist man bei Hochwasserverordnungen in einigen Bundesländern vorgegangen.

Solch ein pauschales Vorgehen kann die oben skizzierten Herausforderungen zumindest in Teilen auflösen: Es sind keine Fälle bekannt, bei denen die Vorgaben rechtlich erfolgreich angefochten werden konnten. Auch nimmt der pauschale Aufschlag den Anwendern die Last ab, sich selbst mit möglichen Szenarien oder Unsicherheiten auseinandersetzen zu müssen. Diese „Last“ verschwindet jedoch nicht, sondern wird auf die Ausschüsse und Gremien übertragen, die sich damit intensiv auseinandersetzen müssen. Sie müssen Aussagen der Klima- und Impactmodelle interpretieren und abwägen, welche vorsorglichen Schutzniveaus angemessen sein sollten. Das Risiko der Fehlanpassung bleibt bei der Lösung der Sicherheitsaufschläge jedoch bestehen. Um dieses Risiko zu reduzieren, kann es sich anbieten, mit kleineren Sicherheitsaufschlägen zu beginnen und diese zu erhöhen, wenn wissenschaftliche Erkenntnisse mit höherer Sicherheit auf drastischere Klimaveränderungen hinweisen.

Auch kann es helfen, den Austausch zwischen Akteuren aus Normungsgremien und Akteuren aus den Klimawissenschaften gezielt zu verstärken. Bei Normungsakteuren, die weniger Klimavorwissen haben, könnte dies das Verständnis für die Aussagekraft der Klima- und Impactmodelle erhöhen. Auch mag sich dadurch die Erkenntnis verfestigen, dass die Unsicherheiten in den Vorhersagen und Projektionen nie gänzlich verschwinden werden – dass dies jedoch kein Anlass dafür sein kann, überhaupt nicht zu handeln. Klimawissenschaftler\*innen wiederum könnten durch einen solchen Austausch mehr über die Informationsbedarfe von Normer\*innen erfahren und diese Informationen idealerweise nutzen, um bei klimawissenschaftlichen Arbeiten noch mehr relevante Ergebnisse für die Normungsarbeit zu produzieren. Im Fall der Windlastnorm etwa ist es so, dass für die Gremien vor allem Projektionen zu Spitzenwindgeschwindigkeiten von Interesse sind. Der Großteil der Klimamodelle geht jedoch meist nur auf Veränderungen bei Durchschnittsgeschwindigkeiten ein (da Extreme schwieriger zu modellieren sind). Solch ein beidseitiger Austausch und v. a. ein gutes Verständnis für die Modelle und das Wissen darum, welche Trends gesichert sind, mag einen größeren Mehrwert bieten als inkrementelle Verbesserungen bei der Präzision von Projektionen.

Des Weiteren könnte ein ordnungspolitischer Weg zur Adressierung des Themas Unsicherheit darin bestehen, dass von offizieller Seite eine Vorgabe gemacht wird, welche Szenarien, welche Modelle und/oder welche Bandbreiten der klimawandelrelevanten Entwicklungen bei Aktualisierung von Normen zu berücksichtigen sind. Dies muss nicht zwangsläufig zu präziseren Entscheidungen führen, würde jedoch die Gremien aus der Verantwortung nehmen, hier selbst entscheiden zu müssen. Außerdem würde es die Art der Integration des Themas teilweise vereinheitlichen, was die Konsistenz des Normenwerks insgesamt stärken würde. Ein solches Vorgehen wäre jedoch eher untypisch, da die Normungsgremien seit jeher sehr autonom agieren.

#### **6.4 These 4: „Klimawissenschaftliche Kenntnisse sind oft nicht ausreichend vertreten in Normungsgremien.“**

Wie in These 3 ausgeführt, ist es für die angemessene Berücksichtigung des Klimawandels in einzelnen Normen äußerst zuträglich, wenn die jeweils zuständigen Gremien ausreichend Zugriff auf die benötigte klimawissenschaftliche oder meteorologische Expertise haben. Dies ist in den meisten Gremien nicht der Fall, da dort in der Regel Expertinnen und Experten tätig sind, die sehr spezifische Fachkenntnisse in Bezug auf den jeweiligen Normungsgegenstand haben. Ausnahmen können sich zufällig ergeben oder bestehen bei solchen Normen, deren Gegenstand eng mit Meteorologie oder Klimatologie verbunden ist. An dieser Stelle kann angemerkt werden, dass Gremien mit viel meteorologischem Sachverstand den Klimawandel vergleichsweise häufig in Normen berücksichtigen (siehe Tabelle 4).

Die Anreize für eine engagierte Mitarbeit von Wissenschaftler\*innen in Normungsgremien sind alles andere als ideal: es gibt keine Finanzierung der Mitarbeit, diese muss durch die entsendende Organisation übernommen werden und bei der Erarbeitung von Normen wird keine wissenschaftliche Autorenschaft sichtbar.

Je weniger Wissen den Gremien zum Thema zur Verfügung steht, desto unwahrscheinlicher scheint es, dass man einen möglichen Aktualisierungsbedarf erkennt und diesen angemessen adressiert. Will man eine stärkere Berücksichtigung des Klimawandels begünstigen, können hinsichtlich des Themas Wissensverfügbarkeit die folgenden Optionen von Interesse sein:

- ▶ Gremien und Ausschüsse sollten von den Normungsorganisationen darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Folgen des Klimawandels eine Relevanz für eine Vielzahl von Normen haben können.
- ▶ Mitarbeitende in den Gremien sollten Zugang zu leicht aufbereiteten Daten und Informationen zu Klimaveränderungen und ihren Folgen bekommen bzw. auf bestehende Angebote aufmerksam gemacht werden.
- ▶ Ebenfalls bietet es sich an, den Gremien die grundsätzlichen Möglichkeiten zur Berücksichtigung des Klimawandels zu erläutern, Beispiele dafür zu geben, wie das Thema schon in einzelnen Normen integriert wurde und auf Unterlagen hinzuweisen, die dabei helfen können, Handlungsbedarf identifizieren zu können (z. B. CEN-CENELEC Guide 32: Guide for addressing climate change adaptation in standards oder DIN SPEC 35220 "Anpassung an den Klimawandel – Umgang mit Unsicherheiten im Kontext von Projektionen"), für Beispiele siehe Hauer et al. 2021.
- ▶ Handreichungen und Datenbanken haben stets nur ein begrenztes Potenzial, das Handeln von Personen zu beeinflussen; ideal wäre es, wenn Normungsgremien sich mit klimawissenschaftlicher Expertise verstärken könnten, indem sie punktuell Expert\*innen vom Fach zu ihren Sitzungen hinzuziehen könnten. Vorstellbar wäre eine Art „Klima-Clearinghouse“ oder „Klima-Helpdesk“ für eine oder mehrere normierende Organisationen in Deutschland. Dort könnten Klima- und Anpassungs-Expert\*innen verortet sein, die maßgeschneidert und persönlich auf Anfragen aus Normungsgremien eingehen würden.
- ▶ Auch ist zu überlegen, wie Anreize für Wissenschaftlicher zur Mitarbeit in Normungsgremien geschaffen werden können. Die Mitarbeit in Gremien könnte etwa als Leistungskomponente in BMBF-geförderten Forschungsprojekten berücksichtigt werden.

## **6.5 These 5: „Es bedarf einer Veränderung der Rahmenbedingungen, um eine tiefere Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung zu bewirken.“**

Das Kapitel 5 hat deutlich gemacht, welche Barrieren bei der Integration von Abwägungen zu Folgen des Klimawandels in die Normung bestehen. Der bisher geringe Grad der Berücksichtigung des Themas (siehe Kapitel 3) unterstreicht dies. Erfahrungen aus dem Arbeitskreis 4 „Klimawandel“ der Koordinierungsstelle Umweltschutz (KU-AK 4) zeigen, dass es häufig mit viel Aufwand verbunden ist, mit Normungsgremien zum Thema Klimawandel in Austausch zu kommen. Eine erste DIN-weite Befragung des Arbeitskreises zur Relevanz von Klimafolgen in den Gremien brachte kaum einen nennenswerten Rücklauf (2013). Nach Aussagen von Mitgliedern

in diesem Arbeitskreis nimmt die Sensibilität von Normer\*innen für das Thema zwar langsam zu; dennoch legen die bisherigen Entwicklungen nahe, dass präzisere Informationen (These 3) und bessere Zugänge zu Informationen (These 4) nicht ausreichen werden, um substantielle Veränderungen herbeizuführen. Will man dieses Ziel mittelfristig erreichen, bedarf es einer Veränderung der Rahmenbedingungen, innerhalb derer die Gremien agieren.

