



Mehr biologische Vielfalt

in Städten und Gemeinden

Eine Arbeitshilfe zur Erstellung kommunaler Biodiversitätsstrategien

Anlage 04: Monitoring und Evaluation – Fortschritte bewerten und Maßnahmen anpassen



Impressum



Mehr biologische Vielfalt in Städten und Gemeinden – Eine Arbeitshilfe zur Erstellung kommunaler Biodiversitätsstrategien.

Anlage 04: Monitoring und Evaluation – Fortschritte bewerten und Maßnahmen anpassen

Peter Werner, Anne Seiwert, Juliane Mathey

Dieses Dokument ist eine Anlage zur Broschüre:

Urban NBS Team (Hrsg.) (2020): Mehr biologische Vielfalt in Städten und Gemeinden – Eine Arbeitshilfe zur Erstellung kommunaler Biodiversitätsstrategien. Urban NBS Team, Radolfzell, DUH.

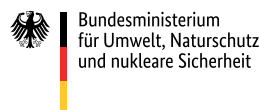
Die Broschüre ist ein Ergebnis der Verbundprojekts „Städtische Grünstrukturen für biologische Vielfalt – Integrierte Strategien und Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung von Biodiversität in Städten (Urban NBS)“. <http://urban-nbs.de>.

Zitiervorschlag: Werner, P.; Seiwert, A.; Mathey, J. (2020): Monitoring und Evaluation – Fortschritte bewerten und Maßnahmen anpassen. In: Urban NBS Team (Hrsg.) (2020): Mehr biologische Vielfalt in Städten und Gemeinden – Eine Arbeitshilfe zur Erstellung kommunaler Biodiversitätsstrategien. Urban NBS Team, Radolfzell, DUH.

Verbundpartner:



Das Projekt UrbanNBS wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Bundesumweltministerium (BMU)/Bundesamt für Naturschutz (BfN) im Rahmen der gemeinsamen Förderinitiative „Forschung zur Umsetzung der nationalen Biodiversitätsstrategie“ gefördert.



Diese Broschüre gibt die Auffassung und Meinung des Zuwendungsempfängers wieder und muss nicht mit der Auffassung der Zuwendungsgeber übereinstimmen.

Fotos auf dem Titel: Links oben: Rüdiger Becker, Umweltamt Heidelberg, Rechts oben, Links unten: Uwe Messer, Kommbio, Mitte unten: Umweltamt Bielefeld. Rechts unten: Stefanie Herbst, Kommbio

Inhaltsverzeichnis

Monitoring und Evaluation – Fortschritte bewerten und Maßnahmen anpassen	4
Monitoring und Evaluation – Übersichten über zu erfassende Informationen	10

Monitoring und Evaluation – Fortschritte bewerten und Maßnahmen anpassen

1. Monitoring und Evaluation im Rahmen kommunaler Biodiversitätsstrategien

In einer kommunalen Biodiversitätsstrategie sollte der Bogen von der Umsetzung von Maßnahmen bis in die Zukunft gespannt werden. Hierzu gehören Überlegungen zur Erfolgskontrolle.

Monitoring und Evaluation der Strategie ermöglichen es, kontinuierlich zu prüfen, ob die geplanten Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden und ob Ziele und Schwerpunkte der Strategie noch zielführend sind. Während übergeordnete Zielsetzungen in der Regel gleichbleiben, können Detailziele erfolgreich abgearbeitet sein. Aus Entwicklungen können sich neue Rahmenbedingungen oder Bedarfe ergeben. Maßnahmen, die nicht den erhofften Erfolg bringen, können Änderungen erfordern. Zur Erfolgskontrolle und Einschätzung des künftigen Handlungsbedarfs ist es hilfreich, wenn ein praxistaugliches Monitoring- und Evaluationskonzept vorliegt, das im Optimalfall integraler Bestandteil einer kommunalen Biodiversitätsstrategie ist.

Definitionen

Beim **Monitoring** der biologischen Vielfalt handelt es sich um die systematische Erfassung, Messung und Beobachtung der Biotopstrukturen und der Vorkommen von Pflanzen und Tieren.

Die **Evaluation** ist die Bewertung und Begutachtung dieser Informationen; sie dient als Erfolgskontrolle für aufgestellte Ziele und Maßnahmen.

Im Rahmen des Monitorings werden Veränderungen anhand von Kriterien oder Indikatoren erfasst und gemessen. Gut geeignet sind Indikatoren, die Veränderungen möglichst repräsentativ abbilden und deren Erfassung wenig Aufwand bereitet. In der anschließenden Evaluation werden diese Informationen begutachtet und bewertet. Bei Monitoring und Evaluation einer Biodiversitätsstrategie ist es wichtig, sowohl die Prozess- als auch die Wirkungsebene zu betrachten. Die Frage ist also, welche konkreten Wirkungen erzielt wurden, welche Maßnahmen dazu besonders effektiv beigetragen haben und welche Hindernisse im Prozess aufgetreten sind. Damit werden Schwachstellen aufgedeckt und Maßnahmen können entsprechend nachjustiert werden. Aber auch die Erfolge werden sichtbar und lassen sich nun anhand von Zahlen und Fakten konkret nachweisen.

