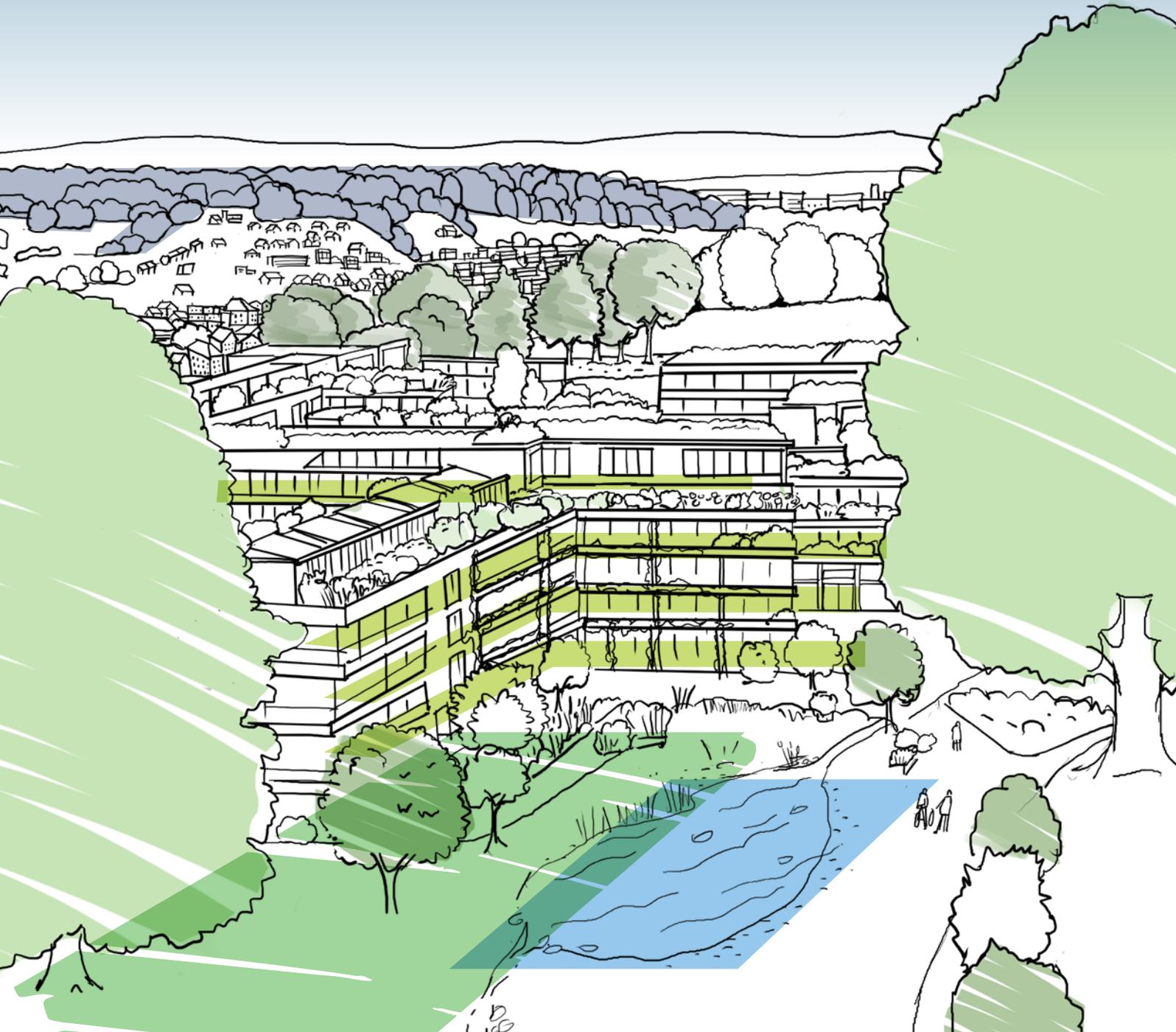


Richtwerte und Qualitätskriterien für Biodiversität im Siedlungsraum



IMPRESSUM

HERAUSGEBERIN UND KONTAKT

Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)

Forum Biodiversität Schweiz

Haus der Akademien • Laupenstrasse 7 • Postfach • 3001 Bern • Schweiz

+41 31 306 93 40 • biodiversity@scnat.ch • biodiversity.scnat.ch •  Forum Biodiversität Schweiz

ZITIERVORSCHLAG

Martinoli D, Hug Peter D, Di Giulio M, Baumann N (2025)

Richtwerte und Qualitätskriterien für Biodiversität im Siedlungsraum

Swiss Academies Communications 20 (1)

AUTORINNEN

Danièle Martinoli, Forum Biodiversität Schweiz • Dorothea Hug Peter, Forum Biodiversität Schweiz •

Manuela Di Giulio, Natur Umwelt Wissen GmbH • Nathalie Baumann, Institut Umwelt und Natürliche

Ressourcen - ZHAW

REVIEW

Folgende Expert:innen haben den Bericht oder Teile davon überprüft und Rückmeldungen gegeben.

Für den Inhalt sind alleine die Autor:innen verantwortlich.

Christoph Küffer, OST Ostschweizer Fachhochschule • Esther van der Werf, Espace Suisse • Jodok Guntern,

Forum Biodiversität Schweiz • Lukas Berger, Forum Biodiversität Schweiz • Bianca Saladin, Amt für

Landschaft und Natur Kanton Zürich • Stephanie Schwab Cammarano, Eidg. Forschungsanstalt für Wald,

Schnee und Landschaft (WSL) • Regula Würth, Stadt St. Gallen, Stadtgrün

REDAKTION

Andres Jordi, SCNAT

LAYOUT UND ILLUSTRATIONEN

Sandra Schwab

AUFTRAGGEBER

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Abteilung Biodiversität und Landschaft

Claudia Moll

Dieser Bericht wurde im Auftrag des BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein die SCNAT verantwortlich.

ISSN (online) 2297-1807

DOI: doi.org/10.5281/zenodo.14267227



SDGs: Die internationalen Nachhaltigkeitsziele der UNO

Mit dieser Publikation leistet die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz einen Beitrag zu den SDGs 11, 13 und 15: **«Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig machen», «Umgehend Massnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen» und «Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fordern».**

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS) SIND ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG AUF ÖKONOMISCHER, SOZIALER UND ÖKOLOGISCHER EBENE. 2015 HABEN DIE STAATS- UND REGIERUNGSCHEFS DER VEREINTEN NATIONEN DIE 17 SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS VERABSCHIEDET. DIESE NEUEN ZIELE SOLLEN BIS 2030 GLOBAL UND VON ALLEN UNO-MITGLIEDSTAATEN UMGESETZT WERDEN UND DER SICHERUNG EINER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG DIENEN.

> sustainabledevelopment.un.org

> eda.admin.ch/agenda2030



GBF: Globales Biodiversitätsrahmenwerk von Kunming-Montreal

Mit dieser Publikation leistet die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz einen Beitrag zu zahlreichen GBF Zielen, insbesondere zu Ziel 12: **«Umfang, Qualität und Vernetzung von Grün- und Wasserflächen in städtischen und dicht besiedelten Gebieten erhöhen, für menschliches Wohlergehen».**

DER GLOBALE BIODIVERSITÄTSRAHMEN BEINHÄLTET KLARE UND MESSBARE GLOBALE ZIELE BIS 2030 UND 2050 MIT EINHEITLICHEN INDIKATOREN, WELCHE DIE WICHTIGSTEN GLOBALEN URSACHEN FÜR DEN VERLUST AN BIODIVERSITÄT ANGEHEN. ER WURDE 2022 IN MONTREAL AN DER 15. VERTRAGSPARTEIENKONFERENZ DER BIODIVERSITÄTSKONVENTION CBD VERABSCHIEDET.

> cbd.int/gbf/targets



Inhalt

Zusammenfassung	5
1 Einführung	6
1.1 Ziele des Berichts.....	6
1.2 Zielgruppen und Anwendungsbereich.....	7
1.3 Gesetzlicher Kontext auf Bundesebene.....	7
1.4 Methodik.....	8
2 Biodiversitätsfördernde Faktoren im Siedlungsraum	9
2.1 Einleitung.....	10
2.2 Quantität: Wie viel Fläche steht zur Verfügung?.....	11
2.3 Räumliche Anordnung: Wie gross sind Einzelflächen und wie sind sie verteilt?.....	14
2.4 Qualität: Was bieten die Flächen für die Flora und Fauna?.....	16
2.5 Andere Einflüsse: Was ist sonst noch wichtig?.....	18
2.6 Von der Forschung zur Praxis: Faktoren und entsprechende Empfehlungen zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum.....	20
3 Biodiversitätsrelevante Planungsinstrumente	23
3.1 Raumplanung in der Schweiz.....	24
3.2 Technische Grundlagen.....	25
3.3 Kantonale Planungsinstrumente.....	25
3.4 Kommunale Planungsinstrumente.....	25
3.5 Nutzungsziffern.....	27
3.6 Planungshilfen.....	27
3.7 Labels, Zertifizierungen, Standards.....	29
4 Fallbeispiele aus der Praxis	31
Bern.....	32
Lausanne.....	33
Meyrin.....	35
Lugano.....	36
Luzern.....	37
Illnau-Effretikon.....	38
Kreuzlingen.....	39
Zürich.....	40
5 Empfehlungen zur Integration von Richtwerten und Qualitätskriterien in die kommunale Planung	43
Checkliste: ineinandergreifende iterative Schritte für mehr Biodiversität im Siedlungsraum.....	43
Ergänzende Publikationen	47
Literatur	48



Zusammenfassung

Dieser Bericht konsolidiert aktuelles Fachwissen zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum der Schweiz mit einem spezifischen Fokus auf **Richtwerten und Qualitätskriterien**, die von Gemeinden in die Planung aufgenommen werden können. Siedlungen können trotz der starken Bebauung einen ihrer Fläche entsprechenden Beitrag für den Erhalt der einheimischen Flora und Fauna leis-

ten. Da die Siedlungsentwicklung gegen innen oft Grünräume verdrängt, steigt die Notwendigkeit, Biodiversität systematisch in die Stadt- und Raumplanung zu integrieren. Siedlungen tragen so zur Vernetzung von Lebensräumen bei, bieten der Bevölkerung Naturerfahrungen und fördern das Wohlbefinden und die Gesundheit.

Was interessiert Sie? → Steigen Sie direkt ein:

- Informationen zu den Zielen und der Zielgruppe dieses Berichts → Kapitel 1.1 und 1.2
- Informationen zur Methodologie → Kapitel 1.4
- Faktoren, die Biodiversität im Siedlungsraum beeinflussen → Kapitel 2
- Bedeutung von Flächenquantität für die Biodiversität → Kapitel 2.2
- Informationen zur Grösse, Anordnung und Vernetzung biodiversitätsfördernder Flächen und Strukturen → Kapitel 2.3
- Qualität und Pflege der Flächen → Kapitel 2.4
- Spezifische Empfehlungen zu den einzelnen Faktoren → Tabelle Seite 21
- Planungsinstrumente zur Förderung von Biodiversität → Kapitel 3
- Praktische Fallbeispiele → Kapitel 4
- Integration von Richtwerten und Qualitätskriterien in die Planung meiner Gemeinde → Kapitel 5

1 Einführung

1.1 Ziele des Berichts

Siedlungen müssen einen angemessenen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität leisten. Obwohl sie stark bebaut sind, bieten sie unter guten Bedingungen Ersatzhabitate und können so einen relevanten Beitrag zum Erhalt der heimischen Flora und Fauna leisten und in einigen Fällen sogar das Aussterberisiko reduzieren.² Die Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum ergänzt somit die Bestrebungen auf dem Rest der Landesfläche, z. B. im Landwirtschaftsgebiet, im Wald oder in den Gewässern.

Gleichzeitig bietet die urbane Biodiversität zahlreiche Vorteile für die Gesellschaft: höheres Wohlbefinden, positive Auswirkungen auf die Gesundheit, weniger Hitzeinseln, weniger Überschwemmungen und die Möglichkeit von Naturerfahrungen.³⁻⁵

In den letzten Jahren haben Studien allerdings gezeigt, dass Planungsinstrumente und -prozesse die Landschaftsqualität und Biodiversität im Siedlungsraum

nicht genügend berücksichtigen und dass dadurch die Biodiversität zusätzlich bedroht und ungenügend gefördert wird.⁶⁻⁸ Zur Unterstützung der Umsetzung des ökologischen Ausgleichs im Siedlungsgebiet hat das BAFU Empfehlungen für die kantonale und kommunale Ebene zusammengestellt.⁹ Dabei zeigte sich, dass in der Praxis ein starker Bedarf an klar definierten Richtwerten und Qualitätskriterien besteht (Box «Definitionen»).

Der unterschiedliche Kenntnisstand bei der Förderung der Biodiversität und bei den Möglichkeiten, diese Förderung in Planungsinstrumente zu integrieren und Wirkung zu erzielen, stellen eine erhebliche Hürde dar. Welche wissenschaftlich abgestützten Faktoren sollen Gemeindeverwaltungen einbeziehen, wenn sie das Potenzial des Siedlungsraumes zur Förderung der Biodiversität besser ausschöpfen wollen? Ziel dieses Berichtes ist es daher, Empfehlungen zu formulieren, die es verschiedenen Akteur:innen auf der kommunalen Ebene erleichtern, Zielwerte und Qualitätskriterien zur Förderung von Flora und Fauna in ihre Planung zu integrieren.

Definitionen

Die **Siedlungsfläche** ist gemäss Arealstatistik (AREA) des Bundesamts für Statistik (BFS) neben der Landwirtschaftsfläche, der bestockten Fläche und der unproduktiven Fläche einer von vier Hauptbereichen. Sie macht 8% der gesamten Landesfläche der Schweiz aus¹.

Das **Siedlungsgebiet** muss von den Kantonen im Rahmen der Siedlungsentwicklung nach innen im Richtplan definiert werden. Es umfasst Gebäude-, Industrie- und Gewerbeareale, Verkehrs- und Parkierungsflächen, Freiflächen und Grünanlagen (inklusive bestehende Bauzonen). Das im Richtplan festzulegende Siedlungsgebiet orientiert sich an der erwarteten Entwicklung der nächsten 20–25 Jahre und kann neben den bestehenden Bauzonen zusätzlich das für die zukünftige Siedlungsentwicklung vorgesehene Gebiet umfassen.

Das Natur- und Heimatschutzrecht verwendet im Zusammenhang mit dem ökologischen Ausgleich den Begriff **Siedlungsraum**. In Abgrenzung zu Siedlungsfläche und Siedlungsgebiet

ist der Siedlungsraum kein räumlich fest bezeichnetes Gebiet. Er kann auch Kulturland, Gewässerräume, siedlungsnaher Wälder und Schutzgebiete enthalten. Durch diese umfassende Definition erleichtert der Begriff Siedlungsraum eine enge Abstimmung mit den kantonalen Fachplanungen zur ökologischen Infrastruktur.

Richtwerte sind messbare und überprüfbare Grössen, die als Grundlage für die Definition von Zielwerten dienen; Kontext und Bezugsraum müssen definiert sein.¹²

Zielwerte sind messbare und überprüfbare Grössen zur Quantifizierung von Zielen; Kontext und Bezugsraum müssen definiert sein.¹²

Qualitätskriterien sind messbare oder beobachtbare Merkmale, die den Zustand und die Entwicklung der biologischen Vielfalt in urbanen Räumen beschreiben, wie zum Beispiel die ökologische Qualität von Lebensräumen.

Der vorliegende Bericht umfasst sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte der Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum. Er bietet einen Überblick, welche Faktoren die Biodiversität in Siedlungen beeinflussen und schlägt auf Basis dieser Faktoren Richtwerte und Qualitätskriterien vor, an denen sich die Gemeinden orientieren können. Zudem stellt der Bericht Planungsinstrumente vor, durch die sich die Biodiversität in die Siedlungsplanung integrieren lässt. Konkrete Beispiele von Gemeinden, die in diesem Bereich Pionierarbeit leisten, zeigen auf, wie unterschiedlich die Umsetzung einer biodiversitätsfreundlichen Siedlungsplanung aussehen kann.

Der Bericht wurde im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (Aktionsplan der Strategie Biodiversität Schweiz I, AP SBS I) realisiert. Zusätzlich zu den Studien «Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen»¹⁰ und «Habitats und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet»¹¹ vertieft der Bericht das Wissen im Bereich Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum.

1.2 Zielgruppen und Anwendungsbereich

Der Bericht richtet sich in erster Linie an planende oder beratende Akteurinnen und Akteure in kommunalen und kantonalen Verwaltungen, Bauprojekten sowie in Umwelt- und Raumplanungsbüros (insbesondere Stadtplaner:innen, Landschaftsarchitekt:innen, Architekt:innen, Raumplaner:innen). Er bietet insbesondere mittleren und kleinen Gemeinden mit geringen personellen und finanziellen Ressourcen sowie begrenztem Fachwissen über die Biodiversität eine praktische Hilfestellung.

1.3 Gesetzlicher Kontext auf Bundesebene

Eine Reihe von Gesetzen, Strategien und Konzepten auf Bundesebene sind relevant für die Förderung und Erhaltung der Biodiversität im Siedlungsraum. Wir fassen die wichtigsten hier kurz zusammen, die Liste ist jedoch nicht abschliessend.

- Das revidierte Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) sieht vor, die Siedlungsentwicklung gegen innen zu lenken. Dies kann durch den Verlust von Grünräumen zu erhöhtem Druck auf die Biodiversität im Siedlungsgebiet führen, hat aber das Ziel, die weitere Zersiedelung von Kultur- und Naturlandschaften zu reduzieren.
- Ebenfalls gemäss RPG (Art. 3 Abs. 3 Bst. e RPG) sollen Siedlungen viele Grünflächen und Bäume enthalten.
- Gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz (Art. 18b Abs. 2 NHG) sorgen die Kantone für den ökologischen Ausgleich in intensiv genutzten Gebieten. Der Siedlungsraum gehört gemäss Verordnung über den Natur- und

Heimatschutz (NHV) zu den intensiv genutzten Gebieten. Der ökologische Ausgleich kann deshalb gezielt genutzt werden, um festgesetzte Zielwerte zu erreichen.

- Die Strategie Biodiversität Schweiz und ihr Aktionsplan beinhalten ein eigenes Ziel zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum (Ziel 8): «Die Biodiversität im Siedlungsraum wird (...) so gefördert, dass der Siedlungsraum zur Vernetzung von Lebensräumen beiträgt, siedlungsspezifische Arten erhalten bleiben und der Bevölkerung das Naturerlebnis in der Wohnumgebung und im Naherholungsgebiet ermöglicht wird.» Dieses Ziel wird im Aktionsplan zur Strategie mit spezifischen Massnahmen vertieft.^{13,14}
- Die Schweiz strebt gemäss der 2012 beschlossenen Strategie bis 2040 den Aufbau und Betrieb einer funktionsfähigen Ökologischen Infrastruktur (Box «Was ist die Ökologische Infrastruktur?») in allen Landesteilen und Räumen an. Dazu gehört auch der Siedlungsraum, wo für die Biodiversität wertvolle Flächen und Strukturen einen wichtigen Beitrag zum Gesamtnetzwerk leisten.
- Das Landschaftskonzept Schweiz enthält keine Richtwerte für die Biodiversität im Siedlungsgebiet. Es verlangt aber, dass Grünräume gesichert werden und erwähnt unversiegelte Böden, Stadtbäume oder Gebäudebegrünungen als qualitativ wichtige Elemente (Qualitätsziele 8 und 9). Auch in den Bereichen Verkehr und Zivilluftfahrt werden Biodiversitätsaspekte erwähnt. So sollen im Bereich Verkehr 20% der Flächen naturnah und im Bereich Zivilluftfahrt 12% der Flächen im Sinne des ökologischen Ausgleichs angelegt werden.¹⁵
- Das Raumkonzept Schweiz (derzeit in Überarbeitung) formuliert «Raum für die Biodiversität schaffen» als zentralen Handlungsansatz, der für die ganze Schweiz gültig ist. Die Bedeutung von «städtischen Räumen» wird dabei explizit betont.¹⁶

Was ist die Ökologische Infrastruktur?

«Die Ökologische Infrastruktur ist ein landesweites, kohärentes und wirksames Netzwerk von Flächen, welche für die Biodiversität wichtig sind. Das Netzwerk wird auf nationaler, kantonaler und lokaler Ebene geplant und umgesetzt.

Die Ökologische Infrastruktur umfasst nach einheitlichen Kriterien ausgewiesene, ökologisch und räumlich repräsentative Kern- und Vernetzungsgebiete. Diese sind geeignet im Raum verteilt und von ausreichender Quantität und Qualität. Die Ökologische Infrastruktur sorgt zusammen mit einer biodiversitätsverträglichen Nutzung der ganzen Landesfläche und der Artenförderung für die langfristige Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt. Insbesondere gewährleistet sie in allen biogeographischen Regionen die Sicherung der prioritären und gefährdeten Lebensräume und Arten in überlebensfähigen Beständen.»

Definition der Fachgruppe Ökologische Infrastruktur
 > oekologische-infrastruktur.ch

1.4 Methodik

Literaturrecherche

Kapitel 2 und 3 stützen sich auf eine Literaturrecherche in der zitierten Literatur (via Google Scholar, Informationsdienst Biodiversität Schweiz) sowie auf Literatur, die wir im Rahmen von siedlungsökologischen Projekten gesammelt haben. Die verwendeten Informationen stammen aus wissenschaftlichen Publikationen aus der Schweiz und aus dem Ausland mit Aussagen zu Faktoren für Biodiversität im Siedlungsraum. Wir haben dabei speziell darauf geachtet, ob sich die Ergebnisse auf die Schweiz übertragen lassen und beispielsweise Studien aus grossen amerikanischen Städten mit oft riesigen Parks nur mit Vorbehalt verwendet.

Den Fokus legten wir auf Publikationen, die nach der Studie «Flächenbedarf für Biodiversität»¹⁷ erschienen sind, insbesondere auf systematische Literaturreviews und Metastudien. Wir haben aber auch Fallstudien und nicht in wissenschaftlichen Fachpublikationen publizierte Literatur integriert, wenn diese wichtige (lokale) Anwendungsbeispiele oder breit abgestützte Erkenntnisse liefern. Kapitel 3 basiert ausserdem auf Studien zu Planungsinstrumenten aus der Schweiz und auf Literatur zu Hilfsmitteln, Labels und Zertifizierungen in der Schweiz.

Workshop

Wir führten einen Workshop mit Vertreter:innen von Gemeinden (v. a. Naturschutzfachstellen) durch und stellten dabei erste Ergebnisse aus den Literaturrecherchen und Fallbeispielen vor. Das Ziel war, die Erfahrungen der Teilnehmenden mit den bestehenden Richtwerten und Qualitätskriterien aus der Praxis zu berücksichtigen und die Anforderungen an die Studie (u. a. Bedürfnisse und Fragen der Fachstellen) zu schärfen.

Fallbeispiele

Zur Analyse der Fallbeispiele in Kapitel 4 haben wir folgende Ansätze verfolgt:

- Es wurden Gemeinden ausgewählt, die bereits Richtwerte oder spezifische Massnahmen zur Förderung der Biodiversität und des ökologischen Ausgleichs implementiert haben.
- Die Datenerhebung umfasste qualitative Methoden wie Interviews mit Verantwortlichen der Stadtverwaltungen und Fachleuten für Stadtplanung und Biodiversität. Zusätzlich haben wir offizielle Dokumente wie Stadtentwicklungspläne, Biodiversitätskonzepte und kommunale Richtpläne, analysiert und Kennzahlen zur Flächennutzung, zur Anzahl und Grösse von Naturschutzgebieten, zur Baumkronenfläche und anderen relevanten Indikatoren erhoben.

2 Biodiversitätsfördernde Faktoren im Siedlungsraum

Kurz gefasst

- Vom Menschen beeinflussbare Faktoren für die Biodiversität im Siedlungsraum lassen sich grob in die vier Kategorien Quantität (wie viel Fläche ist gesamthaft für die Biodiversität vorhanden), räumliche Anordnung (wie gross sind die einzelnen Flächen und wie sind sie angeordnet), Qualität (welche und wie viele verschiedene Lebensräume sind vorhanden und wie werden sie gepflegt) sowie andere Einflüsse (was ist sonst noch wichtig?) einteilen.
- Quantitative Richtwerte lassen sich aus der wissenschaftlichen Literatur und aus der Naturschutzpraxis nur schwer allgemeingültig ableiten, auch wenn eine solche Verallgemeinerung aus Sicht der Planung hilfreich wäre. Zielwerte und Qualitätskriterien müssen deshalb situationsspezifisch formuliert und angewendet werden.
- Quantitative Merkmale wie zum Beispiel die Grünflächenziffer oder der Baumkronenindex sollten aus siedlungsökologischer Sicht immer mit qualitativen Anforderungen ergänzt werden. Aber auch qualitative Anforderungen sind nur effektiv, wenn sie mit ambitionierten quantitativen Zielen verknüpft werden. Fehlende Quantität kann nur bedingt durch eine Erhöhung der Qualität kompensiert werden.
- Wichtig ist, dass alle vier Aspekte Qualität, Quantität, räumliche Anordnung und andere Einflüsse in der Planung und im Unterhalt berücksichtigt werden.
- Spezifische Empfehlungen zu einzelnen Faktoren finden sich in der Tabelle auf Seite 21.