Bei über 33.000 DIN-Normen und weitestgehend autonom agierenden Normenausschüssen, Gremien und Arbeitskreisen braucht es jedoch gut durchdachte Veränderungen, um etwa unnötige Mehrarbeit in den Gremien zu minimieren. Da nicht alle Normungsbereiche gleichermaßen von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind, wäre beispielsweise eine einheitliche Regelung zur Berücksichtigung dieser Auswirkungen wenig hilfreich. Normenausschüsse und Arbeitsgremien müssen die Betroffenheit des jeweiligen Normungsgegenstands grundsätzlich selbst einschätzen (was nicht im Widerspruch dazu stehen muss, dass Außenstehende eventuell Vorgaben zu dabei zu berücksichtigenden Veränderungskorridoren machen, siehe These 3). Nichtsdestotrotz können gewisse (institutionelle) Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine systematische Integration von Klimaanpassungsbelangen und eine Berücksichtigung von Klimafolgen in den betroffenen Bereichen fördern.

Welche Elemente müssten solche Rahmenbedingungen beinhalten? Kapitel 5 hat zwei Wege für das Mainstreaming vorgestellt: die horizontale und die vertikale Integration. Der vertikale Mechanismus beschreibt einen Integrationsweg, der durch eine Leitinstanz (etwa eine Regierungsbehörde) gesteuert wird. Der vertikale Mechanismus ist daher im Regelfall auf stärkeres politisches Engagement angewiesen (Nunan et al. 2012). Das horizontale Mainstreaming hingegen nutzt nur einen begrenzten Top-down-Ansatz und erfolgt stattdessen über temporäre oder dauerhafte Arbeitsgruppen, die Maßnahmen koordinieren und relevante Akteure miteinander verbinden (ibid). Die beiden Mainstreaming-Mechanismen sind allerdings nicht als sich ausschließende Prozesse zu verstehen. Meist ist eine Kombination beider Mechanismen notwendig, um Mainstreaming-Initiativen erfolgreich umzusetzen (Nunan et al. 2012; Wamsler et al. 2014).

Am Beispiel des DIN lässt sich erkennen, dass für das Mainstreaming von Klimaanpassung bisher nur ein horizontaler Mechanismus genutzt wird. Durch den Arbeitskreis 4 „Klimawandel“ der Koordinierungsstelle Umweltschutz (KU-AK 4) können bestehende Bemühungen zur Berücksichtigung des Klimawandels koordiniert und ggf. unterstützt werden. Zudem bietet der Arbeitskreis eine wichtige Plattform zum Wissensaustausch und zur Vernetzung relevanter Akteure. Allerdings bleibt die mit dem vertikalen Mechanismus assoziierte strategische Priorisierung durch eine „Leitinstanz“ aus. Weder das DIN noch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), das Bundesressort mit der größten Nähe zum DIN, setzen einen strategischen Handlungsrahmen zur Steuerung des Integrationsprozesses von Klimaanpassungsbelangen in die deutsche Normung (dies ist konsistent mit dem vorherrschenden Verständnis der Normung als einer Selbstverwaltungsaufgabe der Wirtschaft). In der Deutschen Normungsstrategie von 2016, initiiert durch das DIN und die Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (DKE), tauchen zwar einige wichtige Nachhaltigkeits- und Umweltaspekte auf, jedoch wird der Klimawandel mit keinem Wort erwähnt. Dies mag schon überraschen, da das Thema bereits in diesem Jahr als „Jahrhundert-Herausforderung“ omnipräsent in den globalen Agenden war (auch bei Unternehmen: Seit 2016 wird das Versagen im Umgang mit dem Klimawandel in der Befragung des Davoser World Economic Forum unter circa 750 Top-Manager\*innen und Expert\*innen als das folgenschwerste aller aktuellen Risiken eingeschätzt (Triebe 2020)). Auch beim BMWi selbst findet sich weder eine strategische Verankerung des Themas noch eine Priorisierung von dessen Integration in die Normung. Man beschäftigt sich dort zwar durchaus intensiv mit der Zukunft der Normung, wie ein Bericht zur „Rolle

der Normung 2030“ nahelegt (Birner et al. 2017, im Auftrag des BMWi), aber der Klimawandel spielt dabei keine Rolle.

Das normungspolitische Konzept der Bundesregierung geht auf die Bedeutung des Klimaschutzes ein und hebt hervor, dass die Finanzierung der Koordinierungsstelle Umweltschutz (KU) durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) als positives Signal für das der Normung beigemessene Potenzial zu werten sei (Bundesregierung 2009: 3). Wie in Kapitel 2 erwähnt, greifen Strategiedokumente des Bundes zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels das Thema durchaus explizit auf: Im Aktionsplan Anpassung I wurde festgehalten, dass die Bundesregierung bei den für die Normung verantwortlichen Gremien auf die „Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen hinwirken“ werde (Bundesregierung 2011: 30). Das „Hinwirken“ scheint, wenn überhaupt, nur relativ sanft erfolgt zu sein. Obwohl es um eine Strategie der Bundesregierung geht, scheint das Thema und die damit zusammenhängende Strategie eine relativ niedrige Priorität bei wirtschaftsnahen Akteuren wie BMWi oder DIN zu haben. Im Fortschrittsbericht zur DAS sowie dem angehängten Aktionsplan Anpassung II (Bundesregierung 2015) wird das Thema schon deutlich intensiver aufgegriffen: hier wurde in Aussicht gestellt, dass Normungsausschüsse mit pilothafter „Implementierung der Anpassung an den Klimawandel“ (S. 78) beginnen werden und, dass Klimadatennormen auf Überarbeitungsbedarf geprüft werden (S. 92). Die pilothaften Implementierungen allerdings wurden noch nicht durchgeführt, da keine interessierten Normungsausschüsse identifiziert werden konnten und publizierte Ergebnisse zur Prüfung der Klimadatennormen sind nicht aufzufinden. Abseits des Politikprozesses zur DAS finden sich in dem Themenbereich einige positive sektorale Entwicklungen: der VDI beschäftigt sich intensiver mit der Rolle des Klimawandels für sein Regelwerk und die DWA will das Thema ebenfalls noch systematischer adressieren: im DWA-Jahrbuch 2021 wird etwa eine Klimastrategie angekündigt, inklusive eines Konzepts zur Bewertung der Relevanz von Klimaschutz und -anpassung für die Regelungsinhalte.

Dass DIN und BMWi neue globale Trends auch ganz anders, nämlich gemeinsam und mit viel Tatkraft angehen können, zeigt das Thema Künstliche Intelligenz (KI) und Normung. Hier wird als ein Baustein der KI-Strategie der Bundesregierung eine umfassende Normungsroadmap entwickelt (Veröffentlichungstermin: Herbst 2020), von „hochrangigen Vertretern aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Zivilgesellschaft“ (BMWi 2019). Der Start der Roadmap-Entwicklung wurde mit einer Veranstaltung mit rund 300 Teilnehmenden begangen, mit Inputs u. a. von der Ebene der Staatssekretäre (BMWi) bzw. des Vorstandes (DIN). Ziel der Roadmap ist es, so der DIN-Vorstand, „einen sicheren und verlässlichen Handlungsrahmen zu schaffen, der deutschen Innovationen und Unternehmen, insbesondere aus dem Mittelstand, den Zugang zum globalen Markt öffnet und gleichzeitig die Umsetzung von europäischen Wertmaßstäben in der KI fördert“ (ibid).