2. Allgemeine grundlegende Hinweise vorab

2.1 Zuständigkeiten

Das Monitoring der biologischen Vielfalt unterliegt zwar der Federführung des Umwelt- bzw. entsprechenden Naturschutzamtes, aber dieses sollte sich von vornherein mit den anderen Ämtern verständigen. Denn eine Reihe von Indikatoren, dies betrifft vor allem siedlungsstrukturelle Merkmale und sozio-ökonomische Daten, werden nicht vom Umwelt- oder Naturschutzamt verwaltet, sondern von anderen Verwaltungsbereichen (Vermessungsamt, Liegenschaftsamt, Stadtentwicklung, Schul- und Kulturamt usw.). Beispielsweise sind Indikatoren zum Versiegelungsgrad wichtige Umweltindikatoren, die Tiefbau, Wasserwirtschaft oder Klimaschutz bzw. Klimaanpassung betreffen.

2.2 Modularer Aufbau des Monitorings

Ein modularer Aufbau des Monitorings ermöglicht es, das Monitoring nach und nach anzugehen, weiterzuentwickeln und mit unterschiedlicher Intensität bzw. Tiefe zu betreiben. Damit kann das Monitoringsystem den jeweiligen aktuellen Möglichkeiten einer Stadt angepasst, die Hemmschwelle für erste Schritte herabgesetzt und Erfahrungen nach und nach aufgebaut werden. Wichtig ist es allerdings, auch wenn nur mit einzelnen Indikatoren begonnen wird, dass der Rahmen für ein Gesamtkonzept bereits am Anfang steht, damit sich die Module, die nach und nach hinzukommen, ergänzen können. Das Monitoring bezieht sowohl strukturelle als auch artenbezogene Indikatoren ein. Oft ist es einfacher mit den strukturellen Indikatoren und Daten zu beginnen, weil diese in der Regel leichter abgearbeitet werden können. 2.3 Verstärkte Ausnutzung der Potenziale von Fernerkundungsdaten (GIS-gestützte Auswertungen) Auch wenn Geoinformationssysteme (GIS) in der Verwaltung vielfältig genutzt werden, ist oft zu wenig bekannt, welche Möglichkeiten die Fernerkundungsdaten für eine Auswertung struktureller biodiversitätsrelevanter Daten bieten. Dabei wird nicht selten übersehen,

dass eine automatisierte Auswertung von Satellitenbildern recht kostengünstig ist. Versiegelungsgrad, Vegetations- und Gehölzdeckung oder ähnliches lassen sich so zügig erfassen und berechnen. Es ist davon auszugehen, dass sowohl von der räumlichen Auflösung als auch von der Zahl der Kanäle nicht nur die Effizienz, sondern auch die Kosten dieser Daten die Nutzbarkeit für ein Biodiversitätsmonitoring immer weiter begünstigen werden. In Zusammenarbeit mit anderen Ämtern sollten die Möglichkeiten von Satellitenbilddaten über automatisierte GIS-Anwendungen unbedingt geprüft werden. 2.4 Anschluss an regionale und bundesweit vorhandene Monitoringverfahren suchen Das Vogel-Monitoring des DDA oder das Tagfalter-Monitoring des Umweltforschungszentrums (<https://www.ufz.de/tagfalter-monitoring/>) sind zwei erfolgreich implementierte Monitoringverfahren. Beim Vogel-Monitoring gibt es in einzelnen Regionen wie in Heidelberg regionale Gruppen, die die Daten in relativ kurzen Zyklen fortschreiben.

Die Daten des kommunalen Monitorings sollten in diese Monitoringsysteme oder in Datenbanken von Organisationen, die bestimmte Daten zu einzelnen taxonomischen Gruppen verwalten, mit eingebracht werden; für die Datenbanken der Landesämter und Landesanstalten sollte dies selbstverständlich sein. Umgekehrt können Daten aus diesen überörtlichen Monitoringverfahren auch hilfreich für das eigene Monitoring sein.

2.5 Zusammenarbeit mit Fachpersonen aus Verbänden und anderen Einrichtungen (z. B. Hochschulen, Universitäten)

Ein kommunales Monitoring sollte immer Personen und Institutionen einbeziehen, die vor Ort über entsprechende Daten und ein entsprechendes Wissen zum Thema biologische Vielfalt verfügen. Systematische Abfragen und Recherchen können manchmal erstaunliche Daten- und Wissensquellen identifizieren. Die Naturschutzverbände nehmen zurzeit eine starke Rolle bei der Beschaffung und Lieferung von artenbezogenen Daten ein. Die Rolle der Universitäten ist eher rückläufig, da die Zahl der Lehrstühle und wissenschaftlich arbeitenden Personen an den Universitäten abgenommen haben, die sich mit Taxonomie (Lohrmann et al. 2012) oder mit Feldforschung zu lokalen und regionalen Artenbeständen befassen. Auf besonders günstige Kooperationsbedingungen können Städte zurückgreifen, die bereits über Jahrzehnte mit Universitäten und Instituten in Fragen der urbanen Biodiversität zusammenarbeiten, wie die Stadt Frankfurt/a. M. mit der Goethe-Universität und dem Forschungsinstitut Senckenberg, die Stadt Berlin mit der TU Berlin oder einige Städte in Nordrhein-Westfalen mit den Biologischen Stationen.

