

## Konzept Biodiversitätsmonitoring München

### A Indikatoren des Biodiversitätsmonitorings

Die im Beschlusstext genannten Kategorien von Indikatoren werden nachfolgend näher erläutert.

#### A. 1 Belastungsindikatoren (pressure)

Drei Belastungsindikatoren sollen erfasst werden:

- **Versiegelungsgrad:**  
Durch die Versiegelung von Böden werden Lebensräume für viele Pflanzen- und Tierarten zerstört, sie hat zudem negative Auswirkungen auf die natürlichen Bodenfunktionen, die Grundwasserneubildung und das Lokalklima. Als Indikator wird der Anteil versiegelter Fläche an der Gesamtfläche der Landeshauptstadt München definiert. Datengrundlage ist die Versiegelungskartierung, die nach Beschlusslage alle vier Jahre durchgeführt werden soll.
- **Flächenkonkurrenz:**  
Das Verhältnis unversiegelter Freiflächen zur Einwohnerzahl beschreibt den Druck auf die verbleibenden unversiegelten Flächen. Dieser äußert sich z. B. in einer verstärkten Erholungsnutzung der freien Landschaft, in der auch störungsempfindliche Vogelarten wie etwa der Kiebitz leben, aber auch in einer wachsenden Flächenkonkurrenz zwischen landwirtschaftlicher Nutzung und für bauliche Eingriffe nach der Naturschutzgesetzgebung benötigten Kompensationsflächen. Die benötigten Daten liefert die Versiegelungskartierung in Verbindung mit den Einwohnerzahlen des Statistischen Amtes der Landeshauptstadt München.
- **Freizeitnutzungsdruck:**  
Wird mit dem vorangegangenen Indikator die Belastung aller unversiegelt verbliebenen Flächen ermittelt, beschreibt dieser den Druck speziell auf die naturnahen und damit besonders sensiblen Flächen. Starke Erholungsnutzung kann dort nicht nur zu direkten Effekten wie Trittbelastung, Nährstoffeintrag, oder Störung sensibler Arten (wie etwa Bodenbrütern) führen, sondern auch zu indirekten Effekten mit Negativeffekt auf die Biodiversität wie Totholzbeseitigung im Zuge erhöhter Verkehrssicherungsmaßnahmen. Die Einwohnerzahl wird hier in Bezug gesetzt zu den in der Biotop- und Nutzungstypenkartierung erfassten Flächen. Diese umfassen zwar nicht alle biodiversitätsrelevanten Flächen, aber doch das Gros der empfindlichen Bereiche.

## A. 2 Zustandsindikatoren (state)

### A. 2.1 Lebensräume

#### Quantitatives Monitoring

Das vorgesehene quantitative Monitoring soll die Verluste bzw. Zugewinne besonders biodiversitätsrelevanter Flächen im jeweiligen Monitoringzeitraum aufzeigen (mit Biotoptyp-Differenzierung). Separat soll die Entwicklung nicht bzw. nur sehr langfristig wiederherstellbarer Biotoptypen betrachtet werden. Dem Erhalt dieses „Tafelsilbers“ des Münchner Naturerbes wird in der Biodiversitätsstrategie München eine besondere Bedeutung zuerkannt, da mit Inanspruchnahme ein unwiederbringlicher Verlust verbunden ist.

Da eine aktuelle Biotopkartierung Münchens fehlt und eine regelmäßige Wiederholung aufgrund der Kosten und der institutionellen Zuordnung der Bayerischen Biotopkartierung zum Bayerischen Landesamt für Umwelt nicht in Aussicht steht, wird als Referenz für das Biodiversitätsmonitoring stattdessen die vom Planungsausschuss am 24.10.2018 bereits beschlossene Biotop- und Nutzungstypenkartierung empfohlen (Sitzungsvorlage Nr.: 14-20 / V 12660).

Mit dieser Erfassung, die von der Unteren Naturschutzbehörde vergeben wird, soll demnächst begonnen werden. Die Kartierkulisse wird die amtlich kartierten Biotope (1997-1999) alle Kompensationsflächen, sowie wichtige Biotopverbundkorridore einschließen. Eine flächendeckende Erhebung biodiversitätsrelevanter Flächen im gesamten Stadtgebiet ist – analog zur amtlichen Biotopkartierung – aus Aufwandsgründen nicht möglich. Die Biotop- und Nutzungstypenkartierung erfolgt auf Basis der Methode der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV)<sup>1</sup>. Die BayKompV liefert im Gegensatz zur Biotopkartierung Bayern eine hoheitlich vorgegebene Bewertung des naturschutzfachlichen Grundwerts (ohne Berücksichtigung besonderer Artvorkommen) und eine Klassifikation der Wiederherstellbarkeit, die sich zur differenzierten Darstellung von Lebensraumbilanzen im Biodiversitätsmonitoring bestens eignet.