Wieviel Fläche braucht die Biodiversität in der Schweiz

Mehrere Studien untersuchten den Flächenbedarf für die langfristige Erhaltung der Biodiversität und ihrer Ökosystemleistungen.^{17,18} Laut diesen wären rund 30% der Fläche mit Vorrang für die Biodiversität nötig, wobei diese Flächen durchaus genutzt werden können, solange die Biodiversität dadurch nicht langfristig beeinträchtigt wird.

Guntern et al. (2013)¹⁷ kombinierten eine Literaturanalyse mit Befragungen von Expert:innen. Für den Siedlungsraum konzentrierte sich die Analyse auf Stadtgebiete. Für diese betrachteten in dieser Umfrage 19 Schweizer Fachleute einen Grünflächenanteil von 18% pro km² sowie eine Vielzahl von unversiegelten Kleinflächen und Bäumen als minimal notwendig, um die Biodiversität zu erhalten. Zudem seien eine gleichmässige Verteilung der Flächen und eine biodiversitätsfreundliche Gestaltung entscheidend. Pro Hektar Stadtgebiet empfehlen die Fachleute im Durchschnitt 13 Einzelbäume oder andere Gehölze, acht klei-

ne Ruderalflächen und zehn weitere unversiegelte Kleinflächen. Der Bericht betont, dass es sich dabei um Orientierungswerte handelt, dennoch stützen sich viele Veröffentlichungen auf diese Arbeit.⁹

InfoSpecies schätzte basierend auf den aktuellen Bestandsdaten den Bedarf an verschiedenen Lebensräumen in der Schweiz.¹⁸ Der Lebensraum «Ruderalflur», der im Siedlungsgebiet relevant ist, umfasst heute nur 9 km². Die zusätzlich benötigte Fläche im Siedlungsgebiet beträgt 106 km² und müsste sich hauptsächlich auf das Mittelland (60%) und das Rhonetal verteilen. Dieses Beispiel zeigt exemplarisch, dass der Bedarf an qualitativ hochwertigen Flächen im Siedlungsgebiet sehr hoch ist. Ebenfalls thematisiert werden Gebäude nutzende Arten zur Fortpflanzungszeit (Gebäudebrüter), für die jedoch keine Einschätzung für den Ergänzungsbedarf vorgenommen wurde.

2.1 Einleitung

Dieses Kapitel fasst den aktuellen Wissensstand zu biodiversitätsfördernden Faktoren im Siedlungsraum zusammen und leitet daraus Empfehlungen für Richtwerte und Qualitätskriterien ab. Insbesondere werden neue Erkenntnisse, die seit der Studie von Guntern et al. zum Flächenbedarf¹⁷ (Box «Wieviel Fläche braucht die Biodiversität in der Schweiz») gewonnen wurden, berücksichtigt. Das methodische Vorgehen wird im Kapitel 1.4 beschrieben.

Biodiversität umfasst die Vielfalt der Lebensräume, der Arten, der Gene und der zahlreichen Interaktionen zwischen den Arten oder zwischen den Arten und den Lebensräumen. Die Mehrheit der Studien im Siedlungsraum beschäftigt sich dabei mit der Vielfalt der Arten, oft mit spezifischen Arten oder Artengruppen. In der Beschreibung der Einflussfaktoren präzisiert dieser Bericht,

wenn möglich, mit welchen Artengruppen die entsprechenden Einflussfaktoren (Box «Wie werden Einflussfaktoren gemessen») verbunden sind.

Faktoren, welche die Biodiversität im Siedlungsraum beeinflussen, können unterschiedlich eingeteilt werden, zum Beispiel aus ökologischer Sicht (biotisch vs. abiotisch) oder aus planerischer Sicht (Grösse und Nutzung der Flächen). Wir nutzen hier die planerische Sicht und verwenden vier Kategorien:

- **Quantität:** Wieviel Fläche steht zur Verfügung?
- **Räumliche Anordnung:** Wie gross sind Einzelflächen und wie sind sie angeordnet?
- **Qualität:** Was bieten die Flächen für die Flora und Fauna?
- **Andere Einflüsse:** Was ist sonst noch wichtig?

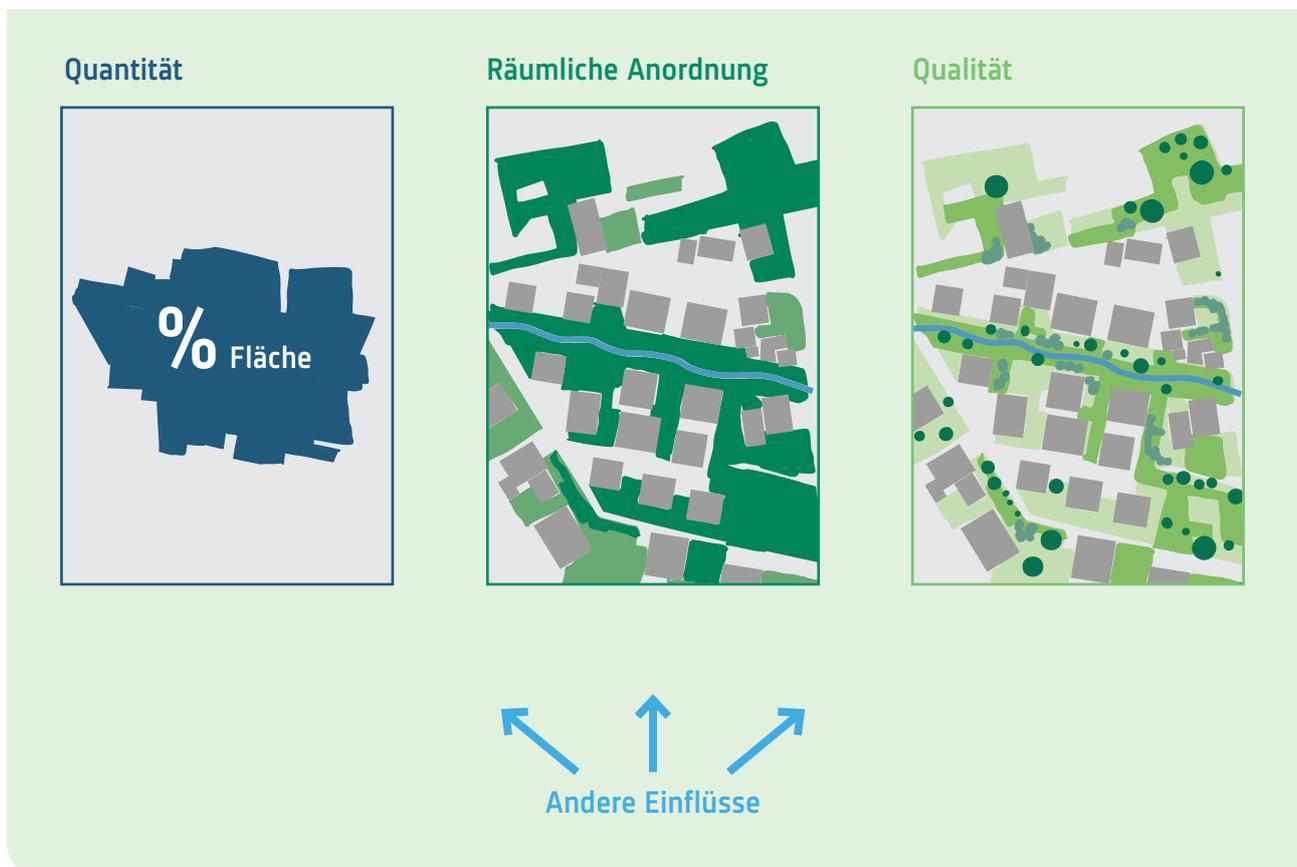


Abb. 1: Quantität, räumliche Verteilung und Qualität sind Hauptfaktoren, die die Biodiversität im Siedlungsraum beeinflussen. Hinzu kommen weitere Einflüsse wie Lichtverschmutzung, Fallen und invasive gebietsfremde Arten.

Wie werden Einflussfaktoren gemessen

Mittels Fernerkundung, Beprobungen und Inventarisierungen im Feld wird das Vorkommen von Arten oder Artengruppen gemessen. Gleichzeitig werden lokale und regionale Einflussfaktoren erhoben. In einer statistischen Auswertung wird dann der Einfluss dieser Faktoren auf das Vorkommen oder die Häufigkeit von Arten berechnet. Von den drei Ebenen der Biodiversität (Gene, Arten, Lebensräume) wird am häufigsten die Ebene der Art untersucht. Oft befassen sich Studien mit einzelnen Artengruppen, am häufigsten sind Vögel oder bestäubende Insekten vertreten. Manche untersuchen einzelne Arten oder Lebensräume. Die Biodiversität wird in unterschiedlichen räumlichen Einheiten gemessen: auf Ebene von Parzellen, von Quartieren oder von ganzen Städten/Gemeinden.

2.2 Quantität: Wie viel Fläche steht zur Verfügung?

Biodiversität im Siedlungsraum braucht Platz, dies ist eine der Hauptaussagen der Metaanalyse von Beninde et al. (Box «Eine weltweite Metaanalyse»). Trotz der stark anthropogenen Prägung bleiben im Siedlungsraum grundlegende ökologische Konzepte wie die Arten-Areal-Beziehung (je grösser ein Areal, desto mehr Arten) weitgehend gültig.^{20,21} Auch wenn Vernetzung (Kap. 2.3) und Qualität (Kap. 2.4) wesentlich sind: Die Fläche, die der Natur insgesamt zur Verfügung steht, ist der grundlegende Faktor für eine hohe Biodiversität. Mehr Fläche ermöglicht höhere Artenzahlen, die Diversifizierung der Lebensräume, grössere Tier- und Pflanzenpopulationen mit besseren Überlebenschancen und eine höhere Wahrscheinlichkeit, seltene und/oder bedrohte Arten zu beherbergen. Es gibt unterschiedliche Datengrundlagen für die Quantifizierung des Flächenanteils von natürlichen und naturnahen Flächen im Siedlungsraum. Der Versiegelungsgrad ist ein grober, weit verbreiteter Indikator. Häufig wird auch der Vegetationsbedeckungsgrad verwendet. Erhebungen spezifischer Lebensräume oder der Flächen, die für die Biodiversität wertvoll sind, beinhalten bereits einen Qualitätsaspekt und sind für die Förderung von Biodiversität im Siedlungsraum besonders aussagekräftig.

Bodenversiegelung

Ein ökologisch funktionaler Boden mit hoher Bodenbiodiversität leistet einen entscheidenden Beitrag zum gesamten Ökosystem und erbringt wichtige Ökosystemleistungen.²²⁻²⁵ Bodenbiodiversität und Vegetation beeinflussen sich dabei gegenseitig.²⁶ Bodenversiegelung bedeutet, dass eine luft- und wasserdichte Abdeckung des Bodens die Versickerung von Regenwasser, den biologischen Austausch und den Gasaustausch mit der At-

mosphäre hemmt. Siedlungs- und Verkehrsflächen sind durch Infrastrukturen aus Beton, Asphalt oder Pflastersteinen teilweise oder komplett versiegelt. Unterirdische Bauten führen ebenfalls zu einer Teilversiegelung, sie beeinflussen die Bodenbiodiversität und beeinträchtigen je nach Tiefe des Bodens das Wachstum der Vegetation.²⁷ Bodenversiegelung führt nicht nur zum Verlust von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere, sondern hat viele weitere negative Auswirkungen. Sie unterbricht den natürlichen Wasserkreislauf, erhöht das Überschwemmungsrisiko, verändert das Mikroklima und begünstigt die Bildung von Hitzeinseln, verhindert die Kohlenstoffspeicherung und zerstört die Bodenstruktur. Auch wenn es möglich ist, einen Boden zu entsiegeln, birgt die Wiederherstellung eines ökologisch funktionalen Bodens Probleme, besonders wenn bestehende Bodenschichten abgetragen und verwendet werden.²⁸ Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Schaffung eines neuen Bodens mit Hilfe verfügbarer Substrate aus der Kreislaufwirtschaft fehlen noch weitgehend. Die Erhaltung ökologisch funktionaler Böden sollte deshalb gegenüber der aufwändigen Wiederherstellung unbedingt Vorrang haben.

Eine weltweite Metaanalyse zu Faktoren für die innerstädtische Biodiversität

In einer Metaanalyse zur Biodiversität in Städten, die sich auf eine Vielzahl von Artengruppen in 75 Städten weltweit erstreckt, analysierten Beninde et al.¹⁹ Einflussfaktoren auf diese Artengruppen.

Die Grösse der Einzelflächen (räumliche Anordnung) und Korridore (ebenfalls ein Anordnungsmerkmal) wirkten sich am stärksten positiv auf die biologische Vielfalt aus. Unterschiedliche Vegetationstypen (Qualität) waren ebenfalls wichtig. Weniger wichtig waren landschaftliche (z.B. Durchlässigkeit der Umgebung), abiotische (z.B. Mikroklima) oder gestalterische (z.B. Alter) Faktoren. Trotz positiven Auswirkungen einer biodiversitätsfreundlichen Bewirtschaftung sind demnach die Vergrösserung der Lebensräume und die Schaffung eines Netzes von Korridoren die wichtigsten Faktoren, um die biologische Vielfalt in Städten zu erhalten.

Gemäss Bundesamt für Statistik beträgt der durchschnittliche Versiegelungsgrad von Siedlungsflächen gegenwärtig 63%. Dabei gibt es erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Arten von Siedlungsflächen: In Industriearealen ist er mit 88% viel höher als im Wohngebiet mit 46%.²⁹ Ein tieferer Versiegelungsgrad wirkt sich im Allgemeinen positiv auf die Biodiversität aus, führt aber für sich allein genommen nicht automatisch zu mehr Biodiversität (Box «Arthropoden und Bodenversiegelung»). Wird der

Versiegelungsgrad z.B. im Rahmen von Schwammstadtprojekten reduziert, ist es deshalb wichtig, Biodiversitätsaspekte von Anfang an mitzuplanen (u.a. Faktoren in Kap. 2.4. «Qualität: Was bieten die Flächen für Flora und Fauna?»)

Arthropoden und Bodenversiegelung

Der Versiegelungsgrad beeinflusst die Vielfalt und Häufigkeit von Wildbienen, insbesondere von Hummeln und im Boden nistenden Arten. So zeigen Wenzel et al.³⁰ in einem systematischen Review, dass ein Versiegelungsgrad unter 50% die Lebensbedingungen für viele Bestäuber begünstigt.

Das Projekt BiodiverCity untersuchte die Auswirkungen der Versiegelung und Verdichtung in Schweizer Städten. Für Arthropodengruppen (Insekten, Spinnen usw.) wurden negative Auswirkungen von Versiegelung in Radien bis zu 100 m und für verschiedene Vogelarten in Radien bis zu 500 m nachgewiesen.³¹ Oberhalb eines Gebäudeanteils oder Versiegelungsgrads von mehr als 25–40% wirkte sich eine weitere Versiegelung stark negativ aus.

Wasserflächen

Städtische Wasserflächen werden häufig aus ästhetischen (Parks, Privatgärten) oder funktionalen (Wasserrückhaltung) Gründen angelegt. Ihre potenziellen weiteren Leistungen umfassen die Bereitstellung von Wasserreserven für verschiedene Zwecke (z.B. Bewässerung, Feuerlöschchen, Tränken von Tieren), Erholung und Freizeitgestaltung, Abkühlung des lokalen Klimas, Rückhaltung von Schadstoffen und die Bindung von CO₂. Wenn sie entsprechend geplant werden (z.B. genügend Fläche, abgeflachtes oder stufenförmiges Ufer) können diese Flächen aber auch neue Lebensräume für Tiere und Pflanzen zur Verfügung stellen.³² Das Freilegen von eingedolten Gewässern wirkt sich zudem positiv auf die Pflanzenvielfalt von terrestrischen und aquatischen Arten aus.³³

Vegetationsbedeckung und Bäume

Der von Vegetation bedeckte Flächenanteil einer Parzelle oder eines Quartiers (Grünfläche) ist ein Indikator für deren Biodiversitätspotenzial. Je höher dieser Anteil ist, desto mehr Potenzial bietet sich, mit geeigneten Pflege- und Unterhaltmassnahmen zu ökologisch wertvollen Flächen zu kommen, sofern die Nutzung dies zulässt. Zwei Beispielstudien sind in der Box «Vögel und Vegetation» beschrieben. Eine allgemeine Empfehlung für einen Mindestanteil an Grünflächen lässt sich aus der Literatur jedoch nicht ableiten.

Bäume tragen wesentlich zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum bei. Viele verschiedene Baumarten erhöhen dabei die Artenvielfalt von zahlreichen Artengruppen. Bäume bieten Lebensräume und Nahrungsquellen für Pflanzen und Tiere (Box «Bäume als Lebensraum»), sie regulieren das Mikroklima, verbessern die Luft-, Wasser- und Bodenqualität und unterstützen die Vernetzung verschiedener Lebensräume.^{36–38}

Ein hoher Anteil an Vegetation, einschliesslich Bäumen, verbessert das menschliche Wohlbefinden. Wenn bei der Planung und Bewertung von Grünflächen sowohl Kriterien der Biodiversitätsförderung als auch der Gesundheitsförderung berücksichtigt werden, ergeben sich Synergien. Eine Kenngrösse zum Monitoring von Stadtbäumen ist der Baumkronenindex bzw. die Kronenfläche, also der Anteil eines Gebiets, der mit Bäumen bedeckt ist.³⁹ Die meisten Schweizer Städte streben eine Kronenfläche zwischen 25 und 30 Prozent an. Dieser Wert wird als notwendig erachtet, damit Stadtbäume ihre Ökosystemleistungen, einschliesslich der Stärkung der Biodiversität, entfalten können.⁴⁰ Die Bäume brauchen jeweils genügend Wurzelraum, ein Richtwert sind 36 m³ für 50 m² Kronenfläche.⁴¹

Vögel und Vegetation

In mehreren Studien war die Anzahl Vogelarten stark von der verfügbaren Grünfläche oder von der Vegetationsbedeckung abhängig. Umgekehrt wirkt sich das Fehlen von Vegetation ab einem gewissen Grad tiefgreifend negativ aus.³⁴ Spezifische Schwellenwerte sind jedoch stark kontext- und artenabhängig. Eine Studie zu Haussperlingen in kleinen Siedlungen rund um Prag zeigte zum Beispiel, dass die Vögel dort am häufigsten vorkommen, wo es 20 bis 30% Bäume und Sträucher gab. Eine geringere Vegetationsbedeckung wirkt sich demnach selbst auf eine stadttangepasste Art wie den Haussperling negativ aus.³⁵

Fassaden und Dachbegrünung

Die Begrünung von Dächern und Fassaden, aber auch die gezielte Installation von Nisthilfen an Gebäuden können Lebensräume für Pflanzen und Tiere schaffen. Durch die Bereitstellung von Mikrohabitaten tragen Gebäude zur Wiederherstellung der Lebensraumvielfalt im städtischen Raum bei. Die Begrünung von Gebäuden trägt auch zur Vernetzung im urbanen Raum bei, da die geschaffenen Lebensräume als Trittsteine für die Artenverbreitung dienen. Zahlreiche Studien belegen messbare Veränderungen für Biodiversität und stadtklimatische Faktoren durch den Einbezug von Gebäuden in die Freiraumplanung.¹⁰ Dächer und Fassaden sind oft ungenutzt und bie-

ten teilweise eine grössere Fläche als der für Grünflächen verfügbare Boden. Eine Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung ist dabei vorteilhaft, einerseits erhöht sich durch die Beschattung die Vielfalt der Lebensräume, andererseits erhöhen die Pflanzen die Effizienz der Solarpanels, weil sie das Dach kühlen.^{10,42} Werden die Komponenten von Anfang an mitgeplant, können Statik, Wahl der Dachbegrünung und Details der Anlage gut aufeinander abgestimmt werden. In allen Fällen ist die Qualität der Fassaden und Dächer entscheidend, damit sie als Lebensraum für eine Vielzahl von Arten dienen können (Kap. 2.4 «Qualität: Was bieten die Flächen für die Flora und Fauna?»).

Ökologisch wertvolle Lebensräume

Wo ökologisch wertvolle Lebensräume vorhanden sind, wirken sich diese direkt positiv auf die Biodiversität aus. Durch gute Vernetzung (Kap. 2.3) und Qualität (Kap. 2.4) können sie auch die Qualität der umliegenden Flächen positiv beeinflussen. Aus siedlungsökologischer Sicht sind Sicherung, Unterhalt und Aufwertung dieser Lebensräume wichtig.

Bäume als Lebensraum

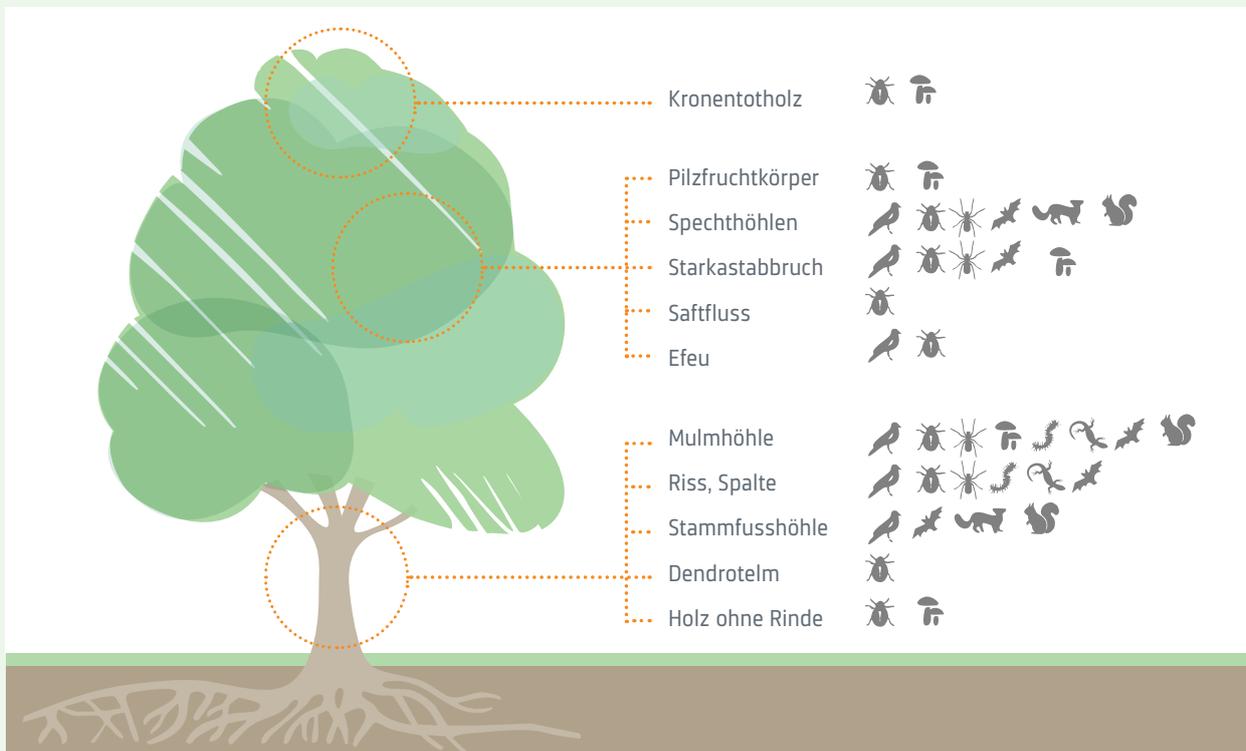


Abb. 2: Bäume sind Lebensraum und Rückzugsort, bieten Schutz und eine Nahrungsgrundlage. Alte Bäume gelten als besonders wertvoll für die Biodiversität, da erst ab einem gewissen Alter Mikrohabitate wie Astlöcher entstehen. Der Boden und die Krautschicht am Fuss des Baumes bieten einer Vielzahl von Artengruppen wie Gliederfüssern, Vögeln, Säugetieren, Moosen, Flechten und Mykorrhizapilzen einen Lebensraum.^{38,43,44}

Illustration angepasst nach Büttler et al.⁴³

2.3 Räumliche Anordnung: Wie gross sind Einzelflächen und wie sind sie verteilt?

Neben der insgesamt zur Verfügung stehenden Fläche sind die räumliche Anordnung, die Vernetzung der Lebensräume und die Grösse der einzelnen Flächen entscheidende Faktoren für die Biodiversität im Siedlungsraum.