2.6 Das Monitoring der Zukunft nutzt Citizen Science

„Citizen Science“-Projekte oder ehrenamtlich unterstützte Erhebungsverfahren bieten sich dann an, wenn großräumige und vielfältige Daten zu erheben sind, die entweder aus Mangel an Experten oder aus finanziellen Gründen ansonsten nicht gesammelt werden könnten.“ (Werner & Hacke 2012). Citizen Science gewinnt bei der Sammlung von Informationen über die biologische Vielfalt in Städten immer mehr an Bedeutung, da sich darüber eine hohe Datendichte gerade auch für artenbezogene Daten erreichen lässt. Mit der rasanten Entwicklung von automatisierten Bestimmungs-Apps werden die Bedingungen, sachlich korrekte und räumlich sowie zeitlich verortete Informationen von Bürger*innen zu erhalten, immer weiter verbessert. Dies gilt zurzeit insbesondere für die beiden Artengruppen Vögel und Tagfalter, aber auch für Pflanzen (<https://floraincognita.com/de/>).

3 Vorgehensweise

Folgende Themenbereiche werden für ein Monitoring- und Evaluationskonzept empfohlen, für die im Optimalfall jeweils geeignete Informationen und Daten kontinuierlich erhoben, fortgeschrieben und bewertet werden: (0) Bezug zum regionalen Artenpool und zur umgebenden Landnutzung, (1) wichtige Biotopstrukturen und Lebensräume, (2) Artenvielfalt an Hand ausgewählter Indikatorarten sowie (3) Aktivitäten, welche die biologische Vielfalt fördern.

Nachfolgend werden diese Themenbereiche kurz erläutert.

3.0 Bezug zum regionalen Artenpool und zur umgebenden Landnutzung

Der Bezug zum Umland bzw. zur Region ermöglicht es, die lokale Biodiversität besser einzuschätzen. Negative oder positive Entwicklung der biologischen Vielfalt auf der lokalen Ebene sind unter Umständen durch die Entwicklung im Umland begründet. Bei artenbezogenen Daten ist die einfachste Bezugsebene das jeweilige Bundesland, weil auf Landesebene Daten zu zahlreichen taxonomischen Gruppen vorliegen. Allerdings stellt diese Ebene nicht immer den geeigneten Regionalbezug dar, beispielsweise bei Städten, die nahe der Landesgrenze liegen. Messtischblatt bezogene Daten können hier hilfreicher sein. Diese Daten zu ermitteln und auszuwerten ist jedoch deutlich aufwendiger.

3.1 Monitoring und Evaluation wichtiger Biotopstrukturen und Lebensräume

Die Indikatoren für wichtige, die Stadt prägende Landschafts- und Biotopstrukturen, die eine zentrale Bedeutung für die Förderung der biologischen Vielfalt besitzen, sind so zu wählen, dass sie sich mit vertretbarem Aufwand und verhältnismäßig einfachen Mitteln erheben lassen. Beispielsweise können für die Analyse Luft- und Satellitenbilder herangezogen werden. Manchmal können diese über preisgünstige automatisierte Verfahren ausgewertet werden, über die zum Beispiel Planungsbüros verfügen. Erläuterungen und eine Übersicht über die zu erfassenden Informationen/Indikatoren und Datengrundlagen zum Monitoring von Biotopstrukturen und Lebensräumen sind in Tabelle 1 in der Datei „Monitoring Tabellen“ zu finden.

