

Joscha BENINDE, Axel HOCHKIRCH und Michael VEITH

Biodiversität in Städten braucht (mehr) Platz

Urban biodiversity needs (more) space

Zusammenfassung

Städte als wichtigen und vielfältigen Lebensraum der Natur zu begreifen fällt den meisten Menschen schwer. Um stadtplanerische Elemente in ihrer Bedeutung für Biodiversität zu bewerten, haben wir die Verteilung von Biodiversität in Städten weltweit untersucht (BENINDE et al. 2015). Dabei konnten wir zeigen, dass Biodiversität in Städten vor allem Platz braucht. Darüber hinaus haben Vernetzungskorridore sowie Vegetationsparameter einen positiven Einfluss auf urbane Biodiversität. Über 50 ha zusammenhängendes Habitat sind notwendig, um auch seltene Arten in Städten zu erhalten.

Summary

Understanding levels of biodiversity within cities is pivotal to protect it in an era of progressive global urbanization. We here present the first meta-analysis of the drivers of intra-urban biodiversity across numerous taxonomic groups for 75 cities worldwide (BENINDE et al. 2015). Our results show that patch size and corridors have the strongest positive effects on biodiversity, followed by vegetation structure. Habitat patches of at least 50 ha are necessary to maintain area-sensitive species within cities.



Abb. 1: In Europa variiert der Anteil von Grünflächen an einer Stadtfläche zwischen 2–46 %. Die Grünflächen wirken sich positiv auf die Zahl der darin lebenden Arten aus, wobei sich wirksame Verbund-Korridore, die die verschiedenen Standorte von Städten vernetzen besonders positiv auswirken. Auch Vegetation, vor allem deren Strukturereichtum, ist bedeutsam für die Vielfalt (Foto: Joscha Beninde).

Fig. 1. The share of green areas within European cities differs between 2–46 %. Green areas are positively correlated with species numbers. Connecting corridors between habitats are crucial elements for high species diversity; many vegetation parameters are also important vegetation structure.

1. Biodiversität und Städte

Biodiversitätsforschung beschäftigt sich mit der Verteilung von Arten in Raum und Zeit. Lange wurden dabei städtische Bereiche weitgehend ausgeklammert, da sie zu sehr im Kontrast zu unserer Vorstellung von Natur stehen. Städte und ihre flächenmäßige Ausdehnung (Urbanisierung) werden vor allem hinsichtlich ihrer negativen Folgen für die Biodiversität bewertet, zum Beispiel weil sie angrenzende Naturschutzgebiete gefährden oder die Lebensräume seltener Arten fragmentieren (SETO et al. 2012). Eine solche Betrachtungsweise behandelt zwar die ernstzunehmenden Gefährdungen die von Städten und der Urbanisierung ausgehen, doch gleichzeitig stigmatisiert dies Städte von vorneherein als biodiversitätsfeindlich und verstellt den Blick darauf, dass Städte auch „an sich“ einen Lebensraum darstellen.

Dieser städtische (urbane) Lebensraum und die ihn bewohnenden Arten haben zudem eine besondere Bedeutung für die Stadtbevölkerung: Hier sammelt sie Erfahrungen mit Biodiversität und die Gesundheit profitiert durch die Interaktion mit einer reichen Fauna und Flora. Urbane Vegetation verbessert beispielsweise die Luftqualität und schwächt den „Hitze-Insel-Effekt“ ab (von Gebäuden und bebauten Flächen gespeicherte Wärme führt zu einer erhöhten Temperatur in Städten) und Parklandschaften können sich positiv auf das Immunsystem des Einzelnen auswirken (ROOK 2013).

So konnten LOVELL et al. (2014) nachweisen, dass der Besuch artenreicher Parks zu einer größeren Erholung des Besuchers führt als der Besuch artenärmerer Parks.

Es gibt somit viele Gründe, Biodiversität in Städten zu schützen und zu fördern. Hierzu müssen Städte jedoch als selbständiges Ökosystem begriffen werden, mit den ihnen eigenen typischen Eigenschaften. So zeichnen sich Städte weltweit dadurch aus, dass der Anteil von mit Vegetation bedeckter Fläche gering ist, Störungen durch Verkehr, Menschen und Haustiere häufig sind, viele Tiere von „Nahrungssubventionen“ profitieren (beispielsweise Meisenknödel als Ersatznahrung) sowie eine hohe Dynamik beziehungsweise schnelle und häufige „Lebensraumveränderungen“ die Regel sind (ARONSON et al. 2014).

