

Indikator-Factsheet: Erholungsflächen

Verfasser*innen:	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werburg, Sonja Pieck, Kathrin Wulfert) i. A. des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3711 41 106	
Mitwirkung:	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Dezernat I1 Luftreinhaltung, Kataster, Planungen, Abfall (Sonja Singer-Posern) Deutscher Wetterdienst (DWD), Abteilung Medizin-Meteorologie (Angelika Grätz)	
Letzte Aktualisierung:	29.01.2014	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werburg)
	10.12.2014	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werburg)
	16.01.2019	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werburg) im Rahmen von UBA FKZ 3716 48 104 0 Der DAS-Monitoring-Indikator bezieht sich auf den LIKI-Indikator C4 „Erholungsflächen“. Dieser wurde angepasst und stellt nun die Entwicklung der Erholungs- und Friedhofsfläche in m² pro Einwohner für Städte, differenziert nach drei Größenklassen, dar. Der DAS-Monitoring-Indikator wurde an dieser Veränderung angepasst. Der Indikator wurde zudem um einen Zusatz-Indikator zur „Erreichbarkeit städtischer Grünflächen“ ergänzt. Dieser Indikator verwendet die Ergebnisse des gleichnamigen Indikators aus dem Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) (Grunewald et al. 2016; Richter et al. 2016a).
	10.04.2019	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werburg): Ergänzung einer Zielformulierung aus der NBS
	02.08.2022	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werburg): Redaktionelle Anpassungen; Entfernung der Indikator-Zusätze, da die zugrunde liegende Auswertung nicht dauerhaft fortgeführt wird; Aktualisierung der Links
	07.11.2023	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Aktualisierung der Links
Nächste Fortschreibung:		

I Beschreibung

Interne Nr. BAU-R-1	Titel: Erholungsfläche
Einheit: <u>Teile A, B und C:</u> m² / Einwohner	Kurzbeschreibung des Indikators: <u>Teil A:</u> Erholungs- und Friedhofsfläche je Einwohner in Städten mit mehr als 500.000 Einwohnern <u>Teil B:</u> Erholungs- und Friedhofsfläche je Einwohner in Städten mit 100.000 bis 500.000 Einwohnern

	<u>Teil C:</u> Erholungs- und Friedhofsfläche je Einwohner in Städten mit 50.000 bis 100.000 Einwohnern
	Berechnungsvorschrift: Direkte Übernahme der Daten des LIKI-Indikators C4 – Erholungsfläche. Dieser wird wie folgt berechnet: <u>Teil A:</u> Erholungsfläche in Städten mit mehr als 500.000 Einwohnern = Summe aller erholungsgerechten Flächen (Erholungs- und Friedhofsfläche) der Städte mit mehr als 500.000 Einwohnern / Summe der Einwohnerzahl der Städte mit mehr als 500.000 Einwohnern <u>Teil B:</u> Berechnung für Städte mit mehr als 100.000 bis 500.000 Einwohnern analog zu Teil A <u>Teil C:</u> Berechnung für Städte mit mehr als 50.000 bis 100.000 Einwohnern analog zu Teil A
Interpretation des Indikatorwerts:	Teile A bis C: Je höher der Indikatorwert, desto höher ist die Ausstattung der Städte in den jeweiligen Größenklassen mit Erholungs- und Friedhofsflächen.

II Einordnung

Handlungsfeld:	Bauwesen
Themenfeld:	Anpassung der Art und Verteilung der (Frei-) Flächennutzung
Thematischer Teilaspekt:	Verbesserung der bioklimatischen Bedingungen
DPSIR:	Response

