

Indikatoren und Berichterstattung zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)

Hintergrundpapier zum Indikatorenset des Handlungsfelds „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“

Stand: 10.11.2023

Versionsverlauf:

08.12.2014	Bosch & Partner GmbH, Stefan von Andrian-Werburg	Erstellung der Erstversion (im Rahmen des UBA FKZ 3711 41 106)
29.02.2016	Bosch & Partner GmbH, Stefan von Andrian-Werburg	Änderungen im Rahmen des UBA FuE-Vorhabens „Beitrag der Satellitenfernerkundung zur Ermittlung von DAS-Indikatoren“ (FKZ 3714 48 103 0)
30.06.2022	Bosch & Partner GmbH, Stefan von Andrian-Werburg	Anpassung des eines Indikators (im Rahmen des UBA FKZ 3720 48 101 0)
29.11.2022	Bosch & Partner GmbH, Stefan von Andrian-Werburg	Einarbeitung weniger redaktioneller Anmerkungen aus der IMAA-Abstimmung

1	Indikatoren	2
1.1	Versionsverlauf	2
1.2	Änderungen für den Monitoringbericht 2019	2
1.3	Beteiligungen	2
2	Thematische Einordnung der Indikatoren, diskutierte Indikationsmöglichkeiten.....	4
2.1	Themenfelder	4
2.2	Erläuterungen zu Indikationsideen und Indikatoren zum Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“	6
2.2.1	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, Gebiete mit Nutzungsaufgaben	8
2.2.2	Sonstige Regulierung der Flächennutzung	9
2.3	Schnittstellen des Handlungsfelds „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ mit anderen DAS-Handlungsfeldern	14

1 Indikatoren

1.1 Versionsverlauf

Die DAS-Monitoring-Indikatoren wurden im Frühjahr 2014 in einer Ressortabstimmung erstmalig festgelegt. Im Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ (RO) gab es im Zuge der ersten Berichtsfortschreibung 2019 keine Änderungen im Indikatorenset. Im Zuge der zweiten Fortschreibung 2023 wurde Indikator RO-R-6 überarbeitet, um ihn dem Status einer Fallstudie zu entheben. Die nachstehende Tabelle 1 gibt einen Überblick über den Versionsverlauf.

Tabelle 1: Indikatorenset im Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ (Änderungen)

Bericht 2015	Bericht 2019	Bericht 2023	Indikatortitel
Response-Indikatoren: Ergriffene Anpassungsmaßnahmen bzw. Maßnahmen oder Entwicklungen, die den Anpassungsprozess im Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ unterstützen			
RO-R-1	RO-R-1	RO-R-1	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft
RO-R-2	RO-R-2	RO-R-2	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Grundwasserschutz / Trinkwassergewinnung
RO-R-3	RO-R-3	RO-R-3	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für (vorbeugenden) Hochwasserschutz
RO-R-4	RO-R-4	RO-R-4	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen
RO-R-5	RO-R-5	RO-R-5	Siedlungs- und Verkehrsfläche (2015, 2019) Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (2023)
RO-R-6	RO-R-6	RO-R-6	Siedlungsnutzung in Hochwassergefahrenbereichen (Fallstudie) (2015, 2019) Siedlungsnutzung in amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten (2023)

Impact-Themenfelder und entsprechende Impact-Indikatoren wurden nicht entwickelt, da unmittelbare Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ an sich nicht im gleichen Sinne wie bei anderen Handlungsfeldern zu erwarten sind.

1.2 Änderungen für den Monitoringbericht 2019

Für den Monitoringbericht 2019 wurde keine Änderungen am Indikatorenset vorgenommen.

1.3 Beteiligungen

Da die DAS-Indikatoren primär auf vorhandenen Datenquellen und bereits existierenden bzw. in Diskussion befindlichen Indikatoren aufbauen sollen, war die Beteiligung von Fachleuten zu den DAS-Handlungsfeldern bzw. DAS-Querschnittsthemen eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Entwicklung fachlich akzeptierter Indikatorensets zu den DAS-Handlungsfeldern. Im Verlauf der Indikatorentwicklung erfolgte die Einbindung einer großen Zahl behördlicher und nicht-behördlicher Fachleute im Rahmen von bilateralen Gesprächen, von auf die DAS-Handlungsfeldern bzw. DAS-Querschnittsthemen fokussierten Kleingruppen, von Workshops und der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe.

Die nachstehende Tabelle 2 gibt Auskunft über Personen und Institutionen, die auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlicher Intensität am bisherigen Diskussionsprozess um mögliche Indikatoren zum DAS-Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ beteiligt waren.