3.2 Monitoring der Artenvielfalt anhand ausgewählter Indikatorarten

Während viele Daten zu den Biotopstrukturen und Lebensräumen mit verhältnismäßig einfachen Methoden erfasst werden können, ist das Monitoring der Pflanzen- und Tierarten in der Regel aufwendig und bedarf nicht selten einer besonderen Fachkenntnis. Da ein Monitoring eine regelmäßige Bestandsaufnahme einschließt, um aktuelle und fortlaufende Entwicklungen beobachten zu können, und Fachgutachten teuer sind, muss sorgfältig ausgewählt werden, welche Arten mit welchem Aufwand kontinuierlich erfasst werden. Dies richtet sich nach den Zielsetzungen der kommunalen Biodiversitätsstrategie sowie nach den örtlichen Gegebenheiten und Besonderheiten. Um die Wirkung einer kommunalen Biodiversitätsstrategie zu messen, muss nicht jedes einzelne Tier und jede einzelne Pflanze gezählt werden. In der Regel sollen also keine Totalerhebungen durchgeführt werden, sondern über ausgewählte Indikatorarten ein Überblick über die Entwicklungstendenzen in Bezug auf die biologische Vielfalt gewonnen werden. Es geht vielmehr darum, einen Satz von „Beobachtungsarten“ zusammenzustellen, der in seiner Zusammensetzung die verschiedensten Aspekte und Zusammenhänge der Biodiversitätsentwicklung in der Kommune widerspiegelt. Beispielsweise können auch über das gesamte Stadtgebiet Auswahlflächen festgelegt werden, die verschiedenste Lebensräume bzw. ökologische Bedingungen repräsentieren. Diese Flächen können 1 ha und kleiner sein, je nachdem welche Pflanzen- und Tierartenbestände spezifisch beobachtet werden sollen. Auf solchen Flächen sind bei entsprechender fachlicher Kompetenz Vollerhebungen mit angemessenem Aufwand möglich. Unterstützung für Kartierungen lässt sich gegebenenfalls bei Universitäten (Abschlussarbeiten), Naturschutzverbänden und/oder Ehrenamtlichen (Citizen Science) finden. Für manche Artengruppen können auch automatisierte Bestimmungs-Apps eingesetzt werden. Erläuterungen und eine Übersicht über die zu erfassenden Informationen/Indikatoren und Datengrundlagen zum Monitoring der Artenvielfalt sind in Tabelle 2 in der Datei „Monitoring Tabellen“ zu finden. In der Tabelle werden für die oben genannten „Beobachtungsarten“ verschiedene Varianten angeboten. In dieser Indikatorentabelle ist bewusst nicht von der Bestandsaufnahme bestimmter taxonomischer Gruppen ausgegangen worden, sondern die artenbezogenen Indikatoren sind entlang von Wahrnehmungs- und Handlungsbereichen entwickelt worden. Dabei sollte nicht nur ein Bereich in den kommunalen Monitoringsystemen übernommen werden, sondern es sollte ein lokal spezifischer Mix ausgearbeitet werden. Lokal spezifisch im Hinblick auf die biogeografischen Besonderheiten, auf die Möglichkeiten des lokalen Expertentums und der gesellschaftlichen Bedeutung. Allerdings sollten wichtige taxonomische Gruppen ausreichend in dem jeweiligen kommunalen Monitoringsystem berücksichtigt werden.

Die Richtlinien für Biotopkartierungen im besiedelten Bereich (Schulte et al. 1993) und der CBI (Chan et al. 2014) führen drei taxonomische Gruppen vorrangig auf. Das sind die Gefäßpflanzen, die Vögel und die Tagfalter. Bei all diesen Artengruppen gibt es Anknüpfungspunkte zu nationalen Monitoring- bzw. Kartierungsprogrammen. Vögel und Tagfalter gehören auch zu den taxonomischen Gruppen, über die in relativ vielen Städten Deutschlands recht genaue Informationen vorliegen (Werner 2016). Bei den Vögeln kann sich für den direkten Siedlungsbereich, wenn Vollerhebungen nicht möglich sind, auf die zehn siedlungsbezogenen Indikatorarten des Vogelmonitorings des DDA (<https://www.dda-web.de/index.php?cat=monitoring&subcat=aktuell>) beschränkt werden. Die Kartierungslisten der Gefäßpflanzen spiegeln in der Regel Datensammlungen wider, die zum Teil über mehrere Jahrzehnte erfolgt sind. Wiederholungskartierungen erfolgen nicht flächendeckend, sondern meist nur für Teilflächen, wenn Planungsfälle anstehen. Der Grund hierfür ist der hohe Aufwand, der mit der Erstellung vollständiger Florenlisten für das Gesamtgebiet einer Kommune verbunden ist. Sollte für ein kommunales Monitoringkonzept bei den Tagfalterarten ebenfalls eine Auswahlliste erarbeitet werden, dann ist darauf zu achten, dass neben hochmobilen Generallisten gleichgewichtig weniger mobile Spezialisten in dieser Liste vertreten sind. Wichtig ist, dass neben den beiden genannten Faunengruppen (Vögel und Tagfalter) weitere Faunengruppen Beachtung finden, die Tierarten repräsentieren, die nicht so mobil sind. Amphibien stellen die Tiergruppe dar, über die neben den Vögeln und Tagfaltern die genauesten Informationen bei den Städten vorliegen. Es ist auch eine Tiergruppe, die sehr stark von Seiten der Naturschutzverbände betreut wird. Deshalb sollten Amphibien, auch wegen ihrer besonderen Standortbedingungen, in den kommunalen Monitoringkonzepten eine ausreichende Berücksichtigung finden. Die Richtlinien für Biotopkartierungen im besiedelten Bereich nennen noch aus verschiedenen Gründen folgende taxonomische Gruppen:

Kleinsäuger und sonstige Säuger, Fledermäuse, Reptilien, Libellen, Heuschrecken, Nachtfalter, Wildbienen, epigäische Webspinnen, Laufkäfer und Landmollusken (Schulte et al. 1993).

Die Auswertung der Daten beinhaltet zunächst einmal nur einen Vergleich der Entwicklung des Artenreichtums und der Artenvielfalt zwischen den Erhebungszyklen. Dieser Vergleich ist einfach ohne großes Fachwissen darstellbar. Die Interpretation der Veränderungen bedarf gegebenenfalls besonderer Fachkompetenz. Hier sollte nach Möglichkeit Expertenwissen für die einzelnen Arten und Artengruppen herangezogen werden.