Dadurch, dass die Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Referats für Stadtplanung und Bauordnung als Referenz herangezogen werden kann, ergibt sich die kostensparende Möglichkeit, jeweils nur die in der jeweiligen Monitoringperiode erfolgten Abgänge bzw. Zugewinne bilanzieren zu müssen. Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierungen erfolgen in der Planungspraxis heute nach BayKompV-System, so dass kompatible und aggregierbare Daten zu Lebensraumverlusten durch Überbauung bzw. entsprechenden Zielbeständen auf Kompensationsflächen für den Monitoringzeitraum verfügbar sind.

#### Qualitatives Monitoring

Qualitative Veränderungen von Lebensräumen äußern sich in einer Veränderung ihrer Lebensgemeinschaften und in der Bestandsentwicklung von Zeigerarten für bestimmte Biotopqualitäten. In der Regel sind dafür gerade spezialisierte Arten mit besonderen Ansprüchen an die strukturelle Ausstattung, die Größe bzw. Vernetzung der Lebensräume prädestiniert. Gerade weil sie eben solche erhöhte Anforderungen an ihre Lebensräume stellen und besonders sensibel auf Veränderungen reagieren, sind diese Arten meist besonders bedroht bzw. selten. Das für das Monitoring der Biodiversitätskomponente „Arten“ vorgesehene Artenauswahl eignet sich damit zugleich in hohem Maße zum Monitoring qualitativer Lebensraumveränderungen und liefert diesbezügliche Aussagen für die ausgewählten Monitoringgebiete (siehe unten).

<sup>1</sup> Da bei der Biotop- und Nutzungstypenkartierung die Pflanzen-Artengarnitur nicht erhoben wird, sind ergänzend Artkartierungen erforderlich.

Wiederum aus Aufwandsgründen sollen Arterhebungen nur in einer – allerdings möglichst repräsentativen – Auswahl von Gebieten erfolgen. Dabei wird angenommen, dass damit die Gesamtentwicklung ausreichend zuverlässig abgebildet werden kann (dies ist der Ansatz eines Indikator-basierten Monitorings). Qualitative Veränderungen von Einzelflächen außerhalb der für die Arterhebungen selektierten Lebensräume werden dagegen erst erkennbar, wenn die Biotop- und Nutzungstypenkartierung wiederholt wird – was in größeren Zeitabständen seitens des Referates für Stadtplanung und Bauordnung geplant ist – und dabei Änderungen des Lebensraumtyps sichtbar werden (z. B. Degradierung von Magerrasen zu mäßig artenreichem Grünland oder die umgekehrte Entwicklung durch Ausmagerung).

## A 2.2 Arten

Durch eine entsprechende Analyse wurde sichergestellt, dass die vorgesehene Auswahl der Artgruppen bzw. Arten alle für München hinsichtlich naturschutzfachlicher Bedeutung und Repräsentativität relevanten Lebensraumtypen<sup>2</sup> über aussagekräftige Zeigerorganismen<sup>3</sup> abdeckt. Vielfach werden mehrere Artengruppen für einen Lebensraumtyp herangezogen, um damit verschiedene Qualitäten der Lebensräume abzubilden. Weiterhin handelt es sich nur teilweise um die selben Gebiete eines Lebensraumtyps, in denen die einzelnen Artengruppen erfasst werden sollen.



Abb. 1: Heuschrecken wie der stark gefährdete Kleine Heidegrashüpfer (*Stenobothrus stigmaticus*) reagieren als Zeigerorganismen sehr sensibel auf strukturelle Veränderungen des Vegetationsbestandes, die auch für unzählige andere Arten relevant sind (Foto M. Bräu).

In den ausgewählten Artengruppen finden sich überdies zahlreiche Spezies, deren Schutz besondere Priorität hat. Damit werden gleichzeitig Aussagen über die Qualität der Lebensräume und die Bestandsentwicklung dieser Arten gewonnen.

- 2 Diese Analyse erfolgte unter Bezugnahme auf die nach der Bayerischen Kompensationsverordnung unterschiedenen Lebensraumtypen, da diese dort ausreichend präzise definiert sind und eine allgemein anerkannte Klassifikationssystematik vorgeben. Die Benennung der Lebensraumtypen wurde daher (teils leicht vereinfacht) auch in der nachfolgenden Tabelle verwendet.
- 3 Als Zeigerorganismen oder Biodeskriptoren werden Pflanzen oder Tiere bezeichnet, die einen bestimmten ökologischen Qualitätszustand eines Ökosystems bzw. Biotops charakterisieren.