Im Gegensatz zum Ansatz der horizontalen Integration des Klimawandels beim DIN verfolgt man auf europäischer Ebene sowohl einen vertikalen als auch einen horizontalen Mechanismus. Der vertikale Integrationsweg wurde maßgeblich durch die Europäischen Kommission angestoßen – anders als in Deutschland operiert man auf EU-Ebene mit einem auch politisch gesteuerten Mandatierungssystem. Der „standardisation request“ mittels Mandat 526 der Kommission fordert CEN und CENELEC auf, die europäische Anpassungsstrategie durch die Normungsarbeit zu unterstützen (Europäische Kommission 2014). CEN und CENELEC starteten daraufhin offiziell verankerte Projekte zur Identifizierung und Überarbeitung relevanter Normen hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels. Bei der Auswahl von Normen war man wiederum auf Interesse und Kooperationswilligkeit seitens der Ausschüsse angewiesen (auch auf europäischer Ebene war beides in eher geringem Maße vorhanden). Diese strategische Priorisierung in Form von Projekten setzt jedoch einen stärkeren Impuls als „nur“ eine Koordinierung, wie sie beim DIN

über den KU-AK 4 vorgenommen wird. Zusätzlich dazu gründeten CEN und CENELEC die „Adaptation to Climate Change Coordination Group“ (ACC-CG), um entsprechende Normungsaktivitäten zu koordinieren und die Zusammenarbeit im Bereich der Klimaanpassung bei der Normungsarbeit zu fördern. Die Aktivitäten dieser Koordinierungsgruppe fallen vorwiegend in den Bereich des horizontalen Mainstreaming-Mechanismus.

Auch wenn die Gremien autonom agieren und die Normung in Deutschland eine Selbstverwaltungsaufgabe der Wirtschaft ist, bestehen staatlicherseits durchaus einige Möglichkeiten, um die Rahmenbedingungen der Normung aktiv mitzugestalten. Eine Möglichkeit zur Einflussnahme auf die Integration von Klimaanpassung in die deutsche Normung bietet das seit 1975 vertraglich bestehende Public-Private-Partnership zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem DIN. Demnach ist das DIN verpflichtet, das öffentliche Interesse bei seinen Normungsarbeiten zu berücksichtigen und laut § 2 Abs. 1 werden „der Bundesregierung im Rahmen ihrer fachlichen Zuständigkeiten auf Antrag Sitze in den Lenkungsorganen der Normenausschüsse“ eingeräumt (DIN 1975). Über die Lenkungsorganen könnte auf eine strategische Priorisierung der Auswirkungen des Klimawandels in den Normenausschüssen hingewirkt werden, was wiederum zu einer tiefergehenden Berücksichtigung des Klimawandels in den Arbeitsgremien beitragen kann (für detaillierte Einblicke zur Integration von Umweltbelangen über Beiträge von BMU und UBA zur Normungsarbeit siehe: Berger et al. 2020).

Wie könnte so eine strategische Priorisierung aussehen? Aufbauend auf die Ausführungen in Kapitel 5 zu „windows of opportunity“ als wichtige Erfolgsfaktoren beim Mainstreaming (Runhaar et al. 2017) liegt es nahe, die vorgeschriebene regelmäßigen Überprüfung von Normen für das Anliegen zu nutzen: Für jede Norm muss im Abstand von fünf Jahren geprüft werden, ob Überarbeitungsbedarf besteht. Für eine bestimmte Gruppe von Normen könnte man nun als Teil dieses Prüfprozesses vorsehen, dass der zuständige Ausschuss verpflichtet wird nach bestimmten Kriterien zu prüfen, ob sich aufgrund von Klimaveränderungen ein Überarbeitungsbedarf für die Norm ergibt. Damit solch eine Prüfung eine gewisse Verbindlichkeit erhält, müsste sie mit einer entsprechenden Dokumentations- oder Berichtspflicht einhergehen. Für die durch Selbstverwaltung geprägte Normungsarbeit wären die genannten Vorgaben ein untypischer Schritt. Will man die Verbindlichkeit der Integration von Anpassungsbelangen in die Normung erhöhen, müsste ein solcher Schritte in jedem Fall durch weitere Maßnahmen begleitet werden, damit sich Fortschritte einstellen: Dem Thema muss an den passenden leitenden Stellen höhere Priorität zuteilwerden und die Mitarbeitenden in den Ausschüssen und Gremien müssen ausreichend Zeit, Informationen und Unterstützung zur angemessenen Behandlung der Thematik bekommen (siehe obige Thesen).

Bei Argumentationen für eine verbindliche Überprüfung von Anpassungsbedarfen kann man auf das bestehende „öffentliche Interesse“ verweisen, das im Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und DIN genannt wird. Die Normungsaktivitäten rund um die Künstliche Intelligenz illustrieren allerdings, wie dominierend bei vielen Diskussionen zu Normen die Perspektive der wirtschaftlichen Chancen ist. Entsprechend kann es hilfreich sein, zu prüfen und darauf zu verweisen, inwieweit durch die stärkere Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels in Normen Marktzugänge für deutsche Unternehmen verbessert werden können (hier ginge es dann, anders als im Fokus dieses Projekts, v. a. um internationale Normen; zu Chancen des Klimawandels und Technologien für die Anpassung an Klimaveränderungen siehe Lühr et al. 2015 und Beucker et al. 2014, zwei Studien im Auftrag des BMWi) bzw. die Resilienz dieser Unternehmen gesteigert werden könnte.

## 6.6 These 6: „Eine Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung bedarf gänzlich neuer Normen.“

Im Zuge des Umgangs mit den Folgen des Klimawandels ist ein neues Politikfeld entstanden (Stecker et al. 2012, Vetter et al. 2017), was sich aber in vielen Fällen damit beschäftigt, die Folgen des Klimawandels als Thema in anderen Politikfeldern (Gesundheit, Infrastruktur etc.) zu verankern. Bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels gibt es einige neuartige Aktivitäten, etwa die Durchführung von Vulnerabilitäts- oder Klimawirkungsanalysen, aber meist geht es darum, bei bereits bekannten/laufenden Aktivitäten oder Maßnahmen den Klimawandel zu berücksichtigen. Dies kann z. B. bedeuten, bei der Stadtplanung, bei der Konstruktion von Gebäuden oder bei der Auslegung der Klimatechniken in Personenzügen die zunehmende Hitzebelastung mitzudenken.

In der Normung zeigen sich dahingehend zwei Entwicklungen: Es gibt auf ISO-Ebene relativ viele Umtriebe, um Normen zu entwickeln, die sich auf die neuartigen Aufgaben in der Klimatechniken beziehen, etwa:

- ▶ ISO 14090:2019 Adaptation to climate change — Principles, requirements and guidelines
- ▶ ISO/TS 14092:2020 Adaptation to climate change — Requirements and guidance on adaptation planning for local governments and communities
- ▶ ISO 14091: Adaptation to climate change — Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment
- ▶ ISO 14097: Framework and principles for assessing and reporting investments and financing activities related to climate change (in Bearbeitung)

Dies ist wichtig, um Akteure aus dem Politikfeld zu unterstützen: Das Dokumentieren bewährter Vorgehensweisen kann die Qualität der Arbeiten im Feld erhöhen, gemeinsame Definitionen von Begriffen und Konzepten erleichtern den Austausch untereinander. So scheint es sinnvoll, in einigen Bereichen neue Normen zu entwickeln, die sich auf klimatechnikenstypische Aktivitäten fokussieren. Die Normen richten sich jedoch an einen vergleichsweise kleinen Anwenderkreis. Betrachtet man das Gesamtbild aller Normen (über 33.000 DIN-Normen, über 21.000 ISO-Normen) dann wird schnell deutlich: Umfassende Anreize für Beiträge zur Anpassung an den Klimawandel lassen sich im Bereich der Normung nur entwickeln, wenn man zentrale bestehende Normen überarbeitet, die einen breiten Anwenderkreis haben. Die Entwicklung neuer Normen im Kreise einer schon sehr klimatechnikenaffinen Community kann dies nicht ersetzen.