Tabelle 2: Beteiligte an der Diskussion von Indikatoren im Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“

Name	Institution
Beteiligungen an der Erstentwicklung bis 2015	
Dosch Dr., Fabian	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) am Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Referat I 5 Verkehr und Umwelt
Einig, Klaus	BBSR, Referat I 1 – Raumentwicklung
Fritz, Joachim	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Referatsleitung L2.3 Bauwirtschaft, Baugrund und Georisiken
Grätz, Angelika	Deutscher Wetterdienst (DWD), Abteilung Medizin-Meteorologie
Heiland Prof. Dr., Stefan	Technische Universität (TU) Berlin, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Hirschfeld Dr., Markus	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Vorsitzender des Bund/Länder-Ausschusses Bodenforschung
Mayer, Karl	Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Abt. 6 Wasserbau, Hochwasserschutz, Gewässerschutz; Referatsleitung 61 Hochwasserschutz und alpine Naturgefahren
Müller, Tabea	LfU, Ref. 69 - Umsetzung der EG-Hochwasserrisiko-Managementrichtlinie
Overbeck Dr., Gerhard	Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover (ARL)
Patula, Simone	LfU, Geologischer Dienst, Ref. 106 Ingenieurgeologie, Georisiken
Rieger Dr., Dieter	LfU, Ref. 69 - Umsetzung der EG-Hochwasserrisiko-Managementrichtlinie
von Seckendorff, Christina	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
von Poschinger Dr., Andreas	LfU, Geologischer Dienst, Ref. 106 Ingenieurgeologie, Georisiken
Zarda, Christine	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Umweltatlas Hessen
Zaspel-Heisters Dr., Brigitte	BBSR, Referat I 1 Raumentwicklung
Beteiligungen an der Weiterentwicklung bis 2019	
	keine Änderungen des Indikatorensets
Beteiligungen an der Weiterentwicklung bis 2023	
Meinel Dr.-Ing., Gotthard	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), Forschungsbereich Raumbezogene Information und Modellierung
Krüger Dr.-Ing., Tobias	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), Forschungsbereich Raumbezogene Information und Modellierung

Bei der Erstentwicklung der Indikatoren für den Monitoringbericht 2015 wurden zu Beginn des Arbeitsprozesses an den Indikatoren für das Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ im Rahmen einer Telefonkonferenz mit Vertreter*innen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), des Instituts für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, Fachgebiet Landschaftsplanung, der TU Berlin sowie der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) die Maßnahmenoptionen der Raum-, Regional- und Bauleitplanung im Kontext der Anpassung und diesbezügliche Indikationsmöglichkeiten diskutiert. Ausgehend von den Ergebnissen der Telefonkonferenz wurden die Indikatorvorschläge im weiteren Projektfortgang in bilateraler Zusammenarbeit unter Beteiligung des BBSR, des Deutschen Wet-

terdienstes (DWD), des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU), des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (HLUG) und des Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) zu Indikatoren ausgearbeitet. Die konkrete Beteiligung der Fachleute bestand in der Diskussion von Indikationsideen, der Klärung von Datenquellen, der Zulieferung von Daten, der Berechnung von Indikatoren sowie der Mitarbeit an der Erstellung und der Korrektur eines Teils der Indikatoren- und Daten-Factsheets.

2 Thematische Einordnung der Indikatoren, diskutierte Indikationsmöglichkeiten

2.1 Themenfelder

Im Vorfeld der Diskussion konkreter Indikatoren wurden die thematischen Felder, die bei der Indikatorentwicklung berücksichtigt werden sollten, beschrieben. Sie wurden aus Literaturrecherchen und Interviews mit Fachleuten abgeleitet. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Themenfelder und die Zuordnung der vorgeschlagenen Indikatoren zu den Themenfeldern bzw. thematischen Teilaspekten. Eine den anderen Handlungsfeldern vergleichbare Priorisierung der Themenfelder für das Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ ist nicht erfolgt, da für dieses Handlungsfeld nur Response-Indikatoren vorgeschlagen werden, die Response-Themenfelder aber im Vorhaben generell nicht priorisiert wurden.

Tabelle 3: Themenfelder zum Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“

Themenfeld	Thematischer Teilaspekt	Indikatoren
Responses (Ergriffene Anpassungsmaßnahmen bzw. Maßnahmen oder Entwicklungen, die den Anpassungsprozess unterstützen)		
Ermittlung besonders vulnerabler Bereiche		
Planungsprozesse und -inhalte	Integration von Fachwissen	
	Räumliche Integration und Kooperation	
	Optimierung von Planungsabläufen	
Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, Gebiete mit Nutzungsaufgaben	Sicherung des Bodens	
	Sicherung des ökologischen Verbunds	RO-R-1: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Biologische Vielfalt“: BD-R-1 (Berücksichtigung des Klimawandels in Landschaftsprogrammen und -rahmenplänen) BD-R-3 (Gebietsschutz)
	Sicherung der Grundwasserressourcen	RO-R-2: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Grundwasserschutz / Trinkwassergewinnung Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“:

Themenfeld	Thematischer Teilaspekt	Indikatoren
		WW-I-2 (Grundwasserstand und Quellschüttung)
	Sicherung von potenziellen Standorten für den technischen Hochwasserschutz	RO-R-3: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für (vorbeugenden) Hochwasserschutz Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“: WW-I-4 (Hochwasser), WW-I-5 (Spitzenabflüsse in Fließgewässern)
	Erhaltung und Rückgewinnung von Retentionsräumen, (Gebiets-)wasserrückhalt	RO-R-3: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für (vorbeugenden) Hochwasserschutz Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“: WW-I-4 (Hochwasser), WW-I-5 (Spitzenabflüsse in Fließgewässern)
	Sicherung und Schutz der Küstenregion	
	Verbesserung der Lokal- und Bioklimas	RO-R-4: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit“: GE-I-1 (Hitzebelastung) Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Bauwesen“: BAU-I-1 (Wärmebelastung in Städten) BAU-I-2 (Sommerlicher Wärmeinseleffekt) Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Tourismuswirtschaft“: TOU-I-3 (Wärmebelastung in heilklimatischen Kurorten)
	Sicherung von Infrastruktur	
Sonstige Regulierung der Flächennutzung	Angepasste Siedlungsentwicklung	RO-R-5: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche
	Sicherung des ökologischen Verbunds	
	Sicherung der Grundwasserressourcen	
	Schutz vor Hochwasserschäden	RO-R-6: Siedlungsnutzung in amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten (Fallstudie) Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“: WW-I-4 (Hochwasser) Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Bauwesen“: BAU-I-5 (Schadenaufwand in der Sachversicherung) BAU-R-4 (Versicherungsdichte der erweiterten Elementarschadenversicherung für Wohngebäude)
	Erhaltung und Schaffung von Retentionsräumen, (Gebiets-)wasserrückhalt	

Themenfeld	Thematischer Teilaspekt	Indikatoren
	Sicherung und Schutz der Küstenregion	
	Verbesserung der Lokal- und Bioklimas	Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit“: GE-I-1 (Hitzebelastung) Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Bauwesen“: BAU-I-1 (Wärmebelastung in Städten) BAU-I-2 (Sommerlicher Wärmeinseleffekt) BAU-R-1 (Erholungsflächen) Schnittstelle zum DAS-Handlungsfeld „Tourismuswirtschaft“: TOU-I-3 (Wärmebelastung in heilklimatischen Kurorten)
	Sicherung von Infrastruktur	
Erhöhung der Belastbarkeit risikobehafteter Flächennutzungen	Sicherung von Gebäuden vor Wasserschäden	
	Schutz vor Schäden durch extreme Wetter- und Witterungsereignisse und ihre Folgen	
Weiterentwicklung von Instrumenten	Integration ökonomischer und planerischer Instrumente	
	Weiterentwicklung von Instrumenten und Methoden der Raumplanung	
	Weiterentwicklung von Instrumenten und Methoden der Umweltplanung	
	Weiterentwicklung projektbezogener Planungsinstrumente	
Monitoring: Überwachung der Umsetzung und Wirksamkeit von Plänen	Zusammenarbeit von Behörden und Privatwirtschaft	
Raumordnerische Forschung	Entwicklung angepasster Leitbilder	
	Forschung zur Weiterentwicklung raumordnerischer Instrumente	
	Unterstützung einer raumbezogenen Klimaanpassung	

2.2 Erläuterungen zu Indikationsideen und Indikatoren zum Handlungsfeld „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“

Für die Raum-, Regional- und Bauleitplanung konnten im Zuge der Erstentwicklung des Indikatorensystems in den Jahren 2008 bis 2014 Indikatoren für die Themenfelder „Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, Gebiete mit Nutzungsaufgaben“ sowie „Sonstige Regulierung der Flächennutzung“ entwickelt werden. Die erarbeiteten Indikatoren zielen im Wesentlichen in zwei Indikationsrichtungen: Auf der einen Seite bilden mehrere Indikatoren den Einsatz von raumordnerischen Instrumenten ab, mit deren Hilfe die Entwicklung der Flächennutzung im Sinne einer

Anpassung an den Klimawandel gesteuert werden kann. Das sind z. B. Instrumente wie Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, die zur Sicherung von Flächen für den vorbeugenden Hochwasserschutz, von klimatisch relevanten Freiflächen oder von Flächen für eine Vernetzung von Lebensräumen verwendet werden. Die zweite Indikationsrichtung richtet den Fokus auf die tatsächliche Entwicklung der Flächennutzung in Bereichen die für die Klimaanpassung relevant sind bzw. die den mit dem Klimawandel verbundenen Risiken, z. B. der Häufung und Intensivierung von Hochwasserereignissen verstärkt ausgesetzt sind.

Für die übrigen Themenfelder „Ermittlung besonders vulnerabler Bereiche“, „Planungsprozesse und -inhalte“, „Weiterentwicklung von Instrumenten“, „Monitoring: Überwachung der Umsetzung und Wirksamkeit von Plänen“ sowie „Raumordnerische Forschung“ wurde die Möglichkeiten einer Darstellung durch quantitative Indikatoren ebenfalls intensiv diskutiert. Hierzu bestehen allerdings grundsätzliche Schwierigkeiten. So werden zu den Fragestellungen dieser Themenfelder, z. B. für das Themenfeld „Weiterentwicklung von Instrumenten“ die „Integration des Aspekts Vulnerabilität in Planungskonzepte“ oder die „Einbeziehung von Klimaschutz und -anpassung in umweltbezogene raumordnerische Instrumente wie SUP, UVP“ keine quantitativen, mit Blick auf die Klimaanpassung interpretierbaren Daten erfasst. Grund hierfür ist vor allem, dass mit der Datenerfassung ein hoher Aufwand, z. B. für notwendige inhaltliche Prüfungen von Dokumenten, verbunden wäre, dem nur ein begrenzter Nutzen gegenüber stünde, unter anderem da die quantitative Erfassung keine Aussagen zur inhaltlichen Qualität ermöglicht. Für die Überprüfung anderer vorgeschlagener Maßnahmen für die Raum-, Regional- und Bauleitplanung wäre nur eine Indikation im Sinne einer Ja/Nein-Unterscheidung möglich, woraus aber keine für quantitative Indikatoren notwendige Zeitreihen gebildet werden können. Dies gilt z. B. für die Einführung von eigenen Instrumenten zur Behandlung von Klimafolgen in Planungsprozessen, z. B. die Einführung einer Klimafolgenabschätzung bzw. Klimafolgenverträglichkeitsprüfung für raumordnerische Strategien und Planungen. Diese Problemstellungen ergeben sich grundsätzlich auch für die anderen oben angeführten Themenfelder, für die aus diesem Grund keine Indikatorvorschläge erarbeitet wurden