III Herleitung und Begründung

Referenzen auf andere Indikatorenssysteme:	Nachhaltigkeitsbarometer Fläche: Indikator E 3: Durchgrünung des Siedlungsraumes Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI): C4 – Erholungs- und Friedhofsflächen in Städten (nach Größenklassen) IÖR Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung: a) Grün je Einwohner b) Grünerreichbarkeit im näheren Wohnumfeld c) Grünerreichbarkeit im weiteren Wohnumfeld Handlungsziele für Stadtgrün (BBSR 2018): Grünausstattung (Quantität); Grünraumversorgung
Begründung:	Als Auswirkungen des globalen Klimawandels werden für Mitteleuropa in Klimaszenarien u. a. ein Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen und eine Änderung der Wettercharakteristik erwartet. Letztere wird sich u. a. in einer Zunahme austauscharmer Wetterlagen, thermischer Extremwerte sowie der Häufigkeit, Dauer und Intensität städtischer Wärmeinselereignisse äußern. Damit kann eine Zunahme von thermischen Belastungen für die Bevölkerung einhergehen, die u. a. gesundheitliche Schäden nach sich ziehen können. Um nicht zu stark aufzuheizen, müssen sich im Körper Wärmegewinn (v. a. durch Stoffwechsel, Muskelaktivität) und Wärmeabgabe die Waage halten. Dies geschieht durch ein körpereigenes Thermoregulationssystem. Ist die Wärmeabgabe jedoch behindert, droht Überhitzung, und die Thermoregulation muss

	verstärkt wirksam werden. Dies ist hauptsächlich bei sommerlichen, gering bewölkten Hochdruckwetterlagen mit hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchte und schwachem Wind der Fall. Die Umgebung wird dann als belastend empfunden (Wärmebelastung). Die bioklimatische Belastung wird sowohl von anthropogenen Faktoren (Versiegelungsgrad etc.) als auch von natürlichen klimatischen Faktoren bestimmt. Deutlich erhöhte Durchschnittstemperaturen im Vergleich zum umgebenden Umland werden oft in Städten mit einer hohen Siedlungsdichte und einem hohen Versiegelungsgrad gemessen. In Abhängigkeit von den natürlichen bioklimatischen Bedingungen (geografische Lage, Höhenlage etc.) kann es im Sommer in diesen Bereichen zu einer verstärkten Wärmebelastung kommen. Aber auch in Gemeinden, die nicht so stark verdichtet sind wie die großen Städte, kann es im Zusammenspiel mit ihren natürlichen bioklimatischen Bedingungen zu starken Wärmebelastungen kommen. Es gehört zu den Grundsätzen einer am Nachhaltigkeitsprinzip orientierten Stadt- und Raumplanung, ausreichend dimensionierte, an den örtlichen Gegebenheiten und Bedarfen ausgerichteten grüne Freiräume zu entwickeln und zu sichern (BMUB 2017: 9). Die klimagerechte Stadtentwicklung ist eine Anforderung, die diesen Bedarf mitbestimmt, denn städtisches Grün kann diesbezüglich vielfältige Funktionen übernehmen und insbesondere auch einen wichtigen Beitrag dazu leisten, Wärmebelastungen entgegenzuwirken und ihre möglichen Auswirkungen, z. B. auf die Gesundheit der Bevölkerung, abzuschwächen. Eine wichtige Rolle übernimmt dabei unversiegelter Boden, der je nach Aufbau und Mächtigkeit zur Wasserspeicherung und durch die Verdunstung zur Luftkühlung in Städten beiträgt und ein zentraler Bestandteil des Stadtgrüns für die Minderung von Klimafolgen ist. (BMUB 2017: 17) Die Stadt- und Landschaftsplanung hat eine Reihe von Optionen, um städtisches Grün in diesem umfassenden Sinn unter Anpassungsgesichtspunkten zu sichern und zu entwickeln. Der Handlungsleitfaden für Hitzeaktionspläne (BMUB 2017b: 23) benennt als mögliche Maßnahmen u. a.: • die Erhaltung oder Schaffung von schattenspendenden Grünanlagen und Parks bestenfalls mit kühlenden Verdunstungsflächen wie Wasserflächen oder -spielen; • das Einrichten von großzügigen Schattenplätzen, grünplanerisch durch Neuanpflanzungen oder die Erhaltung von Baumbeständen mit dichten Blattkronen; • die Hitzereduktion durch das Freihalten bzw. Schaffen von Luftleitbahnen und Kaltluftentstehungsgebieten; • die Reduzierung des Versiegelungsgrades von offenen und öffentlichen Plätzen zur Vermeidung der Entstehung von hohen Hitze- und UV-Belastungen aufgrund von Reflexion. In die gleiche Richtung zielen drei grundsätzliche Handlungsempfehlungen zur Hitzevorsorge, die vom BBSR insbesondere mit Blick auf die Minderung des Wärmeinseleffekts in größeren und dicht bebauten Städten gegeben werden. Unter den Begriffen „Begrünen“, „Rückhalten, Verdunsten, Kühlen“ und „Verschatten, Rückstrahlen und Freihalten“ werden verschiedene Maßnahmen beschrieben, z. B. eine qualitativ, quantitativ und strukturell ausreichende Versorgung mit Grünflächen, das Offenhalten von Flächen und Luftleitbahnen und eine ausreichende Beschattung von städtischen Flächen z. B. durch schattenspendende Baumpflanzungen. (BBSR 2015: 36ff.) Der vorliegende Indikator zielt auf die Beobachtung des Bestands von überwiegend grünen, wenig versiegelten Flächen, die einer unter mehreren wichtigen Parametern für eine klimagerechte Stadtentwicklung sind. Zur Operationalisierung des Angebots von lokalklimatisch wirksamen Flächen verwendet der Indikator die in der Flächennutzungsstatistik erfassten Kategorien Erholungs- und
--	---