3.4 Monitoring von Aktivitäten, welche die biologische Vielfalt fördern

Das Aktivitätsmonitoring dient dazu, die Umsetzung der in der Biodiversitätsstrategie vorgeschlagenen Maßnahmen zu überprüfen. Dabei wird (jährlich) analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind. Um diesen Prozess möglichst einfach und effizient zu gestalten, ist es nützlich, einen Musterbogen zu erstellen, mit dessen Hilfe die einzelnen Maßnahmen von den jeweiligen Verantwortlichen kurz beschrieben und bewertet werden können. Sinnvoll ist es, die Maßnahmen in folgende Typen zu gruppieren:

- Planerische Maßnahmen
(z. B. Einrichtung von Pufferzonen, Unterschutzstellungen, Festsetzungen in Bebauungsplänen)
- Konkrete Arten- und Naturschutzmaßnahmen vor Ort sowie Managementmaßnahmen (z. B. Entfernung von Gehölzen bei Kalkmagerrasen, Einbau von Nistkästen, Änderung der Grünflächenpflege, Einrichtung eines Amphibienteiches, Entsiegelung),
- Datenerfassung und Forschung (z. B. Kartierungen, Informationssystem und GIS, Masterarbeiten),
- Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Broschüren, Ausstellungen, Infotafeln, Veranstaltungen, Informationen im Internet, Apps),
- Umweltbildung (z. B. Kindergärten, Schulen, Volkshochschulen, Exkursionen),
- Steuerung und Beteiligung (z. B. kommunalpolitische Beschlüsse, verwaltungsinterne Abstimmungen, Naturschutzbeirat, Beirat mit Fachexperten, Bürgerbeteiligung),
- Finanzierung (z. B. Förderprogramme, Budget im kommunalen Haushalt).

Der Erfolg der Aktivitäten/Maßnahmen lässt sich im günstigen Falle indirekt über die Indikatoren des Strukturen- und Artenmonitorings abbilden. Oft ist es auch relevant zu erfahren, wie hoch der entsprechende Aufwand ist. Allerdings ist davon auszugehen, dass die Entwicklung der Lebensräume und der Tier- und Pflanzenartenbestände meist nicht unbedingt konkret einzelnen Maßnahmen zugeordnet werden kann. Meist ist es ein Bündel von Maßnahmen, welches zu einem positiven Effekt führt, wobei sich beispielsweise auch Synergieeffekte auswirken können. In der Regel kann nur festgehalten werden, welche Maßnahme wie umgesetzt wurde oder welchen Zuspruch diese in der Bevölkerung (z. B. Teilnehmerzahlen bei Naturexkursionen, Besucher von Veranstaltungen zur biologischen Vielfalt) erfahren hat. Ausnahmen stellen spezifische Arten- und Biotopschutzmaßnahmen dar, die ganz gezielt zum Erhalt oder zur Förderung einer einzelnen Art durchgeführt werden.

Nicht alle diese Indikatoren müssen in jedem Fall erhoben werden. Die Auswahl ist nach den jeweiligen Zielen der kommunalen Biodiversitätsstrategie und den Gegebenheiten in der Kommune zu treffen (Box „Monitoringkonzept Gütersloh“). Die Indikatoren zu den strukturellen Merkmalen (Biotopstrukturen) und zur Artenvielfalt sollten sich an den jeweiligen örtlichen Bedingungen orientieren.

Für eine wirksame Umsetzung sollten auch die Zuständigkeiten für die einzelnen Aufgaben beim Monitoring klar geregelt sein. Bei modular aufgebauten Biodiversitätsstrategien empfiehlt es sich, das Monitorings- und Evaluationskonzept an den Modulen zu orientieren

Beispiel für ein Monitoringkonzept: Gütersloh¹

Um auch mit beschränkten personellen Kapazitäten einen guten Überblick zu erhalten, wird in der Gütersloher Biodiversitätsstrategie folgender Plan für Bestandserhebungen vorgeschlagen:

- Jahr 1: Kleingewässer, Amphibien und Reptilien, Wiesenvögel: Kiebitz
- Jahr 2: Horst- und Höhlenbäume, Waldvögel (einschl. Verantwortungsarten Dohle, Hohltaube, Waldkauz), Wiesenvögel: Steinkauz
- Jahr 3: epiphytische Flechten und Moose, Feldvögel (einschl. Verantwortungsart Rebhuhn), Wiesenvögel: Großer Brachvogel
- Jahr 4: Vögel der Gewässer, Wiesenvögel: Kiebitz
- Jahr 5: Fledermausquartiere (Aufruf) und Gebäudebrüter westlich Bahn (einschl. Verantwortungsarten Mauersegler, Schleiereule), Wiesenvögel: Steinkauz
- Jahr 6: Gebäudebrüter östlich Bahn (einschl. Verantwortungsarten Mauersegler, Schleiereule), Wiesenvögel: Großer Brachvogel
- Jahr 7: Biotope (gesetzlich geschützte und sonstige), Wiesenvögel: Kiebitz
- Jahr 8: Dorfflora, Wiesenvögel: Steinkauz
- Jahr 9: Ackerflora, Flora und Fauna (Vögel, Libellen, Schmetterlinge, Heuschrecken) der Ufer- und Ackerrandstreifen, Wiesenvögel: Großer Brachvogel
- Jahr 10: Flora und Fauna (Fledermäuse, Vögel, Libellen, Schmetterlinge, Heuschrecken) von Parks und Grünflächen, Wiesenvögel: Kiebitz