Selbstverständlich gibt es solche Arten mit besonderer Schutzpriorität auch innerhalb weiterer, im Monitoringkonzept nicht enthaltener Artengruppen wie etwa den sehr artenreichen Zweiflüglern, Käfern und Hautflüglern. Aus letzteren wurden nur die vergleichsweise leicht erfassbaren Laufkäfer bzw. Wildbienen ausgewählt.

Die vorgeschlagene Erfassung soll sich auf indikatorisch besonders wichtige und mit vertretbarem Aufwand zu erhebende Gruppen konzentrieren<sup>4</sup>. Zur Aufwandsminimierung ist weiterhin vorgesehen, Anzahl und Zeitpunkt der Kartiergänge auf die Arten mit sehr hoher und hoher Schutzpriorität auszurichten. Durch die Konzentration auf die besonders relevanten Arten können gegenüber einer Erfassung des gesamten Artenspektrums, die zusätzliche Begehungen und Erhebungsmethoden erfordern würde, wesentliche Einsparungseffekte erzielt werden. Dennoch werden dabei auch Bestandsinformationen zu Arten geringerer Schutzpriorität erhoben, die zur Vervollständigung des Gesamtbildes mit herangezogen und für die tägliche Naturschutzpraxis verwendet werden können.

Folgende Artengruppen sollen untersucht werden:

Artgruppe	Indikatoren für
Farn- und Blütenpflanzen	basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen <sup>5</sup> , Trockensäume und Staudenfluren, bodensaure Magerrasen / Zwergstauchbestände, kalkreiche Flach- und Quellmoore, Feucht- und Nasswiesen, Extensivwiesen, Säume und Staudenfluren nasser Standorte, Pfeifengraswiesen
Feldhase	struktureiche Agrarlandschaft
Vögel	Äcker, Feldgehölze, Hecken, Gebüsche, Gehölzkulturen, Waldmäntel, Siedlungsstrukturtypen, Parkanlagen, Friedhöfe, Kleingärten
Amphibien	oligo- bis mesotrophe Stillgewässer (natürlich oder naturnah), Abbaustellen
Tagfalter	basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen, Trockensäume und Staudenfluren, naturnahe vegetationsarme Kies- und Schotterflächen, Feucht- und Nasswiesen (extensiv genutzt)
Heuschrecken	basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen, Trockensäume und Staudenfluren, naturnahe vegetationsarme Kies- und Schotterflächen, kalkreiche Flach- und Quellmoore, Feucht- und Nasswiesen, Säume und Staudenfluren nasser Standorte, Pfeifengraswiesen
Wildbienen	basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen, Trockensäume und Staudenfluren
Laufkäfer	basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen, naturnahe vegetationsarme Kies- und Schotterflächen, natürlich oder naturnahe Wechselwasserbereiche an Fließgewässern, seggen- oder binsenreiche Feucht- und Nasswiesen, Säume und Staudenfluren nasser Standorte, Auwälder
Wanzen	basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen, bodensaure Magerrasen / Zwergstauchbestände, Schneidriedröhricht
Libellen	meso- bis eutrophe Stillgewässer, gering veränderte Fließgewässer
Makrozoobenthos	Fließgewässer (gering – mäßig – deutlich verändert), natürliche oder naturnahe, kalkreiche Quellen, oligotrophe Stillgewässer
Weichtiere	basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen, kalkreiche Flach- und Quellmoore, Feucht- und Nasswiesen, Säume und Staudenfluren nasser Standorte, Pfeifengraswiesen, Auwälder, Nagelfluhfelsen

4 Die Kartierung weiterer Gruppen wäre sehr kostenintensiv, und aufgrund der teils unzureichend bekannten Ansprüche könnten dennoch aus Bestandsveränderungen nur begrenzt Schlüsse auf veränderte Lebensraumqualitäten gezogen werden.

5 Basiphytische Trocken-/Halbtrockenrasen = Magerrasen auf basischen, trockenen Standorten.

Mit Ausnahme der nur vergleichsweise aufwändig zu erhebenden Gruppen der Laufkäfer und der wasserlebenden Wirbellosen (Makrozoobenthos) sollen innerhalb des ersten Monitoringzyklus zwei Erhebungsdurchgänge erfolgen, um aus dem Vergleich bereits möglichst frühzeitig Entwicklungen aufzeigen zu können.