	Friedhofsfläche (vgl. LIKI Indikator C4, vgl. IÖR-Indikatoren zu Ökosystemleistungen städtischer Grünflächen). Räumlich ist der Indikator auf größere und große Städte bezogen ab, da in großen Mittelstädten (50.000 bis 100.000 Einwohner) und Großstädten (mehr als 100.000 Einwohner) das Risiko einer Wärmebelastung höher ist als in anderen Gebieten und die Stadt- und Landschaftsplanung hier in besonderer Weise auf eine ausreichende Durchgrünung hinwirken sollte. In diesen Städten können z. B. aufgrund des in der Regel hohen Versiegelungsgrades thermische Belastungen in besonderer Weise auftreten (s. hierzu auch Indikator Bau-I-1, der die Wärmebelastung in mehreren Großstädten in Deutschland in Relation zum Gebietsmittel darstellt). Der Indikator stellt dadurch insbesondere auf die potenziell stärker von einer Wärmebelastung betroffenen Siedlungsstrukturen ab. Der Indikator stellt zusammenfassend den Erfolg der Stadt- und Landschaftsplanung hinsichtlich ihrer Bemühungen um eine bessere Durchgrünung in Städten in den unterschiedlichen Größenklassen anhand der Entwicklung der statistisch erfassten grünen Siedlungsflächen, d. h. der Erholungs- und Friedhofsflächen, dar. Diese Flächen können zudem die ökologischen Funktionen dieser Städte aufwerten und deren Wohnqualität erhöhen. Datenerhebung und -aufbereitung erfolgen jährlich durch die Statistischen Landesämter, die Daten können für den Indikator ohne weitere Bearbeitung direkt verwendet werden. Alle Zeitreihen werden bis 2011 nach dem alten, ab 2011 nach dem neuen Zensus dargestellt. Sie werden für alle Bundesländer vom AK UGRdL bereitgestellt.
Einschränkungen:	Die Entwicklung des Indikators, der die Fläche auf die Bevölkerungszahl bezieht, kann durch demographische Veränderungen erheblich beeinflusst sein kann (sinkende/steigende Bevölkerungszahlen z. B. durch Abwanderungen oder starken Zuzug; Innenverdichtung). Als erholungsg geeignete Flächen werden gemäß dem Nachhaltigkeitsbarometer Fläche (Siedentop et al. 2007) derzeit ausschließlich Erholungs- und Friedhofsflächen erfasst. Der Indikator berücksichtigt demgemäß ausschließlich in der Flächennutzungsstatistik erfasste Flächentypen. Grünelemente und -strukturen, wie z. B. der Baumbestand alter Alleen, begrünte oder baumbestandene städtische Plätze, Hausgärten und den Gebäuden statistisch zugeordnetes Grün etc., die ebenfalls siedlungsklimatisch wirksam sind, werden dagegen nicht erfasst. Des Weiteren erfasst der Indikator die räumliche Verteilung der Erholungsflächen innerhalb der Siedlungen nicht. Beispielsweise reicht die lokalklimatische Ausgleichswirkung kleinerer Grünflächen von ca. 2 Hektar ca. 200 m bis 300 m in die angrenzenden Siedlungen hinein. Um eine kühlende Wirkung dieser Anlagen innerhalb eines größeren dicht bebauten Gebiets zu erreichen, wird daher ein Netz solcher Grünflächen mit einer Entfernung zwischen den Anlagen von rund 400 m als günstig erachtet (BBSR 2015: 36). Entfernung, Lage und Größe der Anlagen können im Indikator aber nicht berücksichtigt werden. Dies gilt auch für die Lage von Erholungsflächen in den Randbereichen von Städten, die aufgrund ihrer Lage in der Regel eine geringere Wirksamkeit für das Stadtklima haben. Neben der absoluten Fläche grüner Flächen in einem Stadtgebiet spielt auch deren Verteilung und Qualität eine maßgebliche Rolle für ihre lokalklimatische Wirkung und für die Erreichbarkeit für eine Erholungsnutzung u. a. an Tagen mit einer starken Wärmebelastung. Letztgenannte Erreichbarkeit wird im Monitor zur Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) mit den Indikatoren „Grünerreichbarkeit im näheren Wohnumfeld“ sowie „Grünerreichbarkeit im weiteren Wohnumfeld“ bezogen auf das Jahr 2018 dargestellt. Die Indikatoren wurden unter Bezugnahme auf die Arbeiten von Grunewald et al. 2016 und Richter et al. 2016a entwickelt und sind im IÖR-Monitor veröffentlicht (IÖR o.J.). Die Indikatoren