2. Von Gradienten zu quantifizierbaren Elementen in der Stadtplanung

Die Besonderheiten städtischer Ökosysteme aufgreifend, hat sich in den letzten Jahrzehnten eine immer größere Zahl von Forschern mit der Verteilung von Biodiversität innerhalb von Städten beschäftigt. Aufgrund der Heterogenität von Städten weltweit, zum Beispiel bezüglich der Anordnung von Wohngebieten sowie der Grün- oder Wasserflächen, etablierte sich die Beschreibung des Artenspektrums entlang eines Urbanisierungsgradienten vom Stadtrand bis zum Stadtzentrum (MCKINNEY 2008), der den Vergleich unterschiedlicher Studien ermöglichen sollte. Ein solcher Gradient ist jedoch ein eher abstrak-

tes Maß, welches die Lebensräume in Städten generalisiert und darüber hinaus wenig Anknüpfungsmöglichkeiten für Stadtplaner und die Naturschutzpraxis bietet. Aus diesem Grund zeichnen wir in unserer Studie ein Bild von der Verteilung des Artenreichtums in Städten, losgelöst von solchen Gradienten. Insgesamt verglichen wir 69 Faktoren, die jeweils einzelne Strukturelemente der Städte objektiv quantifizieren, wie zum Beispiel Konnektivität, Flächengröße eines Habitats, Vegetation, Störungen oder die Größe von Wasserflächen. Dafür haben wir 87 publizierte Studien über die Verteilung von Biodiversität in 75 Städten weltweit zusammengefasst und in einer Meta-Analyse ausgewertet. Eine Meta-Analyse ist ein statistisches Verfahren, mit Hilfe dessen die Ergebnisse mehrerer Studien zusammengefasst und Summeneffekte herausgearbeitet werden können. Für den Summeneffekt maßgeblich sind hierbei die den einzelnen Studien zugrunde liegenden statistischen Werte: Stichprobengröße, Messgenauigkeit sowie die Stärke eines gemessenen Zusammenhangs. Dies erlaubt die Identifikation und den Vergleich derjenigen Faktoren, die eine hohe Bedeutung für die Verteilung von Biodiversität in Städten haben, und ermöglicht somit eine Optimierung des innerstädtischen Biodiversitätsschutzes.

3. Fläche, Korridore und Vegetation sind entscheidend

Zwei Faktoren weisen einen besonders starken positiven Summeneffekt auf die innerstädtische Biodiversität auf: Die Größe eines Habitats, zum Beispiel von Parks, Grünflächen, Wäldern und Friedhöfen sowie die sie verbindenden Korridore. Der starke Effekt der Flächengröße ist nicht besonders überraschend. Seine Bedeutung ist bereits aus zahlreichen Studien, auch aus anderen Lebensräumen, bekannt (zum Beispiel Inseln) und wurde schon häufig für Städte postuliert, jedoch ohne diesen Effekt über viele Städte hinweg bislang nachweisen zu können. Erstaunlich ist die Größe einer Fläche, welche notwendig ist, um auch seltenere Arten beziehungsweise Arten, die Städte eher meiden, zu erhalten. Durchschnittlich sind hierfür zusammenhängende Lebensräume von mindestens 50 ha notwendig.

Auch der stark positive Effekt, den Korridore auf die Biodiversität in Städten haben, ist angesichts der bereits bekannten Bedeutung des Biotopverbundes weniger überraschend. Jedoch zeigte sich erstmals, dass Korridore eine deutlich höhere Bedeutung haben als der bloße Abstand zu anderen Grünflächen („Konnektivität“). Beide Faktoren stellen Maße dar, die die Durchlässigkeit von Städten für Arten beschreiben. Sie unterscheiden sich jedoch in einem wesentlichem Punkt: Korridore bilden ein funktionales Habitat zwischen zwei Lebensräumen, beispielsweise ein Grünzug zwischen zwei Parks. Dagegen verringert Konnektivität lediglich die Distanz zwischen zwei Flächen. Auch der Konnektivität wird meist ein positiver Effekt zugesprochen, da angenom-



Abb. 2: Urbane Biodiversität bietet der Stadtbevölkerung Erholung und ist förderlich für die Gesundheit. Für die Artenzahl ist die Größe einer Grünfläche von übergeordneter Bedeutung: Je größer eine zusammenhängende Grünfläche, desto mehr Arten kommen hier vor. Um auch seltenere Arten zu schützen, sollten Flächen über 50 ha erhalten bleiben (Foto: piclease/Fabian Haas).