## 6.7 These 7: „Normung auf nationaler Ebene verliert zunehmend an Bedeutung im Vergleich zur Normung auf internationaler/europäischer Ebene.“

Von den aktuellen DIN-Normen sind inzwischen schätzungsweise nur noch etwa 30 Prozent rein nationale Normen. Die Abnahme der Bedeutung nationaler Normen ist eine schon länger anhaltende Entwicklung, die sich auch in Zukunft fortsetzen wird. Hintergrund ist die Vorgabe, dass alle CEN-Mitgliedsstaaten neue EN-Normen übernehmen und dann eigene themenverwandte Normen zurückziehen müssen. Die Eurocodes für das Bauwesen ersetzen z. B. eine ganze Reihe nationaler Normen. Nationale Akzente werden dort durch die Anhänge gesetzt, etwa zu Windzonen in Deutschland bei der Windlast-Norm DIN EN 1991-1-3. Trotz dieser Entwicklung besteht

über die Mitarbeit des DIN in den Gremien von CEN/CENELEC bzw. bei ISO natürlich weiter für Expert\*innen aus Deutschland die Möglichkeit, an der Gestaltung von Normen mitzuwirken.

## 7 Quellenverzeichnis

- adelphi/plan + risk consult (PRC)/Europäische Akademie (EURAC) (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel, Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.], Climate Change 24/2015, Dessau-Roßlau.
- bauprofessor (2014): Viele Normen, weniger Kosten? Abgerufen von: <https://www.bauprofessor.de/news/viele-normen-weniger-kosten/>. Letzter Zugriff: 17.09.2020
- Berger, F.; Heimer, T.; Galati, N.; Blind, K.; Niebel, C. (2020): Analyse und Weiterentwicklung der aktiven und fördernden Beteiligung an der Normungsarbeit durch BMU und UBA unter Berücksichtigung europäischer Entwicklungen, Umweltbundesamt (UBA, 60/2020), Dessau-Roßlau.
- Benson, E.; Forbes, A.; Korkeakoski, M.; Latif, R.; Lham, D. (2014): Environment and climate mainstreaming: challenges and successes, Development in Practice, Vol. 24:4, p.605-614.
- Beucker, S.; Clausen, J.; Fichter, K.; Jacob, K.; Bär, H. (2014): Technologien und Dienstleistungen für Klimaschutz und Klimaanpassung aus Deutschland - Unterstützung des UNFCCC-Technologiemechanismus durch die National Designated Entity of Germany, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) [Hrsg.], Berlin. Abgerufen von: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/technologien-dienstleistungen-fuer-klimaschutz-klimaanpassung-aus-deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/technologien-dienstleistungen-fuer-klimaschutz-klimaanpassung-aus-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Beuth – Beuth Verlag (o.D.): Beuth Verlag - Fachinformationen für die Wirtschaft. Abgerufen von: <https://www.beuth.de/de/beuth-verlag>. Letzter Zugriff: 17.09.2020
- Biesbroek, R.; Klostermann, J.; Termeer, C.J.A.M.; Kabat, P. (2011): Barriers to climate change adaptation in the Netherlands, Climate Law, Vol 2(2), p.181-199.
- Biesbroek, R.; Swart, R.; Carter, T.; Cowan, C.; Henrichs, T.; Mela, H.; Morecroft, M.; Rey, D. (2010): Europe adapts to climate change - Comparing National Adaptation Strategies, Global Environmental Change, Vol. 20, p.440-450.
- Birner, N.; Gieschen, J.; Kudernatsch, W.; Kudernatsch, R.; Weiler, P.; Schotten, H. (2017): Die Rolle der Normung 2030 und Gestaltungsoptionen unter Berücksichtigung der technologiespezifischen Besonderheiten der IKT in der Normung und Standardisierung – Abschlussbericht, Projekt Nr. 70/15, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) [Hrsg.], Berlin. Abgerufen von: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/rolle-der-normung-2030.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=16](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/rolle-der-normung-2030.pdf?__blob=publicationFile&v=16) Letzter Zugriff: 15.07.2020
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Künstliche Intelligenz braucht Normen und Standards - Erfolgreicher Auftakt für die Normungsroadmap KI, Pressemitteilung: Normen und Standards, Berlin. Abgerufen von: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2019/20191016-kuenstliche-intelligenz-braucht-normen-und-standards.html> Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Bundesregierung (2020): Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin. Abgerufen von: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimawandel\\_das\\_2\\_fortschrittsbericht\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_2_fortschrittsbericht_bf.pdf) Letzter Zugriff: 18.03.2021
- Bundesregierung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin. Abgerufen von:

[https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan\\_anpassung\\_klimawandel\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf). Letzter Zugriff: 15.07.2020

Bundesregierung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin.

Abgerufen von:

[https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan\\_anpassung\\_klimawandel\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf). Letzter Zugriff: 15.07.2020

Bundesregierung (2009): Normungspolitisches Konzept der Bundesregierung, Berlin.

Abgerufen von:

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/normungspolitisches-konzept-der-bundesregierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/normungspolitisches-konzept-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Letzter Zugriff: 15.07.2020

Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel - vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen, Berlin.

Abgerufen von:

[https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf). Letzter Zugriff: 15.07.2020

CEN-CENELEC (2016): CEN-CENELEC Guide 32 - Guide for addressing climate change adaptation in standards, Edition 1, Brussels.

Abgerufen von:

[ftp://ftp.cencenelec.eu/EN/EuropeanStandardization/Guides/32\\_CENCLCGuide32.pdf](ftp://ftp.cencenelec.eu/EN/EuropeanStandardization/Guides/32_CENCLCGuide32.pdf). Letzter Zugriff: 14.07.2020

CEN-CENELEC (ohne Datum): Climate change adaptation. Abgerufen von: <https://www.cencenelec.eu/standards/Sectorsold/ClimateChange/Pages/default.aspx>. Letzter Zugriff: 14.07.2020

Dalal-Clayton, D. & Bass, S. (2009): The Challenges of Environmental Mainstreaming: Experience of Integrating Environment into Development Institutions and Decisions, International Institute for Environment and Development (iied), London.

DHZ – Deutsche Handwerks Zeitung (2020): Was genau ist eine DIN-Norm und wie kann man sie nutzen? Abgerufen von: <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/was-ist-eine-norm/150/4562/92772>. Letzter Zugriff 17.09.2020

Die Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin.

Abgerufen von:

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimawandel\\_das\\_fortschrittsbericht\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf). Letzter Zugriff: 15.07.2020

DIN - Deutsches Institut für Normung e. V. (o.D.a): DIN - kurz erklärt. Abgerufen von:

<https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/basiswissen>. Letzter Zugriff 17.09.2020

DIN - Deutsches Institut für Normung e. V. (o.D.b): DIN e. V. Abgerufen von: <https://www.din.de/de/din-und-seine-partner/din-e-v>. Letzter Zugriff 17.09.2020

DIN - Deutsches Institut für Normung e.V. (1975): Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister für Wirtschaft, und dem DIN Deutsches Institut für Normung e.V., vertreten durch dessen Präsidenten, Bonn.