	ermitteln für Mittel- und Großstädte ab einer Bevölkerungszahl von 50.000 den Anteil der Wohnfläche, der sich in fußläufiger bzw. mittlerer Entfernung von öffentlichen Grünflächen befindet. Als solche werden öffentliche Grünflächen mit einer Fläche von über 1 ha in einem Umkreis von bis zu 300 m bzw. mit einer Fläche von über 10 ha in einem Umkreis von bis zu 700 m gewertet (vgl. Richter et al. 2016c). Der Indikator zum weiteren Wohnumfeld bezieht über die Grünflächen im Siedlungsraum auch siedlungsnahe Flächen des Freiraums ein, das heißt das Umfeld des Wohnorts. Die Indikatoren adressieren damit sowohl die alltägliche Erholung in fußläufiger Entfernung als auch ausgedehnte Freizeitaktivitäten im mittelbaren Quartiersumfeld oder die Naherholung am Wochenende. Die Grünfläche bildet sich aus den Laubholz, Nadelholz und Krautige Vegetation des Stadtgrünrasters Deutschland. Grünflächen bis 2 km außerhalb des administrativen Stadtgebietes werden in die Berechnungen einbezogen. Die für Wohnen genutzte Siedlungsfläche bildet sich aus den Objektarten ?Wohnbebauung? und ?Fläche Gemischter Nutzung? des ATKIS-Basis-DLMs. Eine Verwendung als Indikator-Zusatz wurde geprüft. Aufgrund der unsicheren Fortschreibung wurde bislang aber auf eine Verwendung als DAS-Indikator verzichtet. Neben der unsicheren Fortführung gibt es dafür auch einen inhaltlichen Grund. So zielen die vom IÖR gewählten Parameter für die Entfernung zwischen Wohnung und Grünfläche auf die fußläufige Erreichbarkeit zu Erholungs- und Freizeitzielen und stimmen daher nicht mit den vom BBSR formulierten Entfernungskriterien bezogen auf die klimatische Ausgleichswirkung von Grünflächen überein. Zudem können bei der Ermittlung des Indikators Barrieren für den Luftaustausch nicht berücksichtigt werden. Grundsätzlich hängt die thermische Belastung in Städten von verschiedenen Parametern ab, zu denen neben der Temperatur auch Strahlung, Luftfeuchte, Wind sowie Kaltluftabfluss zählen. Die tatsächliche lokalklimatische Wirkung der in den Indikator einbezogenen Flächenkategorien ist daher davon abhängig, ob sie den am Ort wirksamen Belastungsfaktoren tatsächlich entgegenwirkt. Ein Patentrezept für eine klimagerechte Stadtentwicklung gibt es nicht, vielmehr sind stadtspezifische Anpassungsstrategien mit einem auf die lokalen Verhältnisse zugeschnittenen Mix an grünplanerischen und sonstigen Maßnahmen erforderlich. Dies muss, z. B. auch mit Blick auf das Konzept der doppelten Innenentwicklung, nicht notwendigerweise mit einem größeren Anteil städtische Grünflächen einhergehen. Eine Verbesserung der lokalklimatischen Situation kann z. B. durch eine verstärkte Beschattung von öffentlichen Plätzen und des Straßenraums durch eine Verbesserung der Freiraumqualität erreicht werden, ohne dass sich dies in der mit dem Indikator erfassten Fläche ausdrückt. Mittelfristig sollte ggf. eine differenziertere Datengrundlage, wie beispielsweise der NDVI-Index (= Normalized Difference Vegetation Index), herangezogen werden. Die entsprechenden Möglichkeiten unter Verwendung von Daten der Satellitenfernerkundung werden u. a. durch das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung und das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Rahmen von Forschungsvorhaben erprobt. Bei Vorliegen der entsprechenden Ergebnisse kann der Indikator weiterentwickelt bzw. ergänzt werden. In den Flächennutzungsstatistiken der Bundesländer wurden in den vergangenen Jahren z. T. deutliche Umwidmungen zugunsten der Erholungsfläche vorgenommen, weswegen die Zunahme der Erholungsfläche für den derzeit betrachteten Zeitraum als statistisches Artefakt zu sehen ist. Der zunächst deutliche Anstieg der Erholungsfläche ist durch Effekte dieser Umwidmungen zumindest mit verursacht. Die Interpretation der Entwicklung ist auf der Bundesebene nach den erfolgten Umstellungen nicht mehr eingeschränkt.
--	--