Es gibt aus im Vorfeld durchgeführten Einzeluntersuchungen<sup>6</sup> Hinweise darauf, dass zumindest in den dichter bebauten Siedlungsbereichen Münchens auch weniger stark bedrohte Arten von erheblichen Rückgängen betroffen sind. Um auch solche Entwicklungen abzubilden, wird das für die Ebene einzelner Biotopflächen und Biotopkomplexe konzipierte Artenmonitoring in den „hot-spots“ der Biodiversität um ein Modul zur Erfassung der Vogelarten verschiedener Siedlungsstrukturtypen nach einem bewährten Stichprobensystem ergänzt, bei dem alle Vögel gleichermaßen berücksichtigt werden. Dieses Monitoring auf Ebene der „Siedlungslandschaft“ wird ergänzt durch ein Monitoring der „Agrarlandschaft“ über ausgewählte Vogelarten sowie des Feldhasen (letzterer über Auswertung von Jagdstatistiken).

Abgerundet wird das Gesamtbild durch Einbeziehung weiterer, bereits verfügbarer Daten, etwa aus den Untersuchungen zur Wasserrahmenrichtlinie, fischereilichen Untersuchungen, oder zur Entwicklung von Ausgleichsflächen. Diese Daten sind allerdings oft nicht methodisch vergleichbar oder werden nicht in geeigneter Frequenz erhoben und können daher überwiegend nur ergänzend herangezogen werden.

Die am besten geeigneten Monitoringgebiete wurden in mehreren Schritten abgeleitet:

- Schritt 1: Erarbeitung von Checklisten für die relevanten Artengruppen mit Zuordnung von Schutzprioritäten nach einheitlichem Bewertungsschema
- Schritt 2: Analyse, in welchen Gebieten Arten mit sehr hoher und hoher Schutzpriorität gehäuft auftreten
- Schritt 3: bei Arten „dynamischer“ Lebensräume wie Blauflügelige Ödlandschrecke und Idas-Bläuling Suche in neu entstandenen Flächen (potenzielle Habitats)
- Schritt 4: Ergänzung um Monitoring auf Ebene von Landschaftsausschnitten in der Agrarlandschaft (z. B. Kiebitz, Neuntöter und Dorngrasmücke) bzw. Stadtstrukturtypen (Vogelkartierung mit Punkt-Stopp-Methode in Bebauungstypen, Kleingärten)

Sowohl die Auswahl relevanter Arten, als auch die Auswahl der Monitoringgebiete wurden in einigen Fällen in Abstimmung mit bayernweiten Spezialisten der Artengruppen mit besonderer Ortskenntnis getroffen (Laufkäfer, Makrozoobenthos und Weichtiere).

### A. 3 Maßnahmen- und Erfolgsindikatoren

Die Maßnahmen- und Erfolgsindikatoren korrespondieren unmittelbar mit den in der Biodiversitätsstrategie enthaltenen und beschlossenen strategischen Handlungsschwerpunkten. In einigen Fällen ist ein Vorschlag geeigneter Maßnahmen- oder Erfolgsindikatoren nicht sinnvoll<sup>7</sup> oder erst möglich, wenn geklärt ist, welche Maßnahmen konkret eingeleitet werden können.

<sup>6</sup> Näheres siehe Beschluss der Vollversammlung vom 26.07.2017, Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 08581 (Abschnitt Vögel als Bioindikatoren).

<sup>7</sup> Beispiel: Schutzgebietsausweisungen erfolgen teils durch die Höhere Naturschutzbehörde bei der Bezirksregierung, auf deren Bearbeitungsfortschritt von Seiten der Landeshauptstadt München nicht Einfluss genommen werden kann.

Dies betrifft z. B. den Bereich Biodiversität in der Umweltbildung, der erst noch im Rahmen der Konzeption Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ausgearbeitet wird, oder das Handlungsfeld invasive Arten, bei dem die Handlungsmöglichkeiten erst noch weiter ausgelotet werden müssen.

Für den anstehenden ersten Monitoringzyklus sind die in Abbildung 2 dargestellten Maßnahmen- und Erfolgsindikatoren vorgesehen:

Abkürzungen: HF: Handlungsfeld (der Biodiversitätsstrategie); M-Indikator: Maßnahmenindikator; E-Indikator: Erfolgsindikator; SP: Schutzpriorität

#### HF Sicherung von Lebensräumen

M-Indikator: Erfolgte Erstellung der Flächenkulisse, planungsrechtliche Sicherung insbesondere unwiederbringlicher Lebensräume und Artengemeinschaften

E-Indikator: Indirekt über die Entwicklung der Lebensräume und Arten (aus Erhebung der Zustandsindikatoren)

#### HF Biotopverbund

M-Indikator: Sicherung essentieller Flächen für den Biotopverbund über die Bauleitplanung; Berücksichtigung der Vernetzung bei städtebaulichen und landschaftsplanerischen Wettbewerben sowie beim Immobilienmanagement

#### HF Artenhilfsprogramme und -projekte

M-Indikator: Anzahl laufender Artenhilfsprogramme und -projekte

E-Indikator: Bestandsentwicklung der jeweiligen Arten

#### HF Bekämpfung invasiver Arten

M- / E-Indikatoren erst sinnvoll festlegbar nach Einrichtung Koordinierungsstelle / Neophytenerfassung

#### HF Anlage und Pflege von Kompensationsflächen

M-Indikator: Fortschritt Pflegedifferenzierung

E-Indikator: Bestandsentwicklung von Zielarten (Monitoring Baureferat / Vorhaben-Begünstigte)

#### HF Ersatzhabitate schaffen

E-Indikator: Anteil Kompensationsflächen mit erfolgreicher Etablierung vom jeweiligen Eingriff betroffener Zielarten (sehr hoher und hoher SP)

**HF Biodiversität im öffentlichen Grün**

M-Indikator: Entwicklung des Flächenanteils extensiv gepflegter öffentlicher Grünflächen

**HF Landwirtschaftliche Flächen aktivieren**

E-Indikator: Entwicklung der Nachfrage nach biodiversitätsrelevanten Fördermodulen

**HF Forstwirtschaftliche Flächen aktivieren**

E-Indikator: Inanspruchnahme von VNP-Wald und von Förderungen zur Bereicherung von Waldlebensräumen und Waldbau nach WALDFÖPR durch private WaldbesitzerInnen

**HF Gewässerschutz und -renaturierung**

M-Indikator: Fortschritt Fließgewässerrenaturierung (Renaturierungsstrecke in km)  
Renaturierte / geschützte Quellbereiche

**HF Entwicklungsspielräume nutzen**

M-Indikator: Anzahl Objekte mit Gebäudebrüterberatung, gewährter Gebäudebrüterbonus FES (Anzahl), Freiwillige Biotopneuanlagen

**HF Freifächengestaltung und Gebäudebegrünung**

M-Indikator: Anzahl geförderter Objekte (Förderprogramme Baureferat)

**HF Umweltbildung**

M- / E-Indikatoren erst sinnvoll festlegbar nach Entwicklung des Moduls „Biodiversität“ in der BNE-Konzeption

**HF Öffentlichkeitsarbeit**

M-Indikator: Erstellte Informationsangebote

**HF Naturverträglich erholen**

M-Indikator: Maßnahmen / Angebote zur Förderung naturverträglicher Erholungsnutzung (verbale Beschreibung)

**HF Stadtinterne Arbeitsabläufe optimieren / Kooperation stadtinterner und -externer Akteure**

M- / E-Indikatoren nicht sinnvoll, da die strategischen Handlungsschwerpunkte keinen Maßnahmekarakter besitzen

Abb. 2: Maßnahmen- und Erfolgsindikatoren.

## B Kostenberechnung

Für das Biodiversitätsmonitoring wurde eine detaillierte Auswahl von Monitoringgebieten erarbeitet und die Kosten nach branchenüblichen Standards veranschlagt.

Der Zeitbedarf wurde aus der Anzahl der zu kartierenden Gebiete sowie der Anzahl erforderlicher Begehungen pro Fläche, die sich aus den unterschiedlichen Erscheinungszeiten der dort jeweils zu erfassenden Arten ergeben, abgeleitet. Als Stundensatz wurden 70 Euro angesetzt (Durchschnittssatz).

Artgruppe	Untersuchungsjahre	Stunden pro Jahr	Gesamt netto
Vögel	2	319	44.604
Amphibien	2	89	12.446
Libellen	2	71	9.996
Heuschrecken	2	111	15.540
Tagfalter	2	125	17.535
Laufkäfer	1	488	34.143
Wildbienen	2	237	33.145
Wanzen	2	91	12.705
Mollusken	2	148	20.720
Makrozoobenthos	1	405	28.315
Gefäßpflanzen	2	438	61.285
Totholz/Biotopbäume	1	151	10.535
Berichtserstellung		500	35.000
<b>Summe netto</b>			<b>335.969</b>
MWSt. 19 %			63.834
<b>Bruttosumme</b>			<b>399.803</b>