Abgerufen von:

<https://www.din.de/resource/blob/79648/de461d1194f708a6421e0413fd1a050d/vertrag-din-und-brd-data.pdf> Letzter Zugriff: 15.07.2020

- DKE - Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (2019): Die Bedeutung der Normung – Nutzen und Vorteile. Abgerufen von: <https://www.dke.de/de/normen-standards/bedeutung-der-normung>. Letzter Zugriff: 17.09.2020
- Dora, J. (2018). Climate change: Standards, and their role in improving the climate resilience of infrastructure investments – A Report prepared for EBRD, European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), London.  
Abgerufen von:  
<https://www.ebrd.com/documents/climate-finance/climate-change-standards-and-their-role-in-improving-the-climate-resilience-of-infrastructure-investments.pdf?blobnocache=true> Letzter Zugriff: 15.07.2020
- EBA - Eisenbahn-Bundesamt (2018): Untersuchung der Regelwerke für den Bahnbetrieb auf Schwachstellen hinsichtlich des zu erwartenden Klimawandels Teil A (Infrastruktur) und Teil B (Energie und Sicherheit / Fahrzeuge), Bonn.  
Abgerufen von:  
[https://www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Downloads/DZSF/Veroeffentlichungen/Forschungsberichte/2018/EBA-Forschungsbericht\\_2018-08.pdf;jsessionid=1B73AD4C6A68D5B07ACF02ECE358DD26.live11314?blob=publicationFile&v=11](https://www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Downloads/DZSF/Veroeffentlichungen/Forschungsberichte/2018/EBA-Forschungsbericht_2018-08.pdf;jsessionid=1B73AD4C6A68D5B07ACF02ECE358DD26.live11314?blob=publicationFile&v=11)
- Ekstrom, J. & Moser, S. (2014): Identifying and overcoming barriers in urban climate adaptation: Case study findings from the San Francisco Bay Area, California, USA, Urban Climate, Vol. 9, p.54-74.
- Europäische Kommission (2014): Commission Implementing Decision of 28.5.2014, M/526, Brüssel.  
Abgerufen von:  
<https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/mandates/index.cfm?fuseaction=search.detail&id=546#>.  
Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Europäische Umweltagentur (European Environment Agency – EEA) 2005: Die Umwelt in Europa - Zustand und Ausblick 2005, State of the environment report, No. 1/2005, Kopenhagen.
- Forschung und Wissen (o.D.): Lange Tradition - Welchen Sinn und Zweck haben Normen? <https://www.forschung-und-wissen.de/magazin/welchen-sinn-und-zweck-haben-normen-13372829>. Letzter Zugriff: 17.09.2020
- Hauer, M.; Kind, C.; Naumann, T.; Kunze, S., Sieker, H. (2021): Lassen sich Normen und technische Regeln klimafest gestalten? Hintergründe, Beispiele und Ermutigungen. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Köppke, K.; Sterger, O.; Stock, M.; Selbmann, B. (2013): Grundlagen für die Technische Regel für Anlagensicherheit (TRAS) 310 – Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser, Umweltbundesamt (UBA, 17/2013), Dessau-Roßlau.
- Kotter, J.; Cohen, D. (2002): The Heart of Change: Real-life Stories of how People Change Their Organizations, Harvard Business School Press, Neuauflage, Cambridge (Massachusetts)
- Lühr, O.; Kind, C.; Kramer, J.; Lambert, J.; Savelsberg, J. (2015): Analyse spezifischer Risiken des Klimawandels und Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für exponierte industrielle Produktion in Deutschland (KLIMACHECK) – Endbericht, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) [Hrsg.], Berlin. Abgerufen von:  
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/analyse-spezifischer-risiken-des-klimawandels-und-erarbeitung-von-handlungsempfehlungen-fuer-exponierte-industrielle-produktion-in-deutschland-klimacheck.pdf?blob=publicationFile&v=5>. Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Lühr, O.; Helfenbein, D.; Seefeldt, F.; Deutsch, M.; Tiessen, J.; Lucas, R.; Fekkak, M. (2011): Evaluierung möglicher Anpassungsmaßnahmen in den Sektoren Energie, Industrie, Mittelstand und Tourismus vor dem Hintergrund der Erarbeitung eines „Aktionsplans Anpassung“ der Bundesregierung. Endbericht. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin.

- Mahammadzadeh, M.; Chrischilles, E.; Biebeler, H. (2013): Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen - Betroffenheit, Verletzlichkeiten und Anpassungsbedarf, Institut der deutschen Wirtschaft, Köln.
- Measham, T.; Preston, B.; Smith, T.; Brooke, C.; Gorddard, R.; Withycombe, G.; Morrison, C. (2011): Adapting to climate change through local municipal planning: barriers and challenges, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 16, p.889–909.
- Mogelgaard, K.; Dinshaw, A.; Ginoya, N.; Gutiérrez, M.; Preethan, P.; Waslander, J. (2018): From Planning to Action: Mainstreaming Climate Change Adaptation into Development, Working Paper, World Resources Institute, Washington, DC.
- Nunan, F.; Campbell, A.; Foster, E. (2012): Environmental mainstreaming: the organisational challenges of policy integration, *Public Administration and Development*, Vol. 32(3), p. 262-277.  
Abgerufen von: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/pad.1624?casa\\_token=2Q2HvdFPaugAAAAA:B2AS-rMI55hVbv-usNQCMQ--uQAqk7WTphKKKYVostTAMtZSNcbJlmXCljWvVwriBoCboiK37\\_132Xxk](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/pad.1624?casa_token=2Q2HvdFPaugAAAAA:B2AS-rMI55hVbv-usNQCMQ--uQAqk7WTphKKKYVostTAMtZSNcbJlmXCljWvVwriBoCboiK37_132Xxk). Letzter Zugriff: 15.07.2020
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2017): Climate-Resilient Infrastructure: Getting the Policies Right, Environmental Working Paper, No. 121, Paris.
- Rotter, M.; Hoffmann, E.; Lotz, W. (2011): Arbeitspapier zur Vorbereitung des Stakeholderdialogs zu Chancen und Risiken des Klimawandels – Normung und Technische Regeln, Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (Kompass) im Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.  
Abgerufen von: [https://www.ioew.de/fileadmin/user\\_upload/DOKUMENTE/Veranstaltungen/2011/Arbeitspapier\\_Dialog\\_Normung.pdf](https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/Veranstaltungen/2011/Arbeitspapier_Dialog_Normung.pdf). Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Runhaar, H.; Persson, Å.; Uittenbroek, C.; Wamsler, C.; Wilk, B. (2017): Mainstreaming climate adaptation: taking stock about “what works” from empirical research worldwide, *Regional Environmental Change*, Vol. 18(4), p.1201-1210. Abgerufen von: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10113-017-1259-5.pdf>. Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Scherzer, R. 2011: Wer normiert, hat Macht. Düsseldorf: DABonline. Abgerufen von: <https://dabonline.de/2011/02/24/wer-normiert-hat-macht/> Letzter Zugriff: 17.07.2020
- Stecker, R.; Eisenack, K.; Mohns, T. (2012): Anpassung an den Klimawandel—Agenda Setting und Politikintegration in Deutschland, *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht*, Vol. 35(2), p.179.
- Stock, B. (2015): Klimaangepasstes Bauen bei Gebäuden. BBSR-Analysen KOMPAKT 02/2015, Bundesministerium für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) [Hrsg.], Bonn.  
Abgerufen von: <https://docplayer.org/storage/58/41466955/1594835780/myiV78dhfeUZFOHP6XyoQQ/41466955.pdf>. Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Swedish Commission on Climate and Vulnerability (2007): Sweden facing climate change – threats and opportunities, Stockholm.  
Abgerufen von: <https://www.government.se/49b75f/contentassets/5f22ceb87f0d433898c918c2260e51aa/sweden-facing-climate-change-sou-200760>. Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Triebe B. (2020): Grüne Tage in Davos: Klima und Umwelt dominieren heuer die Sorgen der WEF-Elite. NZZ, Zürich. Abgerufen von: <https://www.nzz.ch/wirtschaft/wef-2020-klimawandel-und-umwelt-ganz-oben-auf-der-sorgenliste-ld.1534194> Letzter Zugriff: 01.07.2020