Die übrigen Indikatoren der biologischen Vielfalt sollten in folgendem Turnus aktualisiert werden:

- Flächennutzung: 5-jährlich
- Eingriffsflächen: 2-jährlich
- Geschützte Flächen: 5-jährlich
- Grundwasserschutz: jährlich
- Uferrandstreifen: 5-jährlich
- Ökologischer Gewässerzustand: 6-jährlich
- Örtliche unzerschnittene verkehrsarme Räume: 5-jährlich (bzw. bei Änderung)

Zitierte Literatur

Chan, L., Hillel, O., Elmqvist, T., Werner, P., Holman, N., Mader, A. & Calcaterra, E. (2014). User's Manual on the Singapore index on Cities Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Singapore National Parks Board, Singapore, 43 pp., July 2014, ISBN: 978-981-07-8816-2

Lohrmann, V., Vohland, K., Ohl, M. & Häuser, C. (Hrsg.) (2012). Taxonomische Forschung in Deutschland – eine Übersichtsstudie. Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland (NeFo), Berlin: Museum für Naturkunde, 123 S., <http://www.biodiversity.de/images/stories/Downloads/taxo-studie-2012.pdf>

Schulte, W., Sukopp, H. & Werner, P. (1993). Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung: Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. *Natur und Landschaft*, 68 (10), 491-526

Werner, P. (2016). Biologische Vielfalt im urbanen Raum: Zusammensetzung, Entwicklung und Einflussfaktoren auf Flora und Fauna. *Natur und Landschaft*, 91(7), 314–321. <https://doi.org/10.17433/7.2016.50153400.314-321>

Werner, P. & Hacke, U. (2012): Transdisziplinäres Monitoring biologischer Vielfalt in Städten (Transmonitor). Schlussbericht, Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt, 396 S.

¹ Stadt Gütersloh – Fachbereich Umweltschutz (2015): *Lebendiges Gütersloh: Pflanzen, Tiere, Biotope – Das Programm zur Bewahrung der Biologischen Vielfalt in der Stadt Gütersloh (Biodiversitätsprogramm Gütersloh)*. Gütersloh: 82.

Weiterführende Literatur

Dickinson, J. L. & Bonney, R., (eds.) (2012). *Citizen Science: Public Participation in Environmental Research*. Ithaca, London: Cornell University Press, Comstock Publishing Associates, 304 S.

Hansen, L. & Richter, F. (2013). Eine Zustandsbetrachtung der biologischen Vielfalt der Stadt Neubrandenburg anhand des "City Biodiversity Index". Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science (B.Sc.) Fachbereich Landschaftswissenschaften und Geomatik, Hochschule Neubrandenburg, 106 S.

Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J. & Bonn, A. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. 542 S. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>

Lincoln Park Zoo (2019). *Urban Wildlife Biodiversity Monitoring*. Monitoring stations from city to suburbs will help scientists chronicle the wildlife of the Chicago region. <https://www.lpzoo.org/conservation-science/projects/urban-wildlife-biodiversity-monitoring> (letzter Abruf: 22.06.2020).

Mccaffrey, R. (2005). Using citizen science in urban bird studies. *Urban Habitats*, 3(1), 70–86. <https://doi.org/ISSN1541-7115>

Munzinger, V. S., Ott, J., Schulemann-Maier, G., & Strub, O. (2017). Citizen-Science-Beobachtungsdaten. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 49(1), 5–10.

Nilon, C.H., Warren, P.S., and Wolf, J. (2009). Baltimore birdscape study: identifying habitat and land cover variables for an urban bird monitoring project. *Urban Habitats* 6, http://www.urbanhabitats.org/v06n01/baltimore_full.html (letzter Abruf: 22.06.2020).

Pocock, M. J. O., Newson, S. E., Henderson, I. G., Peyton, J., Sutherland, W. J., Noble, D. G., Roy, D. B. (2015). Developing and enhancing biodiversity monitoring programmes: A collaborative assessment of priorities. *Journal of Applied Ecology*, 52(3), 686–695. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12423> (letzter Abruf: 22.06.2020).

Stadt Heidelberg (2012). CBI - City Biodiversity Index. Report 2012. Unveröffentlicht, 22 S..

Turner, W. R. (2003). Citywide biological monitoring as a tool for ecology and conservation in urban landscapes: The case of the Tucson Bird Count. *Landscape and Urban Planning*, 65(3), 149–166. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00012-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00012-4) (letzter Abruf: 22.06.2020).