Stadtmorphologie

Siedlungen sind durch die Anordnung der Gebäude, Strassen, Grünflächen usw. unterschiedlich strukturiert. Aus ökologischer Sicht kann man eine solche Stadtmorphologie mit zwei Kriterien beschreiben: dem Verhältnis von bebautem zu unbebautem Boden (Kap. 2.2 «Quantität: Wieviel Fläche steht zur Verfügung?») und der Anzahl und Höhe von Infrastrukturelementen und wie diese im Raum angeordnet sind (räumliche Konfiguration). Die Stadtmorphologie beeinflusst die Biodiversität, wobei unterschiedliche Arten durchaus entgegengesetzte Ansprüche haben. So profitieren Wanderfalken von hohen Gebäuden, während diese für Spatzen ungünstig sind.^{45,46}

Die Stadtmorphologie sollte deshalb in eine biodiversitätsfördernde Stadtplanung einfließen. Wenn Gebäude vom Freiraum her geplant werden, unter Berücksichtigung bestehender Naturwerte und Lebensräume, so können besonders wertvolle und gut vernetzte Grünräume entstehen. Massnahmen auf unterschiedlichen Ebenen spielen dabei eine Rolle. So kann auf Ebene einer Parzelle eine optimale Anordnung von Gebäudeeinheiten und zugehörigen Gärten konzipiert, auf der Ebene eines Quartiers eine funktionale Vernetzung von Lebensräumen geschaffen oder, übergeordnet, die ganze Agglomeration von der Landschaft her gedacht werden.⁴⁶⁻⁴⁸

Grösse der Einzelflächen

Arten nutzen den Siedlungsraum auf unterschiedliche Weise, je nachdem, wie sie Nahrung finden und sich fortpflanzen. Es gibt zwei Hauptgruppen: eine, die sowohl bebauten Gebiete als auch Grünflächen nutzt und überall vorkommen kann, und eine, die bebauten Flächen meidet und nur spezifische Lebensräume besiedelt.

Die erste Gruppe umfasst Generalisten und mobile Tiere wie Vögel, Fledermäuse, Schmetterlinge, Wildbienen und flugfähige Käfer. Für Arten dieser Gruppe ist die Qualität der Grünflächen und der bebauten Gebiete wichtiger als die Grösse und Lage einzelner Flächen.

Lebensraumspezialisten wie gewisse Amphibien und Reptilien hingegen sind stärker auf bestimmte Lebensräume angewiesen und leiden unter zu kleinen Einzelflä-

chen oder deren Fragmentierung, sodass einzelne Populationen voneinander isoliert sind.^{49,50}

Die Schwellenwerte für minimale Flächengrössen innerhalb der Organismengruppen hängen immer von den einzelnen Arten, ihren Raumbedürfnissen sowie den verfügbaren Ressourcen innerhalb einer Fläche ab und können somit stark voneinander abweichen. Zudem gibt es für viele Arten keine Untersuchungen und somit keine Angaben zu den minimalen Lebensraumgrössen.^{19,51} Aus siedlungsökologischer Sicht sind folgende Leitfragen hilfreich:

- Gibt es Zielarten, deren Bedürfnisse berücksichtigt werden sollen?
- Gibt es schützenswerte Lebensräume, die erhalten werden sollen?
- Ist es möglich, grössere und kleinere Flächen zu vernetzen und so zu kombinieren?

Kleine und grosse Flächen sind wertvoll

Kleine Grünflächen von weniger als 20 m², aber von hoher ökologischer Qualität, spielen im Siedlungsraum eine wichtige Rolle bei der Förderung von einheimischen Wildpflanzen. Auch wenn die einzelnen Flächen wenig artenreich sind, ergibt sich insgesamt eine hohe Vielfalt, wenn sich die einzelnen Artenzusammensetzungen unterscheiden. Dafür müssen Flächen nahe genug beieinander liegen: Eine Wildpflanzenfläche von mindestens 4 m² sollte mindestens alle 50 m vorhanden sein.⁶⁰

In der Gesamtstruktur sind die Rollen von kleinen und grossen Flächen unterschiedlich. Kleine Flächen bieten die Möglichkeit durch unterschiedliche Gestaltung unterschiedliche Arten zu favorisieren, grössere Flächen bieten Platz für grössere Populationen.⁶¹

Kleine Wasserflächen sind besonders wertvoll, wenn sie Teil eines Netzes von miteinander verbundenen Elementen sind, in dem die Arten von einer Wasserfläche zur anderen wandern können.^{32,62}

Vernetzung

Die Anordnung im Raum und die Vernetzung von Grün- und Wasserflächen ist ein wichtiger Faktor zur Förderung der Biodiversität. Ein dichtes Netz grosser und kleiner Flächen sowie Vernetzungselemente wie naturnahe Gewässerräume, Baumreihen oder Rabatten wirken sich positiv auf die Biodiversität der Einzelflächen aus. Davon profitieren vor allem mobile, weniger spezialisierte Arten. So kompensiert für Spinnen und Laufkäfer die Vernetzung mit Hecken sogar eine höhere Gebäudedichte.⁵² Vernetzte Lebensräume können sich auch gegenseitig po-

sitiv beeinflussen. So können Vögel, die normalerweise in Parks nisten, nahe gelegene begrünte Strassen als alternativen Lebensraum besiedeln.⁴⁶ Naturnahe Lebensräume können durch ihre Lage und Vernetzung die Qualität von umliegenden Grünflächen erhöhen. Auch die Vernetzung von Gärten untereinander und mit anderen Grünflächen ist wichtig für den Austausch und die Ausbreitung von Arten und das Funktionieren von Ökosystemen.^{53, 54}

Ein Netzwerk für Fledermäuse

Fledermäuse brauchen nachtaktive Insekten, diese wiederum brauchen gut vernetzte Grünräume. Ebenso sind als Jagdgebiete z. B. naheliegende Gewässer und Wälder nötig. Die Fledermäuse müssen sich aber zwischen diesen Zonen auch bewegen können. Deshalb sind Dunkelkorridore entlang von Strukturen wie beispielsweise Hecken wichtig, um Tagesquartier/Wochenstube und Jagdhabitate zu vernetzen. Deshalb braucht es angepasste Lichtkonzepte (gerichtete Strassenlampen, angepasstes Lichtspektrum etc.) und Verzicht auf szenografische Beleuchtungen (von Kirchtürmen, etc.).^{55, 56}

Lineare Verbindungselemente wie Böschungen, Begleitflächen von Verkehrswegen oder Gewässer mit ihren Uferbereichen erhöhen die ökologische Durchlässigkeit von Siedlungen. Sie erleichtern die Ein- und Auswanderung von Organismen und fördern den Austausch zwischen Siedlungen und Umland.^{57, 58} Sie tragen aber auch zur Aus- und Verbreitung von invasiven Arten bei.⁵⁹

Für mobile Organismen können Siedlungen durchgängiger werden, wenn Störungen durch Licht, Lärm oder andere menschliche Aktivitäten zumindest temporär (z. B. in der Nacht) reduziert werden.

Nicht nur die räumliche Anordnung der Lebensräume bestimmt, wie gut diese vernetzt sind. Auch Barrieren können die Bewegungen von Organismen zwischen einzelnen Flächen behindern. Im Siedlungsraum verursachen vor allem versiegelte Flächen, Gebäude und Verkehrsinfrastruktur eine Zerschneidung von Lebensräumen. Wissenschaftlich am besten belegt ist, wie Verkehr, Lärm, Licht und weitere Störungen Lebensräume fragmentieren und isolieren.⁴⁹

In Flugdistanz für Wildbienen

Wildbienen sind typische Teilsiedler, die für die Aufzucht ihrer Jungen zwischen Nest und Nahrungspflanzen hin- und herfliegen müssen. Steigt die Distanz des Sammelflugs auch nur wenig, reduziert sich der Fortpflanzungserfolg stark. Auch wenn einzelne Studien zeigen, dass die maximalen Flugdistanzen zwischen Nist- und Nahrungshabitaten bis zu 1500 m betragen können, so gehören jeweils nur einzelne Individuen zu den Langstreckenfliegern. Die Mehrheit verfügt über eine deutlich geringere Reichweite. Die Distanz zwischen Nist- und Nahrungshabitaten sollte deshalb 200 bis 300 m nicht überschreiten.⁶³⁻⁶⁵

Begrünte Fassaden und Dächer sind wichtige Trittsteine zur Vernetzung von Lebensräumen.^{66, 67} Ihre Artenvielfalt von mobilen Arthropodengruppen wie Bienen und Rüsselkäfer wird stark durch die Vernetzung mit den umliegenden Lebensräumen beeinflusst, insbesondere mit anderen begrünten Dächern.⁶⁶ Zusätzlich beeinflusst auch die Gebäudehöhe die Bienen- und Wespenvielfalt auf begrünten Dächern: sie bevorzugen Gründächer auf niedrigen bis mittelhohen Gebäuden (max. fünf Stockwerke).⁶⁸

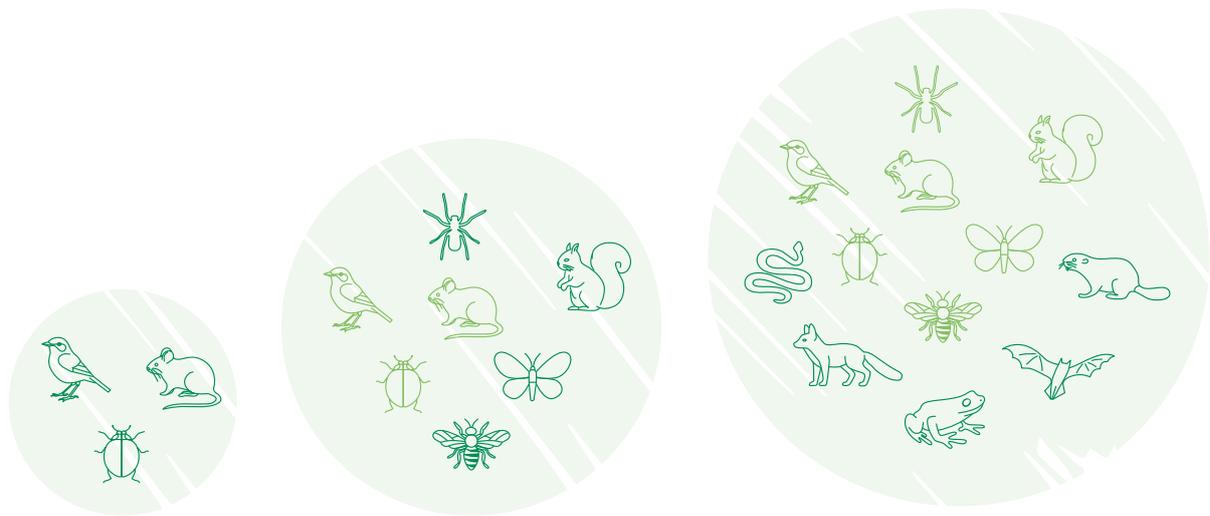


Abb. 3: Die Grösse einer Fläche und ihr potenzieller Artenreichtum hängen zusammen. Kleine Flächen bieten vor allem für siedlungstypische und generalistische Arten einen Lebensraum. Je grösser (und je vernetzter) die Flächen, desto höher ist die potenzielle Artenvielfalt und desto mehr spezialisierte Arten finden auch hier einen Lebensraum. Grössere Flächen bieten ausserdem mehr Potenzial für grössere Populationen, was wichtig für die genetische Vielfalt ist. Illustration angepasst nach Deboeuf et al.²⁸

2.4 Qualität: Was bieten die Flächen für die Flora und Fauna?

Der dritte entscheidende Faktor für Biodiversität im Siedlungsraum ist die Qualität der Flächen. Ausgangspotenzial, Schutzstatus, Gestaltung, Unterhalt und Pflege beeinflussen die Biodiversität auf diesen Flächen und im gesamten Siedlungsraum. Eine hohe ökologische Qualität haben Lebensräume, die eine vielfältige und standortgerechte Flora und Fauna unterstützen. Sie bieten verschiedenen Tier- und Pflanzenarten Nahrung, Schutz und Fortpflanzungsmöglichkeiten. Wesentliche Kriterien sind dabei die Naturnähe und die Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, aber auch die Gefährdung und Seltenheit der vorkommenden Arten. Lebensräume im Siedlungsraum können in vier Kategorien eingeteilt werden, die mehr oder weniger aktiv gepflegt werden (müssen): a) urbane Wildnisflächen wie Brombeerdickichte und Ruderalstandorte, b) Relikte der Naturlandschaft wie Fliessgewässer oder naturnahe Stadtwälder, c) Relikte der Kulturlandschaft wie Obstgärten und Trockenwiesen sowie d) gestalteter Grünraum wie private Gärten, Parks und Friedhöfe.^{11,69} Alle diese Lebensraumkategorien tragen zur Biodiversität bei. Je nach Lebensraum ist ein anderes Management sinnvoll. Während stark gefährdete Lebensräume mit aktiven Massnahmen erhalten werden müssen, kann bei anderen den natürlichen Dynamiken Raum gegeben werden.

Lebensraumvielfalt und Vegetationsstruktur

Eine Vielfalt an Lebensräumen wirkt sich positiv auf einzelne Arten und auf die Biodiversität allgemein aus.^{19,70} So

genannte Kleinstrukturen wie Ast- und Steinhaufen oder Nisthilfen sind für eine Vielzahl von Artengruppen wertvoll.⁷¹⁻⁷³ Die Vegetation spielt insgesamt eine wichtige Rolle bei der Bereitstellung unterschiedlicher Lebensräume. Vegetationsdichte, -bedeckung und -struktur (Abb. 4) beeinflussen die Biodiversität im Siedlungsraum stark.^{19,49,74,112} Eine heterogene Vegetationsstruktur ist beispielsweise ideal, um die Artenvielfalt auf Grünflächen zu fördern. Eine ausgewogene Mischung aus Laub-, Nadelbäumen und beerentragenden Gehölzen sowie aufwachsende Wiesen sind für die Artenvielfalt der Arthropoden und Vögel wichtig.^{31,75,76,112}

Pflanzenarten

Die meisten Tiere sind auf Pflanzen angewiesen. Diese bieten ihnen und ihren Beutetieren Nahrung und Lebensraum. So nutzen Vögel, Fledermäuse, Insekten und andere Kleinlebewesen eine Vielzahl von pflanzlichen Ressourcen wie Nektar, Pollen und Samen oder verwenden Pflanzen als Nistplätze und Verstecke. Untersuchungen in Gärten haben gezeigt, dass die Vielfalt und Häufigkeit von Wirbellosen häufig positiv mit der Verfügbarkeit floraler Ressourcen korrelieren.⁵³

Grünflächen in Siedlungen sind meist vom Menschen angelegt und bepflanzt. Zur Förderung der Biodiversität ist es wichtig, standortgerechte einheimische Arten zu bevorzugen.^{9,11} Saatgut und Pflanzen von regionaler Herkunft fördern die regionale Biodiversität, tragen zu einer hohen genetischen Vielfalt bei und wirken der biologischen Homogenisierung entgegen.⁷⁷ Der Klimawandel und schwierige lokale Bedingungen (z. B. kleinerer Wur-

zelraum, Wasserverfügbarkeit) können die Pflanzung heimischer Baumarten in städtischen Gebieten erschweren.⁷⁸ Gerade bei langsam wachsenden Arten ist es sinnvoll, bei der Auswahl auch das zukünftige Klima zu berücksichtigen und möglichst viele verschiedene Arten anzupflanzen.^{38, 78} Dabei sollten Baumarten aus Kontinentaleuropa gewählt werden.¹¹ Um die Biodiversität in urbanen Wildnisflächen zu erhöhen, kann es ausserdem sinnvoll sein, auch gezielt Wildpflanzen anzusiedeln.¹¹

Pflege und Unterhalt

Die Art und Intensität der Pflege, die benutzten Geräte und Hilfsstoffe haben einen starken Einfluss auf die Biodiversität von Grünflächen, öffentlichen Grünanlagen oder privaten Gärten.^{19, 50, 53, 72, 79} Bewässerung, Unkrautbekämpfung, Bodenbearbeitung, Düngung, Pestizide und Schnittfrequenz (Box «Ein verändertes Mähregime») verändern die biotischen Verhältnisse wie Dichte, Bedeckungsgrad und Struktur der Vegetation, Zusammensetzung der Vegetation und Bodenqualität und damit direkt und indirekt die Biodiversität. Eine extensive Bewirtschaftung mit diversem Mähregime und grosser Heterogenität der Flächen wirkt sich positiv, intensive Bewirtschaftung mit häufigem Rasenmähen, Dünger- und Pestizideinsatz sowie starke Homogenität der Flächen wirken sich negativ aus.⁵³

Bei mehrfach genutzten Flächen (z. B. zur Erholung und für die Biodiversität) müssen die verschiedenen Bedürfnisse koordiniert werden. So sind beispielsweise Blumenrasen eine gute Alternative zu den meist sehr artenarmen konventionellen Rasen. Das Portal fokus-n (Box «fokus-n») beschreibt diese Thematik und zeigt auf, wie das ökologische Potenzial sowie die Erfüllung der verschiedenen Nutzungsbedürfnisse und der gestalterischen Ansprüche durch naturnahe Pflegemassnahmen erreicht werden können. > fokus-n.ch/fachthemen/naturnahe-pflege

Ein verändertes Mähregime für mehr Biodiversität

Das Mähregime einer Blumenwiese verändert die Struktur und beeinflusst die Artenzahl bei Pflanzen⁸⁰ und Arthropoden.^{56, 81, 82} Für Arthropoden wurde bei einem Anteil von 30–45% hochwachsender Wiese eine Zunahme der Artenzahl beobachtet, allerdings führte eine weitere Flächenzunahme entweder zu Stagnation oder sogar zu einem Rückgang. Dies ist darauf zurückzuführen, dass andere, positiv auf die Arthropoden wirkende Habitattypen (z. B. offener Boden) verschwinden. Ideal wäre demzufolge ein diverses Mähregime mit früh gemähten und spät gemähten Teilflächen.

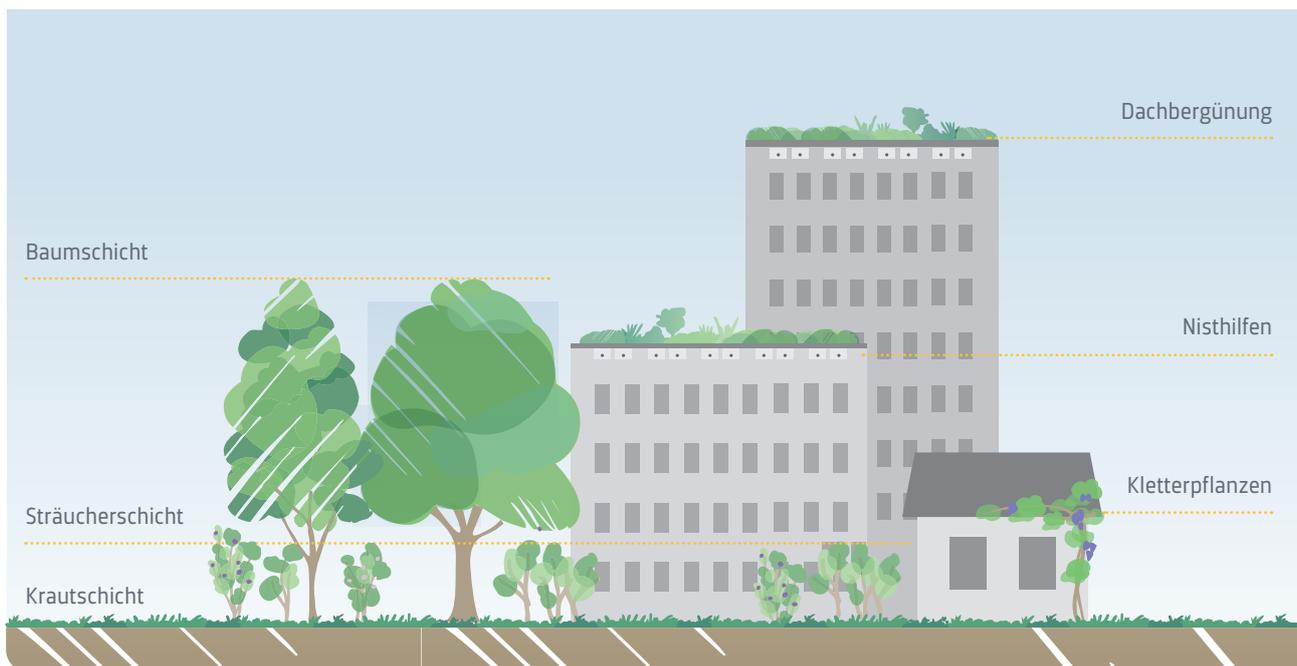


Abb. 4: Vegetationsschichten in Siedlungen tragen zur Qualität der Flächen bei. Illustration angepasst nach ATU (2020)¹³

Qualität von Fassaden- und Dachbegrünung

Begrünte Dächer bieten verschiedenen Organismengruppen wie z.B. Pflanzen, Vögel, Bienen und andere Arthropoden Lebensraum. Dächer mit einer grösseren und teils in der Mächtigkeit variierenden Substratschicht und solche mit komplexeren Pflanzenstrukturen eignen sich besser, um die Biodiversität zu fördern.^{67,68} Bei guter Qualität können mobile Artgruppen wie Insekten (Wildbienen, Heuschrecken, Käfer, Tagfalter) und Vögel, aber auch wenig mobile Arten wie Schnecken vorkommen.⁶⁹⁻⁸⁵ Besonders weniger mobile Arthropodengruppen wie Käfer und Spinnen sind auf begrünten Dächern stärker von den lokalen Umweltbedingungen wie der Zusammensetzung und Struktur der Vegetation und den Bodentypen abhängig.⁶⁶

Für die ökologische Qualität von Fassaden ist die Auswahl der Pflanzen sehr wichtig. Eine bodengebundene Mischpflanzung aus verschiedenen einheimischen, standortgerechten Kletterpflanzen wirkt sich positiv auf Vögel und Insekten aus. Rein fassadengebundene Begrünungen wirken hingegen nur begrenzt biodiversitätsfördernd und verursachen einen hohen technischen und materiellen Aufwand.¹⁰

Eine Studie im Rahmen des Aktionsplans Biodiversität beschreibt den aktuellen Forschungsstand und gibt eine Vielzahl von Beispielen, wie bodengebundene Fassadenbegrünungen und Dachbegrünungen umgesetzt werden können.¹⁰

Qualität von Wasserflächen und Fließgewässern

Gewässer sind sehr vielfältige Ökosysteme, deren Biodiversität von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird. Fließgewässer wurden gerade im Siedlungsraum meist kanalisiert oder gar eingedolt. Hier liegt der Fokus auf der Renaturierung der Wasserläufe und der Wiederherstellung der Längs- und Quervernetzung. Bei künstlich angelegten stehenden Gewässern sollten die Ufer sanft abfallend oder gestuft sein, einen aufkommenden Vegetationsgürtel (Schilf) sowie eine gute Wasserqualität aufweisen. Sind Amphibien und Libellen Zielarten, sollte auf Fische verzichtet werden, Teichmuscheln hingegen sind auf Fische angewiesen.^{32,62}

2.5 Andere Einflüsse: Was ist sonst noch wichtig?

Klimawandel

Mit dem Klimawandel werden Hitzeperioden häufiger, länger und heisser. In Städten und Agglomerationen ist die Hitzebelastung besonders gross, denn die vielen versiegelten Flächen und Gebäude absorbieren die Sonnenstrahlung und heizen die Umgebung auf.⁸⁶ Auch veränderte Niederschlagsmuster beeinflussen die Artenvielfalt und die Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren in Siedlungen (Kap. 2.4 Abschnitt «Pflanzenarten»). Die Förderung von Natur im Siedlungsraum kann die negativen Folgen des Klimawandels deutlich mindern und die Lebensqualität fördern. Bei der Planung von Adaptionsmassnahmen an den Klimawandel ist es wichtig, dass die Biodiversität von Anfang an mitgedacht wird, sodass Massnahmen wie Schwammstadt und Siedlungsbegrünung so umgesetzt werden, dass sie eine möglichst hohe Biodiversität unterstützen.