Fig. 2: Urban Biodiversity provides recreation possibilities and promotes human health. Most important for species diversity is the size of urban greened areas: the bigger a coherent area is, the more species are present. Habitat patches of at least 50 ha are necessary to maintain area-sensitive species.

men wird, dass Arten Städte „sprunghaft“ durchqueren können und demnach eine geringere Distanz zu einem größeren Austausch von Individuen führen kann und Trittsteinhabitats helfen, Distanzen zu überbrücken. Dieser Effekt ist für den urbanen Raum aber nicht nachweisbar, das heißt die Biodiversität zweier Flächen ist nicht von der dazwischenliegenden Distanz abhängig; Korridore, welche den Organismen im Zuge ihrer Ausbreitung in Städten auch als unmittelbarer Lebensraum dienen, wirken sich hingegen positiv auf die Artenzahl aus.

Alle übrigen Faktoren zeigten geringere Effekte auf die Biodiversität von Städten. Dennoch offenbarten sich weitere interessante Muster: Acht der zehn analysierten Vegetationsfaktoren, welche nach Wuchshöhe und Wuchseigenschaft quantifiziert wurden, zeigten einen positiven Effekt auf die Artenzahl, und dies nicht nur innerhalb der einzelnen Lebensräume selbst, sondern auch als Anteil Grünfläche im Umfeld eines Parks oder Habitats.

Auffallend ist, dass einige Faktoren sich nicht in dem Maße negativ auf die urbane Biodiversität auswirken, wie dies gemeinhin angenommen wurde: Störungen

(zum Beispiel durch Besucherverkehr, Straßenverkehr oder Haustiere) und der Anteil versiegelter Fläche (im Umland) zeigten zum Beispiel keine signifikanten Effekte.

4. Empfehlungen für den Schutz der städtischen Naturvielfalt

Die hier zusammengefassten Studien beziehen sich zu fast 75 % auf Städte Nordamerikas und Europas; bei denen in über der Hälfte der Fälle Vögel untersucht wurden. Außerdem wurde ein hohes Maß an Heterogenität in den Effekten gemessen, was signifikant von der Anzahl verschiedener Artengruppen abhing, zu denen Ergebnisse vorlagen. Schlussfolgerungen für den Naturschutz in Städten müssen daher immer auch vor diesem Hintergrund gezogen werden. Es ist zu erwarten, dass die beschriebenen Effekte für verschiedene Artengruppen unterschiedlich stark wirken. Insgesamt lassen sich folgende Handlungsempfehlungen aus unseren Ergebnissen ableiten:

- Um viele Arten im urbanen Raum zu erhalten, müssen vor allem große Habitatflächen bestehen bleiben oder geschaffen werden, möglichst auch zusammenhängende Habitate von über 50 ha Größe.

- Habitats verbindende Korridore sind ein wichtiges Element, um eine hohe Artenvielfalt in Städten zu erhalten.
- Bei der Gestaltung der Habitats ist für die Tierwelt vor allem der Strukturreichtum der Vegetation und weniger deren Artenzahl entscheidend.
- Auch der relative Anteil von Grünflächen einer Stadt ist wichtig, wenngleich die Distanz zu anderen Grünflächen/Habitats keine bedeutende Rolle spielt.

Diese Handlungsempfehlungen sollten in eine die Biodiversität fördernde Stadtplanung Eingang finden und somit nicht nur den Tier- und Pflanzenarten, sondern auch den menschlichen Bewohnern von Städten eine höhere Lebensqualität ermöglichen.

Literatur

ARONSON, M. F. J., LA SORTE, F. A., NILON, C. H., KATTI, M., GODDARD, M. A. & LEPCZYK, C. A. et al. (2014): A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. – P. Roy. Soc. B.-Biol. Sci.; DOI: 10.1098/rspb.2013.3330.