- UBA - Umweltbundesamt [Hrsg.] (2020): Analyse und Weiterentwicklung der aktiven und fördernden Beteiligung an der Normungsarbeit durch BMU und UBA unter Berücksichtigung europäischer Entwicklungen – Abschlussbericht, Dessau-Roßlau. Abgerufen von: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-05-13\\_texte\\_60-2020\\_normung.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-05-13_texte_60-2020_normung.pdf). Letzter Zugriff: 15.07.2020
- Uittenbroek, C.; Janssen-Jansen, L.; Runhaar, H. (2013): Mainstreaming climate adaptation into urban planning: overcoming barriers, seizing opportunities and evaluating the results in two Dutch case studies, *Regional Environmental Change*, Vol. 13, p.399-411.
- UK Department for Environment, Food & Rural Affairs (2018): The National Adaptation Programme and the Third Strategy for Climate Adaptation Reporting – Making the country resilient to climate change – July 2018, London.  
Abgerufen von: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/727252/national-adaptation-programme-2018.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/727252/national-adaptation-programme-2018.pdf).  
Letzter Zugriff: 22.07.2020
- Vetter, A.; Chrischilles, E.; Eisenack, K.; Kind, C.; Mahrenholz, P.; Pechan, A. (2017): Anpassung an den Klimawandel als neues Politikfeld. In: Brasseur, G.; Jacob, D.; Schuck-Zöllner, S. (eds): *Klimawandel in Deutschland*, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, p.325-334.
- Wamsler, C.; Pauleit, S. (2016): Making headway in climate policy mainstreaming and ecosystem-based adaptation: two pioneering countries, different pathways, one goal, *Climatic Change*, Vol. 137(1-2), p.71-87.
- Wamsler, C.; Luederitz, C.; Brink, E. (2014): Local levers for change: mainstreaming ecosystem-based adaptation into municipal planning to foster sustainability transitions, *Global Environmental Change*, Vol. 29, p.189-201.
- Will, M. (2018): Zahlen, bitte! 34.000 DIN-Normen für einheitliche Standards. Abgerufen von: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Zahlen-bitte-34-000-DIN-Normen-fuer-einheitliche-Standards-4120440.html>. Letzter Zugriff: 17.09.2020

## 8 Anhang

**Tabelle 6: Normen mit Anpassungspotential, in denen Klimawandel bisher nicht berücksichtigt wurde (Stand: Herbst 2019)**

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<b>DIN 4108-2</b> Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – <b>Teil 2:</b> Mindestanforderungen an den Wärmeschutz	Diese Norm legt die Mindestanforderungen an die Wärmedämmung von Bauteilen sowie im Bereich von Wärmebrücken in der Gebäudehülle von Hochbauten fest.	2013	Update der klimatischen Zonen Deutschlands im Licht des Klimawandels
<b>DWA A117:</b> Bemessung von Regenrückhalteräumen	Regelt die Bemessung von Regenrückhalteräumen aller Art, von der dezentralen Mulde/Rigole bis hin zu großen Hochwasserrückhalteräumen	2014	Es werden Niederschlagsdaten erwähnt, aber nicht, dass diese sich wegen des Klimawandels künftig ändern könnten.
<b>DWA A138:</b> Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser	Planung von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsanlagen (Mulden/Rigole/MR-Systemen)	2005	Neben Veränderungen der Niederschlagsverhältnisse sollte in der Regel auch der Aspekt Trockenheit und die Kombination mit grüner Infrastruktur behandelt werden.
<b>VDI 6004 Blatt 1:</b> Schutz der technischen Gebäudeausrüstung - Hochwasser - Gebäude, Anlagen, Einrichtungen	Blatt 1 der Richtlinie behandelt sowohl die hochwasserangepasste Planung, den Betrieb und die Nutzung gebäudetechnischer Anlagen sowie weitere organisatorische Vorsorgemaßnahmen, um mögliche Schäden an der TGA zu reduzieren/zu vermeiden. Des Weiteren werden verschiedene Maßnahmen zusammengestellt, die während und im Anschluss an ein Hochwasserereignis umzusetzen sind. Hierzu zählen etwa Maßnahmen zur Sicherstellung der Versorgung, zum Schutz nicht demontierbarer Anlagenteile oder zur Sicherung auftriebsgefährdeter Komponenten.	2006	Es werden Maßnahmen zum Schutz der technischen Gebäudeausrüstung vor Hochwasser dargestellt, aber nicht, inwieweit sich die Einwirkung aufgrund des Klimawandels künftig ändern könnte; Prüfung, inwieweit Richtlinie auch Schadensanfälligkeit von Baukonstruktionen berücksichtigen kann

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<b>DIN EN 1991-1-4 Eurocode 1:</b> Einwirkungen auf Tragwerke - <b>Teil 1-4:</b> Allgemeine Einwirkungen - Windlasten; inklusive des nationalen Anhangs für Deutschland	Die Norm ist Teil der Eurocode-Normen, die mit 58 Normen EU-weite Vorgaben für den konstruktiven Ingenieurbau machen. Sie legt dar, wie Windlasten für Tragwerke zu berechnen sind, dabei wird Bezug auf Parameter für Spitzenwindgeschwindigkeiten aus den nationalen Anhängen genommen (für Deutschland: DIN EN 1994 1-4 NA). Für Deutschland ist für vier Windzonen jeweils ein Parameter für die zu berücksichtigenden Spitzenwindgeschwindigkeiten angegeben.	2010	Berücksichtigung aktuellerer statistischer Daten zu Spitzenwindgeschwindigkeiten in Deutschland und/oder Berücksichtigung von Projektionen zu Veränderungen von Windgeschwindigkeiten in Deutschland. Wichtig: Beim Übergang von der DIN 1055 zur DIN EN 1991-1-4 NA wurde in 2007 für die größte Windzone (Zone 1) die Windgeschwindigkeit für die Berechnung der Windlast um circa 6 Prozent verringert. Es ist noch offen, in welche Richtung die Überarbeitung von DIN EN 1991-1-4 und des NA geht, aber angesichts des Risikos der zunehmenden Windgeschwindigkeiten können unsere Argumente aus AP 2 dazu beitragen, dass man nicht erneut wichtige Bezugsgrößen niedriger als bisher ansetzt. Tragwerke in Deutschland gelten zwar als sehr sicher ausgelegt gegenüber Windlasten; will man das Schutzniveau aber konstant auf diesem hohen Niveau halten, besteht eventuell Anpassungsbedarf. Auch in der Literatur (EBA-Studie, Studie aus den NL und Luhmann 2018) wird der Anpassungsbedarf betont.
<b>DWA A118:</b> Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen	Basierend auf DIN EN 752 Grundlage für die Bemessung von Kanalnetzen	2006	Es werden Niederschlagsdaten erwähnt, aber nicht, dass diese sich wegen des Klimawandels künftig ändern könnten
<b>DWA A100:</b> Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung (ISiE)	Gibt den Rahmen für die Siedlungsentwässerung vor	2006	Klimawandel wird bisher nicht berücksichtigt
<b>RAS-Ew:</b> Richtlinie für die Anlage von Straßen, <b>Teil Entwässerung</b> , Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)	Regelt die Planung von Straßenentwässerungssystemen (innerorts/außerorts)		Neben Veränderungen der Niederschlagsverhältnisse sollten in der Regel auch der Aspekt Trockenheit und die Kombination mit Grüner Infrastruktur behandelt werden.

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<b>DIN EN ISO 15927 1-6</b> Wärme- und feuchte- schutztechnisches Ver- halten von Gebäuden - Berechnung und Dar- stellung von Klimada- ten - <b>Teil 6:</b> Akkumu- lierte Temperaturdiffe- renzen (Gradtage) (ISO 15927-6:2007)			
<b>DWA A102/BWK-A 3 (Entwurf):</b> Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Ober- flächengewässer	Regelt zukünftige Anfor- derungen an Regenwasserein- leitungen in Fließgewässer	2016 (Entwurf)	
<b>DIN 2425-6</b> Planwerke für die Versorgungs- wirtschaft, die Wasser- wirtschaft und für Fern- leitungen - Karten und Pläne für den Gewäs- serausbau, den Hoch- wasser- und Küsten- schutz	Die Norm dient der Erstel- lung von Plänen in Rahmen- entwürfen, Vorentwürfen und Bauentwürfen des Ge- wässerausbaues, des Hoch- wasser- und des Küsten- schutzes sowie der Aufstel- lung von Bestandsplänen, Strom- und Gewässerkarten. Sie dient gleichfalls für ent- sprechende Darstellungen, z. B. in regionalen Raumord- nungsplänen, Plänen der Wasserwirtschaftlichen Rah- menplanung und Land- schaftspflegerischen Begleit- plänen.	1982	Verwendung moderner Prinzi- pien der klimaresilienten Was- serplanung (z. B. Grüne Infra- struktur)
<b>DIN EN ISO 15927-3</b> Wärme- und feuchte- schutztechnisches Ver- halten von Gebäuden – Berechnung und Dar- stellung von Klimada- ten – <b>Teil 3:</b> Berechnung des Schlagregenindex für senkrechte Oberflä- chen aus stündlichen Wind- und Regendaten (ISO 15927-3:2009); Deutsche Fassung EN ISO 15927-3:2009	Dieser Teil der ISO 15927 legt zwei Verfahren zur Ana- lyse von Daten fest, die aus stündlichen Wind- und Re- genbeobachtungen hergelei- tet wurden, um eine Ab- schätzung der Wassermenge vorzunehmen, die sowohl im Jahresdurchschnitt als auch während kurzer Perioden wahrscheinlich auf eine Wand in beliebig gegebener Ausrichtung einwirken wird.	2009	Verwendung neuer Klimadaten für Wind und Regen. Im Mo- ment basiert die Norm auf durchschnittlichen Daten aus Großbritannien.