Nach Veröffentlichung des ersten indikatorengestützten „Monitoringberichts 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ wurden im Rahmen des UBA FuE-Vorhabens „Beitrag der Satellitenfernerkundung zur Ermittlung von DAS-Indikatoren“ (FKZ 3714 48 103 0)¹ die Möglichkeiten einer Nutzung von Fernerkundungsdaten, speziell von Satellitendaten zur Weiterentwicklung bestehender DAS-Indikatoren und zur Entwicklung zusätzlicher Indikatoren geprüft. Die Ergebnisse dieser Prüfung sind in die folgenden Darstellungen eingeflossen.

¹ Schönthaler K., von Andrian-Werburg S., Zebisch M., Becker D. 2017: Welchen Beitrag können Satellitenfernerkundung und insbesondere Copernicus-Daten und -Dienste für die Ermittlung ausgewählter Indikatoren des Indikatoren-Sets der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) leisten. Climate Change 7/2017, Dessau-Roßlau, 157 S.
www.umweltbundesamt.de/publikationen/welchen-beitrag-konnen-satellitenfernerkundung

2.2.1 Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, Gebiete mit Nutzungsauflagen

Bei der Erstentwicklung der Indikatoren im Vorfeld des DAS Monitoringberichts 2015 waren die Arbeiten am Raumordnungsplan-Monitor (ROPLAMO) wesentliche Grundlage für die Indikatorentwicklung für das Themenfeld „Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, Gebiete mit Nutzungsauflagen“. Beim ROPLAMO handelt es sich um ein bundesweites Planinformationssystem, in dem die zeichnerischen und textlichen Festlegungen aller Raumordnungspläne der Landes- und Regionalplanung erfasst werden. Das System wird seit 2006 vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) unter Einsatz eines Geoinformationssystems (GIS) und einer Datenbank aufgebaut. In 2009 waren erstmals alle gültigen Pläne erfasst. In Zusammenarbeit mit den Mitarbeitenden, die im BBSR zuständig für den ROPLAMO sind, wurden vier Indikatoren ausgearbeitet, für die auch die GIS-technische Datenauswertung durch die Mitarbeiter des BBSR vorgenommen wurde. Für die Aktualisierung des ROPLAMO und damit der den Indikatoren zugrunde liegenden Daten beabsichtigt das BBSR, einen regelmäßigen Turnus der Datenanfrage zu etablieren (jährlich oder zweijährlich).

Auswertungen des ROPLAMO liegen den Indikatoren RO-R-1 (Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft), RO-R-2 (Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Grundwasserschutz / Trinkwassergewinnung), RO-R-3 (Vorranggebiete für (vorbeugenden) Hochwasserschutz) sowie RO-R-4 (Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen) zugrunde. Berücksichtigt werden in diesen Indikatoren die ausgewiesenen Vorrang- und / oder Vorbehaltsgebiete für die jeweiligen Zielbestimmungen. Vorrang- und Vorbehaltsgebiete sind wesentliche Instrumente der Raum- und Regionalplanung. Vorranggebiete geben bestimmten raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen Priorität und schließen andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet aus, soweit Letztere mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind. Sie sind bereits letztverbindlich abgewogen und können deshalb in den nachgeordneten Planungsebenen nicht erneut abgewogen, sondern nur noch dem jeweiligen Planungsmaßstab entsprechend konkretisiert werden. Vorbehaltsgebiete sind demgegenüber weniger restriktiv, sie schließen die Zulassung entgegengesetzter Nutzungen nicht vollständig aus.

Bezogen auf den Schutz von Gebieten mit besonderen Klimafunktionen wurde zunächst die Entwicklung eines Indikators betrieben, der die raumordnerischen Ausweisungen innerhalb von bioklimatisch belasteten Gebieten darstellt. Mittels einer Fallstudie für Hessen wurde nachgewiesen, dass die Abgrenzung bioklimatischer Belastungsräume unter Berücksichtigung der Landnutzung möglich und für Teilräume (Bundesland Hessen, bezogen auf die Jahre 1971–2000) verfügbar ist. Bundesweit liegt eine entsprechende Datengrundlage bislang nicht vor. Mit dem DWD, Abteilung Medizin-Meteorologie, wurde aber geklärt, dass die Möglichkeit zur Erstellung einer Karte zur bioklimatischen Belastung (Wärmebelastung) unter Einbeziehung der Landnutzung für das gesamte Bundesgebiet grundsätzlich besteht. Derzeit ist in der Abteilung Medizin-Meteorologie die Erstellung der Bioklimakarte 1981–2010 in Bearbeitung. Eine Einbeziehung der Landnutzung ist nach Abschluss der Berechnungen für den Gesamtdatensatz möglich. Die Modalitäten für eine entsprechende Berechnung durch den DWD sind aber noch zu klären.