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: 581–592.

LOVELL, R., WHEELER, B. W., HIGGINS, S. L., IRVINE, K. N. & DEPLEDGE, M. H. (2014): A systematic review of the health and well-being benefits of biodiverse environments. – J. Toxicol. Environ. Health B Crit. Rev. 17: 1–20.

MCKINNEY, M. L. (2008): Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. – Urban Ecosys. 11: 161–176.

ROOK, G. A. (2013): Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: An ecosystem service essential to health. – P. Natl. Acad. Sci. USA 110: 18360–18367.

SETO, K. C., GUNERALP, B. & HUTYRA, L. R. (2012): Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. – P. Natl. Acad. Sci. USA 109: 16083–16088.

Zitiervorschlag

BENINDE, J., HOCHKIRCH A. & VEITH, M. (2015): Biodiversität in Städten braucht (mehr) Platz. – ANLIEGEN NATUR 37(2): 54–57, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Autoren



Joscha Beninde,

Jahrgang 1983. Studium der Biologie in Tübingen 2005–2011 mit den Schwerpunkten Zoologie, Genetik und Umweltrecht. Seit 2011 Promotion im DFG-Graduiertenkolleg „Verbesserung von Normsetzung und Normanwendung im integrierten Umweltschutz durch rechts- und naturwissenschaftliche Kooperation“. Seit 2014

Koordinator des Graduiertenkollegs. Weiterhin beschäftigt er sich mit der genetischen Diversität und der Herkunft von Mauereidechsen (*Podarcis muralis*) in deutschen Städten.

Universität Trier
Raum- und Umweltwissenschaften
Biogeographie
Universitätsring 15
54286 Trier
beninde@uni-trier.de
+49 651 201-4911



Dr. Axel Hochkirch,

Jahrgang 1970. Von 1991 bis 1996 Studium der Biologie an der Universität Bremen mit Promotion 2001 im Schwerpunktfach Zoologie. Im Jahr 2007 Habilitation an der Universität Osnabrück im Fach Ökologie. Seit 2008 Laborleiter an der Universität Trier und 2009 Umhabilitation in das Fach Biogeographie. Forschungsschwerpunkte

sind Naturschutzbiologie, Ökologie, Populationsgenetik und Evolution der Tiere.

hochkirch@uni-trier.de
+49 651 201-4692



Prof. Dr. Michael Veith,

Jahrgang 1957. Studium der Biologie mit Dissertation und Habilitation in Mainz mit Schwerpunkt Zoologie. An den Universitäten in Mainz, Stuttgart-Hohenheim und Amsterdam. Lehre und Forschung zu den Themen Ökologie und Evolution von Tieren sowie zu angewandten Themen der Naturschutzbiologie. Seit 2007 Lehrstuhl für Bio-

geographie an der Universität Trier im Fachbereich Raum- und Umweltwissenschaften

veith@uni-trier.de
+49 651 201-3704

Impressum

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie
Heft 37(2), 2015
ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-12-7

Die Publikation ist Fachzeitschrift und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers, der Naturschutzverwaltung oder der Schriftleitung wieder.

Herausgeber und Verlag

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6
83410 Laufen an der Salzach
poststelle@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Schriftleitung und Redaktion

Dr. Andreas Zehm (ANL)
Telefon: +49 8682 8963-53
Telefax: +49 8682 8963-16
andreas.zehm@anl.bayern.de

Bearbeitung: Dr. Andreas Zehm (AZ), Lotte Fabsicz,
Monika Offenberger (MO), Doris Stadlmann (DS),
Paul-Bastian Nagel (PBN)
Mark Sixsmith (englische Textpassagen)

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften
Satz und Bildbearbeitung: Hans Bleicher
Druck: Kössinger AG, 84069 Schierling
Stand: Dezember 2015

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Alle Rechte vorbehalten
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und

Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.

Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

Erscheinungsweise

Zweimal jährlich

Bezug

Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über
www.bestellen.bayern.de möglich.

Die Zeitschrift ist digital als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über den Bestellschop der Bayerischen Staatsregierung unter www.bestellen.bayern.de erhältlich. Alle Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) digital als pdf-Dateien unter www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen abrufbar.

Zusendungen und Mitteilungen

Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.

Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu verweisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

Verlagsrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.