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>DIN EN ISO 15927-2</b> Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – <b>Teil 2:</b> Stundendaten zur Bestimmung der Kühllast (ISO 15927-2:2009); Deutsche Fassung EN ISO 15927-2:2009</p>	<p>Dieser Teil der ISO 15927 legt die Definitionen und das Berechnungsverfahren sowie die Darstellung von monatlichen externen Klimadaten fest, die zur Bestimmung der Bemessungskühllast in Gebäuden und zur Bemessung von Klimaanlage zu verwenden sind.</p>	<p>2009</p>	<p>Verwendung neuer Klimadaten für Hitze</p>
<p><b>DIN 4710</b> Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von heiz- und raumluftechnischen Anlagen in Deutschland</p>	<p>Diese Norm fasst das verfügbare meteorologische Datenmaterial für Deutschland in ausgewählt repräsentativer, einheitlicher Form so zusammen, dass die wichtigsten energetischen Berechnungen an raumluftechnischen Anlagen unter vereinheitlichten äußeren Randbedingungen durchgeführt werden können. (Die Daten sind jedoch nicht nur für den Bereich der Heiz- und Raumluftechnik anwendbar, sondern auch für den gesamten Bereich der Sonnenenergienutzung.)</p>	<p>2003</p>	<p>Verwendung neuer Datensätze für die Einteilung der Bundesrepublik Deutschland in 15 Klimazonen</p>
<p><b>DIN EN ISO 15927-1</b> Wärme und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – <b>Teil 1:</b> Monats- und Jahresmittelwerte einzelner meteorologischer Elemente (ISO 15927-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15927-1:2003</p>	<p>Diese Europäische Norm legt Verfahren zur Berechnung und Darstellung von monatlichen Klimadaten fest, die für die Bewertung unterschiedlicher Aspekte des wärme- und feuchteschutztechnischen Verhaltens von Gebäuden notwendig sind. Die Zahlenwerte für bestimmte Orte sind vom meteorologischen Dienst des betreffenden Landes zu erhalten.</p>	<p>2004</p>	<p>Verweis auf die Notwendigkeit neuer Klimadaten als Folge des Klimawandels</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>DIN EN ISO 15927-4</b> Wärme und feuchte-technisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – <b>Teil 4:</b> Stündliche Daten zur Abschätzung des Jahresenergiebedarfs für Heiz- und Kühlsysteme (ISO 15927-4:2005); Deutsche Fassung EN ISO 15927-4:2005</p>	<p>Diese Norm behandelt die Auswahl geeigneter meteorologischer Daten für die Abschätzung des im vieljährigen Mittel zu erwartenden Energiebedarfs von Heiz- und Kühlsystemen in Gebäuden. Hilfsmittel zur Auswahl von Daten für die Abschätzung des höchsten Wärmebedarfs sind in EN ISO 15927-5 festgelegt.</p>	<p>2005</p>	<p>Verwendung neuer klimaangepasster Werte für Außentemperatur, Sonnenstrahlung und Windgeschwindigkeit</p>
<p><b>DIN 4710</b> Berichtigung 1 Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von heiz- und raumluftechnischen Anlagen in Deutschland, Berichtigungen zu DIN 4710:2003-01</p>	<p>Statistisch aufbereitete meteorologische Daten (hier abgekürzt: „Statistiken meteorologischer Daten“) sind für viele Bereiche der Technik, besonders für die Heiz- und Raumluftechnik, wichtige Randbedingungen, mit denen die Auslegung von Anlagen und Geräten sowie deren Betriebsverhalten berechnet werden. Diese Norm fasst das verfügbare meteorologische Datenmaterial für Deutschland in ausgewählt repräsentativer, einheitlicher Form so zusammen, dass die wichtigsten energetischen Berechnungen an raumluftechnischen Anlagen unter vereinheitlichten äußeren Randbedingungen durchgeführt werden können. (Die Daten sind jedoch nicht nur für den Bereich der Heiz- und Raumluftechnik anwendbar, sondern auch für den gesamten Bereich der Sonnenenergienutzung.)</p>	<p>2006</p>	<p>Update der vorhandenen meteorologischen Daten (im Moment Zeitraum 1961 bis 1990)</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>DIN 19657</b> Sicherungen von Gewässern, Deichen und Küstendünen</p>	<p>Diese Norm gilt für Sicherungen von Gewässern, Deichen und Küstendünen. Sie gilt nicht für Bauwerke, die eine besondere konstruktive Durchbildung erfordern (z. B. Aufbau der Deiche, Sohlabstürze, Buhnen). Sicherungen im Sinne dieser Norm sind bautechnische und ingenieurbiologische Maßnahmen, die die Sohlen und Böschungen von schiffbaren und nicht schiffbaren Gewässern, die Deiche und die Küstendünen gegen Beschädigungen und Zerstörungen schützen. Hierzu gehört auch der Verbau von Wundhängen zum Schutz von Gewässern. Weitere Begriffe siehe DIN 4047 und DIN 4049</p>	<p>1973</p>	<p>Update der vorhandenen Sicherungstechnologien im Licht des Klimawandels</p>
<p><b>DIN EN 12831-1</b> Energetische Bewertung von Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast – <b>Teil 1:</b> Raumheizlast, Modul M3-3</p>	<p>Diese Europäische Norm ist Teil eines Normenpakets, das der internationalen Harmonisierung der Methodik für die Beurteilung der Gesamt-Energieeffizienz von Gebäuden dienen soll und nachfolgend als "EPB-Normenpaket" bezeichnet wird.</p>	<p>2017</p>	<p>Erwägung des Klimawandels bei den Klimadaten</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>DIN 1946-6 (Entwurf)</b>  Raumluftechnik –  <b>Teil 6:</b> Lüftung von Wohnungen –  Allgemeine Anforderungen, Anforderungen an die Auslegung, Ausführung, Inbetriebnahme und Übergabe sowie Instandhaltung</p>	<p>Diese Norm gilt für die freie und die ventilatorgestützte Lüftung von Wohnungen und gleichartig genutzten Raumgruppen (Nutzungseinheiten) sowie in Kellerräumen in Wohngebäuden und Gebäuden mit gleichartig genutzten Raumgruppen (Nutzungseinheiten).  Diese Norm legt die Anforderungen an die Planung, die Ausführung und Inbetriebnahme, den Betrieb und die Instandhaltung der notwendigen Lüftungs-Komponenten bzw. Geräte für Einrichtungen zur freien Lüftung und für ventilatorgestützte Lüftungssysteme unter Berücksichtigung bauphysikalischer, Lüftungstechnischer, hygienischer sowie energetischer Gesichtspunkte fest.</p>	<p>2018</p>	<p>Erwägung des Klimawandels bei den mittleren Temperaturen in Deutschland</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>DIN EN ISO 15927-6</b> Wärme- und feuchte-schutztechnisches Ver-halten von Gebäuden – Berechnung und Dar-stellung von Klimada-ten – <b>Teil 6:</b> Akkumulierte Temperaturdifferenzen (Gradtage)</p>	<p>Die Berechnung oder Schät-zung (Näherung) der akku-mulierten Temperaturdiffe-renzen in diesem Teil der ISO 15927-6 basiert auf dem Konzept einer Grundtempe-ratur. Die Grundtemperatur gibt den Punkt wieder, an dem das Beheizen der Ge-bäude notwendig wird, um die erforderlichen Innentem-peraturen aufrechtzuerhal-ten. Diese entspricht der Außen-temperatur, unterhalb der das Anlaufen der Heizungs-anlage angenommen wird. Für einige Zwecke, wie die Entwicklung der Energiepoli-tik, wird eine einzelne Grundtemperatur benötigt, mit der ein Mittelwert für den gesamten Gebäudebe-stand (Bausubstanz) und das Gesamtklima wiedergegeben werden kann. Für andere Zwecke ist es besser, eine Grundtemperatur zu bestim-men, die für ein einzelnes Gebäude und eine Jahreszeit zutreffend ist.