Wei, J. W., Lee, B. P. Y. H., & Wen, L. B. (2016). Citizen science and the urban ecology of birds and butterflies - A systematic review. *PLoS ONE*, 11(6), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156425>

Monitoring und Evaluation – Übersichten über zu erfassende Informationen

Tab. 1: Übersicht über Indikatoren zum Monitoring von Biotopstrukturen und Lebensräumen

* Kartierfrequenz: f = kontinuierliche Fortschreibung bei Änderungen; k = kurze Zyklen 1-3 Jahre; m = mittlere Zyklen 5-10 Jahre; l = lange Zyklen 10-20 Jahre

Indikatoren- bereich	Indikator	Datengrundlagen	Kartier- frequenz*
Grunddaten	Anteil und Verteilung der Biotoptypen (Kartierung der Stadtbioptypen)	Luftbilder und Vorortkartierungen ggfs. Daten der Landesanstalten bzw. -ämter	l
	Durchgrünungsgrad der Stadt, am besten differenziert nach Stadtstrukturtypen/Stadtbioptypen	Luft- oder Satellitenbilder	m
	Deckungsgrad der Stadt mit Gehölzen, am besten differenziert nach Stadtstrukturtypen/Stadtbioptypen	Luft- oder Satellitenbilder	m
	Umfang und Qualität von Grün- bzw. Biotopverbundsystemen	Luft- oder Satellitenbilder	m
öffentliche Grünflächen	Anteil des Stadtgebiets an öffentlichen Grünflächen (Parks, Grünanlagen, Friedhöfe), am besten differenziert nach Stadtteilen	Liegenschafts-(Flächen-)kataster bzw. Luft- oder Satellitenbilder. Ist gegebenenfalls schon über den Indikator Stadtbioptypen mit erfasst.	m
	Rasen- und Wiesenpflege (z. B. Flächenanteile von Rasen- und Wiesenflächen der jeweiligen Pflegestufen)	Grünflächenkataster	f
	Pflanzenverwendung und Pflege von gärtnerischem Grün; Einsatz von Dünger, Torf und Pflanzenschutzmittel	Grünflächenkataster	f
	Baum-, Hecken- und Gehölzpflege	Baum- und Grünflächenkataster	f
Gewässer und Gewässerrandbereiche	Gewässerrandstrukturen (Anteile der verschiedenen Qualitätsstufen)	Luftbilder und Vorortkartierungen	m
	Durchgängigkeit der Gewässer	Daten Wasserwirtschaft	f
	Entwicklung der Wasserqualitäten je Gewässerabschnitt	Daten Wasserwirtschaft	m
	Anteil der Gewässerabschnitte mit naturfreundlicher Bewirtschaftung	Daten Wasserwirtschaft	f
Stadtwälder	Allgemeiner Zustand (Waldschadensbericht)	Daten Forstamt	k
	Baumartenverwendung (Anteile der Hauptbaumarten)	Daten Forstamt	m
	Altersaufbau des Baumbestandes (Verteilung der Altersstufen)	Daten Forstamt	m

	Anteil von Waldwiesen an der Gesamtfläche der Stadtwälder	Daten Forstamt bzw. Luft- und Satellitenbilder	m
	Anteil von Waldflächen mit Zertifizierung	Daten Forstamt	f
	Anteil Naturwaldzellen	Daten Forstamt	f
Agrarisch geprägte Kulturlandschaft	Anteil ökologisch bzw. extensiv bewirtschafteter Flächen	Daten Amt für Landwirtschaft	f
	Grünlandanteil	Luftbild oder Daten Amt für Landwirtschaft	f
	Länge und Vernetzung naturnaher Ackerrandstreifen	Daten Naturschutzbehörde	m
Schutzgebiete und Einzeldenkmale	Umfang und prozentualer Anteil der Schutzgebiete (gegliedert nach Schutzgebietskategorien)	Daten Flächennutzungsplan und Landschaftsplan bzw. Naturschutzbehörden	f
	Regelmäßige Dokumentation über den aktuellen Zustand unter besonderer Beachtung der Zielsetzungen und Zielarten	Übernahme der Daten von den Naturschutz-behörden bzw. Regelung des Monitorings in Absprache bzw. Zusammenarbeit mit diesen	m
Ausgleichsflächen	Vergleich Ziel- zu Ist-Zustand	Ausgleichsflächenkataster bzw. Luftbild und Vorortkartierung	m
Besondere Biotopstrukturen	Bestand bzw. Standorte und Verteilung von Alt-Bäumen bzw. Großbäumen (Habitatbäumen)	Luftbilder und Vorortkartierungen, Baumkataster	f
	Vorkommen von Sukzessionsflächen (Brachflächen, Naturwaldzellen und Sukzessionsbereiche auf öffentlichen Grünflächen)	Luftbilder und Vorortkartierungen	m
	ausgewählte oder lokaltypische Kleinstrukturen (Mauern, Hecken, Höhlenbäume usw.)	Luftbilder und Vorortkartierungen	f

Tab. 2: Übersicht über Indikatoren zum Monitoring der Artenvielfalt

* Kartierfrequenz: f = kontinuierliche Fortschreibung bei Änderungen; k = kurze Zyklen 1-3 Jahre; m = mittlere Zyklen 5-10 Jahre; l = lange Zyklen 10-20 Jahre