Des Weiteren wurde mit der Fallstudie nachgewiesen, dass eine GIS-technische Verschneidung mit Gebieten für besondere Klimafunktionen möglich ist. Dabei wurden allerdings auch die methodischen Schwierigkeiten der Herangehensweise ersichtlich. Bislang sind einerseits nur wenige Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen ausgewiesen. Diese umfassen z. T. auch Kaltluft- und Frischluftentstehungsgebiete bzw. -transportbahnen, die zwar für bioklimatische Belastungsräume wirksam sind, selbst aber außerhalb liegen und bei einer Verschneidung nicht berücksichtigt werden. Insgesamt ist der innerhalb der Belastungsräume gelegene Anteil mitunter so gering, dass der Indikator nicht sinnvoll interpretiert werden kann. Die pauschale Berücksichtigung weiterer Flächenkategorien des Freiraumschutzes zur Vergrößerung der Flächenkulisse ist andererseits nicht sinnvoll, da diese nur z. T. mit bioklimatisch wirksam sind, zu einem größeren Teil aber andere Funktionen übernehmen. Aus diesen Gründen wurde die ausgearbeitete Fallstudie nicht als Grundlage für einen bundesweiten Indikator verwendet. Vielmehr wird nun anhand der Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für besondere Klimafunktionen (RO-R-4) dargestellt, welche Bedeutung die Raumplanung diesem Thema beimisst.

Im Rahmen des Projekts wurde auch ein Indikator zum Thema Bodenschutz durch die Raumplanung diskutiert. Die Idee wurde aber nicht weiter verfolgt, da Bodenschutzgebiete aus diversen Gründen ausgewiesen werden (bspw. Archivfunktion, Schutzwürdigkeit, Belastung) und der im Zusammenhang mit Anpassungsmaßnahmen relevante Aspekt der Sicherung erosionsgefährdeter Böden dabei bislang eher eine untergeordnete Rolle spielt.

2.2.2 Sonstige Regulierung der Flächennutzung

Das Themenfeld „Sonstige Regulierung der Flächennutzung“ wird seit der Entwicklung des Indikatorensystems in den Jahren 2008 bis 2014 allgemein durch den Indikator RO-R-5 (Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche) abgebildet, der ein auch in anderen Indikatorensystemen häufig verwendeter Indikator ist und auf Daten aus der amtlichen Flächenstatistik beruht.

Des Weiteren wurde dem Themenfeld bei der Erstentwicklung des Indikatorensets der Indikator RO-R-6 (Siedlungsnutzung in Hochwassergefahrenbereichen (Fallstudie)) zugeordnet, der das raumplanerische Steuerungserfordernis im Zusammenhang mit Hochwassergefahren darstellt. Der Indikator bezog sich auf die Daten zur Art der Flächennutzung in den Hochwassergefahrenbereichen, die in den gemäß Wasserhaushaltsgesetz (WHG) §§ 72 ff. zu erstellen den Hochwasserrisikokarten ermittelt werden. Die Hochwasserrisikokarten waren erstmals bis 22.12.2013 zu erstellen und danach alle sechs Jahre zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren, so dass von einer regelmäßigen Anpassung der Datengrundlagen ausgegangen wurde. Zum damaligen Zeitpunkt konnte der Indikator als Fallstudie für das Einzugsgebiet des Mains in den bayerischen Regierungsbezirken Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken und Unterfranken dargestellt werden. Dort wurde der seit 2006 vorliegende „HochwasserAktionsplan Main“ zu einem den gesetzlichen Vorgaben entsprechenden Hochwasserrisikomanagement-Plan Main

weiterentwickelt, wobei gemäß den Empfehlungen der LAWA² die Art der Flächennutzung zur Bestimmung der wirtschaftlichen Tätigkeit nach Art. 6 (5) HWRM-RL in den Hochwassergefahrenbereichen herangezogen und ermittelt wurde.

Neben dem Rückgriff auf die gemäß EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) bzw. WGH zu erfassenden Daten wurde bei der Erstentwicklung der Indikatoren auch das von der deutschen Versicherungsbranche entwickelte webbasierte Geoinformationssystem ZÜRS Geo (ZÜRS = Zonierungssystem für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen). Dieses System ist ein zentrales Instrument zur risikogerechten Kalkulation und Ausarbeitung (auch individueller) wirtschaftlich sinnvoller Versicherungslösungen. Das System ermöglicht es, Standorte deutschlandweit hinsichtlich ihrer Hochwasser- und Umweltgefährdung risikogerecht zu bewerten. Das Überschwemmungsrisiko wird im ZÜRS deutschlandweit in vier Gefährdungsklassen (GK) eingeteilt:

- GK 4: statistisch 1 mal in 10 Jahren ein Hochwasser
- GK 3: statistisch 1 mal in 10-50 Jahren ein Hochwasser
- GK 2: statistisch 1 mal in 50-200 Jahren ein Hochwasser
- GK 1: statistisch seltener als einmal alle 200 Jahre ein Hochwasser