Rechtsgrundlagen, Strategien:	• Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2008 (DAS) • Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2007 (NBS) • Strategie der Bundesregierung zur vorbildlichen Berücksichtigung von Biodiversitätsbelangen für alle Flächen des Bundes 2016 (StrÖff) • Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien in Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels vom 23.01.2013 (MKRO 2013), beschlossen von der Ministerkonferenz für Raumordnung am 06.02.2013
Ziele:	DAS, Kap. 3.2.2 und 3.2.1: Die Stadtklimaeffekte mit Auswirkungen auf die Gesundheit könnten durch den Klimawandel zusätzlich verstärkt werden. Geeignete Architektur sowie Stadt- und Landschaftsplanung können beitragen eine klimatisch bedingte verstärkte Aufheizung der Städte und damit Hitzestress zu lindern. Gerade in Ballungszentren sollte die Frischluftzufuhr über unverbaute Frischluftkorridore gewährleistet sein. Dies kann durch die Anlage unverbaubarer Frischluftschneisen und extensiver Grünanlagen als „Kälteinseln“ erfolgen. Städteplaner und kommunale Behörden sollten dem Trend einer weiteren Versiegelung von Freiflächen durch Siedlungs- und Verkehrsflächen entgegen wirken. DAS, Kap. 3.2.14: Die Raumordnung kann bei der Steuerung der Siedlungsentwicklung unter dem Aspekt der Gesundheit zukünftig verstärkt bioklimatischen Belastungsgebieten Rechnung tragen. Durch das voraussichtlich häufigere Auftreten von Wärmeperioden und Hitzewellen im Sommer werden insbesondere in verdichteten Räumen „Wärmeinseln“ entstehen. Zur Milderung von Hitzefolgen müssen Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete sowie -abflussbahnen im Rahmen der Siedlungsentwicklung freigehalten werden. Hier ergeben sich enge Berührungspunkte der Handlungsfelder der Regionalplanung und Stadtentwicklung. Insbesondere die Umsetzung kleinklimatischer Anpassungsstrategien setzt eine intensive Kooperation zwischen Stadt und Umland voraus (s. Kap. 3.2.1. und 3.2.2.). NBS, Kap. B 1.3.3, teilweise wiederaufgenommen in StrÖff Kap. D.7 • Bis zum Jahre 2020 ist die Durchgrünung der Siedlungen einschließlich des wohnumfeldnahen Grüns (zum Beispiel Hofgrün, kleine Grünflächen, Dach- und Fassadengrün) deutlich erhöht. Öffentlich zugängliches Grün mit vielfältigen Qualitäten und Funktionen steht in der Regel fußläufig zur Verfügung. MKRO 2013, Kap. 3.4: Handlungsschwerpunkte im Handlungsfeld „Schutz vor Hitzefolgen (bioklimatische Belastungsgebiete)“: • Schutz überörtlich bedeutsamer klimawirksamer Freiräume / Ausgleichsflächen: Die Sicherung oder Schaffung von stadtklimatisch relevanten Freiräumen muss in der übergeordneten Landes- und Regionalplanung ansetzen und später in der Bauleit- und Fachplanung umgesetzt werden. • Räumliche Steuerung der Siedlungsflächen-/Infrastrukturentwicklung: Festlegung von Siedlungszuwachsf lächen als Vorranggebiete sowie Infrastrukturtrassen und -standorte in den Raumordnungsplänen (siehe auch Kap. 2.2); textliche Vorgaben für die Bauleitplanung, wonach bei der Siedlungsentwicklung und anderen raumbedeutsamen Planungen, Maßnahmen und Nutzungen die klimatischen Auswirkungen und erkennbare Gefährdungen durch extreme meteorologische Ereignisse berücksichtigt werden sollen; Darstellung von thermischen Belastungsgebieten
Berichtspflichten:	keine