Gebietsfremde invasive Arten

Via Handel und Transport gelangen gebietsfremde Arten (Pflanzen = Neophyten und Tiere = Neozoen) in den Siedlungsraum. Sie werden entweder absichtlich angepflanzt oder ausgesetzt, unabsichtlich eingeschleppt oder gelangen von selbst über die Verkehrswege bis in die Siedlungen. Hinzu kommt, dass die klimatischen und biotischen Verhältnisse (z.B. Störungen durch menschliche Aktivitäten) die Ansiedlung dieser Arten begünstigen. Siedlungen weisen deshalb einen höheren Anteil gebietsfremder Arten auf als das Umland und fungieren vermutlich als Ausbreitungszentren.^{17,74}

Die meisten Neophyten integrieren sich gut in die Umgebung. Sie gehören aus kulturellen und ästhetischen Gründen zum Siedlungsgebiet dazu, erfüllen aber teilweise weniger ökologische Funktionen (Unterschulpluf, Nahrung) als einheimische Arten. Einige wenige breiten sich sehr rasch aus und verdrängen die einheimische Flora. Dies hat negative Auswirkungen auf die Biodiversität, die öffentliche Gesundheit und/oder die Wirtschaft. Diese Arten werden als invasive Neophyten bezeichnet und sind auf offiziellen nationalen Listen der invasiven Neophyten aufgeführt (Themenwebseite InfoFlora). Gewisse invasive gebietsfremde Pflanzen dürfen laut Freisetzungsverordnung (FrSV) nicht mehr auf den Markt gebracht werden.

Licht, Lärm und weitere Störungen

Künstliches Licht, städtischer Lärm, die Anwesenheit von Menschen und Haustieren (insbesondere Katzen und Hunde) beeinträchtigen das Verhalten, die Lebensbedingungen und die Lebensräume vieler Arten erheblich.^{46, 87} Besonders betroffen sind Singvögel, da sie als Beute zum Opfer fallen, auf akustische Signale angewiesen sind und ihr Verhalten dem Tag-Nacht-Rhythmus anpassen. So werden Singvögel in Stadtzentren beispielsweise bis zu fünf Stunden früher aktiv als ihre Artgenossen in ruhigeren Stadtgebieten.⁸⁸ Licht stört zudem nachtaktive Insekten bei der Bestäubung von Pflanzen: Beleuchtete Blüten werden rund zwei Drittel weniger häufig von Bestäubern besucht, was die Samenbildung und Fortpflanzung der Pflanzen beeinträchtigt.⁸⁹ Auch lichtscheue Fledermausarten sind betroffen und geben aufgrund der Lichtverschmutzung ihre Lebensräume auf.^{56, 90}

Fallen und wildtierfreundliches Bauen

Kollisionen von Vögeln mit Glasscheiben führen jährlich zum Tod von Millionen von Tieren.⁹¹ Diese Gefahr wird durch Lichtemissionen von Gebäuden, Strassen und anderen Infrastrukturen verstärkt, wodurch städtische Gebiete zu tödlichen Fallen für Vögel und andere Tiere werden können (Kap. 2.3 Abschnitt «Vernetzung»). Auch tiergefährdende Strukturen wie Licht- und Lüftungsschächte, Kellerabgänge, Kamine sowie Schwimmbecken, Mauern, Zäune und Rinnsteine können das Überleben und die Fortpflanzung vieler Tiere stark beeinträchtigen.

Besonders bei älteren Häusern bieten zahlreiche Öffnungen Schutzräume für verschiedene Tierarten oder dienen als Zugang zu Keller und Dach. Bei Renovierungsarbeiten ist es wichtig, diese Zugänge und Nistmöglichkeiten zu erhalten. Empfehlungen für tierfreundliches Bauen bieten eine Vielzahl an Massnahmen, um solche Gefahren zu mindern.⁹² Weitere Hinweise, wie Fallen vermieden und Wildtiere gefördert werden können, finden sich auf der Themenseite von Wildtier Schweiz (bauen-tiere.ch) und im Buch «Wildtiere: Hausfreunde und Störenfriede».⁹³

Toolbox Siedlungsnatur

Die Webseite Toolbox Siedlungsnatur unterstützt die Bau- und Immobilienbranche und die Siedlungsplanung darin, Biodiversität bei Projekten stärker zu berücksichtigen. Sie bietet Praxiswissen, erprobte Werkzeuge und Ideen, wie attraktive Wohn- und Arbeitsumgebungen und ökologisch wertvolle Lebensräume geschaffen werden können. Sie unterstützt Planer:innen dabei, Biodiversität in ihre Konzeption zu integrieren und Auftraggebern den Mehrwert zu kommunizieren. Bewirtschafter:innen von Immobilien erhalten praktische Anleitungen für Pflege und Unterhalt. Zudem bietet die Toolbox Anregungen und Methoden für partizipative Moderationsprozesse, um alle Beteiligten abzuholen und einzubinden.

> toolbox.siedlungsnatur.ch

fokus-n – Wissensportal für naturnahe Freiräume

Das Online-Wissensportal **fokus-n** stellt Praxiswissen für die Planung, Realisierung und Pflege von naturnahen Freiräumen bereit. Es richtet sich an Fachpersonen aus den Bereichen Grünämter, Gartenbau, Landschaftsarchitektur, Stadtökologie, Architektur, Bauwirtschaft und Facility Management. Das Portal wurde von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Zusammenarbeit mit zehn Schweizer Städten und dem Bundesamt für Umwelt entwickelt.

> fokus-n.ch

2.6 Von der Forschung zur Praxis: Faktoren und entsprechende Empfehlungen zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum

Eine Vielzahl von Faktoren beeinflussen die Biodiversität im Siedlungsraum. Es braucht Platz, grössere und kleinere Flächen, die sinnvoll verteilt und miteinander vernetzt sind und so angelegt und gepflegt werden, dass eine hohe ökologische Qualität erreicht wird. Negative Einflüsse und Störungen sollten minimiert werden. Viele dieser Faktoren lassen sich durch gezielte Massnahmen beeinflussen. Dafür braucht es in der Planung Zielwerte und Qualitätskriterien.

Für die praktische Umsetzung ist es entscheidend, klare Ziele zu definieren, wie beispielsweise die Förderung bestimmter Arten (**Box «Ziel- und Leitarten»**) oder die Erhöhung der Vielfalt an Lebensräumen. Darauf aufbauend sollten die Zielwerte, Qualitätskriterien und Massnahmen gezielt gewählt werden (**siehe auch Checkliste ab Seite 43**).

Verschiedene Ressourcen, wie die **Toolbox Siedlungsnatur** und das Portal **fokus-n**, bieten wertvolle Unterstützung bei der Planung und Umsetzung konkreter Massnahmen.

Ziel- und Leitarten

Als **Zielarten** gelten lokal bis regional vorkommende, gefährdete Arten, die erhalten und gefördert werden sollen und für welche die Schweiz eine besondere Verantwortung hat. Sie dienen der Festsetzung und Kontrolle von Naturschutzzielen. Die von ihnen bewohnten Lebensräume sollen gesichert und entwickelt werden.

Leitarten sind charakteristisch für einen bestimmten Lebensraum und für eine Region. Sie dienen als Messgrösse für die Qualität des Lebensraums, den sie besiedeln.

Zusätzlich können weitere **siedlungstypische Arten** definiert werden, die im Siedlungsraum häufig vorkommen und mit einfachen Massnahmen gefördert werden können.

Das Konzept der Ziel- und Leitarten wird seit vielen Jahren angewendet, insbesondere im Landwirtschaftsgebiet.^{94, 95} Eine gute Übersicht über Kriterien zur Festlegung von Zielarten im Siedlungsraum bietet die Arbeit von Joshi et al.¹¹

Q&A zur Tabelle

Was heisst «hohe ökologische Qualität»?

Eine hohe ökologische Qualität haben Lebensräume, die eine vielfältige und standortgerechte Flora und Fauna unterstützen. Sie bieten verschiedenen Tier- und Pflanzenarten Nahrung, Schutz und Fortpflanzungsmöglichkeiten. Wesentliche Kriterien sind dabei die Naturnähe und die Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, aber auch die Gefährdung und Seltenheit der vorkommenden Arten.

Was heisst «ökologisch funktionaler Boden»?

Ein ökologisch funktionaler Boden erfüllt wichtige Aufgaben wie die Nährstoffversorgung, Wasserspeicherung, Kohlenstoffbindung und das Filtern von Schadstoffen. Er bietet zudem Lebensraum für zahlreiche Bodenorganismen und unterstützt die Artenvielfalt.

Was ist mit «möglichst viel» gemeint?

Um die Biodiversität im Siedlungsraum zu fördern, ist ausreichend Gesamtfläche erforderlich. Deshalb ist «mehr» immer besser. Die Literatur und die Naturschutzpraxis zeigen jedoch, dass nur wenige quantitative Richtwerte abgeleitet werden können. Welche Zielwerte auf welcher räumlichen Ebene (Gemeinde, Quartier, Parzelle) sinnvoll sind, hängt stark von den jeweiligen Zielsetzungen ab. Starre Vorgaben können die Nutzung vorhandener Potenziale einschränken, weshalb qualitative Empfehlungen flexibler sind und sich besser an die spezifischen Gegebenheiten anpassen lassen. «Möglichst viel» heisst in diesem Sinne: das, was für die spezifische Gemeinde unter Berücksichtigung der Ausgangslage möglich ist.

	Faktor	Empfehlung
Quantität	Bodenversiegelung	<ul style="list-style-type: none"> → Versiegelungsgrad im Siedlungsgebiet minimieren (bereits ab 25-40% nehmen negative Auswirkungen zu) → 50% als maximale Obergrenze → Davon möglichst viel ökologisch funktionaler Boden → Unterbauungen vermeiden oder auf den Gebäudefuss minimieren
	Vegetationsbedeckung	<ul style="list-style-type: none"> → Möglichst viel Grünfläche einplanen → Möglichst viel davon mit hoher ökologischer Qualität
	Bäume	<ul style="list-style-type: none"> → mindestens 25-30% Baumkronenfläche im Siedlungsgebiet → Wurzelraum für Bäume einplanen (mindestens 36 m³ pro grossem Baum)
	Stehende Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> → Wo Platz vorhanden und die Vernetzung sichergestellt ist: so viel Wasserfläche wie möglich → Möglichst viel davon mit hoher ökologischer Qualität
	Fliessgewässer	<ul style="list-style-type: none"> → Renaturierungen fördern und eingedolte Fliessgewässer freilegen → Möglichst viel davon mit hoher ökologischer Qualität
	Fassaden- und Dachbegrünung	<ul style="list-style-type: none"> → So viel wie möglich (z. B. Pflichtprogramme für Dachbegrünungen) → Fassaden- und Dachbegrünung von Anfang an mitplanen → Bodengebundene Fassadenbegrünung planen
	Ökologisch wertvolle Lebensräume	<ul style="list-style-type: none"> → Langfristigen Erhalt und Unterhalt sicherstellen → Aufwertungen planen und umsetzen
Räumliche Anordnung	Stadtmorphologie	<ul style="list-style-type: none"> → Die Siedlungsplanung aus der Perspektive von Lebensräumen und siedlungstypischen Arten überprüfen und denken
	Grösse der Einzelflächen (gilt auch für stehende Gewässer)	<ul style="list-style-type: none"> → Grösse der Lebensräume an Bedürfnisse unterschiedlicher Arten anpassen (unterschiedliche Arten haben unterschiedliche Ansprüche) → Bei der Planung die Förderung von spezifischen Arten berücksichtigen (Leit- und Zielarten)
	Anordnung im Raum	<ul style="list-style-type: none"> → Distanzen zwischen Einzelflächen minimieren (Bei kleinen Grün- und Wasserflächen ist die Vernetzung besonders wichtig) → max. 300 m Distanz zwischen Lebensräumen → max. 50 m Distanz zwischen Kleinflächen → Längs- und Quervernetzung von Fliessgewässern fördern/wiederherstellen
	Korridore	<ul style="list-style-type: none"> → In der Planung möglichst viele Korridortypen berücksichtigen → Dunkelkorridore einplanen
Qualität	Lebensraumvielfalt und Kleinstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> → Möglichst viele verschiedene standortgerechte Lebensräume und Kleinstrukturen von hoher Qualität → Vegetationsdichte, -bedeckung und -struktur an Bedürfnisse unterschiedlicher Arten anpassen
	Pflanzenarten	<ul style="list-style-type: none"> → Möglichst viele lokale und standorttypische Arten, regionales Saatgut und Setzlinge oder Jungbäume → Für Bäume künftiges Klima berücksichtigen und unterschiedliche Arten wählen
	Pflege	<ul style="list-style-type: none"> → Umstellung auf extensive Pflege unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsbedürfnisse → Verbot von synthetischen Pflanzenschutzmitteln und Düngern
	Qualität von Fassadenbegrünung	<ul style="list-style-type: none"> → Mischpflanzungen von bodengebundenen ökologisch wertvollen Arten
	Qualität von Dachbegrünung	<ul style="list-style-type: none"> → Intensive Dachbegrünungen mit komplexer Pflanzenstruktur, unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit und Strukturelementen
	Bodenqualität	<ul style="list-style-type: none"> → Natürlich aufgebauter Boden, oder Boden, der die wichtigsten ökologischen Funktionen erfüllt
	Qualität der Wasserflächen und Fliessgewässer	<ul style="list-style-type: none"> → Fliessgewässer aufwerten und renaturieren → Standortgerechte Ufervegetation → Wasserflächen biodiversitätsfördernd gestalten und bewirtschaften
Andere Einflüsse	Klimawandel	<ul style="list-style-type: none"> → Bei Anpassungen an den Klimawandel die Förderung der Biodiversität mitplanen
	Gebietsfremde Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> → Keine invasiven Arten pflanzen → Invasive gebietsfremde Pflanzen entfernen und durch einheimische Arten ersetzen
	Fallen, Licht und Lärm	<ul style="list-style-type: none"> → Fallen identifizieren und möglichst vermeiden → Glaselemente sparsam einsetzen und tierfreundlich gestalten → Wildtierfreundliches Bauen berücksichtigen
	Biodiversitäts-Mainstreaming	<ul style="list-style-type: none"> → Erhaltung und Förderung der Biodiversität in allen Entscheidungen mitdenken



3 Biodiversitätsrelevante Planungsinstrumente

Das Wichtigste in Kürze

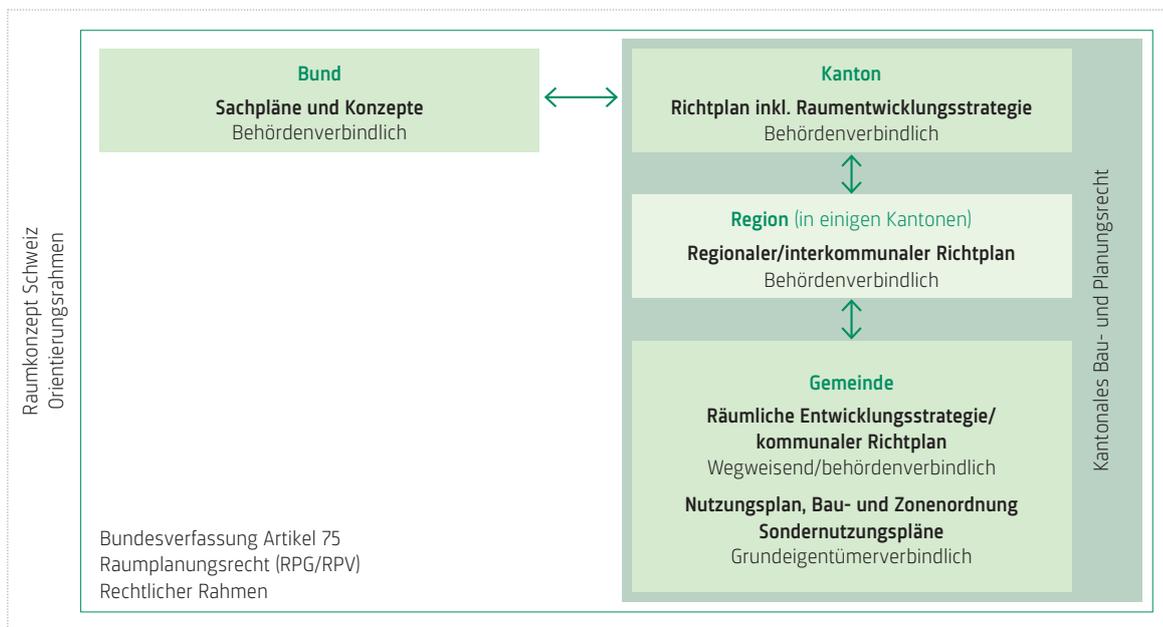
- Es gibt mehrere formelle und informelle Planungsinstrumente, um die Biodiversität in der Planung zu verankern.
- Die formellen Instrumente unterscheiden sich u.a. darin, ob sie für Behörden oder Grundeigentümer verbindlich sind.
- Je nach Ausgangslage und Rahmenbedingungen einer Gemeinde (z. B. fachliche und finanzielle Ressourcen) können bestehende Planungsinstrumente angepasst und ergänzt und/oder neue erarbeitet werden.
- Quantitative Vorgaben lassen sich in der kommunalen Richtplanung behördenverbindlich festlegen; in der fortführenden Nutzungs- und Sondernutzungsplanung lassen sie sich grundeigentümergebunden und parzellenscharf implementieren.
- Da sich die kommunale an der kantonalen (und teilweise auch der regionalen) Richtplanung orientiert, sollten quantitative, aber vor allem qualitative Vorgaben bereits auf kantonalen (bzw. regionaler) Ebene festgelegt werden.
- Quantitative und qualitative Vorgaben können in Leitbildern und Konzepten, z. B. in Biodiversitätskonzepten festgelegt werden, wobei diese meistens nur einen wegweisenden und keinen verbindlichen Charakter haben.
- Quantitative und qualitative Vorgaben, z. B. zur Bepflanzung, lassen sich ebenfalls grundeigentümergebunden in die Nutzungs- und Sondernutzungsplanung und in die Bau- und Zonenordnung integrieren.
- Standards, Zertifizierungen, Labels und Planungshilfen helfen quantitative und qualitative Vorgaben auf privaten und öffentlichen Flächen zu sichern.
- Für die Sicherung von spezifischen Flächen und für die Lebensraumvernetzung sind Nutzungs- und Sondernutzungsplanungen besonders effektiv; sie sind parzellenscharf, räumlich explizit und für Grundeigentümer:innen verbindlich und wirken somit sowohl auf öffentlichen als auch auf privaten Flächen, im Bestand sowie bei neuen Entwicklungen; gemeindeübergreifende Instrumente wie regionale oder interkommunale Richtpläne sind geeignet, grössere Strukturen wie z. B. die ökologische Infrastruktur zu definieren und zwischen verschiedenen Gemeinden oder Kantonen zu koordinieren.

3.1 Raumplanung in der Schweiz

Die Raumplanung in der Schweiz umfasst die drei staatlichen Ebenen Bund, Kantone und Gemeinden. Art. 75 der Bundesverfassung (BV) legt die Grundsätze fest. Die Raumplanung ist Sache der Kantone und dient der zweckmässigen und haushälterischen Nutzung des Bodens und der geordneten Besiedlung des Landes. Das Raumplanungsgesetz (RPG) definiert die Ziele (z. B. der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen wie Boden, Luft, Wasser, Wald) und konkretisiert diese mit Planungsgrundsätzen

(z. B. die Schonung der Landschaft, Art. 3 Abs. 1 und 3 RPG; insbesondere Bst. e [viele Grünflächen und Bäume]). Es dient auch der Umsetzung des eidgenössischen und des kantonalen Natur- und Heimatschutzrechts.

Wichtig ist die Koordination zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden, um eine kohärente und abgestimmte Planung zu gewährleisten. Dieses Zusammenwirken der Planungsebenen bezeichnet man als «raumplanerisches Gegenstromprinzip» (Abb. 5).



↔ Gegenstromprinzip: Mitwirkung und Plangenehmigung/Inhaltliche Abstimmung

Abb. 5: Das Planungssystem der Schweiz. Das eidgenössische Raumplanungsrecht regelt die wichtigsten Planungsinstrumente jeder Staatsebene. Zusätzlich arbeiten die Kantone, Regionen und Gemeinden mit weiteren Instrumenten. Quelle: EspaceSuisse – Lehrbuch Einführung in die Raumplanung⁹⁶

Bei Vorhaben, bei denen unterschiedliche Interessen aufeinandertreffen, wird eine Interessenabwägung durchgeführt. Diese ist ein wesentliches Element der Raumplanung. Sie erlaubt es den Behörden, ihren Handlungsspielraum sinnvoll zu nutzen und die sachlich und rechtlich anerkannten Interessen zu ermitteln, zu bewerten und gegeneinander abzuwägen (vgl. Art. 3 Raumplanungsverordnung).

Ergänzend zum Raumplanungsgesetz wurde das Raumkonzept Schweiz von Bund, Kantonen, Städten und Gemeinden erarbeitet und 2012 verabschiedet.¹⁵ Es befasst sich mit der Frage, wie die Schweiz zukünftig mit dem Raum umgehen möchte. Das Konzept wird aktuell überarbeitet (geplante Verabschiedung Herbst 2025) und dient als gemeinsamer Orientierungsrahmen für die Raumentwicklung der Schweiz. Eine der drei Strategien lautet: «Die Bedeutung von vielfältigen Lebensräumen und Klima für Siedlungen und Landschaften anerkennen und diese qualitativ weiterentwickeln».

Weitere wichtige Instrumente im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes sind das Landschaftskonzept Schweiz (LKS) und die Natur- und Landschaftsschutzinventare. Als Konzept gemäss Art. 13 RPG legt das LKS die Landschaftsqualitätsziele fest, die Bund, Kantone und Gemeinden bei ihren raumrelevanten Tätigkeiten zu berücksichtigen haben, stellt eine kohärente Landschaftspolitik sicher und definiert Massnahmen, um die Ziele zu erreichen.¹⁵ Das LKS definiert zudem spezifische Landschaftsqualitätsziele für den Siedlungsraum, z.B. für städtische Landschaften und periurbane Landschaften (Landschaftsqualitätsziele 8 und 9). Die von Bund, Kantonen und Gemeinden erlassenen Natur- und Landschaftsschutzinventare geben Auskunft über Objekte, die wegen ihrer Seltenheit oder Bedeutung für den Arten- und Naturschutz zu erhalten oder zu schonen sind. Sie sind eine entscheidende Grundlage für Schutzmassnahmen. Beispiele von Inventaren auf kommunaler Ebene sind Inventare von Gebäudebrütern und Fledermausquartieren sowie Inventare von kommunalen Naturschutzobjekten.

Ergänzend dazu sind auch in der Strategie Biodiversität Schweiz Ziele festgelegt zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum und zum Aufbau einer funktionsfähigen Ökologischen Infrastruktur (ÖI) in allen Landesteilen und Räumen, also auch im Siedlungsraum.¹⁶

Doch wie werden diese Gesetze, Strategien und Konzepte für die Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum umgesetzt? Welche Instrumente stehen dafür zur Verfügung? Dieses Kapitel gibt eine Übersicht zu den Grundlagen der Raumplanung im Bereich Natur- und Landschaftsschutz und stellt die wichtigsten biodiversitätsrelevanten Planungsinstrumente vor. Der Fokus liegt dabei auf den Pla-

nungsinstrumenten auf kommunaler Ebene und auf dem Siedlungsgebiet; Planungsinstrumente für die Politikbereiche Wald, Landwirtschaft und Gewässer werden nicht behandelt.

3.2 Technische Grundlagen

Zu den technischen Grundlagen der Raumplanung zählen die Arealstatistik und Geoinformationssysteme, die beispielsweise dazu dienen, Natur- und Landschaftsschutzinventare zu dokumentieren und zugänglich zu machen bzw. aufzuzeigen, wo es inventarisierte Flächen gibt. Sie stellen wichtige Daten- und Analysetools für die Raumplanung zur Verfügung, ermöglichen die Integration und Überwachung von quantitativen und qualitativen Zielen und tragen so zu einer effektiven Anwendung der Planungsinstrumente bei. In der Praxis ist es oft entscheidend, diese Daten den relevanten Stellen verfügbar zu machen, z. B. müssen die Inventare der Gebäudebrüter und Wochenstuben von Fledermäusen für Bauherren und Behörden zugänglich sein, damit sie bei Bauprojekten berücksichtigt werden können.

3.3 Kantonale Planungsinstrumente

Der Bund legt gemäss Bundesverfassung die Grundsätze der Raumplanung fest, die den Kantonen obliegt (Abb. 5). Die kantonalen Planungs- und Baurechte stecken den rechtlichen Rahmen für die kommunalen Planungen ab. Mit seinen «Empfehlungen für Musterbestimmungen»⁹ zeigt das BAFU auf, welche Möglichkeiten Kantone und Gemeinden haben, den Siedlungsraum naturnah und attraktiv zu gestalten und die Biodiversität in ihre Planungen zu integrieren. Gemeinden und Kantone werden darin Wege aufgezeigt, wie sie ihre Ziele konkret umsetzen und in Planungsinstrumenten verankern können. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Umsetzung des ökologischen Ausgleichs im Siedlungsraum gemäss Art. 18b Abs. 2 NHG.