Zusätzlich ist eine Bachzone festgelegt, die sich als Zone von jeweils 100 Metern entlang von kleinen Fließgewässern erstreckt. Liegt ein Haus innerhalb dieser Zone, gibt ZÜRS diese Information zusätzlich zur Gefährdungsklasse an. Zum Zeitpunkt der Erstentwicklung war das System allerdings nicht öffentlich zugänglich. Ende April 2012 wurde erstmalig eine allgemein zugängliche Testversion „ZÜRS public“³ am Beispiel des Freistaats Sachsen im Internet veröffentlicht, später kamen weitere Länder hinzu). Mit weiteren Bundesländern gibt es laufende Verhandlungen zur Aufnahme in das System. Es wäre grundsätzlich denkbar, auf dieser Grundlage in Zukunft einen Indikator für das DAS-Indikatorensystem zu entwickeln, der in geringeren zeitlichen Intervallen fortschreibbar ist. Die Verwendung von ZÜRS Geo als Datenquelle für einen Indikator zu Hochwassergefahren wurde aufgrund der damals bestehenden Unsicherheiten der dauerhaften Datenverfügbarkeit aber nicht weiter verfolgt.

Für die beiden Indikatoren RO-R-5 (Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche) und RO-R-6 (Siedlungsnutzung in Hochwassergefahrenbereichen (Fallstudie)) wurde im Rahmen des FuE-Vorhabens „Beitrag der Satellitenfernerkundung zur Ermittlung von DAS-Indikatoren“⁴ untersucht, ob durch die Verwendung von Daten aus der Satellitenfernerkundung eine weitere Präzisierung der Auswertung erfolgen könnte. Mit Blick auf raumordnerische und hochwasserschutzrelevante Zielstellungen im Kontext der Klimaanpassung macht es einen erheblichen Unterschied, ob die in der Flächenstatistik innerhalb der Kategorie „Siedlungs- und Verkehrs-

² LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser 2010: Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden, Dresden, 38 S. www.lawa.de/documents/hwggk15062010_1552299609.pdf

³ www.gdv.de/gdv/themen/klima/-zuers-geo-zonierungssystem-fuer-ueberschwemmungsrisiko-und-einschaetzung-von-umweltrisiken-11656

⁴ s. Fußnote 1

fläche“ angegebene Fläche versiegelt oder unbebaut sind. Die Siedlungs- und Verkehrsflächen umfassen definitionsgemäß auch einen erheblichen Anteil unbebauter und nicht versiegelter Flächen. Hochrechnungen ergeben, dass rund die Hälfte der Siedlungs- und Verkehrsfläche versiegelt ist, Verkehrsflächen stärker, Erholungsflächen weniger stark⁵. Eine weitere Spezifizierung der beiden DAS-Indikatoren zur Abbildung der tatsächlich versiegelten Fläche würde vor diesem Hintergrund die Aussagekraft im Hinblick auf die Klimawandelanpassung erhöhen. Vor diesem Hintergrund lag der Fokus der Prüfung darauf, ob eine Verwendung des HRL Imperviousness der pan-europäischen Komponente des Copernicus-Dienstes zur Landüberwachung für die Bildung des Indikators möglich sein könnte. Dieser liegt in einem 20 m-Raster oder 100 m-Raster vor und wird in einem dreijährlichen Rhythmus erstellt. Die Prüfung hat ergeben, dass das Produkt in der 20 m-Auflösung die Versiegelung in einer Größenordnung ermittelt, die im bundesweiten Mittel mit den Ergebnissen eines Rechenmodells vergleichbar sind, das die Versiegelung bundesländerspezifisch ausgehend von der Siedlungs- und Verkehrsfläche ermittelt⁶. Die Spannbreite der Ergebnisse für die verschiedenen Bundesländer ist dabei allerdings größer als mit dem Rechenmodell ermittelt. Bei der Prüfung des HRL Imperviousness wurden allerdings Einschränkungen festgestellt, die bei der Interpretation von Auswertungen des HRL Imperviousness zu beachten sind. Zum einen wird in dem Layer ein großer Teil des Straßennetzes nicht erfasst; lediglich Autobahnen und größere Bundesstraßen werden aufgrund der angewendeten Methodik und räumlichen Auflösung als versiegelte Fläche erkannt. Zum anderen sind in den bislang vorliegenden Datensätzen für die Jahre 2006, 2009 und 2012 aufgrund von Wolkenbedeckung zu den Aufnahmezeitpunkten jeweils größere Datenlücken enthalten.

Für die Analyse zu den Hochwassergefahrenbereichen wurde des Weiteren festgestellt, dass das bisherige Problem bestehen bleibt, wonach Veränderungen am Indikator auch durch Änderungen an der Methodik der Abgrenzung von Hochwassergefährdungsgebieten, durch Hochwasserschutzmaßnahmen oder auch durch die Veränderung der Hochwasser (Veränderung des 100-jährlichen Hochwasser) selbst beeinflusst werden und die Interpretation damit erschwert wird.