Indikatorenbereich	Indikatorarten	Zusammenarbeit bzw. Quellen	Erläuterung	Kartierfrequenz*
Identifikationsarten	Arten, die im "Bewusstsein" des Ortes eine besondere Bedeutung haben	Naturschutzbehörde oder Umwelt- und Naturschutzverbände	Allgemein bekannte Arten wie Wappentiere oder Arten, mit denen eine Stadt verbunden wird (Stadt der Störche, Stadt der Mauersegler u. ä.)	k
	Sympathiearten	Naturschutzbehörde oder Umwelt- und Naturschutzverbände; Sichtung lokaler	Sichtung lokaler Arten, die gut kommunizierbar sind (z. B. Igel, Biene, Moor-Bläuling, Hirschkäfer)	k
Arten lokaler Expertise	Von örtlichen Lehrstühlen, ggfs. auch von örtlichen Facheinrichtungen erforschte Arten	ortsansässige Universitäten und Hochschulen mit einschlägigen Lehrstühlen bzw. Fachinstitute	Arten richten sich nach der vorhandenen Fachexpertise, in der Regel bekannt ggfs. nachfragen	m
	Arten regionaler oder nationaler Beobachtungsprogramme	Landesanstalten und -ämter, Facheinrichtungen, Floristische oder faunistische Verbände	Arten, die im Rahmen regionaler bzw. nationaler Beobachtungsprogramme fortlaufend erfasst und lokal zugeordnet werden können	m
	Arten, über die lokale Experten von Naturschutzverbänden eine fachspezifische Kenntnis besitzen	Naturschutzverbände	Arten richten sich nach der vorhandenen Fachexpertise, in der Regel bekannt ggfs. nachfragen	m
	Arten, über die Einzelpersonen besondere Kenntnissen haben	zum Teil sind die Personen namentlich bekannt ggfs. Aufruf in den Medien	Arten richten sich nach der vorhandenen Fachexpertise	m
Schutzbedürftige Arten	Rote Liste-Arten und FFH-Arten	In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden oder den Landesanstalten und -ämter	Möglichst vollständige Erfassung inkl. Häufigkeiten	m
	Verantwortungsarten im Sinne der Nationalen Biodiversitätsstrategie (NBS)	In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden oder den Landesanstalten und -ämtern	Möglichst vollständige Erfassung inkl. Häufigkeiten	m

Repräsentativarten	Kenn- und Schlüsselarten der regionaltypischen naturräumlichen Einheiten	In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden oder den Landesanstalten und -ämtern	Anzahl der Arten richtet sich nach dem gewählten Maßstab der naturräumlichen Einheiten	m
	Kenn- und Schlüsselarten repräsentativer Stadtbiootypen	In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden oder den Landesanstalten und -ämtern	Oft bietet es sich an, Arten auszuwählen, deren lokale Vorkommen bereits im Rahmen regionaler bzw. nationaler Beobachtungsprogramme erfasst werden.	m
	Kenn- und Schlüsselarten sowie Repräsentanten funktionaler Gruppen von denjenigen Artengruppen, deren regelmäßige Erfassung in den Richtlinien	In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden oder den Landesanstalten und -ämtern Arten	Arten, auch häufig vorkommende Arten, der Farn- und Blütenpflanzen, Moose, Säugetiere, Vögel (z. B. Siedlungsarten des bundesweiten Vogelmonitorings), Reptilien und Amphibien, Fische, Tagfalter, Libellen, Heuschrecken (Für diese Artengruppen bestehen vielerorts bereits regionale Beobachtungsprogramme)	l
Citizen Science Arten	Leicht und sicher bestimmbare Arten: auch von Laien bzw. mit Hilfe von leicht verständlichen Bestimmungshilfen sicher bestimmbare Arten	Erstellung von Internetplattformen und Teilnahmeaufrufe über Medien und Bildungseinrichtungen	Die Artenauswahl sollte Arten der bereits oben genannten Indikatorarten einschließen	f
	Kampagnenarten	Zusammenarbeit mit Medien und Bildungseinrichtungen	Zum Beispiel Vögel („Stunde der Gartenvögel“ usw.) oder Arten, deren Datensammlung über lokale Expertenbetreuung verifiziert werden kann (z. B. bei Events wie "BioBlitz")	k
Neobiota und invasive Arten	Invasive Arten, die auf der Schwarzenliste der EU aufgeführt sind	In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden oder den Landesanstalten und -ämtern	Möglichst vollständige Erfassung inkl. Häufigkeiten (49 Arten, Stand 2017, werden von der EU in dieser Liste geführt)	m
	Arten, die das Bundesamt für Naturschutz als invasiv bzw. potenziell invasiv bewertet	In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden oder den Landesanstalten und -ämtern	Möglichst vollständige Erfassung inkl. Häufigkeiten	m
	Anteil nicht-heimischer Baumarten in den öffentlichen Grünanlagen	Auswertung des Baumkatasters	Entwicklung des absoluten und prozentualen Anteils nicht-heimischer Baumarten zu heimischen Baumarten	f

Literatur

Schulte, W., Sukopp, H. & Werner, P. (1993). Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung: Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. *Natur und Landschaft*, 68 (10), 491-526.