IV Technische Informationen

Datenquelle:	Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI): Indikator C4 – Erholungsflächen
---------------------	--

Räumliche Auflösung:	flächenhaft	NUTS 0
Geographische Abdeckung:	ganz Deutschland (bezogen auf Städte mit mindestens 50.000 Einwohnern)	
Zeitliche Auflösung:	4-jährlich, seit 1996, jährlich, seit 2008 Die Flächenanteile werden von den Statistischen Landesämtern in der Flächen- erhebung – tatsächliche Nutzung – erhoben. Die Ausweisung der Nutzungsar- ten nach strukturellen Kreistypen erfolgte alle 4 Jahre, beginnend im Jahr 1996. Ab 2008 stehen die Daten jedoch jährlich zur Verfügung. Sie werden für alle Bundesländer von der AG UGRdL bereitgestellt.	
Beschränkungen:	keine	
Verweis auf Daten-Factsheet:	BAU-R-1_Daten_Erholungsflaechen.xlsx	

V Zusatz-Informationen

Glossar:	Erholungsfläche: Unter Erholungsflächen werden folgende Flächen verstan- den: unbebaute Flächen, die dem Sport und der Erholung dienen: Sportfläche, Grünanlage, Campingplatz, sonstige. Siedlungs- und Verkehrsfläche: Summe mehrerer sehr heterogener Flächen- nutzungsarten, die durch eine überwiegend siedlungswirtschaftliche bzw. sied- lungswirtschaftlichen Zwecken dienende Ergänzungsfunktion gekennzeichnet sind. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche setzt sich aus der Gebäude- und Frei- fläche, der Betriebsfläche (ohne Abbauland), der Erholungsfläche, der Ver- kehrsfläche und der Fläche für Friedhöfe zusammen. Sie ist nicht mit dem Be- griff "versiegelt" gleichzusetzen, da sie einen nicht quantifizierbaren Anteil von nicht bebauten und nicht versiegelten Frei- und Grünflächen enthält. NDVI-Index: Der Normalized Difference (auch: Density) Vegetation Index (nor- malisierter differenzierter Vegetationsindex) ist eine aus Satellitendaten relativ leicht zu berechnende Messgröße für die Biomasse. Satellitensensoren können quantifizierend angeben, welcher Teil der photosynthetisch relevanten Strah- lung von der Vegetation absorbiert wird. Das Deutsche Fernerkundungsdaten- zentrum berechnet täglich eine NDVI-Europakarte sowie Wochen- und Monats- mittel im 1 km-Raster. Bioklima: Das Bioklima beschreibt die Gesamtheit aller atmosphärischen Ein- flussgrößen auf den menschlichen Organismus. Diese lassen sich wie folgt nach Art ihrer Wirkung zusammenfassen: • thermischen Wirkungskomplex: betrifft Austausch von Wärme zwischen dem Körper des Menschen und der Atmosphäre; wichtige meteorologische Größen: Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlung, • aktinische Wirkungskomplex: betrifft die Komponenten der biologisch wirk- samen Sonnenstrahlung (vom infraroten über den sichtbaren bis zum UV- Bereich), • lufthygienischen Wirkungskomplex: beinhaltet natürliche und durch den Menschen verursachte Luftbeimengungen. Das Bioklima lässt sich anhand folgender Wirkfaktoren, die ortstypische Aus- prägungen aufweisen, unterscheiden: • Belastungsfaktoren (Wärmebelastung, Strahlungsarmut, schadstoffhaltige Luft), • Schonfaktoren (ausgeglichene thermische Bedingungen, leicht erhöhtes Strahlungsangebot, weitgehende Luftreinheit),
-----------------	---