Trotz dieser Einschränkungen wurde empfohlen, die skizzierten Auswertungsmöglichkeiten aufgrund der damit verbundenen räumlichen und inhaltlichen Konkretisierung im Blick zu behalten bzw. weitergehend zu prüfen. Für eine mögliche Weiterentwicklung der Indikatoren sind vor allem die Resultate des für Deutschland erfolgten Validierungsprozesses zum HRL Imperviousness zu prüfen⁷.

Ursprünglich war für das Themenfeld über die mit den beiden oben angesprochen Indikatoren abgedeckten thematischen Aspekte hinaus auch eine zusammenfassende Darstellung der Gefährdung durch wetter- und witterungsbedingte Naturgefahren und dem diesbezüglichen

⁵ Gunreben M., Dahlmann I., Frie B., Hensel R., Penn-Bressel G., Dosch F. 2007: Die Erhebung eines bundesweiten Indikators Bodenversiegelung. Bodenschutz 2/2007: 34-38. doi: 10.37307/j.1868-7741.2007.02.04

⁶ s. Fußnote 5

⁷ GMES Projekt am BKG „Validierung der Produkte des GMES-Kerndienstes „Land“ (sogenannter „High Resolution Layer“) über deutschem Staatsgebiet“

raumplanerischen Steuerungserfordernis durch einen Indikator zur Siedlungsfläche in Gefährdungszonen vorgesehen. Die notwendigen Grundlagen hierfür wären z. B. Gefahrenzonenplanungen bzw. Gefahrenkarten, wie sie z. B. in Österreich und Südtirol bzw. der Schweiz erarbeitet wurden. In diesen Planungen bzw. Karten wird ausgehend von einer integrierenden Analyse flächendeckend das Risiko gegenüber der Betroffenheit durch extreme Wetter- und Witterungssituationen zusammengefasst und dargestellt. Für Deutschland gibt es diese Grundlage in der notwendigen Form bislang nicht, weswegen ein zusammenfassender Indikator nicht entwickelt werden konnte.

Bei dem stattdessen eingeschlagenen Weg der Entwicklung von Indikatoren für verschiedene wetter- und witterungsbedingte Einzelrisiken wurde neben dem Indikator RO-R-6 (Siedlungsfläche in Hochwassergefahrenbereichen (Fallstudie)) auch eine Indikationsidee mit Bezug zu Risikogebieten aktiver Massenbewegungen weiter verfolgt. Eine zunehmende Häufigkeit von Massenbewegungen wie Steinschlag, Felsstürzen oder Rutschungen wird als eine mögliche Auswirkung des Klimawandels diskutiert, auch in diesem Zusammenhang ist also von einem Steuerungserfordernis durch die Raum-, Regional- und Bauleitplanung auszugehen. Vorgesehen war zunächst eine Darstellung zu den Siedlungsflächen im Bereich von Gefahrenhinweisflächen, wie sie in Bayern in den Gefahrenhinweiskarten für den Alpenraum dargestellt sind. In Abstimmung mit dem LfU wurde dieser Vorschlag allerdings verworfen, da die Methodik zur Modellierung der Hinweisbereiche kontinuierlich weiterentwickelt wird und bei einem diesbezüglichen Indikator die Konsequenzen methodischer Anpassungen nicht von denen tatsächlicher Veränderungen unterschieden werden könnten. Des Weiteren ist die Anwendung einer vergleichbaren Methode in anderen Bundesländern, die Grundlage für eine Ausweitung der Darstellung auf Georisikobereiche in ganz Deutschland wäre, nicht abzusehen.

Eine weitere Indikationsidee hierzu wurde unter Bezug auf die Anzahl von Stellungnahmen diskutiert, die die Geologischen Dienste hinsichtlich klimawandelsensitiver Georisiken wie Steinschlag, Felsstürzen oder Rutschungen im Rahmen von Bauleitplanverfahren als Träger öffentlicher Belange anfertigen. Dieser Idee lag die Annahme zugrunde, dass eine höhere Anzahl von Stellungnahmen einen höheren Siedlungsdruck auf diese Bereiche und ein höheres Steuerungserfordernis anzeigt. Eine Datenerhebung findet bislang allerdings erst in einem Bundesland statt, für die anderen Länder ist eine Erfassung derzeit nicht abzusehen. Vor allem aber wird bei den Stellungnahmen von Geologischen Diensten im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren nicht zwischen witterungsabhängigen und witterungsunabhängigen Risiken unterschieden, die Voraussetzung für eine Interpretation mit Blick auf Klimafolgewirkungen wäre. Zudem würden entsprechende Zahlen dadurch verzerrt, dass der Verfahrensablauf in einzelnen Bundesländern nicht sicherstellt, dass der Geologische Dienst in alle Planungs- und Genehmigungsverfahren eingeschaltet, sondern lediglich gezielt in besonderen Fällen hinzugezogen wird. Aufgrund dieser Einschränkungen erscheint ein Indikator zu unsicher, die Idee wurde aus diesem Grund nicht weiter verfolgt.