3.4 Kommunale Planungsinstrumente

Leitbilder, Konzepte, Entwicklungsstrategien

Leitbilder, Konzepte und räumliche Entwicklungsstrategien gehören zu den informellen Planungsinstrumenten, zu denen es in der Regel keine gesetzliche Erarbeitungspflicht gibt.⁸ Eine Ausnahme sind die Kantone Solothurn, Waadt und Genf, welche die Gemeinden dazu verpflichten, ein Biodiversitätskonzept zu erarbeiten. Leitbilder, Konzepte und Entwicklungsstrategien halten die strategischen Ziele einer Gemeinde zur Biodiversität fest. Sie

definieren zudem, mit welchen Massnahmen diese Ziele zu erreichen sind. Ziele und Massnahmen können in den nachfolgenden formellen Planungsinstrumenten übernommen und so behörden- und/oder grundeigentümerverbindlich gesichert werden. Die informellen Planungsinstrumente sind nur selten behördenverbindlich und deshalb weniger effektiv als die formellen Planungsinstrumente.⁸ Sie werden zu einem effektiven Planungsinstrument, wenn sie Flächenziele und Qualitätsvorgaben festhalten, in einem politischen Prozess genehmigt werden und damit behördenverbindlich werden. Beispiele dafür sind das Biodiversitätskonzept der **Stadt Bern** oder das Konzept Arten und Lebensraumförderung der **Stadt Zürich**. Zu den informellen Planungsinstrumenten gehören auch Landschaftsentwicklungskonzepte, Masterpläne, Grün- und Freiraumkonzepte.

Kommunale Richtplanung

In der kommunalen Richtplanung werden übergeordnete Ziele festgelegt, z.B. Lage und Ausdehnung von Vernetzungskorridoren oder Zielwerte für ökologisch wertvolle Flächen. Die kommunale Richtplanung ist ein wichtiges Instrument, um Mindeststandards für die Biodiversität verbindlich einzufordern.⁹ Die Ziele müssen in den weiterführenden Planungen konkretisiert werden, z. B. in der Nutzungsplanung oder in Fachplanungen. Die **Stadt Zürich** beispielsweise konkretisiert die Ziele des kommunalen Richtplans, ein Netzwerk aus ökologisch wertvollen Lebensräumen zu schaffen, mit der Fachplanung Stadtnatur.

Nutzungsplanung (Rahmennutzungsplanung, Grundordnung, Baureglement, Bauordnung)

Die Nutzungsplanung ist ein formelles Planungsinstrument auf kommunaler Ebene. Sie konkretisiert die Ziele der Richtplanung und legt verbindliche Vorgaben fest. In der Nutzungsplanung können ökologisch wertvolle Flächen räumlich gesichert, die Pflicht zum ökologischen Ausgleich festgeschrieben, Bäume verbindlich geschützt, Flächenziele festgelegt und Aussenraumqualität eingefordert werden. Da die Nutzungsplanung grundeigentümerverbindlich ist, gehört sie zu den effektivsten Planungsinstrumenten auf kommunaler Ebene. Von den Beispielgemeinden in Kapitel 4 enthält die Nutzungsplanung in **Lausanne** einen quantitativen Zielwert, während **Luzern** eine Zweckbestimmung Biodiversität für Grünzonen vorsieht.

Sondernutzungsplanung

Die Sondernutzungsplanung ist kantonal sehr unterschiedlich ausgestaltet und entsprechend verschieden sind die in den Kantonen dafür verwendeten Begriffe.

Weitere Begriffe sind beispielsweise Gestaltungsplan, Bebauungsplan, Quartierplan, Arealplan, Baulinienplan etc. Die Sondernutzungsplanung bezieht sich auf ein definiertes Gebiet, z. B. ein Areal oder Quartier, und kann von der Nutzungsplanung abweichende und sehr spezifische Vorgaben machen, z. B. zu Flächenzielen oder zu ökologischer Qualität von Grünflächen. Sie kann somit höhere Anforderungen zur Biodiversitätsförderung stellen, z. B. die Vernetzung von Lebensräumen für Kleintiere oder die Begrünung von Fassaden oder Dächern. So nutzen z. B. **Illnau-Effretikon** und **Kreuzlingen** Sondernutzungsplanungen, um spezifische Kriterien für die Biodiversität festzuhalten.

Beispiel eines Antrags zur Änderung des Rahmennutzungsplans Stadt Lausanne

Die Änderung des Rahmennutzungsplans von Lausanne beinhaltet mehrere Schlüsselmassnahmen, um auf die klimatischen Herausforderungen zu reagieren, die Biodiversität zu fördern und die Identität der Stadtviertel zu bewahren. Hier eine Zusammenfassung der wichtigsten vorgeschlagenen Massnahmen:

- Bessere Berücksichtigung von Freiflächen bei Bauprojekten.
- Stärkung der Qualität von Grünflächen mit einer Verpflichtung, auf 20% des Stadtgebietes Grünflächen mit hohem ökologischem Wert zu gestalten.
- Begrenzung der Flächeninanspruchnahme für unterbaute Flächen.
- Einführung neuer Anforderungen an die Begrünung von Flachdächern.
- Begrenzung der Anzahl privater Parkplätze.
- Förderung der Energieeffizienz bei Neubau- und Renovierungsprojekten.
- Förderung des Baus von Gebäuden mit hoher architektonischer und ökologischer Qualität.
- Vereinfachung und Beschleunigung der Verwaltungsprozesse, um die Umsetzung von Projekten, die den neuen Anforderungen entsprechen, zu erleichtern.

Diese Massnahmen zielen darauf ab, eine nachhaltige, widerstandsfähige und angenehme städtische Umwelt für die Lausanner Bevölkerung zu schaffen.

3.5 Nutzungsziffern

In die in [Kapitel 3.4](#) beschriebenen kommunalen Planungsinstrumente lassen sich je nach Instrument sowohl qualitative als auch quantitative Vorgaben zur Biodiversität integrieren. Für die quantitativen Vorgaben gibt es verschiedene Nutzungsziffern⁹⁷ mit einem direkten oder indirekten Bezug zur Biodiversität. Diese können bei Revisionen von kommunalen Planungsinstrumenten integriert oder angepasst werden, um die Biodiversität stärker in die kommunale Planung zu integrieren.

Die wichtigsten Nutzungsziffern mit einem Bezug zur Biodiversität sind: a) Überbauungs- und Ausnützungsziffer; b) Grünflächenziffer; c) Unterbauungsziffer, d) Versiegelungsgrad; e) Baumkronenfläche/-index. Konkrete Hinweise darauf, wie diese Ziffern in die kommunalen Planungsinstrumente integriert werden können, gibt der Bericht «Biodiversität und Landschaftsqualität im Siedlungsgebiet. Empfehlungen für Musterbestimmungen für Kantone und Gemeinden».⁹

3.6 Planungshilfen

Die in [Kapitel 3.5](#) aufgeführten Nutzungsziffern können auch als Planungshilfen genutzt werden, falls eine Gemeinde sie nicht in den formellen Planungsinstrumenten festgelegt hat. In diesem Kapitel beschreiben wir Planungshilfen, welche Gemeinden dabei unterstützen, Biodiversitätsfördermassnahmen auf öffentlichen und privaten Flächen zu integrieren und zu überwachen. Dabei handelt es sich um Kenngrössen für einzelne Parzellen und Areale, um Ziele festzulegen und die Zielerreichung zu überwachen.

Kennwerte Biodiversität und Immobilien

Die Kennwerte Biodiversität und Immobilien und das Webtool BioValues™ (biovalues.siedlungsnatur.ch) ermöglichen es, Biodiversität einfach und systematisch in die Planung von Neubau- und Sanierungsprojekte zu integrieren. Acht Indikatoren erfassen die wichtigsten Einflussfaktoren zur Biodiversität. Jeder Indikator besteht aus mehreren Kriterien, die messbare Anforderungen und Zielwerte definieren. Als quantitativer Indikator dient der Biotopflächenfaktor BFF (siehe nächster Abschnitt), der für den Schweizer Kontext leicht angepasst wurde. Indem beurteilt wird, inwieweit ein Bauprojekt die einzelnen Kriterien erfüllt, erlaubt die Methodik einen Gesamtwert zu errechnen und zu beurteilen, ob ein Projekt die Minimalanforderungen für eine biodiversitätsfördernde Gestaltung erfüllt. Methodik und Webtool wurden auf ihre Praxistauglichkeit getestet und hinsichtlich Wirksamkeit überprüft.⁹⁸

Biotopflächenfaktor (BFF)

Der BFF beschreibt den Anteil eines Grundstücks, der potenziell Funktionen des Naturhaushaltes übernehmen kann (naturhaushaltswirksame Fläche). Mithilfe des BFFs können ökologische Mindestanforderungen für bauliche Änderungen und Neubebauungen (BFF-Zielwerte) auf Ebene einer Parzelle formuliert werden. Als Richtwert für die Biodiversität stützt sich der BFF hauptsächlich auf die für Tiere und Pflanzen verfügbaren Flächen und beinhaltet nur minimale qualitative Anforderungen.

Der BFF wurde für die Stadt Berlin entwickelt²⁷ und kann dort in einem Landschaftsplan verbindlich festgeschrieben werden. Verschiedene europäische Städte haben den BFF von Berlin an ihre Ziele und ihren räumlichen Kontext angepasst und nutzen ihn als Nutzungsziffer, beispielweise Helsinki (Helsinki Green Factor⁹⁹), Brüssel (Ecopotential Bruxelles¹⁰⁰), Rennes (Végét'eaux Rennes), Nantes (BFF Nantes¹⁰¹), Strasbourg (BFF Strasbourg¹⁰²) oder Graz (Grünflächenfaktor GFF¹⁰³). In der Schweiz wird der BFF bisher nicht als Nutzungsziffer eingesetzt, ist aber in leicht angepasster Form in verschiedenen Standards, Planungshilfen, Zertifizierungen und Labels integriert, z. B. in den Kennwerte Biodiversität und Immobilien und im DGNB/SGNI.

Der Kanton Genf hat ein ähnliches Instrument entwickelt, «Référentiel Biodiversité» wird Ende 2024 veröffentlicht. Verschiedene Lebensräume, aber auch der Zustand des Bodens werden mittels GIS erfasst und analysiert.¹⁰⁴ Daraus werden Kennwerte berechnet und Ziele für die Optimierung eines Projekts formuliert. Es können sowohl Quartiere als auch einzelne Projekte bewertet werden.

Qualitätsindex (Q-Index)

Der Q-Index ist ein Beurteilungs-, Planungs- und Controllinginstrument, das Verantwortliche von Grünämtern und Personen des Grünflächenmanagements unterstützt, die verschiedenen Anforderungen an Grünräumen zu vereinbaren. In wiederkehrenden Zyklen lassen sich damit Qualitätsziele von Freiräumen und Pflegeprofilen definieren und deren Erfüllung überprüfen und steuern. Das Tool kann für die Entwicklung und Pflege von Parkanlagen und anderen Grünflächen sowie von einzelnen Pflegeprofilen eingesetzt werden. Von den neun Kriterien berücksichtigt nur eines die Biodiversität. Der Q-Index wurde von der VSSG-Arbeitsgruppe Grünflächenmanagement und der Forschungsgruppe Grünraumentwicklung der ZHAW entwickelt.¹⁰⁵

	Biotopflächenfaktor BFF	Kennwerte Biodiversität und Immobilien/BioValues™	Q-Index
Reichweite	Deutschland und EU	Schweiz	Schweiz
Räumliche Ebene	Parzelle, Areale	Parzelle	Parkanlagen, Aussenräume von Wohnsiedlungen, Friedhöfe usw. Beurteilung Ebene Pflegeprofile: Gebrauchsrasen, Blumenwiesen, Wildhecken, usw.
Lebenszyklus	Planung von Neubau und Sanierung	Planung von Neubau und Sanierung	Entwicklung und Bewirtschaftung von Grünflächen
Quantitative Richtwerte	Zielwerte (minimale Naturhaus-haltswirksame Flächen auf Gesamtfläche)	Zielwerte (minimale Naturhaus-haltswirksame Flächen auf Gesamtfläche)	Keine
Qualitative Richtwerte	Keine	Sieben Indikatoren befassen sich mit Qualität (von insgesamt acht)	Ein Kriterium zu Biodiversität (von neun)
Fokus Biodiversität	++	+++	+
Vergleichbarkeit zwischen Objekten	Ja	Ja	Ja
Benutzung	Selbstständige Benutzung	Selbstständige Benutzung	Persönliche Einführung und Schulung
Kosten	Kostenlos	Kostenlos	CHF 250.-*

*Für Mitglieder der Vereinigung Schweizerischer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter (VSSG) kostenlos

Tabelle 1: Vergleich der drei Planungshilfen Biotopflächenfaktor BFF, Kennwerte Biodiversität und Immobilien, Q-Index. Die Zeile «Fokus Biodiversität» zeigt die Gewichtung des Themas Biodiversität bei den Kriterien an: + schwach, ++ mittel, +++ stark

3.7 Labels, Zertifizierungen, Standards

Labels weisen bestimmte Qualitätsstandards bzw. die Erfüllung bestimmter Anforderungen aus. Hinter den Labels stehen öffentliche oder private Organisationen.⁸ Zertifizierungen sind qualitätssichernde Verfahren, die an die Vergabe eines Labels gebunden sein können. Labels und Zertifizierungen gehören zu den freiwilligen Anreizinstrumenten zur Biodiversitätsförderung. In diesem Kapitel beschreiben wir die in der Schweiz am häufigsten genutzten Labels, Zertifizierungen und Standards mit direktem oder indirektem Bezug zu Biodiversität. Es existieren ebenfalls verschiedene Normen mit Biodiversitätsbezug. Diese sind ebenfalls in den Empfehlungen für Musterbestimmungen⁹ aufgelistet und werden hier nicht behandelt.

GRÜNSTADT SCHWEIZ

Das Label GRÜNSTADT SCHWEIZ zeichnet Städte und Gemeinden aus, die sich besonders für die Gestaltung und Pflege ihrer Grünflächen einsetzen. Querschnittsthemen wie Biodiversität und Anpassung an den Klimawandel sind über alle Prozesse und Massnahmen berücksichtigt.¹⁰⁶ Das Label umfasst 40 Kriterien, wovon 18 Kriterien biodiversitätsfördernde Massnahmen im engeren Sinn sind. Diese machen rund 53% der Bewertung aus.¹⁰⁷

Das Instrument ist prozessorientiert und sehr umfassend. Es beinhaltet zurzeit keine quantitativen oder qualitativen Richtwerte. In Kapitel 4 «Fallbeispiele aus der Praxis» wird beschrieben, wie in Luzern unter diesem Label die Biodiversität gefördert wird.

Natur und Wirtschaft

Die Stiftung Natur & Wirtschaft zeichnet naturnahe Areale und Umgebungsplanungen in den Kategorien Unternehmen, Wohnen, Schule und Privatgärten aus. Die Kriterien sind so gehalten, dass sie der Entfaltung der Natur sowie nutzungsbedingten und ästhetischen Ansprüchen gleichermaßen gerecht werden. Als Grundsatz gilt: Mindestens 30% der Umgebungsfläche müssen naturnah gestaltet sein. Darüber hinaus sind Mindestanforderungen für eine Vielzahl von Kriterien formuliert, z. B. sollen die naturnahen Flächen möglichst artenreich mit einheimischen und standortgerechten Arten bepflanzt werden und die Pflege soll naturnah erfolgen. Die Mindestanforderungen werden durch Auditorinnen und Auditoren beurteilt und sind daher nicht direkt mess- und vergleichbar.

Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS)

Der SNBS mit seinen Ausprägungen SNBS-Hochbau 2023.1 und SNBS-Areal ist ein umfassender und zertifizierbarer Standard für nachhaltige Gebäude in der Schweiz.^{108, 109} Ziel ist es, die drei Dimensionen des nach-

haltigen Bauens – Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt – gleichermaßen und möglichst ziel- und wirkungsorientiert in Planung, Bau und Betrieb einzubeziehen.

Der Standard deckt wichtige Einflussfaktoren zur Biodiversität ab und legt ambitionierte Anforderungen fest, z. B. müssen mindestens 50% der Umgebungs- und Dachflächen naturnahe Lebensräume sein, um die Maximalpunktzahl zu erreichen. Die niedrige Gewichtung der Biodiversitätsgrössen, die breite Definition der Massnahmen und die manchmal unklare Bewertung führen jedoch dazu, dass Biodiversität insgesamt keine starke Gewichtung erhält.

DGNB/SGNI für Gebäude und DGNB Neubau Stadtquartiere

In der Schweiz zertifiziert die Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (SGNI) Gebäude nach dem umfassenden DGNB-System. Dieses orientiert sich am Europäischen Nachhaltigkeitsstandard CEN/TC 350 (SIA 490 – Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden) und wurde für die Gebäudebewertung an die Schweizer Gegebenheiten adaptiert. Für die verschiedenen Nutzungstypen von Gebäuden, für ganze Portfolios oder auch für den Neubau von Stadtquartieren wurden unterschiedliche Anforderungen definiert. Speziell ist, dass verschiedene Phasen des Lebenszyklus eines Gebäudes von der Planung bis zum Rückbau zertifiziert werden können.

Das Kriterium «Biodiversität am Standort» ist in neun Unterkriterien (Schweiz) unterteilt. Ein Unterkriterium, die Biotopflächenqualität, ist an den BFF Berlin angelehnt. In der Gesamtbewertung des DGNB/SGNI macht Biodiversität jedoch nur 3 bis 4% der Gesamtbewertung aus (je nach Nutzungstyp).

DGNB-System für biodiversitätsfördernde Aussenräume

Die Zertifizierung fördert Arten- und Ökosystemvielfalt auf bebauten Grundstücken, an Fassaden und auf Dächern. Sie ist sowohl für bereits bestehende Umgebungen als auch für neu entstehende Aussenräume anwendbar und richtet sich spezifisch an Unternehmen, Planende, Gemeinden und Quartiersentwickelnde. Das System baut auf die Inhalte der DGNB-Systeme «Biodiversität am Standort», ist jedoch umfassender und detaillierter. In der Schweiz ist es noch nicht eingeführt worden.

SEED

SEED Zertifizierung Next Generation Living wurde vom Schweizerischen Verein für nachhaltige Quartiere entwickelt. SEED basiert auf sechs Grundprinzipien, die mit Hilfe von 30 Leistungszielen und 60 Indikatoren eingehalten werden müssen. SEED hat keine Indikatoren und Kriterien zur Biodiversitätsförderung und kann deshalb

nicht direkt mit den anderen Labels, Standards und Zertifizierungen verglichen werden (Tabelle 2). Derzeit haben zwei Stadtteile in der Westschweiz die SEED-Zertifizierung erhalten.

Minergie Eco

Der Minergie-Standard bildet eine Basis für klimafreundliches Bauen. Mit dem Zusatz ECO werden in Kombination mit den drei Standards Minergie, Minergie-P und Minergie-A ökologisch besonders wertvolle Gebäude ausgezeichnet.¹⁰⁷ Der Standard enthält biodiversitätsför-

dernde Kriterien wie tierfreundliches Bauen, 25% der Umgebung sind naturnah zu gestalten und vorwiegend mit einheimischen Pflanzenarten zu bepflanzen. Diese Kriterien machen aber nur einen sehr kleinen Teil der Gesamtbewertung aus (ca. 2,5%). Klimafreundliche Areale können zudem mit der Zertifizierung Minergie-Areal ausgezeichnet werden. Im Bereich Aussenraum sind biodiversitätsfördernde Kriterien wie der Anteil von Grünflächen, Beschattung durch Bäume, Verdunstung, Versickerung und Retention Biodiversitätsfördernde Kriterien wie klimaangepassten Aussenraum definiert.

	GRÜNSTADT SCHWEIZ	Natur und Wirtschaft	SNBS	DGNB/SGNI
Reichweite	Schweiz	Schweiz	Schweiz	EU Taxonomie, Schweiz
Räumliche Ebene	Gemeinde	Parzelle, Areal	Parzelle, Areal	Parzelle, Areal
Fokus Biodiversität	++	++	+	+
Quantitative Richtwerte Biodiversität	Kein Richtwert	Mindestens 30% des Gebäudeumschwungs sind naturnah und strukturreich gestaltet	Mindestens 50% der Umgebungs- und Dachflächen von naturnahen Lebensräume eingenommen Schwache Gewichtung in Gesamtbewertung	Zielwerte an Naturhaushaltswirksame Flächen auf Gesamtfläche
Qualitätskriterien Biodiversität	Ja - integral betrachtet	Anrechenbare Flächentypen sind definiert, Qualitätsvorgaben bei Dachbegrünung	Ein Kriterium befasst sich mit Biodiversität	Acht Kriterien befassen sich mit Biodiversität
Vergleichbarkeit	Ja	Nein	Ja	Ja
Durchführung	Durch Auditoren und Auditorinnen	Durch Auditoren und Auditorinnen	Durch Auditoren und Auditorinnen oder Selbstdeklaration	Durch Auditoren und Auditorinnen

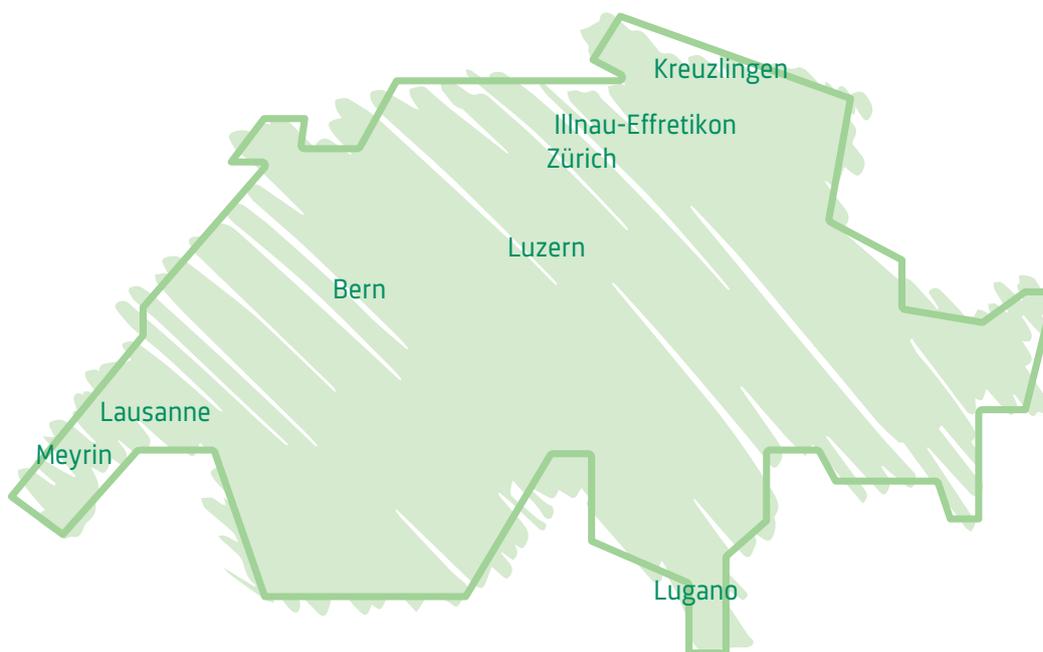
Tabelle 2: Vergleich von ausgewählten Labels, Standards und Zertifizierungen, welche Indikatoren und Kriterien für Biodiversität umfassen. Die Zeile «Fokus Biodiversität» zeigt die Gewichtung des Themas Biodiversität bei den Kriterien an: + schwach, ++ mittel, +++ stark

4 Fallbeispiele aus der Praxis

In den folgenden Beispielen werden Gemeinden vorgestellt, die bereits Richtwerte (quantitativ) oder Angaben zur Förderung der Biodiversität (qualitativ) und den ökologischen Ausgleich (quantitativ/qualitativ) eingeführt und Erfahrungen gesammelt haben. Die Herangehensweise der Gemeinden ist dabei sehr unterschiedlich. Es lassen sich keine allgemeinen Schlussfolgerungen ableiten, die Beispiele können aber als Inspiration und Ideengeber dienen.

Die Daten im Abschnitt Steckbrief stammen aus der Arealstatistik. Die Baumkronenfläche und die Zielvorgaben beziehen sich, wenn nicht anders vermerkt, auf die Sied-

lungsfläche der jeweiligen Gemeinde, wobei diese nicht immer exakt gleich definiert wird. Das weitere methodische Vorgehen ist in Kapitel 1.4 beschrieben.