</p>	<p>2007</p>	<p>Die Norm erwähnt den Klima-wandel explizit nicht und ver-weist auf historische Daten.</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>DIN EN ISO 15927-5</b> Wärme- und feuchte-schutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – <b>Teil 5:</b> Daten zur Bestimmung der Norm-Heizlast für die Raumheizung</p>	<p>Dieser Teil der ISO 15927 legt die Definitionen und das Berechnungsverfahren sowie die Darstellungsweise von Klimadaten fest, die zur Bestimmung der Norm-Heizlast für die Raumheizung in Gebäuden verwendet werden müssen. Diese schließen ein: die Bemessungstemperaturen der Außenluft im Winter; die zugehörige Windgeschwindigkeit und -richtung, falls zutreffend. Der Wärmeverlust über das Erdreich, der auch zur Heizlast von Gebäuden beiträgt, hängt von länger andauernden Temperaturänderungen ab; Verfahren für die Berechnung des Wärmeverlustes über das Erdreich sind in ISO 133701) aufgeführt.</p>	<p>2012</p>	
<p><b>VDI 3785 Blatt 2:</b> Umweltmeteorologie Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung Teil I: Klima</p>	<p>Diese Richtlinie verfolgt das Ziel, Bewertungsverfahren der Human-Biometeorologie als Standard für die auf Menschen bezogene Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene (Bioklima) bei der räumlichen Gesamtplanung bereitzustellen. Damit reiht sich die Human-Biometeorologie in die Reihe der Fachdisziplinen ein, die der räumlichen Gesamtplanung naturwissenschaftliches Grundlagenmaterial zur Verfügung stellen.</p>	<p>2008</p>	<p>Klimawandel und der Verweis auf upgedatete Klimadaten sollen in die Norm aufgenommen werden.</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>VDI 3787 Blatt 3</b> Methoden zur human-bio-meteorologischen Bewertung von Klima und Luftqualität für die Stadt- und Regionalplanung - <b>Teil II: Luftqualität - ENTWURF</b></p>	<p>Diese Richtlinie bietet der Regional-, Flächennutzungs- und Bebauungsplanung eine Grundlage, mit der die Thematik der Luftqualität – z. B. im Hinblick auf Emissionsvermeidung und -verteilung oder in Bezug auf die Berücksichtigung besonderer Luftbelastungsexpositionen – durch Bereitstellung eines qualifizierten und standardisierten Bewertungsschemas in Form einer Immissionskarte in den planerischen Abwägungs- und Entscheidungsprozess mit einbezogen werden kann.</p>	<p>2017</p>	<p>Die Auswirkungen des Klimawandels auf die städtische Luftqualität sollen untersucht werden.</p>
<p><b>VDI 3787 Blatt 9</b> Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene in räumlichen Planungen</p>	<p>Die vorliegende Richtlinie dient Regional- und Stadtplaner*innen dazu, sich einen Überblick darüber zu verschaffen, in welchem Maße Klima und Lufthygiene in der räumlichen Planung zu berücksichtigen sind. Bereits im Vorfeld von Planungen soll den Bearbeiter*innen hiermit ein Leitfaden an die Hand gegeben werden, der es ermöglichen soll, sich anhand der Beschreibung von Untersuchungsmethoden und deren Anwendung in der Planung ein Bild über den potenziellen Arbeitsumfang zu machen.</p>	<p>2004</p>	<p>Die Folgen des Klimawandels für Klima und Lufthygiene in Städten sind bisher nicht berücksichtigt.</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>Arbeitsblatt DWA-A 100</b> Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung</p>	<p>Das DWA-Regelwerk beinhaltet zum Aufgabengebiet der Siedlungsentwässerung (= Teilaufgabe der Abwasserentsorgung: Sammlung und Transport von Schmutzwasser sowie Sammlung, Transport, Behandlung und Einleitung von Niederschlagswasser) eine Reihe von einzelnen Arbeits- und Merkblättern, die überwiegend bauwerks- und anlagenbezogene Einzelthemen zum Gegenstand haben. Die bestehenden Regeln lassen sich grob zwei Themenbereichen zuordnen, denen gänzlich unterschiedliche Anliegen und Zielvorgaben zugrunde liegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sichere und überflutungsfreie Entwässerung (Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser),</li> <li>• Vermeidung bzw. Reduzierung niederschlagsbedingter Gewässerbelastungen.</li> </ul>	<p>2006</p>	<p>Die Norm zieht nachhaltige Entwässerungsmöglichkeiten in Erwägung. Nichtsdestotrotz wird der Klimawandel und sein Einfluss auf Niederschlagswasser nicht erwähnt.</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>Merkblatt DWA-M 153</b> Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser</p>	<p>Das Merkblatt richtet sich an Kommunen, Abwasserbeseitigungspflichtige und Planer*innen, die grundsätzliche Überlegungen im Rahmen von Bauleitplanung oder Generalentwässerungsplanung treffen wollen. Das Merkblatt enthält Empfehlungen zur mengen- und gütemäßigen Behandlung von Regenwasser in modifizierten Entwässerungssystemen oder in Trennsystemen. Es analysiert und strukturiert folgende komplexe Zusammenhänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschmutzung und Menge des Regenwassers je nach Nutzung und Belag der Herkunftsfläche,</li> <li>• Schutzbedürfnis des Grundwassers,</li> <li>• Schutzbedürfnis der oberirdischen Gewässer,</li> <li>• daraus abgeleitet die gegebenenfalls erforderliche Regenwasserbehandlung vor einer Versickerung oder vor einer Einleitung in oberirdische Gewässer.</li> </ul>	<p>2007</p>	<p>Die Norm präsentiert Technologien für die Entwässerungsplanung, zitiert aber nicht direkt den Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Dauer und Intensität des Regens.</p>

Norm	Thematische Einordnung	Letzte Aktualisierung	Anpassungspotential der Norm
<p><b>Merkblatt DWA-M 178</b> Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem</p>	<p>Das vorliegende Merkblatt behandelt mit Schilfbepflanzte Retentionsbodenfilteranlagen zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem. Unter dem Begriff „weitergehende Regenwasserbehandlung“ wird im Rahmen dieses Merkblattes die weitgehende Entfernung von Feststoffen, sauerstoffzehrenden Stoffen und bei geeignetem carbonathaltigem Filtermaterial auch oxidierbaren Stickstoffverbindungen (Norg, NH4) und Metallen verstanden. Retentionsbodenfilteranlagen im Sinne dieses Merkblattes sind stets zweistufige Bauwerke der Regenwasserbehandlung, bestehend aus einem Regenbecken und einem diesem nachgeschalteten Filterbecken. Durch die Wirkungsweise des Filterbeckens werden niederschlagsbedingte Gewässerbelastungen weiter verringert.</p>	<p>2005</p>	<p>Es werden Niederschlagsdaten erwähnt, aber nicht, dass diese sich wegen des Klimawandels künftig ändern könnten.</p>