Ebenfalls für das Themenfeld „Sonstige Regulierung der Flächennutzung“ wurde ein Indikator zu erholungsgerechten Flächen in Gemeinden innerhalb bioklimatisch belasteter Gebiete entwickelt. Der Indikator beruht auf der oben bereits angesprochenen, noch zu erstellenden bundesweiten Abgrenzung von bioklimatischen Belastungsräumen. Die prinzipielle Machbarkeit

wurde im Rahmen einer Fallstudie für das Bundesland Hessen nachgewiesen. Der Indikator bezieht sich auf die konkrete Freiflächengestaltung und -nutzung innerhalb von Siedlungsbereichen. Diese Aspekte sind dem Verständnis der DAS folgend stärker dem Handlungsfeld Bauwesen zuzurechnen. Dort ist das Themenfeld bereits durch den Indikator BAU-R-1 (Erholungsflächen) abgedeckt, der inhaltlich aber unspezifischer ist. Der für das Handlungsfeld Raum-, Regional- und Bauleitplanung bereits entwickelte Indikator wird daher mit dem Indikator BAU-R-1 zusammengeführt und in das Handlungsfeld Bauwesen verschoben. Bis zum Vorliegen einer deutschlandweiten bioklimatischen Belastungskarte unter Berücksichtigung der Landnutzung wird der bestehende Indikator BAU-R-1 als Proxy-Indikator für das Themenfeld verwendet.

Weiterentwicklung 2021 / 22

Der bislang als Fallstudie angelegte Indikator RO-R-6 (Siedlungsnutzung in Hochwassergefahrenbereichen (Fallstudie)) wurde im Rahmen der zweiten Fortschreibung des DAS-Monitoringberichts überarbeitet. Auf der Grundlage einer Datenaufbereitung des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR), die im Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) veröffentlicht ist⁸, konnte der Indikator auf das gesamte Bundesgebiet ausgeweitet werden. Für die Darstellung im IÖR-Monitor berechnet das IÖR nun standardmäßig auf Basis des ATKIS Basis-DLM des BKG sowie auf Basis von GIS-Daten der Bundesländer zu den Überschwemmungsgebieten den Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsfläche in amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten an der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt auf Ebene der Gemeinden. Ausgehend von diesem Datensatz stellt der Indikator dar, in wie vielen Gemeinden sich die baulich genutzte Siedlungs- und Verkehrsfläche in amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten verändert, ob es sich dabei um Abnahmen oder Zunahmen handelt und wie stark die Änderungen ausfallen. Des Weiteren wird berechnet, in wie vielen Gemeinden Anteile der baulich genutzten Siedlungs- und Verkehrsfläche in amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten liegen und wie sich die Anzahl der Gemeinden, differenziert nach unterschiedlichen Kategorien der Höhe der Flächenanteile, verändert. Über die Darstellung der Veränderung zeigt der Indikator in seiner aktualisierten Form, wie sich die baulich geprägte Fläche sowie die Verkehrsfläche, die einem Überschwemmungsrisiko ausgesetzt ist, in den jeweiligen Gebietseinheiten im Zeitverlauf ändert. Anhand des Indikators kann thematisiert werden, in welchem Umfang mit Bauleitplanung und Vorhabenplanung Vorsorge zu treffen ist und welche sonstigen Möglichkeiten bestehen, Vorsorge in den betroffenen Gebieten zu treffen. Entsprechend der geänderten Referenzfläche wurde der Indikator zu RO-R-6 „Siedlungsnutzung in amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten“ umbenannt.

Im Zuge der Texterstellung für den DAS-Monitoringbericht 2023 wurde von Seiten des UBA FG II 2.1 vorgeschlagen, die Darstellungsweise des Indikators ggf. weiterzuentwickeln.

⁸ Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (Hg.) 2022: Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor): Indikator „Anteil baulich geprägter Siedlungs- und Verkehrsfläche im amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet“. <https://monitor.ioer.de>

2.3 Schnittstellen des Handlungsfelds „Raum-, Regional- und Bauleitplanung“ mit anderen DAS-Handlungsfeldern

Als Handlungsfeld weist die „Raum-, Regional und Bauleitplanung“ naturgemäß zahlreiche Schnittstellen mit anderen Handlungsfeldern auf. Raumordnerische Instrumente können beispielsweise eingesetzt werden, um bioklimatische Belastungen zu reduzieren, die in den Handlungsfeldern „Menschliche Gesundheit“ (GE-I-1: Hitzebelastung) und „Bauwesen“ (BAU-I-1: Wärmebelastung in Städten und BAU-I-2: Sommerlicher Wärmeeffekt in Berlin) angesprochen werden.

Die Indikatoren RO-R-3 sowie RO-R-6 beschäftigen sich mit dem Schutz vor Hochwassergefahren. Die Entwicklung des Hochwassergeschehens wird im Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“ (WW) durch den Indikator WW-I-4 (Hochwasser) und WW-I-5 (Spitzenabflüsse in Fließgewässern) abgebildet. Der Abbildung von Schäden an Wohngebäuden, unter anderem durch Hochwasserereignisse (BAU-I-5) und die Entwicklung eines entsprechenden Versicherungsschutzes durch die Elementarschadenversicherung (BAU-R-4) sind Thema des Handlungsfelds „Finanzwirtschaft“.

Für den Indikator RO-R-2, der die planerische Sicherung von Gebieten zur Trinkwasservorsorge darstellt, ergibt sich eine Schnittstelle zum Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“ (WW-I-1: Terrestrisch gespeichertes Wasser und WW-I-2: Grundwasserstand und Quellschüttung), wo die Wasserverfügbarkeit thematisiert wird.