Bern

146 000

Einwohnerzahl

51,6 km²

Fläche

44,5%

Siedlungsfläche

32%

Waldfläche

21%

Landwirtschaftsfläche

20%

Baumkronenfläche
im Siedlungsgebiet¹⁰

Ziele

- Flächenziele:
 - 20% ökologisch wertvolle und vernetzte Flächen im Siedlungsgebiet, je auch im Wald- und Landwirtschaftsgebiet.
 - Bei Bauprojekten mit Umgebungsgestaltungspflicht und bei Überbauungsordnungen sind in der Regel min. 20% der Perimeter naturnah zu gestalten.
- Versiegelungsgrad: Mind. 50% der städtischen Siedlungsfläche sind sickerfähig und begrünbar (unversiegelt).
- Baumkronenindex: Richtwert und Methode Monitoring in Erarbeitung.

Planungsinstrumente

Der Gemeinderat der Stadt Bern hat im Oktober 2024 die aktualisierte Version des Biodiversitätskonzeptes von 2012 genehmigt. Es baut auf den Erfahrungen und Erkenntnissen des ersten Biodiversitätskonzeptes und auf der Auswertung der Veränderung der Kennzahlen «naturnahe Flächen» (flächendeckende Kartierung der ökologisch wirksamen Lebensräume) und «National Prioritäre Arten» (Analyse der Artendaten) und setzte aktualisierte und erweiterte Ziele. Das Biodiversitätskonzept bildet das Rückgrat für die Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt in der Stadt Bern.

Neu ist insbesondere, dass die Ökologische Infrastruktur für die Stadt Bern definiert und umgesetzt werden soll. Zudem soll verstärkt auf Kooperation zwischen den verschiedenen Akteur:innen gesetzt werden. Bereits in der letzten Dekade konnte ein grosses Netzwerk mit interessierten Bürger:innen aufgebaut und die Synergien mit Naturschutzorganisationen gestärkt werden. Nun sollen Grundstückseigentumschaften und Immobilienverwaltungen für eine Partnerschaft gewonnen werden.

Die Bauordnungsrevision der Stadt Bern umfasst eine grundsätzliche Überarbeitung und Anpassung des Nutzungszonenplans der Bauordnung und der Reglemente. Es ist deshalb ein langjähriger Prozess.

Bereits heute sind der Baumschutz (Baumschutzreglement) und die Verpflichtung Flachdächer zu begrünen eigentümergebunden gesichert. Im Rahmen der Revision ist unter anderem geplant, die ökologische Infrastruktur abzubilden und Vorgaben zum ökologischen Ausgleich eigentümergebunden aufzunehmen.

Quantität

Je 20% der Siedlungsfläche, der Wald- und Landwirtschaftsflächen sollen aus hochwertigen naturnahen und ökologisch sinnvoll vernetzten Flächen bestehen (Biodiversitätskonzept 2025–2035). Dazu werden stadteigene Flächen aufgewertet, Grundstückseigentumschaften sensibilisiert und beraten sowie über den ökologischen Ausgleich in Sonderbauvorschriften neue naturnahe Lebensräume angelegt.

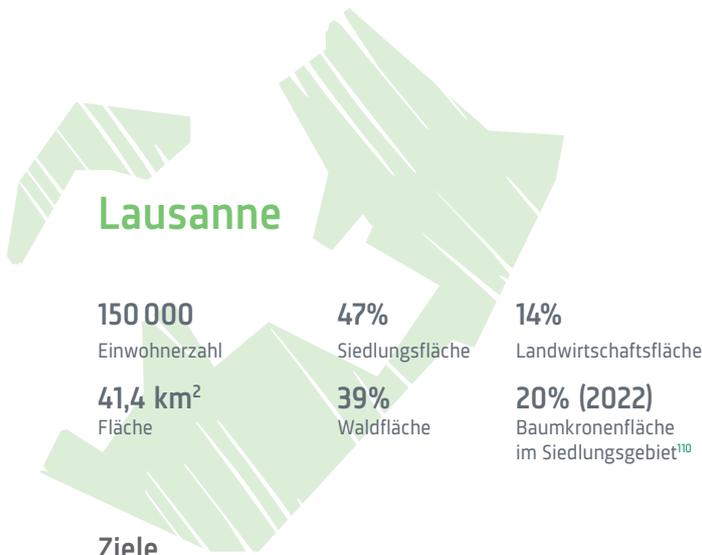
Ökologischer Ausgleich: Bei Bauprojekten mit Umgebungsgestaltungspflicht und bei Überbauungsordnungen sind in der Regel mindestens 20% der Perimeterfläche naturnah auszugestalten. Ausnahmen sind möglich bei nachweislich übergeordneten Interessen, seien sie privat oder öffentlich. Zur Anrechenbarkeit der naturnahen Lebensräume gibt es einen definierten Schlüssel (in Prozent der Flächen oder in Quadratmetern, je nach Lebensraumtyp).

Räumliche Anordnung

Das Biodiversitätskonzept verlangt, dass die ökologisch hochwertigen Flächen sinnvoll vernetzt sind. Für den ökologischen Ausgleich und den Ersatz schützenswerter Lebensräume werden dementsprechende Empfehlungen oder Vorgaben formuliert.

Qualität

Die Stadt Bern setzt eine Vielzahl qualitativer formeller und informeller Instrumente sowie Methoden ein, um ihr Biodiversitätskonzept umzusetzen. Dazu gehören beispielsweise Citizen-Science-Projekte zur Generierung von Daten, Pilotprojekte als Best Practice-Beispiele, Sensibilisierungskampagnen, der Aufbau und die Pflege eines Netzwerkes aktiver Bürger:innen, koordinierte Bekämpfung invasiver Neophyten (Koordinationsstelle Neophytenbekämpfung/Freiwilligenarbeit), etc.



Ziele

- Flächenziele, die aktuell im politischen Prozess angestrebt werden:
 - min. 20% der ganzen Grünflächen (z. B. Parks, Wiesen und Waldflächen im Siedlungsgebiet) im gesamten Stadtgebiet muss einen guten ökologischen Wert haben (im Sinne von Biodiversitätsförderflächen); anhand der zukünftigen kommunalen Nutzungsplanung (PACOM) werden die Prozentsätze neu überdacht, erhöht und nach Quartieren definiert.
 - Verpflichtende Dachbegrünungen mit der Erfüllung der «hohen Anforderungen» des ökologischen Ausgleichs der SIA-Norm 312.
- Versiegelung/Bodenqualität: Förderung von Fläche mit offenem Boden (d.h. Vollerde: lockere Erde, auf der Pflanzen wachsen können – ohne Belag und unterirdische Bebauung); unterirdische oder halbunterirdische Bauten dürfen nicht über die Grundfläche von Gebäuden hinausragen.
- Baumkronenindex: 30% in 2030.
- Grünflächen müssen so gestaltet werden, dass sie die Biodiversität fördern.

Planungsinstrumente

Die Stadt Lausanne verfügt über mehrere politische Instrumente zur Förderung und Sicherung der Biodiversität in städtischen Gebieten sowie zur Sicherstellung des ökologischen Ausgleichs. Diese Instrumente sind überwiegend qualitativer Natur und zielen darauf ab, eine nachhaltige und umweltfreundliche Stadtentwicklung zu gewährleisten. Seit 2024 hat die Stadt einen **Biodiversitätsplan**, der auf drei Säulen beruht:

- Stärkung der ökologischen Infrastruktur
- Förderung der Biodiversität auf dem gesamten Gemeindegebiet
- Einbindung der Gemeinde und von Privatpersonen in die Förderung der Biodiversität

Der **kommunale Richtplan** von Lausanne fasst die Absichten der Stadt zur Verwaltung und Entwicklung des Gemeindegebiets zusammen. Es ist ein Planungsinstrument, das nur die öffentlichen Behörden (die Stadt und den Kanton) verpflichtet. Er zielt darauf ab, auf die neuen Heraus-

forderungen der nächsten 15 Jahre zu reagieren. Die im kommunalen Richtplan zum Ausdruck gebrachten Absichten bilden die Grundlage für die Überarbeitung des allgemeinen Nutzungsplans (PGA – plan général d'affectation), der derzeit überarbeitet wird und zum künftigen kommunalen Nutzungsplan – PACOM «plan d'affectation communale» – wird.

Zusätzlich bestehen **Quartierpläne**, die die spezifische Planung und Entwicklung von Stadtteilen/Quartieren detailliert beschreiben. Im April 2024 fand die öffentliche Auslegung der Änderung des **allgemeinen Nutzungsplans (MPGA Modification du plan général d'affectation)** statt. MPGA ist eine Änderung des allgemeinen Nutzungsplans in Erwartung der kommunalen Nutzungspläne (PACOM), die unterschiedliche Nuancen und Indizes pro Quartier mit sich bringen werden.

Zu den wichtigsten Zielen gehören die Verbesserung des Grünflächenmanagements, die Begrenzung der unterirdischen Bauten und die Einführung neuer Anforderungen an die Begrünung von Flachdächern. Der Kanton Waadt legt den Schwerpunkt auf die Energiewende, die Reduzierung der Treibhausgasemissionen und die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien. Die neuen Anforderungen an die Begrünung von Flachdächern in Lausanne stehen deshalb im Einklang mit diesen kantonalen Zielen, da sie die Biodiversität fördern und zu einer rationellen Energienutzung beitragen.

Quantität

Aus der Sicht der Stadt Lausanne stehen die Städte und Gemeinden vor Herausforderungen bei der Festlegung von Zielwerten. Universelle Standards sind schwer zu etablieren, da die Anforderungen je nach Stadt oder Gemeinde variieren. Fragen zur Gartenfläche und ihrem prozentualen Anteil am ökologischen Ausgleich sowie der Vergleich mit anderen Gemeinden sind hierbei relevant.

Der Grünflächenindex, begleitet von qualitativen Anforderungen, wird aktuell diskutiert. Dies zeigt die Bemühungen, in Zukunft quantitative Massstäbe für ökologische Aspekte festzulegen. Unsicherheiten bei der Umrechnung von Baumkronenfläche/-index und die Definition von «unbebautem/offenem Boden» geben Anlass zur weiteren Klärung.

Diese kritische Reflexion über bestehende Ansätze in anderen Gemeinden, insbesondere in Bezug auf Grünflächen und ökologische Infrastruktur, zeigt die Suche nach effektiveren Strategien. Es ist notwendig zwischen Stadtzentren und ländlichen Gebieten zu differenzieren.

Diese strukturierte Herangehensweise ermöglicht es Lausanne, die Biodiversität auf qualitative und quantitative Weise zu fördern und gleichzeitig die Herausforderungen und Unterschiede zwischen verschiedenen städtischen und ländlichen Gebieten zu berücksichtigen.

Räumliche Anordnung

Die Quartiepläne und der zukünftige kommunale Nutzungsplan (spezifisch für jedes Quartier), können ökologische Korridore und Pufferzonen vorsehen. Im kommunalen Richtplan, der das Stadtwachstum steuert und die Naturräume erhält, werden Flächengrössen und Anordnung ebenfalls gesteuert.

Qualität

Die Quartiepläne und der zukünftige kommunale Nutzungsplan (spezifisch für jedes Quartier), können spezifische Massnahmen zur Erhaltung von Grünflächen, ökologischen Korridoren und Pufferzonen zur Förderung der Biodiversität beinhalten. Die Begrenzung von Unterbauten und die Verbesserung des Grünflächenmanagements im kommunalen Nutzungsplan sind für die Qualität der Grünflächen entscheidend. Die Umsetzung der Anforderungen des zukünftigen kommunalen Nutzungsplan (PA-Com) wird in einer kommunalen Verordnung zur Biodiversität spezifiziert.



Lausanne (VD). Foto: Stadt Lausanne

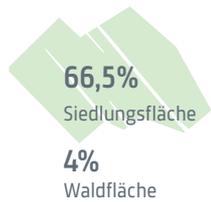
Meyrin

27 000

Einwohnerzahl

10 km²

Fläche



28%

Landwirtschaftsfläche

Ziele

- Baumkronenindex: 25%.

Planungsinstrumente

Die Gemeinde Meyrin setzt im Rahmen des ökologischen Ausgleichs, der ökologischen Aufwertung und der Förderung der Biodiversität verschiedene Massnahmen um. Diese sollen ein Gleichgewicht zwischen Stadtentwicklung und Naturschutz gewährleisten und gleichzeitig die ökologische Widerstandsfähigkeit der Gemeinde gegenüber Umweltveränderungen stärken.

Der **kommunale Richtplan** von Meyrin ist ein städtebauliches Dokument, das die mittel- und langfristigen Leitlinien und Ziele für die Entwicklung der Gemeinde festlegt. Es umfasst:

- **Pläne für die Stadtplanung und -entwicklung:** Diese Pläne steuern das Wachstum und die bauliche Entwicklung der Gemeinde.
- **Massnahmen zur Erhaltung von Naturräumen:** Vorgaben zur Sicherung und Pflege von natürlichen Lebensräumen innerhalb der Gemeinde.
- **Förderung der Lebensqualität:** Strategien, die darauf abzielen, eine hohe Lebensqualität für die Einwohner:innen zu gewährleisten, indem Naturräume und Grünflächen integraler Bestandteil der Stadtplanung sind.

Die **Biodiversitätsstrategie von Meyrin** zielt darauf ab, die Vielfalt der auf dem Gemeindegebiet vorkommenden Pflanzen- und Tierarten zu erhalten und zu fördern. Dies wird durch folgende Massnahmen erreicht:

- **Erhaltung natürlicher Lebensräume:** Schutz bestehender natürlicher Lebensräume vor weiterer Zerstörung.
- **Sensibilisierung der Einwohner:innen:** Aufklärungsinitiativen, um die Bedeutung der Biodiversität und deren Schutz in das Bewusstsein der Bevölkerung zu rücken.

Quantität

Ein wichtiges quantitatives Instrument in Meyrin ist der **Baumkronen-Index**. Der Baumkronen-Index wird verwendet, um:

- **Die Menge der vorhandenen Wald- und Grünflächen zu bewerten:** Diese Bewertung hilft, den aktuellen Zustand der städtischen Vegetation zu erfassen.
- **Massnahmen zur Erhöhung der Pflanzendecke zu planen:** Basierend auf den Ergebnissen des Baumkronenindex werden konkrete Massnahmen entwickelt, um die Baum- und Grünflächen in der Gemeinde zu erweitern.

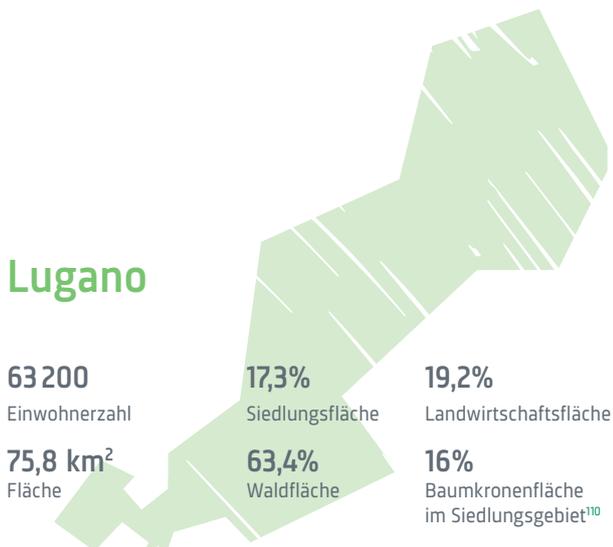
Räumliche Anordnung

Die Gemeinde strebt die Schaffung ökologischer Korridore an: Verbindungen zwischen verschiedenen Lebensräumen, um die Bewegungsfreiheit und das Überleben von Tier- und Pflanzenarten zu sichern.

Qualität

Die Gemeinde Meyrin implementiert verschiedene qualitative Massnahmen zur Förderung der Biodiversität, darunter:

- **Schaffung von Naturschutzgebieten:** Diese Gebiete sind speziell ausgewiesen, um natürliche Lebensräume zu erhalten und zu schützen.
- **Wiederherstellung geschädigter Lebensräume:** Massnahmen zur Renaturierung und Sanierung von Ökosystemen, die durch menschliche Aktivitäten beeinträchtigt wurden.
- **Pflanzen von Bäumen:** Initiativen zur Aufforstung und zur Erhöhung der städtischen Grünflächen.
- **Sensibilisierung der Öffentlichkeit:** Aufklärungskampagnen und Bildungsprogramme, um das Umweltbewusstsein der Einwohner zu stärken.



Ziele

- Flächenziel: 15% naturnahe Gestaltung in allen Zonen.

Planungsinstrumente

Die Stadt Lugano hat den ökologischen Ausgleich und die Förderung der biologischen Vielfalt in ihre Bau- und Stadtplanungsvorschriften integriert. Dabei stehen qualitative Ansätze im Vordergrund, da es derzeit keine spezifischen quantitativen Instrumente gibt, die entsprechende Richtwerte beinhalten würden.

Die Umsetzung der Biodiversitätsziele erfolgt durch eine Kombination von Planungsinstrumenten und strategischen Ansätzen:

- **Kommunaler Richtplan:** Der kommunale Richtplan von Lugano integriert Biodiversitätsziele in die langfristige Stadtentwicklung. Er legt die Leitlinien für eine nachhaltige Entwicklung fest, die ökologische und soziale Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.
- **Bau- und Stadtplanungsvorschriften:** Diese Vorschriften beinhalten Bestimmungen zur Förderung der Biodiversität, wie z.B. die Anforderung naturnaher Begrünung bei neuen Bauprojekten und die Schaffung von Grünflächen in städtischen Gebieten.
- **Biodiversitätsstrategie:** Lugano hat eine Biodiversitätsstrategie entwickelt, die Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt auf dem gesamten Stadtgebiet umfasst. Diese Strategie wird regelmässig überprüft und an neue Herausforderungen angepasst.

Quantität

Obwohl es in Lugano keine festgelegten quantitativen Instrumente gibt, werden bestimmte quantitative Ziele verfolgt:

- **Verhältnis zwischen Grünflächen und Biodiversitätsflächen:** Obwohl es keine festen Prozentsätze gibt, strebt die Stadt an, einen bedeutenden Anteil ihrer Grünflächen als Biodiversitätsflächen zu gestalten. Dies wird durch Bauvorschriften und Stadtplanungsrichtlinien unterstützt, die naturnahe Gestaltung fördern.

- **Ökologische Ausgleichsflächen:** Bei Bauprojekten, die Eingriffe in bestehende Naturräume erfordern, werden ökologische Ausgleichsflächen eingefordert. Diese Flächen dienen als Ersatzlebensräume und tragen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt bei.
- **Förderung von Gründächern und Fassadenbegrünung:** Die Stadt Lugano fördert die Begrünung von Dächern und Fassaden, um zusätzliche Lebensräume für Pflanzen und Tiere zu schaffen und das Stadtklima zu verbessern.

Räumliche Anordnung

Um die Vernetzung von Lebensräumen zu gewährleisten, werden ökologische Korridore geschaffen, die als Wanderwege für Tiere und als Verbindungsstrecken zwischen isolierten Lebensräumen dienen.

Qualität

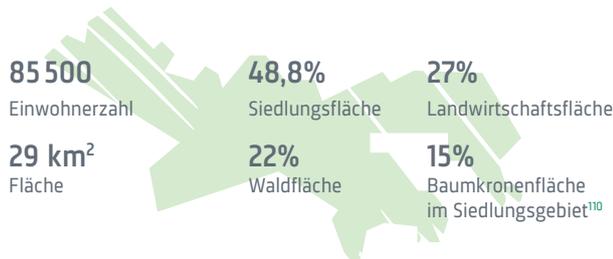
Die Stadt Lugano nutzt verschiedene qualitative Massnahmen zur Förderung der Biodiversität:

- **Naturnahe Gestaltung von Grünflächen:** Bei neuen Bauprojekten wird grossen Wert auf die naturnahe Gestaltung von Grünflächen gelegt. Dies umfasst die Auswahl einheimischer Pflanzenarten und die Schaffung von Strukturen, die für die heimische Tierwelt förderlich sind.
- **Förderung von Gemeinschaftsgärten:** Die Stadt unterstützt die Anlage und Pflege von Gemeinschaftsgärten. Diese stärken die Gemeinschaft, fördern das Umweltbewusstsein und kommen auch der Biodiversität zugute.

Erweiterte Massnahmen

- **Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit:** Lugano setzt auf Bildungsprogramme und Öffentlichkeitsarbeit, um das Bewusstsein der Bevölkerung für die Bedeutung der Biodiversität zu steigern. Veranstaltungen, Workshops und Informationskampagnen spielen dabei eine zentrale Rolle.
- **Zusammenarbeit und Netzwerke:** Die Stadt arbeitet eng mit anderen Gemeinden, Naturschutzorganisationen und wissenschaftlichen Einrichtungen zusammen, um gemeinsam Strategien zur Förderung der Biodiversität zu entwickeln und umzusetzen.

Luzern



Ziele

- Flächenziel: Kein Richtwert, aber allgemeine Zielsetzung, Grünflächen zu erhalten
- Baumkronenindex: keine Richtwerte, wird als Messinstrument genutzt mit Ziel einer Steigerung

Planungsinstrumente

Die Stadt Luzern verfügt über ein umfassendes, vom Grossen Stadtrat verabschiedetes Biodiversitätskonzept (2018), welches für sieben Handlungsfelder die wesentlichen Zielvorgaben und Stossrichtungen der Biodiversitätsförderung definiert. Das Konzept definiert als Grundlage für die Sicherung und Entwicklung der Ökologischen Infrastruktur wichtige Schwerpunkträume und Vernetzungachsen. In der Nutzungsplanung der Stadt Luzern werden Biodiversitätsaspekte über die Ausscheidung von Natur-, Landschaft- und Uferschutz zonen berücksichtigt. Zudem wurde für Grünzonen die Zweckbestimmung «Biodiversitätsförderung» eingeführt. Auch weitere Planungsinstrumente enthalten Elemente zur Förderung der Biodiversität:

- Die Baunutzungsordnung (BZO) legt die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung und Entwicklung von Grundstücken fest und enthält spezifische Bestimmungen zur Förderung der Biodiversität.
- Sondernutzungspläne ermöglichen zusätzliche Massnahmen zur Förderung der Biodiversität in spezifischen Bereichen oder Projekten. Dies kann die Schaffung von Biotopen, die Anlage von naturnahen Gärten oder die Renaturierung von Gewässern umfassen.

Quantität

Quantitative Massnahmen zur Förderung der Biodiversität in Luzern beinhalten:

- **Förderrichtlinie «Luzern grünt»:** Diese Richtlinie bietet finanzielle Unterstützung für ökologische Aufwertungen, Entsiegelungs- und Gebäudebegrünungsmassnahmen. Sie richtet sich an Personen, die in der Stadt Luzern einen Garten, einen bepflanzten Balkon oder ein Gebäude mit Flachdach besitzen oder bewirtschaften.
- **Grünflächenanteil und Biodiversitätsflächen:** Obwohl keine festen Prozentsätze vorgeschrieben sind, strebt Luzern

an, einen bedeutenden Anteil seiner Grünflächen als Biodiversitätsflächen zu gestalten. Förderprogramme unterstützen die Umsetzung dieser Ziele.

- **Baumkronenfläche:** Die Stadt Luzern misst und überwacht die Baumkronenfläche als Teil ihrer Biodiversitäts- und Klimastrategien. Diese Messungen helfen dabei, die städtische Grünfläche zu bewerten und Strategien zur Erhöhung der Pflanzendecke zu entwickeln. Konkrete Prozentsätze für die Baumkronenfläche in Luzern sind nicht explizit dokumentiert, jedoch spielt diese Messung eine wichtige Rolle in der städtischen Planung und Begrünungsinitiativen.

Räumliche Anordnung

Im städtischen Biodiversitätskonzept sind wichtige Schwerpunkträume und Vernetzungachsen für die Biodiversitätsförderung festgelegt. Darüber hinaus bestehen für Teilgebiete und -räume detaillierte Konzepte für die Anordnung ökologischer Ausgleichsflächen. Bei der Massnahmenplanung und -umsetzung kommt städtischen Flächen aufgrund der Vorbildfunktion eine zentrale Bedeutung zu.