	• Reizfaktoren (Kältereiz, starke Tagesschwankungen der Lufttemperatur, böiger Wind, erhöhte Intensität der Sonnenstrahlung).
Weiterführende Informationen:	BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hg.) 2018: Handlungsziele für Stadtgrün und deren empirische Evidenz – Indikatoren, Kenn- und Orientierungswerte. Bonn, 143 S. BBSR (Hg.) 2015: Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung - Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. Ergebnisbericht der fallstudiengestützten Expertise „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen als kommunale Gemeinschaftsaufgabe“, Bonn, 120 S. BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hg.) 2017a: Weißbuch Stadtgrün – Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Berlin, 52 S. BMUB 2017b: Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Handlungsempfehlungen der Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ vom 24. März 2017, 30 S. www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hap_handlungsempfehlungen_bf.pdf DWD – Deutscher Wetterdienst: Bioklimakarte von Deutschland: www.dwd.de/DE/leistungen/klimastatusbericht/publikationen/ksb2002_pdf/24_2002.pdf?__blob=publicationFile&v=1 Grunewald K., Richter B., Meinel G., Herold H. & Syrbe R.-U. 2016: Vorschlag bundesweiter Indikatoren zur Erreichbarkeit öffentlicher Grünflächen – Bewertung der Ökosystemleistung „Erholung in der Stadt“. Naturschutz und Landschaftsplanung 48, Heft 07/2016: 218-225. IÖR – Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung o.J.: Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung. http://ioer-monitor.de/karten/karten/ LIKI – Länderinitiative Kernindikatoren: Indikator C4 – Erholungsflächen. www.liki.nrw.de/umwelt-und-gesundheit/c4-erholungsflaechen PIK – Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung 2009: Klimawandel in Nordrhein-Westfalen. Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren. Abschlussbericht, April 2009. Richter B., Meinel G., Grunewald K. 2016a: Urbane Grünausstattung und -erreichbarkeit Indikator-design und empirischer Städtevergleich. Vortrag auf dem 8. Dresdner Flächennutzungssymposium am 11./12. Mai 2016. Richter B., Grunewald K., Meinel G. 2016b: Urbane Grünflächenausstattung und deren Erreichbarkeit – Indikator-design und empirischer Städtevergleich, In: Meinel, Gotthard; Förtsch, Daniela; Schwarz, Steffen; Krüger, Tobias (Hg.): Flächennutzungsmonitoring VIII: Flächensparen – Ökosystemleistungen – Handlungsstrategien. Berlin, IÖR-Schriften 69: 293-303. Richter B., Grunewald K., Meinel G. 2016c: Analyse von Wegedistanzen in Städten zur Verifizierung des Ökosystemleistungsindikators „Erreichbarkeit städtischer Grünflächen“. AGIT – Journal für Angewandte Geoinformatik (2016): 472-481. doi: 10.14627/537622063 Siedentop S., Heiland S., Lehmann I., Schauerte-Lüke N. 2007: Nachhaltigkeitsbarometer Fläche. Regionale Schlüsselindikatoren nachhaltiger Flächennutzung für die Fortschrittsberichte der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie - Flächenziele. Reihe "Forschungen", Band 130. Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

VI Umsetzung – Aufwand und Verantwortlichkeiten

Aufwands- schätzung:	Daten- beschaffung:	1	nur eine datenhaltende Institution
	Daten- verarbeitung:	1	Zusammenführung der Daten zur Darstellung des Indikators ohne vorhergehende Datenaufbereitung möglich
	<u>Erläuterung:</u> Die Fortschreibung des Indikators nimmt ca. 1 Stunde in Anspruch.		
Datenkosten:	keine		
Zuständigkeit:	Koordinationsstelle		
	<u>Erläuterung:</u> keine		

VII Darstellungsvorschlag