Qualität

Die Stadt Luzern hat eine umfassende Baunutzungsordnung (BZO), die die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung und Entwicklung von Grundstücken innerhalb ihres Gebiets festlegt. Diese BZO umfasst spezifische Bestimmungen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum. Einige qualitative Massnahmen umfassen:

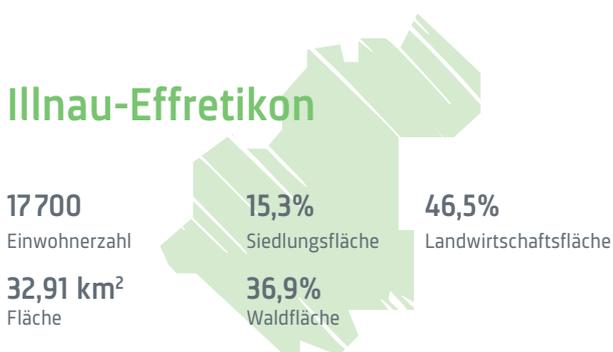
- **Gestaltung von Grünflächen:** Anforderungen an die Gestaltung von Grünflächen, um naturnahe Elemente zu integrieren und Lebensräume für Pflanzen und Tiere zu schaffen.
- **Integration naturnaher Elemente in Bauprojekte:** Verpflichtung zur Einbeziehung von biodiversitätsfördernden Strukturen wie Blumenwiesen, Blühstreifen und Baumgruppen in städtische Bauvorhaben.

Erweiterte Massnahmen

- **Projekt «Luzern grünt»:** Förderrichtlinie zu ökologischen Aufwertungen, Entsiegelungs- und Gebäudebegrünungsmassnahmen. Dieses Projekt richtet sich an Liegenschaftsbesitzer:innen, Personen mit bepflanzten Balkonen und Eigentümer:innen von Gebäuden mit Flachdächern.
- **Auszeichnungen und Zertifikate:** Die Stadt Luzern wurde 2022 mit dem Label «GRÜNSTADT SCHWEIZ» in Gold ausgezeichnet. Seit der letzten Zertifizierung 2017 hat die Stadt zahlreiche Massnahmen umgesetzt, darunter die Umstellung der eigenen Produktionsgärtnerei auf

biologische Anbauweisen, zertifiziert mit dem Label «Bio Suisse Knospe».

- **Vorteile des Labels «GRÜNSTADT SCHWEIZ»:** Dieses Label bietet zahlreiche Vorteile, darunter dienstabteilungs- bzw. directionsübergreifende Sensibilisierung, Möglichkeit zur Setzung von Standards bei Pflege, Planungen und Qualitätssicherungsverfahren, Stärkung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand, periodische Überprüfung der Massnahmen und Zielerreichung sowie Nutzung des Labels in politischen Diskussionen.



Ziele

- Flächenziel: 20% der Umgebungsfläche naturnah
- Qualitätsziel: Zwei Drittel der Gehölze von hoher ökologischer Qualität

Planungsinstrumente

Die Stadt Illnau-Effretikon verfolgt das Ziel, die Biodiversität im Siedlungsraum zu fördern und zu erhalten. Die Umsetzung der Biodiversitätsziele erfolgt durch verschiedene Planungsinstrumente.

- Die **Nutzungsplanung** betrifft die räumliche Zuweisung und Nutzung von Land und Ressourcen. Verschiedene Zonen für Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsflächen werden festgelegt, wobei Biodiversitätsaspekte integriert werden.
- Die **Sondernutzungsplanung** konzentriert sich auf spezifische Projekte, die besondere Anforderungen oder Potenziale haben, wie die Schaffung von Parks und ökologischen Ausgleichsflächen.
- **Inventare und Schutzverordnungen:** Die besonderen Naturwerte der Gemeinde sind in Inventaren festgehalten. Schutzverordnungen verpflichten Eigentümer:innen zur Erhaltung dieser Werte.

Quantität

Die Anforderungen gelten verbindlich für Neubau-, Umbau- und Sanierungsprojekte ab einer bestimmten Grösse:

- **Richtlinie für ökologischen Ausgleich (BZO):** Mindestens 20% der Umgebungsfläche müssen als ökologische Ausgleichsfläche gestaltet und gepflegt werden. Diese Flächen umfassen Blumenwiesen, Ruderalflächen und Saumgesellschaften auf magerem Substrat, mit regionalem Saatgut und ökologisch wertvollen Gehölzen.
- **Neubau-, Umbau- und Sanierungsprojekte:** Bei Arealüberbauungen, Projekten mit Gestaltungsplan und Bauten ab sechs Wohneinheiten müssen diese ökologischen Ausgleichsflächen eingehalten werden.
- **Empfohlene Massnahmen:** Für weitere Überbauungen im Siedlungsraum werden diese Massnahmen empfohlen.

Erweiterte Massnahmen

Die Schaffung und Pflege von Grünanlagen, Parks und Gärten geschieht in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren: Umweltorganisationen, Forschungseinrichtungen und andere Akteure. So können innovative Ansätze zur Biodiversitätsförderung entwickelt und umgesetzt werden.



Kreuzlingen



Ziele

- Versiegelungsgrad: Grünflächenziffer im Baureglement (0,1 bis 0,5, abgestuft nach Zone)
- Pro 500 m² Baugebiet ein einheimischer Hochstammbaum. Vorgabe im Baureglement für Neubauten und wesentliche Umbauten.

Quantität

Kreuzlingen hat mit der Bau- und Zonenordnung verschiedene Naturschutzgebiete festgesetzt. Mit dem Richtplan Natur- und Heimatschutz werden die wertvollsten Naturobjekte festgesetzt und durch Schutzanordnungen zusätzlich grundbuchrechtlich geschützt.

Das Gewässerentwicklungskonzept definiert die Aufwertung der verschiedenen Bäche im Siedlungsraum.

Räumliche Anordnung

Der kommunale Richtplan definiert Vernetzungskorridore und Trittsteingebiete.

Qualität

Die Bau- und Zonenordnung legt Strukturerehaltungsgebiete im Baugebiet fest. Hier sollen die gewachsenen, wertvollen Quartierstrukturen erhalten werden. Darin eingeschlossen sind prägende Bäume und Grünflächen.

Die Bau- und Zonenordnung macht weitere Aussagen zur Bepflanzung, Dachbegrünung, Vermeidung von Vogelschlag, Lichtemissionen und reduziert die strikten Vorgaben des kantonalen Flurgesetzes, so dass in Kreuzlingen Bäume bis drei Meter an die Grundstücksgrenze keine Höhenbeschränkung mehr aufweisen müssen.

In Sondernutzungsplanungen werden zusätzliche Massnahmen zur Begrünung, zur Förderung der Biodiversität, für zusätzliche öffentliche Freiräume oder die Retention von Regenwasser festgesetzt.

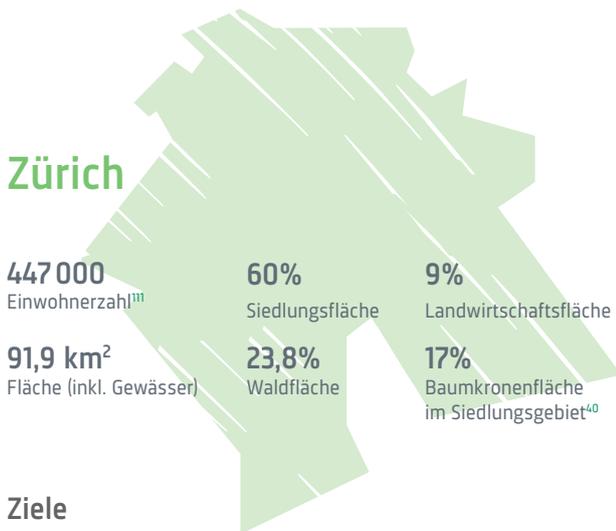
Erweiterte Massnahmen

Eine Förderrichtlinie unterstützt private Gartenbesitzer bei der Anlage naturnaher Elemente finanziell.

Die Stadt arbeitet eng mit lokalen Umweltorganisationen, Forschungseinrichtungen und anderen Akteuren zusammen, um innovative Ansätze zur Biodiversitätsförderung zu entwickeln und umzusetzen.



Schule Hagen in Illnau (ZH). Foto: Stadt Illnau-Effretikon



Ziele

- Flächenziel: 15% ökologisch wertvolle Lebensräume auf der Siedlungsfläche (Stand 2024: 11%), >10% im dicht bebauten Raum, >20% im weniger dicht bebauten Raum, 25 – >50% in Freiräumen
- Baumkronenindex: 25% bis 2050

Planungsinstrumente

Die Stadt Zürich hat umfassende Strategien entwickelt, um die Biodiversität zu fördern und die Lebensqualität der Bewohner durch die Pflege und Erweiterung von Grünflächen zu verbessern. Dabei werden die Aspekte Qualität, Quantität und räumliche Anordnung klar berücksichtigt. Die Fachplanung Stadtnatur in Zürich folgt einer klaren Struktur, um sicherzustellen, dass alle Massnahmen zur Förderung der Biodiversität systematisch und effektiv umgesetzt werden:

- **Integration in die Stadtplanung:** Biodiversitätsziele sind in die allgemeine Stadtplanung integriert, um eine kohärente und nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten.
- **Koordination verschiedener Massnahmen:** Unterschiedliche Massnahmen wie Naturschutzgebiete, Baumpflanzprogramme und ökologische Bauvorschriften werden koordiniert und aufeinander abgestimmt, um maximale Wirkung zu erzielen.
- **Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren:** Die Stadt arbeitet eng mit lokalen Umweltorganisationen, Forschungseinrichtungen und anderen Akteuren zusammen, um innovative Ansätze zur Biodiversitätsförderung zu entwickeln und umzusetzen.

Die Ausgangslage für die Strategie der Stadt Zürich bildete eine **Biotypenkartierung**, also eine Bestandsaufnahme der verschiedenen Lebensraumtypen und Biotopstrukturen in der Stadt Zürich. Sie identifiziert und klassifiziert die verschiedenen Biotypen, wie z. B. Wälder, Feuchtgebiete, Wiesen und Gewässer, und liefert wichtige Informationen über die ökologische Qualität des Siedlungsgebiets und der Landschaft. Faunistische Kartierungen geben Informationen zur Artenvielfalt und ergänzen die Biotypenkartierung.

Quantität

Die Stadt Zürich setzt sich aktiv dafür ein, bestehende Grünflächen zu erhalten und neue zu schaffen. Dies beinhaltet die Pflege und Erweiterung von öffentlichen Grünanlagen, Parks und Gärten, um ausreichend Raum für die städtische Biodiversität bereitzustellen. Ebenso schuf die Stadt spezifische Naturschutzgebiete. Mit der Fachplanung Stadtnatur wurden Richtwerte für ökologisch wertvolle Lebensräume in Trittsteinbiotopen formuliert, welche die Stadt in städtischen Bauvorhaben und im Unterhalt langfristig umsetzt. Neue Bauprojekte müssen bestimmte ökologische Standards erfüllen, darunter die Schaffung von Ausgleichsflächen, die den Verlust von natürlichen Lebensräumen kompensieren.

In Zürich hat sich die **Baumkronenfläche** in den letzten Jahren signifikant verändert. Laut den aktuellen Messdaten, die mittels Laserabtastung (Lidar) erhoben wurden, hat die Kronenfläche im Siedlungsgebiet zwischen 2018 und 2022 um etwa 64 Hektar abgenommen, was ungefähr 90 Fussballfeldern entspricht. Diese Abnahme ist vor allem auf rege Bautätigkeit und Naturereignisse zurückzuführen. Besonders stark betroffen sind Privatgrundstücke, da dort weniger Bäume nachgepflanzt werden können.

Um diesen Trend umzukehren, hat die Stadt Zürich verschiedene Massnahmen eingeleitet. Dazu gehören Fördermöglichkeiten für Private, eine Erweiterung des Baumschutzes im Siedlungsgebiet und Anpassungen von Baunormen. Ziel ist es, die Baumkronenfläche bis 2050 auf 25% zu erhöhen, was angesichts des aktuellen Standes von 15% und dem anhaltenden negativen Trend sehr ehrgeizig ist. Durch regelmässige Baumpflanzprogramme wird der Baumbestand in der Stadt kontinuierlich erhöht.

Räumliche Anordnung

Die Fachplanung Stadtnatur strebt die Schaffung eines Netzwerks von ökologisch wertvollen Lebensräumen an, das es Tieren und Pflanzen ermöglicht, sich zwischen verschiedenen Lebensräumen zu bewegen und auszutauschen. Das Netzwerk besteht aus Trittsteinbiotopen, Vernetzungskorridoren und Naturschutzgebieten.

Qualität

Die Biotopkartierung dient als Grundlage für den Schutz und die Entwicklung von naturnahen Lebensräumen und unterstützt die Planung und Umsetzung von Massnahmen zur Förderung der Biodiversität. Die Verwaltungsverordnung über die naturnahe Pflege und Bewirtschaftung städtischer Grün- und Freiflächen legt fest, wie Grünflächen gepflegt werden sollen.

Ökologische Standards im Baurecht stellen sicher, dass neue Bauprojekte ökologisch nachhaltig gestaltet werden. Dies kann die Integration von Grünflächen, Dachbegrünungen und naturnahen Gestaltungselementen umfassen, um die Biodiversität zu fördern



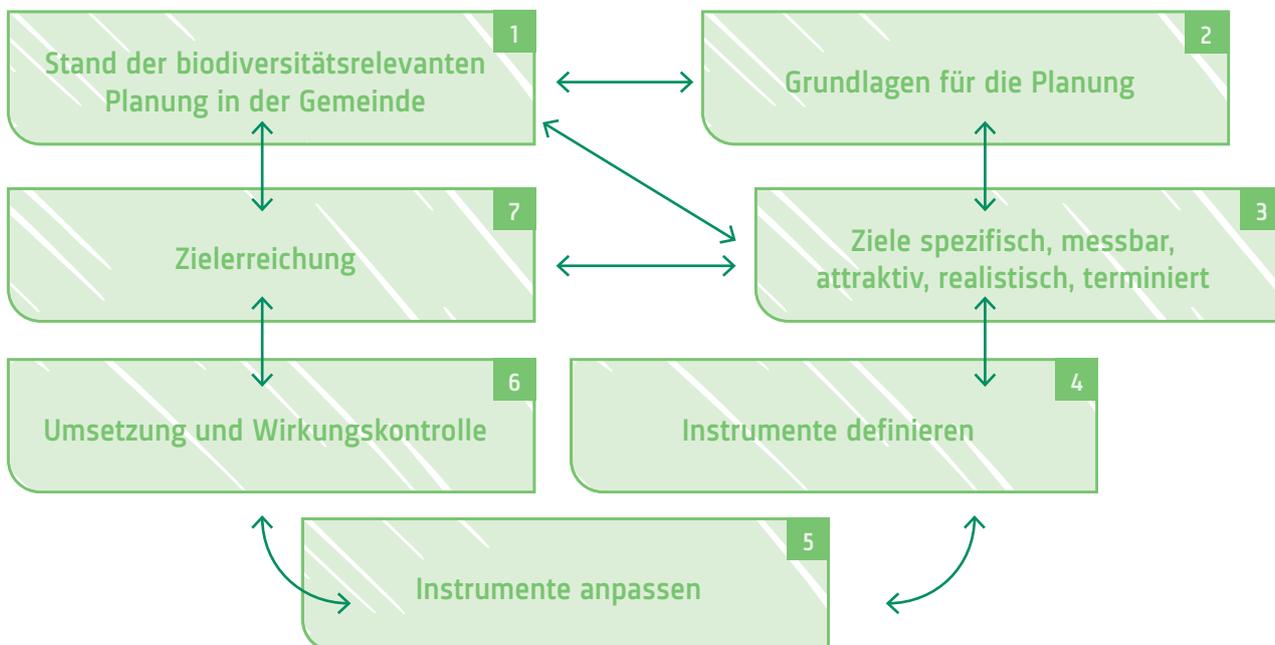
Pfingstweidpark in Zürich (ZH). Foto: Katharina Nüesch für Grün Stadt Zürich



5 Empfehlungen zur Integration von Richtwerten und Qualitätskriterien in die kommunale Planung

Die folgende Checkliste bietet eine strukturierte Anleitung zur Integration von Biodiversität in die kommunale Planung. Dabei ist wichtig zu beachten, dass der Planungsprozess keineswegs linear verläuft, sondern vielmehr ein dynamisches Gefüge aus ineinandergreifenden und iterativen Schritten ist. An zahlreichen Punkten dieses Prozesses ergeben sich Möglichkeiten, Richtwerte und Qualitätskriterien für die Biodiversität zu verankern. Um Planungsverantwortliche bei der Navigation durch diesen Prozess zu unterstützen, enthält die Checkliste Themenblöcke, gezielte Fragen und konkrete Empfehlungen. Diese sollen dabei helfen, die jeweils passenden Schritte und Instrumente zu identifizieren und somit eine effektive Berücksichtigung der Biodiversität in der kommunalen Planung zu gewährleisten.

Checkliste: ineinandergreifende iterative Schritte für mehr Biodiversität im Siedlungsraum



Die Checkliste besteht aus verschiedenen Themenblöcken. Innerhalb der Themenblöcke gibt es spezifische Fragen mit konkreten Empfehlungen.

Stand der biodiversitätsrelevanten Planung in der Gemeinde

1

- Gibt es Ziele auf regionaler oder kantonaler Ebene, z.B. Richtplanung, welche auf kommunaler Ebene übernommen werden müssen (z.B. Vernetzungskorridore, ökologische Infrastruktur)?
 - **Übergeordnete Ziele nutzen, um ambitioniert zu planen.**
- Gibt es bereits formelle oder informelle biodiversitätsrelevante Planungsinstrumente?
- Wie aktuell sind diese und wann steht die nächste Revision an, z.B. Nutzungsplanung, Richtplanung?
 - **Planungsinstrumente analysieren, auf Aktualität hin überprüfen und anstehende Revisionen festhalten.**
- Welche bestehenden Planungsinstrumente haben bereits Biodiversitätsvorgaben zu Quantität, räumlicher Anordnung und Qualität festgelegt?
 - **Ist-Stand festhalten und anhand der Themenblöcke 3 und 4 überprüfen.**

Grundlagen für die Planung

2

- Welche Inventare (z.B. Gebäudebrüter, Amphibienlaichgebiete) sind vorhanden und wie aktuell sind sie?
- Gibt es bereits Naturschutzgebiete oder anderweitig geschützte Flächen und Objekte (Bäume, Hecken, Weiher, Trockensteinmauern etc.)?
- Fehlen Inventare zu geschützten und/oder schützenswerten Lebensräumen oder Arten?
- Gibt es weitere relevante Informationen zu Arten und zu ökologisch wertvollen Lebensräumen (Baumkataster, Biotopkartierungen, Monitoringdaten)?
 - **Inventare bei Bedarf aktualisieren, ergänzen oder neu erstellen.**
 - **Informationen zu Arten und Lebensräumen sammeln.**
- Gibt es in den Informationen aus Frage 1a potenzielle Ziel- und Leitarten und/oder Ziellebensräume (z.B. national prioritäre Arten oder Lebensräume, Arten mit Aktionsplänen)?
 - **Potenzielle Ziel- und Leitarten festhalten.**
 - **Potenzielle Ziellebensräume festhalten.**
- Welche Geoinformationssysteme stellen die notwendigen Informationen zur Verfügung?
 - **Daten für und in Geoinformationssystemen aufbereiten und den relevanten Akteuren/ Akteurinnen (beteiligte Verwaltungsstellen, Planungsbüros) einfach verfügbar machen (Kap 3.2 «Technische Grundlagen»).**
- Über welche relevanten Messgrössen (z.B. Versiegelungsgrad, Grünflächenanteil, Baumkronenindex) verfügt die Gemeinde?
 - **Ist-Stand festhalten und in das weitere Vorgehen einfließen lassen.**

Ziele spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch, terminiert

3

- Welche Ziele sollen bzgl. Quantität (z. B. Flächenanteile ökologisch wertvoller Flächen, Versiegelungsgrad), räumliche Anordnung (z. B. Vernetzungskorridore, Dunkelkorridore, Grösse der Einzelflächen) und Qualität (z. B. Lebensraumtypen) auf kommunaler Ebene erreicht werden?
 - Geschützte und schützenswerte Arten und Lebensräume (z. B. Ziel- und Leitarten aus Themenblock 1, siedlungstypische Arten, ökologisch wertvolle Lebensräume) festlegen, die besonders berücksichtigt werden sollen.
 - Quantität: Zielwerte auf Gemeinde- Quartier- und Parzellenebene festlegen (allenfalls spezifisch für einzelne Zonen), z. B. Anteil Grünfläche, Versiegelungsgrad, Baumkronenindex, Anteil ökologisch wertvolle Flächen, Grünflächenziffern, Ökologischer Ausgleich: Anteil Fläche bzw. neu geschaffene Lebensräume, freigelegte Gewässer.
 - Räumliche Anordnung: Für die Grösse und Anordnung der Flächen Ziel- und Leitarten berücksichtigen, im Sinne einer vernetzten ökologischen Infrastruktur denken, wenn möglich auch einzelne grössere Flächen anstreben.
 - Qualität: Ziellebensräume definieren, Ziel- und Leitarten berücksichtigen.
 - Ziele für die Reduktion weiterer negativer anthropogener Faktoren festlegen: Lichtemissionen, Störungen, Neophytenbekämpfung, und andere.
 - Biodiversitätsziele in andere Themenbereiche integrieren, z. B. Klimaanpassung, Siedlungsentwässerung, Gesundheit, Naturgefahren, usw.
 - Mitwirkung der Bevölkerung fördern, auch in der Umsetzung sowie in den Planungsinstrumenten.
- Umsetzung: Welche Verbindlichkeit sollen die Ziele haben, z. B. Behörden- oder Eigentümerverbindlichkeit?
- Sollen diese Ziele auf öffentlichen und privaten Flächen umgesetzt werden? Bis wann sollen die Ziele erreicht werden?
 - Machbarkeit von Anpassungen in Planungsinstrumenten beurteilen (Verfahren, Mitwirkung, politische Zustimmung).
 - Ziele behörden- und eigentümergebunden festlegen.
 - Umsetzung auf öffentlichen und privaten Flächen anstreben.
 - Zeitlich festgelegte Ziele formulieren.

Instrumente definieren

4

- Können die Ziele mit den bestehenden Planungsinstrumenten erreicht werden, z. B. indem diese bei der nächsten Revision angepasst oder ergänzt werden?
- Fehlen gewisse Planungsinstrumente, um die Ziele zu erreichen?
- Zu welchen Zielen fehlen sie, z. B. zu Quantität, Qualität, räumliche Anordnung?
 - Definition von Richtwerten auf regionaler Ebene anregen.
 - Quantitative Vorgaben in der kommunalen Richtplanung behördenverbindlich und in der Nutzungs- und Sondernutzungsplanung grundeigentümergebunden festlegen.
 - Quantitative Vorgaben in behördenverbindlichen Leitbildern und Konzepten verankern und durch Standards, Labels und Planungshilfen auch auf privaten Flächen unterstützen.
 - Ziele zur räumlichen Anordnung (z. B. Korridore) in parzellenscharfen, räumlich expliziten und grundeigentümergebundenen Nutzungs- und Sondernutzungsplanungen integrieren.
 - Qualitative Vorgaben sowohl in grundeigentümergebundenen Nutzungs- und Sondernutzungsplanung integrieren als auch durch informelle Instrumente wie Konzepte, Leitbilder, Labels und Standards in die Planung einbringen.
 - Ziele zu andere Einflüsse in die passenden Instrumente integrieren, z. B. kommunale Lichtstrategie.

Instrumente anpassen

5

- Wie, wann und durch wen können die notwendigen Anpassungen in bestehenden Planungsinstrumenten vorgenommen werden?
 - **Detailliertes Vorgehen festlegen (relevante Instrumente, geeignete Anpassungszeitpunkte, Zuständigkeiten).**
- Welche Massnahmen sind notwendig für das Erreichen der Richtwerte und Qualitätskriterien?
 - **Grobplanung erstellen.**
- Welche Kosten entstehen und wie kann die Finanzierung sichergestellt werden?
 - **Kosten abschätzen und budgetieren; Bezug suchen zu Legislaturperioden.**
 - **Kosten für Pflege und längerfristigen Unterhalt von Anfang an mitplanen.**

Umsetzung und Wirkungskontrolle

6

- Wer ist für die Umsetzung der Massnahmen und wer für die Umsetzungskontrolle zuständig?
 - **Zuständigkeiten und Zeitpunkte festlegen, Ressourcen sicherstellen.**
- Wie kann die Umsetzung und Wirkung kontrolliert werden?
 - **Instrumente und/oder Vorgehen für Umsetzungs- und Wirkungskontrolle prüfen und definieren.**
- Wie kann die Zielerreichung überprüft werden?
 - **Vorgehen für regelmässige Überprüfung definieren und Ressource sichern.**

Zielerreichung

7

- Sind basierend auf Umsetzungs- und Wirkungskontrolle Anpassungen nötig?
 - **Ziele, Instrumente und Massnahmen regelmässig anpassen.**

Ergänzende Publikationen



Habitats und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet: Eine Orientierungshilfe zur Förderung der Biodiversität und Landschaftsqualität
Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum – OST Ostschweizer Fachhochschule
2024

> zenodo.org/records/12515021



Biodiversität und Landschaftsqualität im Siedlungsgebiet. Empfehlungen für Musterbestimmungen für Kantone und Gemeinden
Bundesamt für Umwelt BAFU
2023

> bafu.admin.ch/uw-2308-d



Studienauftrag Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen – Projekt A2.2 Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
2022

> zhaw.ch/storage/lsvm/institute-zentren/iunr/gruenraumentwicklung/studie-potenzial-gebäude.pdf



Konzeptstudie. Bausteine für die Integration von Biodiversität in Musterbaureglemente. Schlussbericht.
Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum - HSR Hochschule für Technik Rapperswil.
2020

> zenodo.org/records/7908663

Literatur

- 1 Bundesamt für Statistik BFS (2024) **Arealstatistik der Schweiz (AREA) - Siedlungsflächen**. Neuchâtel.
- 2 Lachat T, Pauli D, Gonseth Y, Klaus G, Scheidegger C, Vittoz P, Walter T (2010) **Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900: ist die Talsohle erreicht?** Bern: Haupt Verlag.
- 3 Hansen R, Buizer M, Buijs A, Pauleit S, Mattijssen T, Fors H, Van Der Jagt A, Kabisch N, Cook M, Delshammar T, Randrup TB, Erlwein S, Vierikko K, Nieminen H, Langemeyer J, Soson Texereau C, Luz AC, Nastran M, Olafsson AS, Steen Møller M, Haase D, Rolf W, Ambrose-Oji B, Branquinho C, Havik G, Kronenberg J, Konijnendijk C (2023) **Transformative or piecemeal? Changes in green space planning and governance in eleven European cities**. *European Planning Studies*, 31(12), 2401–2424.
- 4 Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (2019) **Biodiversität, eine Garantie für Gesundheit?** Swiss Academies Factsheets 14(3).
- 5 Guinaudeau B, Brink M, Schäffer B, Schlaepfer MA (2023) **A Methodology for Quantifying the Spatial Distribution and Social Equity of Urban Green and Blue Spaces**. *Sustainability*, 15(24), 16886.
- 6 EBP (2021) **Instrumente und Prozesse zur Förderung von Landschaftsqualität und Biodiversität in Agglomerationen: Potenziale, Herausforderungen und Weiterentwicklung**.
- 7 Bundesamt für Umwelt BAFU (2019) **Referenzrahmen Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen**. Unpublizierter Bericht.
- 8 ILF (2020) **Konzeptstudie. Bausteine für die Integration von Biodiversität in Musterbaureglemente. Schlussbericht**. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum, HSR Hochschule für Technik Rapperswil.
- 9 Bundesamt für Umwelt BAFU (2023) **Biodiversität und Landschaftsqualität im Siedlungsgebiet. Empfehlungen für Musterbestimmungen für Kantone und Gemeinden**.
- 10 Baumann N, Domschky A, Jüstrich S, Schafroth A, Senn J, Wiesinger S (2022) **Studienauftrag «Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen» - Projekt A2.2 Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz**.
- 11 Joshi J, Brännhage J, Ismail S, Krieger M, Krieger S, Küffer C (2024) **Habitats und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet: Eine Orientierungshilfe zur Förderung der Biodiversität und Landschaftsqualität**. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum, OST Ostschweizer Fachhochschule.
- 12 De Montmollin A, Boesch A, Schönbächler M (2022) **Grundprinzipien für das Erstellen und Kommunizieren von Indikatoren**. Hotspot. Die Zeitschrift des Forums Biodiversität Schweiz, 46, 15.
- 13 Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) (2017) **Aktionsplan des Bundesrates. 2017. Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz**.
- 14 Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) (2012) **Strategie Biodiversität Schweiz**.
- 15 Bundesamt für Umwelt BAFU (2020) **Landschaftskonzept Schweiz. Landschaft und Natur in den Politikbereichen des Bundes**. Umwelt-Info, 52.
- 16 Schweizerischer Bundesrat, Konferenz der Kantonsregierungen, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz, Schweizerischer Städteverband, Schweizerischer Gemeindeverband (2012) **Raumkonzept Schweiz**.
- 17 Guntern J, Lachat T, Pauli D, Fischer M (2013) **Flächenbedarf für die Erhaltung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen in der Schweiz**. Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT.
- 18 Rutishauser E, Heussler F, Petitpierre B, Künzle I, Lischer C, Rey E, Santori L, Gonseth Y, Eggenberg S (2023) **Wie viel Fläche braucht die Artenvielfalt der Schweiz? Analyse zu bestehender Qualitätsfläche und zum Flächenbedarf basierend auf den Funddaten der nationalen Arten-Datenzentren**.
- 19 Beninde J, Veith M, Hochkirch A (2015) **Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation**. *Ecology Letters*, 18(6), 581–592.
- 20 Parris KM (2018) **Existing ecological theory applies to urban environments**. *Landscape and Ecological Engineering*, 14(2), 201–208.
- 21 Vega KA (2020) **Maintaining wildflower biodiversity in cities**. DISS. ETH NO. 27135.
- 22 Amundson R, Berhe AA, Hopmans JW, Olson C, Sztein AE, Sparks DL (2015) **Soil and human security in the 21st century**. *Science*, 348(6235), 1261071.
- 23 Delgado-Baquerizo M, Reich PB, Trivedi C, Eldridge DJ, Abades S, Alfaro FD, Bastida F, Berhe AA, Cutler NA, Gallardo A, García-Velázquez L, Hart SC, Hayes PE, He J-Z, Hseu Z-Y, Hu H-W, Kirchmair M, Neuhauser S, Pérez CA, Reed SC, Santos F, Sullivan BW, Trivedi P, Wang J-T, Weber-Grullon L, Williams MA, Singh BK (2020) **Multiple elements of soil biodiversity drive ecosystem functions across biomes**. *Nature Ecology & Evolution*, 4(2), 210–220.
- 24 O’Riordan R, Davies J, Stevens C, Quinton JN, Boyko C (2021) **The ecosystem services of urban soils: A review**. *Geoderma*, 395, 115076.
- 25 Amossé J, Havlicek E, Gobat J-M, Mitchell EAD, Le Bayon C (2017) **Indicateurs biologiques et services écosystémiques des sols urbains : propositions de gestion**. VBB Bulletin BSA, 17, 13–22.
- 26 Baruch Z, Liddicoat C, Cando-Dumancela C, Laws M, Morelli H, Weinstein P, Young JM, Breed MF (2021) **Increased plant species richness associates with greater soil bacterial diversity in urban green spaces**. *Environmental Research*, 196, 110425.
- 27 Melzer D (2020) **Der Biotopflächenfaktor 2020**.
- 28 Deboeuf De Los Rios, G, Barra M, Grandin G (2022) **Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations**. ARB ÎdF, L’Institut Paris Region.
- 29 Bundesamt für Statistik BFS **Umweltindikator – Bodenversiegelung**. Zugriff: Oktober 2024.
- 30 Wenzel A, Grass I, Belavadi VV, Tschamtko T (2020) **How urbanization is driving pollinator diversity and pollination – A systematic review**. *Biological Conservation*, 241, 108321.
- 31 Sattler T, Duelli P, Obrist MK, Arlettaz R, Moretti M (2010) **Response of arthropod species richness and functional groups to urban habitat structure and management**. *Landscape Ecology*, 25(6), 941–954.
- 32 Oertli B, Bourgeois J-P, Consuegra D, Camponovo R, Demierre E, Gallinelli P, Sordet A, Vecseryés Z (2023) **Étangs urbains: un nouveau guide permet d’optimiser leurs multiples services écosystémiques**. *Aqua & Gas* 26–33.
- 33 Schnorf H, Bergamini A, Cook L, Moretti M (2022) **Revitalisierte Bäche leisten einen Beitrag zur Städtischen Pflanzenvielfalt**. N+L -Inside, 35–39.
- 34 Callaghan CT, Poore AGB, Major RE, Cornwell WK, Wilshire JH, Lyons MB (2021) **How to build a biodiverse city: environmental determinants of bird diversity within and among 1581 cities**. *Biodiversity and Conservation*, 30(1), 217–234.
- 35 Moudrá L, Zasadil P, Moudrý V, Šálek M (2018) **What makes new housing development unsuitable for house sparrows (Passer domesticus)?** *Landscape and Urban Planning*, 169124–130.
- 36 Gloor S (2021) **Biodiversitätsindex 2021 für Stadtbäume im Klimawandel**.
- 37 Gloor S, Göldi Hofbauer M (2018) **Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich der Biodiversität**.

- 38 n+p, SWILD, approches (2024) *Biodiversité et services écosystémiques des arbres urbains: état des connaissances*.
- 39 Leff M (2016) *The Sustainable Urban Forest*. 102.
- 40 Grün Stadt Zürich (Hrsg.) (2021) *Fachplanung Stadtbäume*.
- 41 Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. - FLL (Hrsg.) (2015) *Empfehlungen für Baumpflanzungen. 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege*.
- 42 Shafique M, Luo X, Zuo J (2020) *Photovoltaic-green roofs: A review of benefits, limitations, and trends*. *Solar Energy*, 202485–497.
- 43 Bütler R, Lachat T, Krumm F, Kraus D, Larrieu L (2020) *Taschenführer der Baumkrohabitate - Beschreibung und Schwellenwerte für Felddaufnahmen*.
- 44 Scheller K (2022) *Mapping for Green Cities: Analyse und Exploration am Beispiel der städtischen Baumkartierung*. Hochschule der Künste Bern.
- 45 Rogers ML (2022) *Urban built form shapes avian richness in green spaces*. *Frontiers in Conservation Science*, 3, 768274.
- 46 Flégeau M, Clergeau P, Soubelet H, Carré S (2020) *Formes urbaines et biodiversité: un état des connaissances*. La Défense: Plan urbanisme construction architecture.
- 47 Flégeau M, Soubelet H, Carré S, Barot S, Lagurgue X, Bognon S, Clergeau P (2021) *What evidence exists on the possible effects of urban forms on terrestrial biodiversity in western cities? A systematic map protocol*. *Environmental Evidence*, 10(1).
- 48 Brandl A, Fausch U (2016) *Agglomeration von der Landschaft her denken*.
- 49 Di Giulio M (2016) *Förderung der Biodiversität im Siedlungsgebiet. Gute Beispiele und Erfolgsfaktoren*. Zürich: Haupt Verlag.
- 50 Hahs AK, Fournier B, Aronson MFJ, Nilon CH, Herrera-Montes A, Salisbury AB, Threlfall CG, Rega-Brodsky CC, Lepczyk CA, La Sorte FA, MacGregor-Fors I, Scott MacIvor J, Jung K, Piana MR, Williams NSG, Knapp S, Vergnes A, Acevedo AA, Gainsbury AM, Rainho A, Hamer AJ, Shwartz A, Voigt CC, Lewanzik D, Lowenstein DM, O'Brien D, Tommasi D, Pineda E, Carpenter ES, Belskaya E, Lövei GL, Makinson JC, Coleman JL, Sadler JP, Shroyer J, Shapiro JT, Baldock KCR, Ksiazek-Mikenas K, Matteson KC, Barrett K, Siles L, Aguirre LF, Armesto LO, Zalewski M, Herrera-Montes MI, Obrist MK, Tonietto RK, Gagné SA, Hinners SJ, Latty T, Surasinghe TD, Sattler T, Magura T, Ulrich W, Elek Z, Castañeda-Oviedo J, Torrado R, Kotze DJ, Moretti M (2023) *Urbanisation generates multiple trait syndromes for terrestrial animal taxa worldwide*. *Nature Communications*, 14(1), 4751.
- 51 Lepczyk CA, Aronson MFJ, Evans KL, Goddard MA, Lerman SB, MacIvor JS (2017) *Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation*. *BioScience*, 67(9), 799–807.
- 52 Varet M, Pétilion J, Burel F (2011) *Comparative responses of spider and carabid beetle assemblages along an urban-rural boundary gradient*. *The Journal of Arachnology*, 39(2), 236–243.
- 53 Delahay RJ, Sherman D, Soyalan B, Gaston KJ (2023) *Biodiversity in residential gardens: a review of the evidence base*. *Biodiversity and Conservation*, 32(13), 4155–4179.
- 54 Vergnes A, Viol IL, Clergeau P (2012) *Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens*. *Biological Conservation*, 145(1), 171–178.
- 55 Rydell J, Eklöf J, Sánchez-Navarro S (2017) *Age of enlightenment: long-term effects of outdoor aesthetic lights on bats in churches*. *Royal Society Open Science*, 4(8), 161077.
- 56 Villarroya-Villalba L, Casanelles-Abella J, Moretti M, Pinho P, Samson R, Van Mensel A, Chiron F, Zellweger F, Obrist MK (2021) *Response of bats and nocturnal insects to urban green areas in Europe*. *Basic and Applied Ecology*, 51, 59–70.
- 57 Di Giulio M, Holderegger R, Tobias S (2009) *Effects of habitat and landscape fragmentation on humans and biodiversity in densely populated landscapes*. *Journal of Environmental Management*, 90(10), 2959–2968.
- 58 Holderegger R, Di Giulio M (2010) *The genetic effects of roads: A review of empirical evidence*. *Basic and Applied Ecology*, 11(6), 522–531.
- 59 Gilbert-Norton L, Wilson R, Stevens JR, Beard KH (2010) *A Meta-Analytic Review of Corridor Effectiveness*. *Conservation Biology*, 24(3), 660–668.
- 60 Vega KA, Küffer C (2021) *Promoting wildflower biodiversity in dense and green cities: The important role of small vegetation patches*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 62, 127165.
- 61 La Sorte FA, Clark JAG, Lepczyk CA, Aronson MFJ (2023) *Collections of small urban parks consistently support higher species richness but not higher phylogenetic or functional diversity*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 290(2006), 20231424.
- 62 Oertli B, Decrey M, Demierre E, Fahy JC, Gallinelli P, Vasco F, Ilg C (2023) *Ornamental ponds as Nature-based Solutions to implement in cities*. *Science of The Total Environment*, 888, 164300.
- 63 Zurbuchen A, Müller A (2012) *Wildbienenchutz - von der Wissenschaft zur Praxis*. Haupt Verlag.
- 64 Ferrari A, Polidori C (2022) *How city traits affect taxonomic and functional diversity of urban wild bee communities: insights from a worldwide analysis*. *Apidologie*, 53(4).
- 65 Weber M, Diekötter T, Dietzsch AC, Erler S, Greil H, Jütte T, Krahnert A, Pistorius J (2023) *Urban wild bees benefit from flower-rich anthropogenic land use depending on bee trait and scale*. *Landscape Ecology*, 38(11), 2981–2999.
- 66 Braaker S, Ghazoul J, Obrist MK, Moretti M (2014) *Habitat connectivity shapes urban arthropod communities: the key role of green roofs*. *Ecology*, 95(4), 1010–1021.
- 67 Gonsalves S, Starry O, Szallies A, Brenneisen S (2022) *The effect of urban green roof design on beetle biodiversity*. *Urban Ecosystems*, 25(1), 205–219.
- 68 Coulibaly SFM, Aubry C, Provent F, Rousset-Rouvière S, Joimel S (2023) *The role of green roofs as urban habitats for biodiversity modulated by their design: a review*. *Environmental Research Letters*, 18(7), 073003.
- 69 Kueffer C, Kaiser-Bunbury CN (2014) *Reconciling conflicting perspectives for biodiversity conservation in the Anthropocene*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(2), 131–137.
- 70 Droz B, Arnoux R, Rey E, Bohnenstengel T, Laesser J (2015) *Characterizing the habitat requirements of the Common Redstart (Phoenicurus phoenicurus) in moderately urbanized areas*. *Ornis Fennica*, 92(3).
- 71 Verein biodivers (2022) *Lebensraum Kleinstrukturen kompakt - ausgewähltes Wissen in Kurzform*.
- 72 Zehm A, Blick T, Bräu M, Fuchs H, Guggemoos T (2024) *1000 Arten im Garten - Selbst kleine Hausgärten können zur Artenvielfalt beitragen*. *Anliegen Natur*, 46(1), 63–74.
- 73 Guntern J, Pauli D, Klaus G (2020) *Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet. Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung*. Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT.

- 74 Kowarik I (2011) **Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation.** *Environmental Pollution*, 159(8–9), 1974–1983.
- 75 Ibáñez-Álamo JD, Morelli F, Benedetti Y, Rubio E, Jokimäki J, Pérez-Contreras T, Sprau P, Suhonen J, Tryjanowski P, Kaisanlahti-Jokimäki M-L, Møller AP, Díaz M (2020) **Biodiversity within the city: Effects of land sharing and land sparing urban development on avian diversity.** *Science of The Total Environment*, 707, 135477.
- 76 Ferenc M, Sedláček O, Fuchs R (2014) **How to improve urban greenspace for woodland birds: site and local-scale determinants of bird species richness.** *Urban Ecosystems*, 17(2), 625–640.
- 77 Holl KD, Luong JC, Brancalion PHS (2022) **Overcoming biotic homogenization in ecological restoration.** *Trends in Ecology & Evolution*, 37(9), 777–788.
- 78 Pellet J, Sonnay V, Randin C, Sigg P, Rosselet M, Graz E (2021) **Arborisation urbaine lausannoise et changements climatiques.** *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 10073–89.
- 79 Aronson MFJ, La Sorte FA, Nilon CH, Katti M, Goddard MA, Lepczyk CA, Warren PS, Williams NSG, Gilliers S, Clarkson B, Dobbs C, Dolan R, Hedblom M, Klotz S, Kooijmans JL, Kühn I, MacGregor-Fors I, McDonnell M, Mörtberg U, Pyšek P, Siebert S, Sushinsky J, Werner P, Winter M (2014) **A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers.** *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281.
- 80 Sehrt M, Bossdorf O, Freitag M, Bucharova A (2020) **Less is more! Rapid increase in plant species richness after reduced mowing in urban grasslands.** *Basic and Applied Ecology. From Nature Conservation to Ecosystem Restoration*, 4247–53.
- 81 Sattler T, Borcard D, Arlettaz R, Bontadina F, Legendre P, Obrist MK, Moretti M (2010) **Spider, bee, and bird communities in cities are shaped by environmental control and high stochasticity.** *Ecology*, 91(11), 3343–3353.
- 82 Huchler K, Pachinger B, Kropf M (2023) **Management is more important than urban landscape parameters in shaping orthopteran assemblages across green infrastructure in a metropole.** *Urban Ecosystems*, 26(1), 209–222.
- 83 Brenneisen S (2006) **Space for Urban Wildlife: Designing Green Roofs as Habitats in Switzerland.** *Urban Habitats*, 4(1), 27–36.
- 84 Brenneisen S, Baumann N, Tausendpfund D (2010) **Ökologischer Ausgleich auf dem Dach: Vegetation und bodenbrütende Vögel.**
- 85 Kadas G (2006) **Rare Invertebrates Colonizing Green Roofs in London.** *Urban Habitats*, 4(1).
- 86 Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) (2018) **Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung.**
- 87 Geiger M, Kistler C, Mattmann P, Jenni L, Hegglin D, Bontadina F (2022) **Colorful Collar-Covers and Bells Reduce Wildlife Predation by Domestic Cats in a Continental European Setting.** *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10(850442).
- 88 Nordt A, Klenke R (2013) **Sleepless in Town – Drivers of the Temporal Shift in Dawn Song in Urban European Blackbirds.** *PLoS ONE*, 8(8), e71476.
- 89 Knop E, Zoller L, Ryser R, Gerpe C, Hörler M, Fontaine C (2017) **Artificial light at night as a new threat to pollination.** *Nature*, 548(7666), 206–209.
- 90 Voigt CC, Lewanzik D (2023) **Evidenzbasierter Fledermausschutz bei Beleuchtungsvorhaben im Außenbereich.** In: Voigt, Christian C. (Hrsg.): **Evidenzbasiertes Wildtiermanagement.** Berlin, Heidelberg: Springer S. 199–230.
- 91 Rössler M, Doppler W, Furrer R, Haupt H, Schmid H (2022) **Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht.** Sempach: Schweizerische Vogelwarte.
- 92 Birdlife, Schweizerische Vogelwarte (2021) **Checkliste Tierfreundliche Gestaltung.**
- 93 Stocker M, Meyer S (2012) **Wildtiere: Hausfreunde und Störenfriede.** Bern Stuttgart Wien: Haupt Verlag.
- 94 Jessel B, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.) (1998) **Zielarten - Leitarten - Indikatorarten: Aussagekraft und Relevanz für die praktische Naturschutzarbeit;** Fachtagung 25. - 26. März 1998 in Eching bei München. Laufen/Salzach: Bayerische Akad. für Naturschutz und Landschaftspflege.
- 95 Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2015) **Vollzugshilfe Vernetzung.**
- 96 EspaceSuisse (2021) **Lehrbuch Einführung in die Raumplanung.**
- 97 Interkantonales Organ über die Harmonisierung der Baubegriffe IOHB (2015) **Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der Baubegriffe (IVHB).**
- 98 Di Giulio M, Hauser K, Hersperger, A, Hug Peter D, Guntern J, Martinoli D (2024) **Kenwerte Biodiversität & Immobilien und Webtool BioValues™ Version 1.0** Technischer Bericht zu Validierung der Methode und Testen der Nutzendenfreundlichkeit.
- 99 Juhola S (2018) **Planning for a green city: The Green Factor tool.** *Urban Forestry & Urban Greening* 34, 254–258.
- 100 Bruxelles environnement (2018) **ECOPOTENTIEL Coefficient de potentiel de biodiversité.** Rapport technique espaces verts.
- 101 Nantes Métropole (44) (2019) **La règle du Coefficient de Biotope par Surface.**
- 102 Wolff S (2020) **Introduction d'un coefficient de biotope au PLU de l'Eurométropole de Strasbourg.**
- 103 Stadt Graz (2023) **Grünflächenfaktor Verordnung.**
- 104 Conservatoire et Jardins Botaniques de Genève (2022) **CARTOGRAPHIE DES AMENAGEMENTS (Ancrage Biodiversité) - opendata.swiss.**
- 105 Hagenbuch R, Aellen Y (2021) **Q-Index: ein einfaches Tool zur Steuerung von Grünraumqualitäten.** Stadt + Grün, 12021.
- 106 Vereinigung Schweizerischer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter VSSG, GRÜNSTADT SCHWEIZ (2021) **Massnahmenkatalog GRÜNSTADT SCHWEIZ**
- 107 Strebel V (2023) **Biodiversität in Nachhaltigkeitslabels für Immobilien.** Analyse der Kriterien von Nachhaltigkeitslabels für Immobilien in Bezug auf die Biodiversität sowie Ausarbeitung eines Aufwertungskonzepts im Rahmen der Fallstudie «Areal Sihlbogen». Bachelorarbeit. Wädenswil: ZHAW Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften.
- 108 SNBS (2024) **Kriterienbeschrieb SNBS-HOCHBAU.** Version 2023.1.
- 109 SNBS (2024) **Kriterienbeschrieb SNBS-AREAL.** Version 2023.1.
- 110 n+p (2021) **Canopée dans l'espace bâti et température au sol dans les communes vaudoises.** Notice technique. Plan d'action Biodiversité 2019-2030.
- 111 Stadt Zürich (2024) **Zürich in Zahlen.** Zugriff: Oktober 2024.
- 112 Fairbairn AJ, Meyer ST, Mühlbauer M, Jung K, Apfelbeck B, Berthon K, Frank A, Guthmann L, Jokisch J, Kerler K, Müller N, Obster C, Unterbichler M, Webersberger J, Matejka J, Depner P, Weisser WW (2024) **Urban biodiversity is affected by human-designed features of public squares.** *Nature Cities*, 1(10), 706–715.
- 113 ATU (2020) **Atlas de la métropole nature. Pour végétaliser et désimper-méabiliser la ville.** Agence d'urbanisme de l'agglomération de Tours.

SCNAT – vernetztes Wissen im Dienste der Gesellschaft

Die **Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)** engagiert sich regional, national und international für die Zukunft von Wissenschaft und Gesellschaft. Sie stärkt das Bewusstsein für die Naturwissenschaften als zentralen Pfeiler der kulturellen und wirtschaftlichen Entwicklung. Ihre breite Abstützung macht sie zu einem repräsentativen Partner für die Politik. Die SCNAT vernetzt die Naturwissenschaften, liefert Expertise, fördert den Dialog von Wissenschaft und Gesellschaft, identifiziert und bewertet wissenschaftliche Entwicklungen und legt die Basis für die nächste Generation von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern. Sie ist Teil des Verbundes der Akademien der Wissenschaften Schweiz.

Das **Forum Biodiversität Schweiz** fördert als wissenschaftliches Kompetenzzentrum für Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen den Dialog zwischen Wissenschaft, Verwaltung, Naturschutzpraxis, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Gestützt auf seine wissenschaftliche Expertise trägt das Forum zur Vermittlung von Biodiversitätswissen bei und zeigt Wege zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität.