

Naturschutz in der Stadt in Zeiten des Wandels

– Ingo Kowarik, Berlin –

Abstract

While nature is dynamic, the idea of preserving it unchanged is widespread in nature conservation. In cities, the tension between actual dynamism and the desired constancy of nature is particularly pronounced due to ongoing land use transformations. This tension is further exacerbated by global ecosystem changes in the Anthropocene, especially climate change. Additional challenges for urban conservation arise from the increasing densification of many cities, the ecological novelty of urban habitats and species combinations (particularly non-native species), and the social issue of equitable access to urban nature and its associated health benefits, a key issue in environmental justice. In response to these challenges, some approaches are outlined: strengthening public support for urban nature, promoting nature experiences across diverse population groups, and advancing guiding principles for urban green space development and biodiversity conservation. The significance of urban conservation is underscored by three key arguments: the habitat function of urban land for various species, including endangered ones; the critical role of urban nature in fostering healthy, attractive cities; and the potential to garner broad public support for conservation goals both within and beyond cities, given that the majority of people is now living in urban areas.

Keywords: Ecosystem services, environmental change, nature conservation in cities, nature experience, urban biodiversity

1. Einleitung

Die Geschichte des Naturschutzes ist eng mit der Frage verbunden, welche Natur wir denn schützen wollen (HABER 2016, ESER 2021). Als Antwort hierzu verwies HABER (1990) auf das Spannungsverhältnis zwischen Ökologie und Naturschutz. Während *„der Ökologe davon ausgehen [muss], daß wir es mit einer dynamischen, wandelbaren Natur zu tun haben [...] wird im Naturschutz mehr die Auffassung von eine stärker beharrenden Natur vertreten, die wir aufgrund der relativen Kürze des menschlichen Daseins gern als etwas Beständiges erleben möchten“* (HABER 1990).

Wo könnte dieses Spannungsfeld zwischen realer Dynamik und erhoffter Konstanz der Natur größer sein als in Städten? Denn hier sind viele Elemente der ursprünglichen Natur sowie vorindustrieller Kulturlandschaften zu neuartigen Stadtlandschaften transformiert worden, geprägt durch bauliche Strukturen, gestaltete Freiräume und eine Vielzahl raum-zeitlich interferierender menschlicher Aktivitäten. Städte wurden damit gleichermaßen als Ausgangspunkt und Anschauungsobjekt der Naturzerstörung

gesehen. Diese bereits im 19. Jh. begründete stadtkritische Perspektive des Naturschutzes (TREPL 1992, HABER 2016) wird auch heute noch durch die weltweit fortschreitende Ausdehnung urbaner Flächennutzungen genährt, die vor allem im Globalen Süden neben Landwirtschaftsflächen auch Hotspots der Biodiversität in Wäldern und anderen naturnahen Lebensräumen gefährdet (SIMKIN et al. 2022).

Der Blick auf das Spannungsverhältnis Stadt – Natur hat sich seit Ende der 1960er Jahre geändert. Wesentlich dazu beigetragen hat die Etablierung der Stadtökologie als einer integrativen Forschungsdisziplin (SUKOPP 1973, SUKOPP & WITTIG 1990), stark beeinflusst durch Herbert Sukopp (KOWARIK 2020). Mit den Arbeiten der später so genannten „Berliner Schule der Stadtökologie“ wurden sämtliche urbane Landnutzungen einer Großstadt erstmals systematisch als ein Mosaik von Lebensräumen mit charakteristischen Arten- und Lebensgemeinschaften, Klima- und Bodenbedingungen und in ihren Wechselwirkungen mit anthropogenen Landnutzungen beschrieben. Zudem wurden Wege aufgezeigt, wie diese Stadtnatur erhalten und weiterentwickelt werden kann (KOWARIK 2023). Dass als Ergebnis urbaner Landnutzungen auch neue Naturtypen entstehen, veranschaulicht das Konzept der „vier Naturen“, die in Städten vertreten sind: von Relikten der Naturlandschaft und der außerstädtischen Kulturlandschaft, von gestalteten Freiräumen bis hin zur Natur der vierten Art, die auf urban-industriellen Flächen mit zuvor nie dagewesenen neuartigen Kombinationen von Arten und neuartigen ökosystemaren Bedingungen entsteht (Abb. 1, KOWARIK 1992).

Die hohe anthropogene Naturdynamik in Städten war und ist eine Herausforderung für den Naturschutz, dessen historische Bezugspunkte meist die vorindustrielle Natur- und Kulturlandschaft sind. Der in Berlin begründete urbane Naturschutzansatz umfasste durchaus auch den traditionellen Arten- und Biotopschutz, stellte aber die Bedeutung der Stadtnatur für Gesundheit und für die Lebensqualität der Stadtbewohner in den Mittelpunkt (AUHAGEN & SUKOPP 1983). Dies war im etwa zeitgleich aufkommenden englischen Stadtnaturschutz ähnlich (BARKER 1997). Dort allerdings stand die Wiederherstellung ursprünglicher Natur im Mittelpunkt (BARKER 1997), wogegen der deutsche Stadtnaturschutz die Gesamtheit der Stadtnatur und ihrer Funktionen im Blick hatte. Die seit Ende der 1970er Jahre entwickelte urbane Biotopkartierung vermittelte die räumlichen Bezugsgrundlagen (MÜLLER & WERNER 2024), und die konzeptionellen Grundlagen des Berliner Landschaftsprogramms zeigten erstmals flächendeckend für ein Stadtgebiet Wege auf, wie Arten- und Biotopschutz, Umweltschutz, Landschaftsästhetik und Freiraumversorgung der Bevölkerung in allen Landnutzungstypen miteinander verbunden und vorangetrieben werden können (ARBEITSGRUPPE ARTENSCHUTZPROGRAMM 1984).

Vierzig Jahr später steht der Stadtnaturschutz vor neuen Herausforderungen. Diese resultieren aus den globalen Veränderungen im Zuge der „Great Acceleration“, die seit den 1950er Jahren ökologische Systeme weltweit verändern und mit tiefgreifenden sozioökonomischen und kulturellen Veränderungen verbunden sind (STEFFEN et al. 2015, HABER et al. 2016). Wie wir mit den dynamischen Wechselwirkungen zwischen technischer Zivilisation und Natur umgehen, ist eine wesentliche Herausforderung für die „Welt im Anthropozän“ (HABER et al. 2016). Sie verlangt auch nach Antworten im urbanen Naturschutz. Im Folgenden sollen daher einige aktuelle Herausforderungen

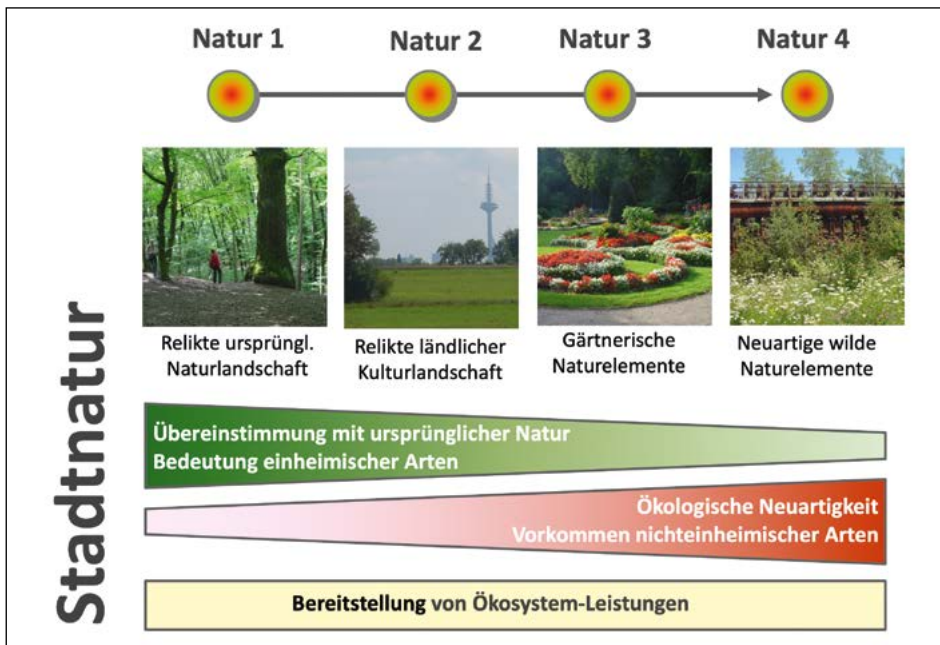


Abb. 1. Der umfassende Ansatz der „vier Naturen“ (KOWARIK 1992) veranschaulicht die Breite der Stadtnatur. Die Naturtypen unterscheiden sich in Hinblick auf ihre ökologische Neuartigkeit, unterstützen jedoch alle die Lebensqualität in Städten mit Ökosystemleistungen (TEEB-Stadtbereich, KOWARIK et al. 2016).

für den urbanen Naturschutz erhellt werden – ebenso wie mögliche Lösungskorridore. Als Grundlage hierfür wird zuvor kurz zusammengefasst, warum Natur(schutz) in Städten zunehmend Bedeutung erlangt.

2. Warum ist Natur(schutz) in Städten wichtig?

Flächen für Landwirtschaft (50,4 %) sowie Waldflächen (29,9 %) dominieren die Flächennutzung in Deutschland. Siedlungen bedecken dagegen nur knapp 10 % der Fläche Deutschlands, und zusammen mit den Verkehrsflächen 14,1 % (Statistisches Bundesamt, Stand 20.9.2023). Auch wenn sich Naturschutzanstrengungen wegen der großen Flächenanteile oft auf Landwirtschaftsflächen und Wälder ausrichten, unterstreichen drei Argumente die Bedeutung des urbanen Naturschutzes.

2.1. Städte können Hotspots der Biodiversität sein

Seit den 1970er Jahren zeigen stadtoökologische Untersuchungen, dass die gesamte Stadtfläche als ein Mosaik von Lebensräumen gelesen werden kann (SUKOPP & WITTIG 1990, KOWARIK 2023). Dabei sind die Übergangsbereiche zwischen Stadtzentren und Stadträndern am artenreichsten (KUNICK 1974, MCKINNEY 2008). Deutschlandweit kommen in städtisch geprägten Gebieten sogar mehr Pflanzenarten vor als in gleich großen eher

ländlich geprägten Gebieten im weiteren Stadtumfeld (KÜHN et al. 2004) – was auch für Blütenbesucher, aber nicht für alle Tiergruppen zutrifft (THEODOROU et al. 2020). Städte sind zwar aufgrund von Handel, Verkehr und Gartenkultur Hotspots nichteinheimischer Arten (WANIA et al. 2006, KOWARIK 2008), weisen jedoch auch mehr einheimische Pflanzenarten und sogar mehr Vorkommen von Rote Liste-Arten als ihre Umgebung auf (KÜHN et al. 2004). Ob aus dem alleinigen Vorkommen solcher Arten ein nachhaltiger urbaner Beitrag zur Bewältigung der Biodiversitätskrise erwächst, hängt von der Bewältigung einiger Herausforderungen ab, die in Kap. 3.1 thematisiert werden.

Wesentliche Erklärungen für urbanen Artenreichtum bietet die große standörtliche Heterogenität in Städten, wogegen Land- und Forstwirtschaftsflächen außerhalb von Städten durch intensive Nutzung oft stark vereinheitlicht worden sind. Dies lässt sich gut am Beispiel des Grünlands veranschaulichen.

2.1.1. Beispiel Grünland

Grünlandflächen beherbergen in Deutschland die meisten Pflanzen-Arten und wegen des Nutzungswandels auch die meisten Rote Liste-Arten (SUKOPP et al. 1978). Wiederholungskartierungen veranschaulichen die Folgen des Landschaftswandels eindrücklich: In Grünlandgebieten Norddeutschlands gingen innerhalb von etwa 50 Jahren die Artenzahlen um 30–50 % zurück (WESCHE et al. 2012). Nur noch die Hälfte der ursprünglichen Grünlandflächen verblieben und von denen waren mehr als 80 % artenarme Intensivgrünländer. Fast das gesamte mesophile Grünland (98 %) und ein großer Teil des Feuchtgrünlands (88 %) sind innerhalb von etwa 50 Jahren verloren gegangen (WESCHE et al. 2009).

Städte können dagegen Refugien artenreicher Grünlandvegetation sein. Nach einer Auswertung der Biotoptypenkarte Berlins sind 5 % der Stadtfläche mit Grünland bedeckt (FISCHER et al. 2013). Knapp die Hälfte davon (43 %) gehört zu Biotoptypen, die nach dem Berliner Naturschutzgesetz gesetzlich geschützt sind. Davon wächst ein Großteil (71 %) auf städtischen Flächen und nur 29 % auf Landwirtschaftsflächen. Flughäfen und historische Parks, die nur 2 % der Fläche Berlins ausmachen, beherbergen ein Drittel aller gesetzlich geschützten Trockenrasen Berlins (FISCHER et al. 2013). In Potsdamer Landschaftsparks wurde die Grünlandvegetation genauer untersucht (PESCHEL 2000). Zeigerwertberechnungen veranschaulichen eine große standörtliche Vielfalt innerhalb und zwischen verschiedenen Grünlandausbildungen (KOWARIK & VON DER LIPPE 2014, Abb. 2). Wiederholungsaufnahmen auf Grünlandflächen der Pfaueninsel, einer historischen Parkanlage in Berlin, zeigten, dass sich das Artenspektrum zwischen 1992/92 und 2010 weitgehend erhalten hat (ROCKINGER 2013). Stärker genutzte und wenig differenziert gepflegte städtische Parkanlagen haben oft weniger artenreiches Grünland. Mit einer Nutzungsextensivierung von Teilbereichen kann jedoch oft auch auf solchen Flächen wieder eine artenreiche Grünlandvegetation entwickelt werden (KLAUS 2013, SEHRT et al. 2020).

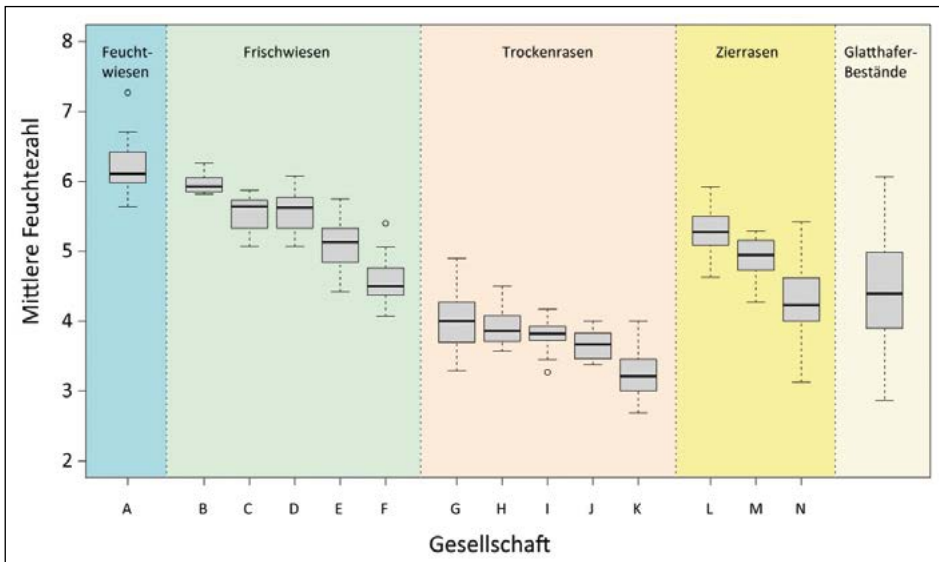


Abb. 2. Die Grünlandvegetation historischer Parkanlagen in Potsdam repräsentiert eine große standörtliche Vielfalt, hier dargestellt durch Ellenberg-Weigerwerte für Feuchtigkeit (mittlere Zeigerwerte für 389 Vegetationsaufnahmen von PESCHEL 2000). Die Abbildung (Box-Whisker-Plots) veranschaulicht für jeden Grünlandtyp den Median (horizontale Linie innerhalb der Kästen) und die Streuung der Einzelwerte. Dabei liegen 50 % der Einzelwerte innerhalb der Kästen, weitere 25 % liegen im Bereich, der durch die gestrichelte Linie dargestellt ist; die offenen Kreise markieren einzelne Ausreißer (KOWARIK & VON DER LIPPE 2014).

2.1.2. Beispiel Berliner Florenschutzprogramm

Berlin hat ein Florenschutzprogramm aufgestellt, in dem über 200 Zielarten nach ihrer Gefährdung in Berlin oder auf höheren räumlichen Ebenen ausgewählt worden sind (MEISSNER & SEITZ 2010). Die Standorte dieser Zielarten sind bekannt und werden von Experten einem Monitoring unterzogen, wobei Vorkommen und Anzahl der Populationen sowie vor Ort relevante Gefährdungsfaktoren eingeschätzt werden (MEISSNER & SEITZ 2010).

Die Wuchsorte der Populationen des Florenschutzprogramms wurden genau differenzierten Biotoptypen zugeordnet und dann zur besseren Übersicht als hauptsächliche Lebensraumtypen zusammengefasst (linker Teil von Abb. 3, PLANCHUELO et al. 2019). Diese Auswertung lässt erkennen, dass Zielarten in allen urbanen Lebensraumtypen wachsen, jedoch mit deutlichen Schwerpunkten in Waldgebieten und auf Grünlandflächen. Die Wuchsorte wurden auch hinsichtlich ihrer ökologischen Neuartigkeit nach dem „Novel Ecosystem“-Konzept von HOBBS et al. (2006) klassifiziert (rechter Teil von Abb. 3). Diese Auswertung veranschaulicht, dass Relikte ursprünglicher Lebensräume (remnant ecosystems) ebenso wie kulturlandschaftliche Lebensräume (hybrid ecosystems) und neuartige urbane Ökosysteme (novel ecosystems) Zielarten des Florenschutzes beherbergen. Die meisten Populationen kamen überraschenderweise in neuartigen Ökosystemen vor (PLANCHUELO et al. 2019). Eine andere Auswertung mit Bezug auf die

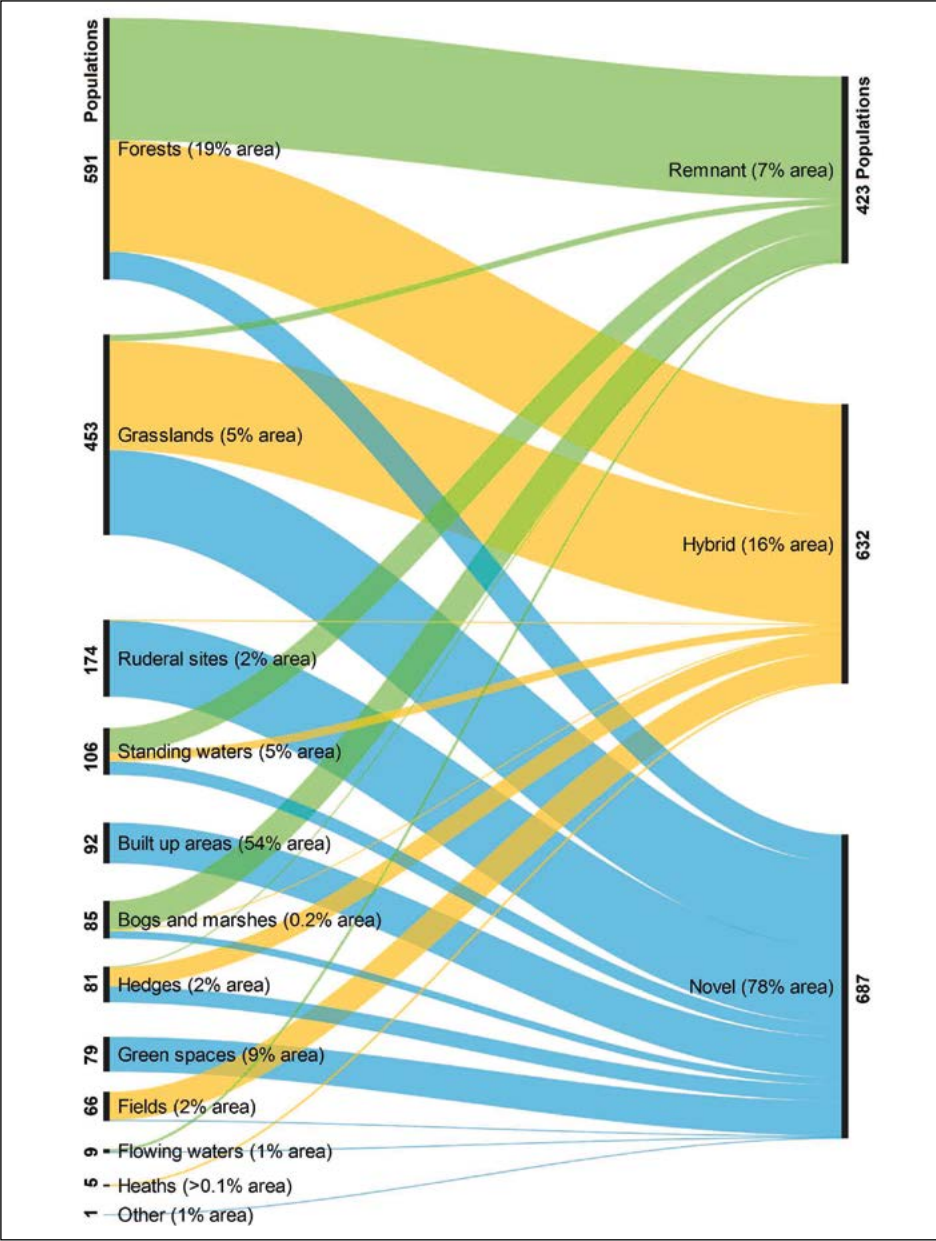


Abb. 3. Vorkommen von Populationen der Zielarten des Berliner Florenschutzes in unterschiedlichen Lebensräumen Berlins. Der linke Teil der Abbildung fasst die Verteilung von 1742 Populationen von 213 Zielarten auf der Ebene von Biotopklassen zusammen. Der rechte Teil der Abbildung veranschaulicht die Verteilung der Wuchsorte auf die Kategorien des Novel ecosystem-Konzepts (HOBBS et al. 2006) mit neuartigen Ökosystemen (Novel), hybriden Ökosystemen (Hybrid) und Relikten der Naturlandschaft (Remnant). Die Symbole + und - veranschaulichen, ob die Verteilung auf die drei Ökosystemkomplexe signifikant höher oder geringer ist als aufgrund ihres Flächenanteils zu erwarten wäre (aus PLANCHUELO et al. 2019).

gesamte Berliner Flora bestätigte die Bedeutung aller drei Ökosystemtypen als Lebensraum für Rote Liste-Arten (KOWARIK & VON DER LIPPE 2018). Dabei kamen 37 % der Arten nur in remnant ecosystems vor. Aber auch die hybrid ecosystems (17 %) und novel ecosystems (12 %) beherbergten ausschließlich hier vorkommende Arten. Ein ausschließlicher Fokus auf naturnahe Gebiete innerhalb der Stadtgrenzen würde daher Chancen für den Naturschutz vergeben. Vielmehr kann das gesamte Spektrum an Lebensräumen innerhalb von Städten zur Bewahrung von Zielarten des Naturschutzes beitragen.

2.2. Bedeutung der Stadtnatur für urbane Lebensqualität

Das zweite Hauptargument für die Bewahrung und die Förderung von Stadtnatur ist deren Bedeutung für die Lebensqualität und die Attraktivität von Städten für die hier wohnenden und arbeitenden Menschen. Das Konzept der Ökosystemleistungen, von den Vereinten Nationen mit dem Millennium Ecosystem Assessment 2005 eingeführt, veranschaulicht die gesellschaftliche Bedeutung und den volkswirtschaftlichen Nutzen der Natur für Menschen (HASSAN et al. 2005). Diese anthropozentrische Sicht ergänzt das gewichtige Argument der Erhaltung von Natur aus ethischen Gründen (HANS-JÜRGENS et al. 2018). Die individuelle und volkswirtschaftliche Bedeutung der Stadtnatur wurde mit dem TEEB – („The Economics of Ecosystems and Biodiversity“) Stadtbericht für Deutschland dargestellt (KOWARIK et al. 2016) – in der Erwartung, dass das Offenlegen der Leistungen der Stadtnatur Entscheidungen zu ihrer Förderung positiv beeinflusst (Abb. 4).

Zu den urbanen Ökosystemleistungen (ÖSL) gehört eine Vielzahl regulierender ÖSL (z. B. Kühlung durch Vegetation, Bindung von Stäuben), kultureller ÖSL (z. B. Erholungsfunktionen, soziale Konnektivität) und versorgender ÖSL (z. B. Bereitstellung von sauberem Wasser, Nahrungsmitteln; vgl. Übersichten bei HAASE et al. 2014 und LUEDE- RITZ et al. 2015). Die Minderung von Umweltbelastungen durch regulierende ÖSL zusammen mit positiven Wirkungen von Naturkontakten fördert erheblich die körperliche und geistige Gesundheit von Menschen; beispielsweise durch weniger Stress, einem geringeren Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, besseren Schwangerschafts- und Geburtsverläufen, weniger Depressionen und vermindertem kognitiven Rückgang im Alter (YANG et al. 2021, KABISCH et al. 2023, HU & YANG 2024). Besonders bei Kindern stärken Interaktionen mit Naturelementen deren motorische und kognitive Entwicklung sowie das Lernen (CHAWLA 2015).

Für den Naturschutz ist die Frage von Bedeutung, ob „Grün“ in Gestalt von Straßenbäumen und Grünanlagen zur Unterstützung der zahlreichen urbanen ÖSL ausreicht oder ob Biodiversität einen zusätzlichen Nutzen vermittelt. Eine Metaanalyse zu dieser Frage zeigte, dass in 52 % der 228 überprüften Fälle die Beziehung zwischen Biodiversitätsparametern und dem Ausmaß von ÖSL positiv war, und in 11 % war sie negativ (SCHWARZ et al. 2017). Beispielsweise erhöhten funktional vielfältige Bepflanzungen die regulierenden Leistungen auf begrüntem Dächern (LUNDHOLM 2015). In urbanen Magergrasflächen fördert pflanzlicher Artenreichtum verschiedene Bodenfunktionen, z. B. die Kohlenstoff-Speicherung (SCHITTKO et al. 2022). Auch positive Effekte der Artenvielfalt auf kulturelle ÖSL sind häufig, aber wenig erforscht (BOTZAT et al. 2016). Eine verglei-

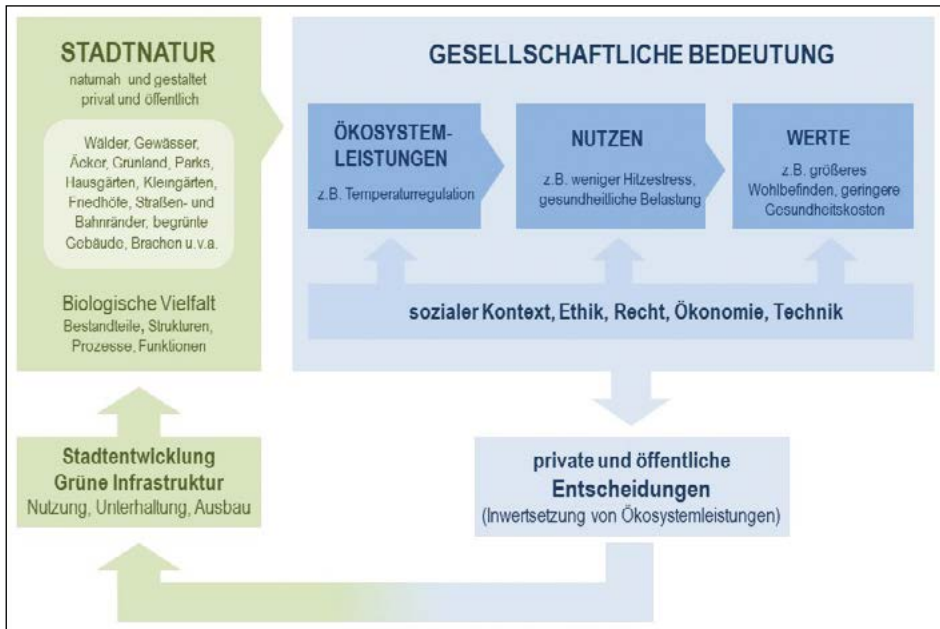


Abb. 4. Gesellschaftliche Bedeutung der Stadtnatur, veranschaulicht durch das Konzept der Ökosystemleistungen und ihrer Beziehungen zu gesellschaftlichen Bedingungen und Entscheidungen zur Stadtentwicklung (TEEB-Stadtbericht, KOWARIK et al. 2016 nach DE GROOT et al. 2010, POTSCHEIN & HAINES-YOUNG 2011, RING et al. 2014).

chende Untersuchung in fünf europäischen Städten ergab, dass die befragten Menschen Unterschiede in der Artenvielfalt derselben Lebensräume durchaus richtig einschätzen. Sie bevorzugten die artenreichsten Varianten von urbanem Grünland, Brachflächen und auch von Baumscheiben im Straßenraum und erwarteten von ihnen den höchsten Beitrag zur urbanen Lebensqualität (FISCHER et al. 2018). Am Beispiel des Genfer Gebietes wurde gezeigt, dass einheimische gleichermaßen wie nichteinheimische Bäume ÖSL vermitteln, wobei die kulturellen ÖSL bei nichteinheimischen Bäumen sogar größer waren (SCHLAEPFER et al. 2020). Insofern ist die Schlussfolgerung gut belegt, dass Biodiversität zwar nicht immer, aber doch sehr häufig die positiven Wirkungen des urbanen Grüns verstärkt und damit die Lebensbedingungen in Städten fördert.

2.3. Unterstützung biodiversitätsfreundlicher Entscheidungen

Im Jahr 2022 lebten nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 60 Millionen Menschen in deutschen Großstädten und deren Umland – und damit die große Mehrheit der Bevölkerung (71 %). Unter Einbeziehung auch kleinerer Städte waren es sogar 78 %. Welche Entscheidungen zur Biodiversität auf lokaler bis globaler Ebene gefällt werden, hängt damit stark von der Unterstützung von Menschen ab, die in Städten leben oder hier arbeiten.

Für diese Bevölkerungsgruppe bietet die Stadtnatur oft die wesentliche und für weniger mobile Menschen oft die einzige Chance für direkte sensorische Naturerfahrungen.

Dass solche Erfahrungen die Naturverbundenheit ebenso fördern wie die Bereitschaft zu umweltfreundlichem Verhalten, ist gut belegt (MARTIN et al. 2020, SOGA & GASTON 2024). Daher ist davon auszugehen, dass positive Erfahrungen mit der Stadtnatur Rückhalt für biodiversitätsfreundliche Entscheidungen innerhalb und außerhalb von Städten erbringen.

3. Herausforderungen

Städte waren immer Orte des Wandels, der jedoch gerade mit zunehmender Urbanisierung und den Klimaveränderungen ungemein an Dynamik gewinnt und alle Bereiche der Stadtnatur betrifft. Insofern verschärft sich das von HABER (1990) beschriebene Spannungsverhältnis zwischen realer Dynamik und erhoffter Konstanz der Natur weiter und erfordert eine Positionierung des urbanen Naturschutzes dazu. Hierzu werden zunächst einige Herausforderungen skizziert, die ausgewählte Aspekte des Wandels beschreiben.

3.1. Urbanisierung und andere Stressoren

Die wesentliche Voraussetzung zur Entwicklung von Stadtnatur sind dafür verfügbare Flächen. Während öffentliche Grünflächen und Wälder zumeist geschützt sind, erhöht die fortschreitende Urbanisierung den Druck auf andere Freiflächen, vor allem auf Landwirtschaftsflächen und auf Brachflächen. Größere Lebensräume sind jedoch eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung urbaner Biodiversität (BENINDE et al. 2015). Bei steigender Bevölkerungszahl und abnehmenden Grünflächen erhöht sich zudem der Druck auf die verbleibenden Flächen (SARAH & ZHEVELEV 2007), die zudem oft intensiv gepflegt werden (HU & LIMA 2024).

Eine Folge dieser und anderer Stressoren im Zusammenhang mit der allgegenwärtigen Eutrophierung und dem Klimawandel ist, dass die Populationen vieler Arten in Städten klein sind (ARONSON et al. 2014) und nicht nachhaltig etabliert sind (KOWARIK & VON DER LIPPE 2018). So kommen 18–57 % der in verschiedenen Lebensraumtypen vorkommenden Arten der Berliner Flora dort nur unbeständig vor (KOWARIK & VON DER LIPPE 2018). Ein erschreckendes Ergebnis des Monitorings der Populationen der Zielarten des Berliner Florenschutzes war, dass innerhalb von ca. 8 Jahren nur 64 % aller Populationen überlebt haben (PLANCHUELO et al. 2020). In den Lebensraumtypen mit den meisten Populationen war deren Überlebensrate besonders gering: 69 % im Grünland und nur 58 % in Wäldern (PLANCHUELO et al. 2020). Besonders vom lokalen Aussterben betroffen waren Arten mit höheren Feuchtigkeitsansprüchen, was auf deren Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkungen und verstärkten Trockenperioden im Klimawandel hinweist. Historische Vergleiche der Florendynamik in Halle bestätigen die Gefährdung von Arten mit höheren Feuchtigkeitsansprüchen sowie von Arten nährstoffarmer Lebensräume (KNAPP et al. 2010).

Diese Ergebnisse führen zu dem Schluss, dass hohe Artenzahlen für Städte nicht zwingend das nachhaltige Überleben dieser Arten unter urbanen Bedingungen anzeigen. Sie verweisen aber auf die Chance, dass auch urbane Lebensräume in Zeiten des

Wandels zum Artenschutz beitragen können. Hierzu sind jedoch unterstützende Maßnahmen erforderlich.

3.2. Umweltgerechtigkeit

Für die Förderung der menschlichen Gesundheit und des Wohlbefindens ist es unerlässlich, dass Stadtbewohner Zugang zu Grünflächen in der Nähe ihrer Wohn- oder Arbeitsorte haben. Zugängliche grüne Flächen sind jedoch in Städten oft ungleich verteilt – ein zentraler Aspekt der Umweltgerechtigkeit (KABISCH & HAASE 2014, WOLCH et al. 2014). Insbesondere ärmere Bevölkerungsgruppen haben oft weniger Zugang zu öffentlichen Parks, Gärten und naturnahen Gebieten und leben zudem oft in Stadtteilen, die durch Lärm, Luftverunreinigungen und Überwärmung besonders belastet sind (BÖHME et al. 2022, CALDERÓN-ARGELICH et al. 2021).

Damit besteht die Herausforderung, Stadtnatur und den Kontakt zu ihr besonders dort zu fördern, wo der Bedarf aus Gründen der Umweltgerechtigkeit am höchsten ist. Das hat in Berlin beispielsweise dazu geführt, dass Brachflächen auch in Innenstadtlagen mit hohen Nutzungskonkurrenzen als Grünflächen zugänglich gemacht worden sind (Beispiel: Park am Gleisdreieck; LICHTENSTEIN & MAMELI 2015, Abb. 5) und in regionale Grünsysteme wie dem „Grünen Band Berlin“ entlang des ehemaligen Mauerstreifens integriert worden sind (KOWARIK 2019).



Abb. 5. Integration urbaner Brachflächen in Berlins grüne Infrastruktur. 5a: Park am Gleisdreieck mit neuartiger Wildnis und gestalteten Freiräumen; 5b: Naturerfahrungsräume im Park am Gleisdreieck, 5c: in der Halleschen Straße, Kreuzberg sowie 5d: auf dem Kienberg in Marzahn-Hellersdorf (Fotos: I. Kowarik).

3.3. Zurückgehende Naturerfahrung

Viele Umfragen wie die deutschlandweite Naturbewusstseinsstudie von 2015 ergeben eine hohe Wertschätzung für Stadtnatur mit ihren gestalteten und naturnahen Elementen (STRÖHER & MUES 2016). Dennoch fallen im Zuge der Verdichtung und Erweiterung von Städten viele Entscheidungen gegen die Stadtnatur, da oft konkurrierende Anforderungen an Wohnraum, Verkehrsflächen oder kommerzielle Entwicklungen bevorzugt erfüllt werden (NUSSL et al. 2009).

Auch wenn in der Bevölkerung die Wertschätzung der Stadtnatur hoch ist, kann diese Unterstützung durch einen in vielen Teilen der Welt beobachteten Trend gefährdet werden: der zurückgehenden direkten Naturerfahrung („extinction of experience“, SOGA & GASTON 2016). Hiernach geht der Anteil an Menschen zurück, die sensorische Erfahrung mit naturbezogenen Aktivitäten gewonnen haben. Da dieser Effekt besonders in jüngeren Generationen ausgeprägt ist, werden direkte Naturerfahrungen in Zukunft noch stärker abnehmen (SOGA & GASTON 2016). Zwei Gründe spielen hierbei zusammen: abnehmende Möglichkeiten eines direkten Naturkontakts in dicht bevölkerten Stadtgebieten sowie eine nachlassende positive Orientierung zur Natur, vor allem bei jüngeren Menschen (SOGA & GASTON 2016). Hierbei spielen veränderte Lebensstile eine wichtige Rolle. Dazu gehören eine starke Zuwendung zu elektronischen Medien (MINOR et al. 2023) und auch eine stärkere Behütung von Kindern vor Naturkontakten durch ihre Eltern (ORR 2002). Dazu passt auch, dass die allgemeinen Artenkenntnisse bei jüngeren Menschen deutlich geringer als bei Älteren ausgeprägt sind (HOYKAAS et al. 2019), und besonders stark bei Menschen, die schon ihre Kindheit in Städten verbracht haben (BASHAN et al. 2021). Dabei sind Vögel meist bekannter als Pflanzen und Insekten.

Nachlassende direkte Erfahrungen mit Natur haben mehrere Konsequenzen. Menschen mit weniger Naturerfahrungen profitieren in geringerem Ausmaß von den gut belegten positiven Effekten eines direkten Naturkontakts auf die Gesundheit (YANG et al. 2021). Das gilt besonders für die Entwicklung physischer und kognitiver Fähigkeiten bei Kindern (CHAWLA 2015). Für Menschen in herausfordernden Lebenssituationen sind die Verluste an positiven Wirkungen des Naturkontakts noch erheblicher. Solche Menschen wohnen oft in durch urbane Stressoren belasteten Quartieren, haben dort zudem weniger Möglichkeiten eines Naturkontakts und neigen zudem auch oft weniger zum Besuch an sich zugänglicher Naturflächen (LIN et al. 2014, DAWSON et al. 2023).

Neben dieser individuellen und sozialen Dimension kann ein Nachlassen direkter Naturerfahrung auch Konsequenzen für die Unterstützung von Naturschutzansätzen haben. Denn in vielen Untersuchungen ist ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen Naturerleben, Naturverbundenheit und der Bereitschaft zum umweltfreundlichen Verhalten aufgezeigt worden (OTTO & PENSINI 2017, SOGA & GASTON 2024). Spannende Forschungsfragen bleiben jedoch; etwa die nach den Konsequenzen nachlassender Naturerfahrung für die Unterstützung urbaner Naturschutzanliegen – auch in Konkurrenz zu anderen Flächenansprüchen.

3.4. Ökologische Neuartigkeit

Naturschutz ist im 19. Jahrhundert aus dem Heimatschutz als Gegenbewegung zur Zerstörung der Natur- und Kulturlandschaft durch die Industrialisierung entstanden (HABER 2016). Daher sind viele Leitbilder des Naturschutzes auch heute noch auf historische Kultur- und Naturlandschaften ausgerichtet und auf die dort vorkommenden Tier- und Pflanzenarten.

Solche Lebensräume waren es auch in Städten, die in den Anfängen des urbanen Naturschutzes verteidigt worden sind. Ein Beispiel dafür ist der weitgehend erfolgreiche Widerstand gegen eine weitere Ausweitung der Bebauung in den Berliner Grunewald Anfang des 20. Jh., der 1915 mit dem „Berliner Dauerwald-Vertrag“ den Bestand der Waldflächen langfristig gesichert hat (VON LÜHRTE 2015).

Jenseits von Relikten der Natur- und vorindustriellen Kulturlandschaft prägten jedoch stärker gestaltete Freiflächen sowie neuartige Ökosysteme in Verkehrskorridoren und besonders auf urban-industriellen Brachflächen ganz wesentlich die Stadtnatur (Abb. 1). Solche Flächen lagen seit seinen Anfängen jedoch weit außerhalb des Blickfeldes des Naturschutzes. Die stadtökologischen Erkenntnisse seit den 1970er Jahren zeigten jedoch, dass auch andere als die traditionellen Naturschutzobjekte Lebensraumfunktionen für eine Vielzahl von Arten haben, und auch für gefährdete Arten (vgl. 2.1.2). Die ökologische Neuartigkeit solcher Flächen blieb jedoch lange eine Herausforderung für den Naturschutz und auch für die Stadtentwicklung, die in solchen Flächen vor allem potenzielle Bauflächen sah. Insofern war es hilfreich, mit dem Konzept der „vier Naturen“ (KOWARIK 1992, vgl. Abb. 1) auf die Andersartigkeit unterschiedlicher Naturtypen hinzuweisen und damit die Frage nach der „alleinig richtigen“ Natur zu überwinden.

Für viele bedeutete die starke Präsenz nichteinheimischer Arten in der Stadtnatur eine weitere Herausforderung, da solche Arten oft als „fremd“ und nicht zur „richtigen“ Natur gehörig angesehen wurden. Deren Präsenz rüttelte damit an im Naturschutz weit verbreiteten Wertvorstellungen (ESER 1999, KÖRNER 2003). Zudem wurde die hohe Präsenz nichteinheimischer Arten in Städten häufig als Ursache des Rückgangs einheimischer Arten angenommen, wobei Neophyten in Städten zumeist Folgen und nicht Ursachen des Wandels sind (KOWARIK 2010). Natürlich gibt es Problemfälle mit Neophyten, etwa wenn Robinien in Magerrasen einwachsen. Eine übermäßige Fokussierung auf nichteinheimische Arten ist jedoch mit dem Risiko verbunden, andere, viel wesentlichere Ursachen des Artenrückgangs zu vernachlässigen. Eine aktuelle Auswertung der von Experten angezeigten Risikofaktoren für gut 1200 Populationen von 201 Zielarten des Berliner Florenschutzprogramms ergibt, dass expansive Neophyten etwa 6% der Populationen gefährden – und damit weniger als einheimische Arten und viel weniger als andere Gefährdungsfaktoren, die vor allem auf eine unzureichende Nutzung sowie Pflege der Lebensräume hinweisen (KOWARIK et al., in Vorbereitung). Es gibt also durchaus auch Probleme mit Neophyten in Städten, die zu lösen sind. Andere Probleme sind jedoch viel bedeutsamer. Die daraus folgende Strategie, Neophyten (und auch Neozoen) nicht grundsätzlich zu bekämpfen, sondern nur im Fall konkreter Probleme, findet breite Zustimmung in der Gesellschaft (STRAKA et al. 2022).

Schon in der Vergangenheit forderte die ökologische Neuartigkeit urbaner Lebensräume und Lebensgemeinschaften den urbanen Naturschutz in Hinblick auf seine Leitbilder, Konzepte und Handlungsansätze heraus. Wie sich der urbane Naturschutz auf die zunehmende anthropogene Naturdynamik und damit verbundene Chancen wie Risiken einstellt, bleibt eine große Herausforderung.

4. Lösungsansätze

Zur Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen des urbanen Naturschutzes gibt es keine einfache Lösung. Vielversprechend ist hingegen eine Kombination verschiedener Lösungsansätze, von denen hier einige kurz skizziert werden.

4.1. Gesellschaftliche Unterstützung suchen

Naturschutz in Städten braucht angesichts der erheblichen Nutzungskonkurrenzen um Flächen eine breitere Unterstützung als bisher. Häufig wird urbaner Naturschutz allerdings in der Position des Verhinderers des Fortschritts gesehen, etwa wenn Bauvorhaben aufgrund artenschutzrechtlicher Regelungen verzögert, modifiziert oder sogar aufgegeben werden müssen. In diesem Zusammenhang wäre zunächst an den politischen Konsens zu erinnern, der erst zu den europäischen Artenschutzregelungen geführt hat.

Eine große Chance besteht darin, die umfassenden Leistungen der Stadtnatur für das Allgemeinwohl stärker als bisher herauszustellen (HANSJÜRGENS et al. 2018, Abb. 4). Ansätze dazu vermittelt der TEEB-Stadtbericht, der den Beitrag urbaner Ökosystemleistungen zur Lebensqualität und Attraktivität von Städten und zu ihrer Anpassung an den Klimawandel veranschaulicht (KOWARIK et al. 2016). Die Einsicht, dass Biodiversität die Wirkung von Ökosystemleistungen oftmals fördert (SCHWARZ et al. 2017), ist dabei ein verstärkendes Argument.

Um der gesellschaftlichen Bedeutung der Stadtnatur gerecht zu werden, ist die Verbindung traditioneller Naturschutzansätze mit sozialwissenschaftlichen Ansätzen hilfreich. Das Ringen um die Zukunft des ehemaligen Flughafen Tempelhofs in Berlin veranschaulicht, wie verschiedene Perspektiven miteinander verbunden werden können (BRENCK et al. 2021). Aus traditioneller Naturschutzsicht würde das ca. 300 ha große Flugfeld als Lebensraum gesetzlich geschützten Grünlands (FISCHER et al. 2013), als herausragendes Biotop für Feldlerchen (ALTENKAMP 2021) sowie für Wildbienen (SAURE 2011) in Wert gesetzt werden. Der konzeptionelle Rahmen des „Fünf Ebenen-Modells“ (Abb. 6) geht darüber weit hinaus und veranschaulicht die gesellschaftliche Bedeutung der Stadtnatur in Verbindung mit zahlreichen ökologischen und sozialen Funktionen, bis hin zu gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen (BRENCK et al. 2021). In einem Volksbegehren stimmte eine deutliche Mehrheit der Berliner Bevölkerung (64%) 2014 für die Offenhaltung des Flugfeldes und den Verzicht auf Bebauung und kommerzielle Nutzung. Zehn Jahre später wurde im Sommer 2024 ein gelostes Bürgerbeteiligungsverfahren zur Zukunft des Areals durchgeführt. Trotz der Wohnungsknappheit in Berlin sprach sich eine deutliche Mehrheit der 150 anwesenden Beteiligten

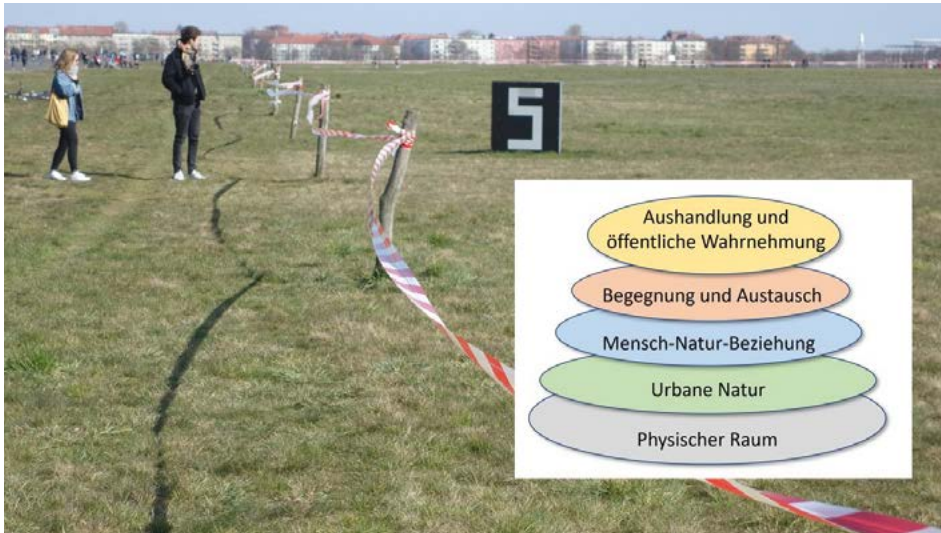


Abb. 6. Das „Fünf Ebenen-Modell“ (nach BRENNCK et al. 2021) veranschaulicht die gesellschaftliche Bedeutung der Stadtnatur auf dem Flugfeld des ehemaligen Flughafens Tempelhof in Berlin (Foto: I. Kowarik).

gegen eine von der Politik favorisierte Randbebauung des Feldes aus. Am meisten Unterstützung erhielt die Entwicklungsperspektive mit dem Titel „Bewahrung der weltweit einzigartigen Perle im Herzen Berlins“, wobei die Bedeutung des Gebiets für den Naturschutz, den Klimaschutz und die Klimaanpassung hervorgehoben wurde (<https://www.buergererrat.de/aktuelles/einzigartige-perle-im-herzen-berlins/>).

4.2. Kontakt zur Stadtnatur fördern

Viele Institutionen der Umweltbildung fördern Kontakte zur Natur, beispielsweise in Waldschulen und Schulgärten (OTTO & PENSINI 2017, ARDOIN et al., 2020). Auch das Sammeln von essbaren Wildpflanzen in Stadtgebieten (FISCHER & KOWARIK 2020, SCHUNKO & BRANDNER 2022), deren Integration in den Schulalltag (FISCHER et al. 2019) sowie die Teilnahme an Citizen Science-Projekten tragen zu erhöhter Naturverbundenheit bei (BUTLER et al. 2024). Offensichtlich reichen solche Maßnahmen jedoch nicht aus, um den Rückgang von Naturerfahrungen (SOGA & GASTON 2016) umzukehren. Insofern sind zusätzliche Ansätze notwendig.

Ein Beispiel hierfür sind mehrere unkonventionelle Programme, die von der Stiftung Naturschutz Berlin zur Förderung von Erfahrungen mit der Stadtnatur etabliert worden sind und traditionelle Orte und Zielgruppen der Umweltbildung ergänzen. Die Programme haben eine unterschiedliche Reichweite und verschiedene Zielgruppen (Abb. 7).

Fünf Programme vermitteln direkte, sinnliche Naturerfahrungen im Kontakt zur Berliner Stadtnatur. Seit 2007 wird der „Langer Tag der StadtNatur“ an einem Wochenende (28 Stunden) im späten Frühjahr oder Sommer durchgeführt. Geführte Touren – meist zu Fuß, aber auch per Rad oder Boot – decken das gesamte Spektrum der Stadt-

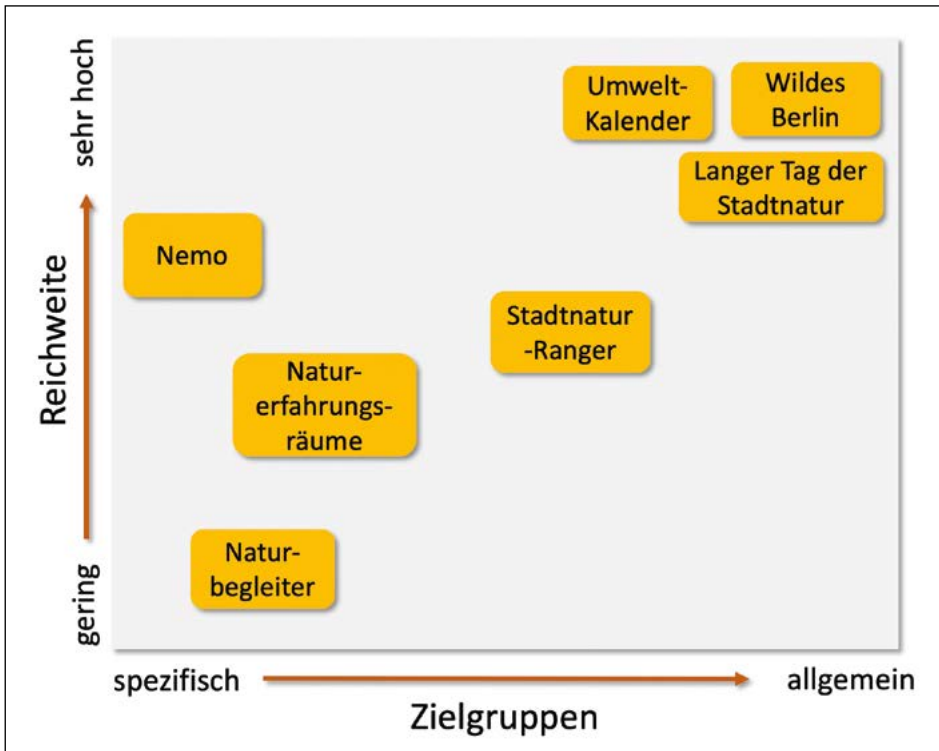


Abb. 7. Programme der Stiftung Naturschutz Berlin zur Förderung von Interaktionen mit der StadtNatur, differenziert nach Reichweite und Breite der Zielgruppen.

natur ab, von Wäldern, Gewässern, Parkanlagen bis hin zu Friedhöfen, Kleingärten und Brachflächen. Im Jahr 2023 fanden 585 Aktivitäten statt, die von etwa 460 Ehrenamtlichen durchgeführt wurden. Seit 2007 haben etwa 309.000 Menschen am Langer Tag teilgenommen; zwischen 2014 und 2019 waren es etwa 22.000 bis 25.000 jährlich. Nach der Covid-Pandemie pendeln sich die Teilnehmerzahlen bei etwa 15.000 ein, auch weil die Gruppengrößen reduziert worden sind. Da für diese Veranstaltung breit in der Öffentlichkeit geworben wird, trägt sie auch jenseits des Teilnehmerkreises zum Mainstreaming der StadtNatur bei.

Das seit 2020 laufende Programm der „StadtNatur Ranger“ zielt darauf ab, Besucherinnen und Besucher von Grünanlagen und naturnahen Gebieten Berlins im direkten Gespräch über Natur zu informieren, Konflikte zu lösen und ein naturverträgliches Verhalten in den Freiräumen zu fördern. Hierzu sind zwei uniformierte StadtNatur Ranger in jedem der Berliner Bezirke unterwegs. Sie führen zudem kleinere naturschutzfachliche Pflegemaßnahmen durch und beteiligen sich an Monitoring-Aktivitäten und Informationsveranstaltungen.

Während der Lange Tag der StadtNatur sowie das StadtNatur Ranger-Programm die gesamte Bevölkerung ansprechen, fokussieren weitere Projekte auf einzelne Zielgruppen. Das seit 2009 laufende Programm der Naturerfahrungsräume (NER) zielt darauf, Kindern nahe ihres Wohnorts Möglichkeiten zu selbstbestimmter Interaktion mit

Naturelementen zu bieten. Bislang sind sechs NER in Berlin etabliert worden – nach der Klärung von Haftungsfragen und anderen rechtlichen Herausforderungen (MOLITOR et al. 2020). Das Berliner NER Programm baut auf Erfahrungen mit NER in kleineren Städten Deutschlands auf, die seit den 1990er Jahren eingerichtet worden waren (SCHEMEL 1998, BLINKERT et al. 2008).

In Berlin wurden solche NER bevorzugt in sozial benachteiligten Stadtquartieren mit hoher Bevölkerungsdichte eingerichtet. Das NER Programm trägt damit auch zur Förderung der Umweltgerechtigkeit bei. Die zwischen 0,5 und 1,6 ha großen Flächen wurden meist auf „wildem“ Flächen mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien angelegt, bis hin zu ruderalen Robinienwäldern, in die die NER in Marzahn-Hellersdorf, Kreuzberg und Spandau integriert worden sind (Abb. 5). Für jeden NER ist ein „Kümmerer“ zuständig, der Ansprechpartner für die Kinder ist und auch in umliegenden Bildungseinrichtungen über das Angebot der NER informiert. Beobachtungen haben ergeben, dass in den NER komplexeres Spielen als auf konventionellen Spielplätzen stattfindet (MARTENS & MOLITOR, 2020). Kinder gaben an, dass sie Bereiche mit hoher Strukturvielfalt bevorzugen und gerne Bäume beklettern (MARTENS et al. 2020). Nach Schätzungen der Kümmerer haben im Jahr 2023 41.600 Kinder die NER allein oder in kleinen Gruppen aufgesucht.

Auch das 2019 etablierte „Nemo“ Programm (Naturerleben mobil) richtet sich an Kinder. Naturpädagogen bieten innerhalb dieses Programms kurze Aktivitätsblöcke im Umfang von zwei bis drei Stunden an, die von Grundschulen für ganze Klassen gebucht werden können. Die Angebote werden so konfiguriert, dass sie zeitlich und inhaltlich zum Lehrplan passen. Die Naturpädagogen unternehmen mit den Kindern naturbezogene Aktivitäten im direkten Umfeld der Schulen, also meist in Parkanlagen. An dem Nemo Programm haben bislang gut 94.000 Kinder teilgenommen, davon 32.285 Kinder im Jahr 2023. Insgesamt haben sich bis zum Jahr 2024 daran 548 Grundschulen und damit 81 % aller entsprechender Schulen Berlins beteiligt.

Aktivitäten in Grünanlagen können die Inklusion von benachteiligten Menschen fördern, sind aber oft mit Barrieren verbunden (DE HAAS et al. 2021, WAITE et al. 2023, LANGHANS et al. 2023). Das Programm „die naturbegleiter*“ richtet sich an Personen in herausfordernden Lebenssituationen, die häufig nur eingeschränkte Möglichkeiten zu Naturkontakten haben. Über Sozialeinrichtungen werden mögliche Teilnehmer vermittelt, darunter Familien, getrennt oder allein erziehende Eltern, Personen mit Fluchterfahrungen oder Migrationshintergrund, ältere Menschen, Langzeitarbeitslose, Behinderte oder Angehörige, die Familienmitglieder pflegen. Die Naturbegleiter vermitteln Interaktionen mit Naturelementen in der Nachbarschaft, vor allem in Grünanlagen. Seit der Etablierung des Programms 2018 nahmen 7430 Menschen an solchen Aktivitäten teil, darunter allein 2293 im Jahr 2023.

Auch wenn nicht untersucht wurde, wie sich die verschiedenen Geländeaktivitäten auf Gesundheit und Wohlbefinden der teilnehmenden Menschen sowie auf ihre Naturverbundenheit ausgewirkt haben, so sind positiven Effekte der Interaktion mit Natur aus anderen Untersuchungen gut bekannt (YUE & CHEN 2023, SOGA & GASTON 2024) und daher auch für die Berliner Aktivitäten anzunehmen.

Auch indirekte Naturkontakte durch Medien haben positive Wirkungen auf die Naturverbundenheit der Rezipienten (COUGHLAN et al. 2022). Während viele Medien oftmals „exotische“ Natur oder seltene Arten präsentieren (BALLOUARD et al. 2011), decken die kurzen, 8 bis 12-minütigen Videos von „Wildes Berlin“ das gesamte Spektrum der Berliner Stadtnatur ab. Ein charismatischer Experte bringt dabei den Zuschauern vor allem Tiere in Feuchtgebieten, Wäldern, Parkanlagen, Friedhöfen und Brachflächen nahe. Die Reihe wurde 2020 begründet, als der Lange Tag der StadtNatur während der Pandemie ausfallen musste. Bislang sind 22 Videos entstanden, die bis April 2024 118.914 Aufrufe auf YouTube erreicht haben. Ausschnitte der Videos werden seit 2022 auch im Regionalfernsehen des RBB gezeigt. Achtzehn solcher Ausschnitte fanden nach einer Reichweitenanalyse des RBB zwischen 40.000 und 75.000 Zuschauer, insgesamt etwa 1,35 Millionen Menschen.

Als erfolgreicher Multiplikator des Zugangs zu Geländeaktivitäten und anderen umweltbezogenen Veranstaltungen in Berlin hat sich schließlich der 2010 etablierte digitale „Umweltkalender“ der Stiftung Naturschutz Berlin erwiesen. Er informiert über eine Vielzahl umweltbezogener Aktivitäten, die von Naturschutzverbänden, Museen und Forschungsinstitutionen und vielen anderen Gruppen und Einrichtungen angeboten werden (691 im Jahr 2023). Seit 2010 gab es mindestens 3.1 Millionen Aufrufe des Umweltkalenders von insgesamt etwa 97.000 einzelnen Nutzern.

4.3. Leitbilder dem Wandel anpassen

Um Städte unter den hochdynamischen Bedingungen des Anthropozäns gleichermaßen für Menschen und die außermenschliche Natur attraktiv zu halten, ist die Überprüfung tradierter Leitbilder der Stadtentwicklung und des Naturschutzes sinnvoll.

Lange wurde mit dem städteplanerischen Leitbild „Innenverdichtung vor Außenentwicklung“ die Hoffnung verbunden, eine weitere Ausdehnung von Städten in ihr Umland bremsen zu können (SUSHINSKY et al. 2013). In vielen Städten weltweit hält das Wachstum ins Umland an (CHEN et al. 2020), wobei zugleich die Innenverdichtung zum Verlust und zur Zerschneidung von urbanen Freiflächen führt (HAALAND & KONIJNENDIJK VAN DEN BOSCH 2015). Eine Lösungsperspektive bietet das Leitbild „Doppelte Innenentwicklung“, bei dem innerhalb von Städten baulich verdichtet wird und zugleich Freiräume entwickelt und aufgewertet werden (REINKE 2016).

Das Konzept „Urbane Grüne Infrastruktur“ hebt die Bedeutung der Stadtnatur für das Allgemeinwohl hervor und zeigt Wege auf, wie grüne und blaue Freiräume in Städten funktional vernetzt und in Hinblick auf Biodiversität und Ökosystemleistungen aufgewertet werden können (HANSEN et al. 2017, PAULEIT et al. 2020). Dieses Konzept unterstützt die Bewahrung und Renaturierung von Wäldern, Feuchtgebieten, Gewässern und größeren Grünflächen als Kern- und Verbindungsflächen der grünen Infrastruktur. Darüber gehören auch sogenannte hybride Flächen zur Flächenkulisse der urbanen grünen Infrastruktur. Dies sind Flächen, auf denen andere Nutzungen dominieren, wie Verkehrsflächen oder bebaute Flächen. Hier sind Akteure von Naturschutz und Landschaftsplanung aufgerufen, zusammen mit anderen Fachleuten Konzepte voranzubringen, die die ursprüngliche Nutzung nicht infrage stellen, jedoch das Potenzial der „hybriden Flächen“ für Ökosystemleistungen und Biodiversität stärken. Beispiele

dafür sind Ansätze der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung unter Einbeziehung von „blau-grünen“ Dächern und Straßen (KNAPP et al. 2019, BLUEGREENSTREETS 2022) sowie viele andere „Natur-basierte Lösungen“ (KABISCH et al. 2022, MCPHEARSON et al. 2023).

Solche integrativen Ansätze des Naturschutzes sind nicht grundsätzlich neu. Sie wurden schon lange mit Blick auf Landwirtschaftsflächen vertreten (HABER 1971, HAMPICKE 1991) und auch für den urbanen Naturschutz präzisiert (KOWARIK 2023). So vermittelte das Konzept zum Berliner Landschafts- und Artenschutzprogramm bereits Anfang der 1980er Jahre eine Vielzahl genauer Empfehlungen zur Förderung von Tier- und Pflanzenarten innerhalb aller urbaner Flächennutzungen (ARBEITSGRUPPE ARTENSCHUTZPROGRAMM 1984). Zu den Fortschritten des Konzepts der urbanen grünen Infrastruktur gehören die räumlich-funktionale Vernetzung von Flächen, die Verbindung der Förderung von Biodiversität und Ökosystemleistungen, die Einbeziehung eines großen Spektrums öffentlicher und anderer Akteure der Zivilgesellschaft und ihre Begründung durch ein breites Spektrum gesellschaftlicher Werte. Für den Naturschutz bedeutet dies gleichermaßen die Herausforderung und Chance, eine Fixierung auf die eigenen sektoralen Zuständigkeiten zu überwinden und stärker übergreifende Ansätze mit anderen Fachleuten sowie unter Beteiligung der Stadtgesellschaft zu entwickeln.

Eine weitere Herausforderung und Chance liegt in der Berücksichtigung des gesamten Spektrums der Stadtnatur. Die schließt auch die grundsätzliche Akzeptanz neuartiger Biotope und Lebensgemeinschaften ein, die oftmals Anpassungen der Stadtnatur an die anthropogene Umweltdynamik darstellen. Ein Lösungsweg für Städte im Anthropozän wäre, Verantwortung für „alte Natur“ mit einer Offenheit für „neue Natur“ zu verbinden und Städte noch stärker als Orte der Ko-Existenz und Interaktion menschlicher und außermenschlicher Natur zu entwickeln.

Zusammenfassung

Während Natur dynamisch ist, ist das Motiv des Bewahrens vor Veränderung im Naturschutz weit verbreitet. In Städten ist das Spanungsverhältnis zwischen realer Dynamik und erhoffter Konstanz von Natur angesichts des andauernden Wandels anthropogener Flächennutzungen besonders groß. Weiter befeuert wird es durch die globalen Veränderungen von Ökosystemen in Zeiten des Anthropozäns, insbesondere durch den Klimawandel. Weitere Herausforderungen für den urbanen Naturschutz erwachsen aus der anhaltenden Verdichtung vieler Städte, der ökologischen Neuartigkeit vieler Lebensräume und Artenkombinationen sowie der sozialen Frage, inwieweit Menschen in Städten einen fairen Zugang zur Stadtnatur haben und damit von den positiven gesundheitlichen Wirkungen direkter Naturerfahrungen profitieren können (Umweltgerechtigkeit). Nach diesen Herausforderungen werden einige Lösungsansätze beschrieben: zur Stärkung der gesellschaftlichen Unterstützung für Stadtnatur, zur Förderung von Naturerfahrungen für ein breites Spektrum an Bevölkerungsgruppen und zur Weiterentwicklung von Leitbildern von urbaner Freiraumentwicklung und urbanem Naturschutz. Die große Bedeutung des urbanen Naturschutzes wird mit drei Argumen-

ten erläutert: der beachtlichen Lebensraumfunktion urbaner Flächennutzungstypen für viele Arten, einschließlich seltener und gefährdeter Arten; der Schlüsselfunktion der Stadtnatur für gesunde und attraktive Städte; und der Chance, mit dem hohen Bevölkerungsanteil in Städten breite Unterstützung für Naturschutzziele innerhalb und außerhalb von Städten zu gewinnen.

Danksagung

Herzlichen Dank an Irma Stopka und Wolfgang Busmann von der Stiftung Naturschutz Berlin für die Übermittlung von Daten zu Aktivitäten der Stiftung.

Literatur

- ALTENKAMP, R. (2021): Monitoring der Avifauna des Tempelhofer Feldes in Berlin im Jahr 2021 sowie Vergleich mit den Brutvogelerfassungen 2005 und 2010 bis 2020. – Gutachten, Berlin, 47 S.
- ARBEITSGRUPPE ARTENSCHUTZPROGRAMM (1984): Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung **23**: 1–993.
- ARDOIN, N.M., A.W. BOWERS & E. GAILLARD (2020): Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. – Biological Conservation **241**: 108224.
- ARONSON, M.F., F.A. LA SORTE, C.H. NILON, M. KATTI, M.A. GODDARD, C.A. LEPCZYK ... & M. WINTER (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**: 20133330.
- AUHAGEN, A. & H. SUKOPP (1983): Ziel, Begründungen und Methoden des Naturschutzes im Rahmen der Stadtentwicklungspolitik von Berlin. – Natur und Landschaft **58**: 9–11.
- BALLOUARD, J.M., F. BRISCHOUX & X. BONNET (2011): Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. – PloS one **6**(8): e23152.
- BARKER, G. (1997): Bringing people, urban nature and planning together in England: a review. – Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée **39**: 285–303.
- BASHAN, D., A. COLLÉONY & A. SHWARTZ (2021): Urban versus rural? The effects of residential status on species identification skills and connection to nature. – People and Nature **3**: 347–358.
- BENINDE, J., M. VEITH & A. HOCHKIRCH (2015): Biodiversity in cities needs space: A meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. – Ecology Letters **18**: 581–592.
- BLINKERT, B., K. REIDL & H.-J. SCHEMEL (2008): Naturerfahrungsräume im besiedelten Bereich: Ergebnisse eines Forschungsprojekts. – In: SCHEMEL, H.-J. & T. WILKE: Kinder und Natur in der Stadt: ein Handbuch für Kommunalpolitik und Planung sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen, BfN Schriften **230**: 119–136.
- BLUEGREENSTREETS (2022, Hrsg.): BlueGreenStreets Toolbox – Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere. – Hamburg.

- BÖHME, C., T. FRANKE, T. PREUSS & B. REIMANN (2022): Umweltgerechtigkeit stärker verankern. Handlungsempfehlungen für Bund und Länder. – In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Umwelt und Gesundheit, **02/2022**: 1–42.
- BOTZAT, A., L.K. FISCHER & I. KOWARIK (2016): Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities. A review on urban biodiversity perception and valuation. – *Global Environmental Change* **39**: 220–233.
- BRENCK, M., B. HANSJÜRGENS, C. SCHRÖTER-SCHLAACK, U. TRÖGER, A. WESSNER & H. WITTMER (2021): Gesellschaftliche Wertigkeit des Tempelhofer Feldes: Qualitäten erfassen und sichtbar machen. – UFZ Discussion Paper, No. 5/2021, Leipzig.
- BUTLER, C.W., I. HAMLIN, M. RICHARDSON, M. LOWE & R. FOX (2024): Connection for conservation: The impact of counting butterflies on nature connectedness and wellbeing in citizen scientists. – *Biological Conservation* **292**: 110497.
- CALDERÓN-ARGELICH, A., S. BENETTI, I. ANGUELOVSKI, J.J. CONNOLLY, J. LANGEMEYER & F. BARÓ (2021): Tracing and building up environmental justice considerations in the urban ecosystem service literature: A systematic review. – *Landscape and Urban Planning* **214**: 104130.
- CHAWLA, L. (2015): Benefits of Nature Contact for Children. – *J. Plan. Lit.* **30**: 433–452.
- CHEN, G., X. LI, X. LIU, Y. CHEN, X. LIANG, J. LENG, ... & K. HUANG (2020): Global projections of future urban land expansion under shared socioeconomic pathways. – *Nature Communications* **11**: 537.
- COUGHLAN, A., E. ROSS, D. NIKLES, E. DE CESARE, C. TRAN & P. PENSINI (2022): Nature guided imagery: An intervention to increase connectedness to nature. – *Journal of Environmental Psychology* **80**: 101759.
- DAWSON, L., M. ELBAKIDZE, L.K. VAN ERMEL, U. OLSSON, Y.P. ONGENA, C. SCHAFFER & K.E. JOHANSSON (2023): Why don't we go outside? – Perceived constraints for users of urban greenspace in Sweden. – *Urban Forestry & Urban Greening* **82**: 127865.
- DE GROOT, R., B. FISHER & M. CHRISTIE (2010): Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In: TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and economic foundations, S. 9–40, Earthscan, London, Washington.
- DE HAAS, W., J. HASSINK & M. STUIVER (2021): The role of urban greenspace in promoting inclusion: experiences from the Netherlands. – *Frontiers in Environmental Science* **9**: 618198.
- ESER, U. (1999): Der Naturschutz und das Fremde: ökologische und normative Grundlagen der Umweltethik. – Campus, Frankfurt am Main.
- ESER, U. (2021): Natur(schutz) im Wandel: ein Werkstattbericht aus dem Bundesamt für Naturschutz. – *Natur und Landschaft* **96**: 261–268.
- FISCHER, L.K., M. VON DER LIPPE & I. KOWARIK (2013): Urban land use types contribute to grassland conservation: The example of Berlin. – *Urban Forestry & Urban Greening* **12**: 263–272.
- FISCHER, L.K., J. HONOLD, R. CVEJIĆ, T. DELSHAMMAR, S. HILBERT, R. LAFORTEZZA ... & I. KOWARIK (2018): Beyond green: Broad support for biodiversity in multi-cultural European cities. – *Global Environmental Change* **49**: 35–45.

- FISCHER, L.K., D. BRINKMEYER, S.J. KARLE, K. CREMER, E. HUTTNER, M. SEEBAUER, ... & I. KOWARIK (2019): Biodiverse edible schools: Linking healthy food, school gardens and local urban biodiversity. – *Urban Forestry & Urban Greening* **40**: 35–43.
- FISCHER, L.K. & I. KOWARIK (2020): Connecting people to biodiversity in cities of tomorrow: Is urban foraging a powerful tool? – *Ecological Indicators* **112**: 106087.
- HAALAND, C. & C. KONIJNENDIJK VAN DEN BOSCH (2015): Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. – *Urban Forestry & Urban Greening* **14**: 760–771.
- HAASE, D., N. LARONDELLE, E. ANDERSSON, M. ARTMANN, S. BORGSTRÖM, J. BREUSTE ... & T. ELMQVIST (2014): A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. – *Ambio* **43**: 413–433.
- HABER, W. (1971): Landschaftspflege durch differenzierte Bodennutzung. – *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* **48**, Sonderheft 1: 19–35.
- HABER, W. (1990): Einführung in das Rundgespräch »Welche Natur wollen wir schützen?« – In: *Bayerische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): Welche Natur wollen wir schützen? Pfeil, München*: 7–12.
- HABER, W. (2016): Entwicklungen des Naturschutzes und des Artenschutzes. – *Rundgespräche der Kommission für Ökologie* **44**: 117–133.
- HABER, W., M. HELD & M. VOGT (2016): Die Welt im Anthropozän. Erkundungen im Spannungsfeld zwischen Ökologie und Humanität. – München.
- HAMPICKE, U. (1991): *Naturschutzökonomie*. – Stuttgart.
- HANSEN R., W. ROLF, S. PAULEIT, D. BORN, R. BARTZ, I. KOWARIK, K. LINDSCHULTE, C.W. BECKER & A. SCHRÖDER (2017): *Urbane Grüne Infrastruktur. Grundlage für attraktive und zukunftsfähige Städte. Hinweise für die kommunale Praxis*. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- HANSJÜRGENS, B., M. BRECK, R. BARTZ & I. KOWARIK, I. (2018). The TEEB approach towards sustainable urban transformations: Demonstrating and capturing ecosystem service values. – In: *KABISCH, S. & F. Koch (Hrsg.): Urban Transformations*, S. 117–132, Springer, Cham.
- HASSAN, R., R. SCHOLES, N. ASH, M. CONDITION & T. GROUP (2005): *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group*. – Millennium Ecosystem Assessment Series.
- HOBBS, R. J., S. ARICO, J. ARONSON, J.S. BARON, P. BRIDGEWATER, V.A. CRAMER ... & M. ZOBEL (2006): Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. – *Global Ecology and Biogeography* **15**: 1–7.
- HOYKAAS, M.J., M. SCHILTHUIZEN, C. ATEN, E.M. HEMELAAR, C.J. ALBERS & I. SMEETS (2019): Identification skills in biodiversity professionals and laypeople: A gap in species literacy. – *Biological Conservation* **238**: 108202.
- HU, L.-X. & B.-Y. YANG (2024): Invited Perspective: More Greenspace, Less Cognitive Decline? Current Evidence and Future Directions. – *Environ. Health Perspect.* **132**: 071302.
- HU, X. & M.F. LIMA (2024): The association between maintenance and biodiversity in urban green spaces: A review. – *Landsc. Urban Plan.* **251**: 105153.

- KABISCH, N. & D. HAASE (2014): Green justice or just green? Provision of urban green-spaces in Berlin, Germany. – *Landscape and Urban Planning* **122**: 129–139.
- KABISCH, N., N. FRANTZESKAKI & R. HANSEN (2022): Principles for urban nature-based solutions. – *Ambio* **51**: 1388–1401.
- KABISCH, N., S. BASU, M. VAN DEN BOSCH, G.N. BRATMAN & O. MASZTALERZ (2023): Nature-based solutions and mental health. – In: MCPHEARSON, T., N. KABISCH & N. FRANTZESKAKI (Hrsg.): *Nature-Based Solutions for Cities*, S. 192–212, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- KLAUS, V.H. (2013): Urban grassland restoration: a neglected opportunity for biodiversity conservation. – *Restoration Ecology* **21**: 665–669.
- KNAPP, S., I. KÜHN, J. STOLLE & S. KLOTZ (2010): Changes in the functional composition of a Central European urban flora over three centuries. – *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **12**: 235–244.
- KNAPP, S., S. SCHMAUCK & A. ZEHNSDORF (2019): Biodiversity impact of green roofs and constructed wetlands as progressive eco-technologies in urban areas. – *Sustainability* **11**(20): 5846.
- KÖRNER, S. (2003): Das Heimische, das Fremde, das Triviale und das Exotische: Stadtnaturbilder als Bewertungsgrundlagen im Naturschutz und in der Planung. – *Berichte zur deutschen Landeskunde* **77**: 349–362.
- KOWARIK, I. (1992): Das Besondere der städtischen Flora und Vegetation. – *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege* **61**: 33–47.
- KOWARIK, I. (2008): On the role of alien species in urban flora and vegetation. – In: Marzluff, J.M., E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, U. Simon & C. ZumBrunnen (Hrsg.): *Urban ecology: An international perspective on the interaction between humans and nature*, S. 321–338, New York.
- KOWARIK, I. (2010): *Biologische Invasionen*. – 2. Aufl., Stuttgart.
- KOWARIK, I. (2019): The “Green Belt Berlin”: Establishing a greenway where the Berlin Wall once stood by integrating ecological, social and cultural approaches. – *Landscape and Urban Planning* **184**: 12–22.
- KOWARIK, I. (2020): Herbert Sukopp – an inspiring pioneer in the field of urban ecology. – *Urban Ecosystems* **23**: 445–455.
- KOWARIK, I. (2023): Urban biodiversity, ecosystems and the city. Insights from 50 years of the Berlin School of urban ecology. – *Landscape and Urban Planning* **240**: 104877.
- KOWARIK, I. & M. VON DER LIPPE (2014): Wiesen historischer Parkanlagen und ihre Anpassungsmöglichkeiten im Klimawandel. – In: Generaldirektion der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg (Hrsg.): *Historische Gärten im Klimawandel: Empfehlungen zur Bewahrung*, S. 256–261, Leipzig.
- KOWARIK, I., R. BARTZ & M. BRENNCK (2016): Ökosystemleistungen in der Stadt. Gesundheit schützen, Lebensqualität erhöhen – Naturkapital Deutschland-TEEB DE, Berlin, Leipzig.
- KOWARIK, I. & M. VON DER LIPPE (2018): Plant population success across urban ecosystems: A framework to inform biodiversity conservation in cities. – *Journal of Applied Ecology* **55**: 2354–2361.
- KÜHN, I., R. BRANDL & S. KLOTZ (2004): The flora of German cities is naturally species rich. – *Evolutionary Ecology Research* **6**: 749–764.

- KUNICK, W. (1974): Veränderungen von Flora und Vegetation einer Großstadt dargestellt am Beispiel von Berlin (West). – Dissertation, Technische Universität Berlin, Berlin.
- LANGHANS, K.E., A. ECHEVERRI, S.C. DAWS, S.N. MOSS, C.B. ANDERSON, R. CHAPLIN-KRAMER ... & G.C. DAILY (2023): Centring justice in conceptualizing and improving access to urban nature. – *People and Nature* **5**: 897–910.
- LICHTENSTEIN, A. & F.A. MAMELI (2015): Gleisdreieck / Parklife Berlin. – Berlin.
- LIN, B.B., R.A. FULLER, R. BUSH, K.J. GASTON & D.F. SHANAHAN (2014): Opportunity or orientation? Who uses urban parks and why. – *PLoS one* **9**(1): e87422.
- LUEDERITZ, C., E. BRINK, F. GRALLA, V. HERMELINGMEIER, M. MEYER, L. NIVEN ... & H. VON WEHRDEN (2015): A review of urban ecosystem services: six key challenges for future research. – *Ecosystem Services* **14**: 98–112.
- LUNDHOLM, J.T. (2015): Green roof plant species diversity improves ecosystem multifunctionality. – *J. Appl. Ecol.* **52**: 726–734.
- MARTENS, D. & H. MOLITOR (2020): Play in appropriate natural environments to support child development. – *Psychology* **11**: 363–396.
- MARTENS, D., C. FRIEDE & H. MOLITOR (2020): Nature experience areas: Rediscovering the potential of nature for children's development. – In: CUTTER-MACKENZIE-KNOWLES, A., K. Malone & E. BARRATT HACKING: *Research Handbook on Childhoodnature*, S. 1469–1499, Springer.
- MARTIN, L., M.P. WHITE, A. HUNT, M. RICHARDSON, S. PAHL & J. BURT (2020): Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours. – *Journal of Environmental Psychology* **68**: 101389.
- McKINNEY, M.L. (2008): Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. – *Urban Ecosyst.* **11** 161–176.
- McPHEARSON, T., N. KABISCH & N. FRANTZESKAKI (2023): *Nature-Based Solutions for Cities*. – Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- MEISSNER, J. & B. SEITZ (2010): Das Florenschutskonzept im Land Berlin und seine Umsetzung. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* **143**: 111–120.
- MINOR, K., K.L. GLAVIND, A.J. SCHWARTZ, C.M. DANFORTH, S. LEHMANN & A. BJERRE-NIELSEN (2023): Nature exposure is associated with reduced smartphone use. – *Environment and Behavior* **55**: 103–139.
- MOLITOR, H., J. PETERS, D. MARTENS, M. PRETZSCH, C. FRIEDE, J. HEIMANN & A. WILITZKI (2020): Naturerfahrungsräume in Großstädten: Flächenentwicklung–Kinderspiel–rechtliche Rahmenbedingungen. – *BfN-Skripten* **560**: 1–498.
- MÜLLER, N. & P. WERNER (2024): A review on the work of German urban biodiversity networks – from national to international activities. – *Urban Ecosystems*, 1–16.
- NUSSL, H., D. HAASE, M. LANZENDORF & H. WITTMER (2009): Environmental impact assessment of urban land use transitions — A context-sensitive approach. – *Land Use Policy* **26**: 414–424.
- ORR, D.W. (2002): Political economy and the ecology of childhood. – In: KAHN, P.H. & R. KELLERT (Hrsg.): *Children and nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations*, MIT Press, Cambridge, MA., 279–304.
- OTTO, S. & P. PENSINI (2017): Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. – *Global Environmental Change* **47**: 88–94.

- PAULEIT, S., R. HANSEN, E.L. RALL & W. ROLF (2020): Urban green infrastructure: Strategic planning of urban green and blue for multiple benefits. – In: *The Routledge Handbook of Urban Ecology*, S. 931–942, London, New York.
- PESCHEL, T. (2000): Vegetationskundliche Untersuchungen der Wiesen- und Rasengesellschaften historischer Gärten in Potsdam. – Hannover.
- PLANCHUELO, G., M. VON DER LIPPE & I. KOWARIK (2019): Untangling the role of urban ecosystems as habitats for endangered plant species. – *Landscape and Urban Planning* **189**: 320–334.
- PLANCHUELO, G., I. KOWARIK & M. VON DER LIPPE (2020): Plant traits, biotopes and urbanization dynamics explain the survival of endangered urban plant populations. – *Journal of Applied Ecology* **57**: 1581–1592.
- POTSCHIN, M.B. & R.H. HAINES-YOUNG (2011): Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. – *Progress in Physical Geography* **35**: 575–594.
- REINKE, M. (2016): Doppelte Innenentwicklung – Wie soll das gehen? – *IÖR-Schriften* **69**: 31–39.
- RING, I., H. WÜSTEMANN, L. BIBER-FREUDENBERGER, A. BONN, N. DROSTE & B. HANS-JÜRGENS (2014): Naturkapital und Klimapolitik: Einleitung. – In: HARTJE, V., H. WÜSTEMANN & A. BONN (Hrsg.): *Naturkapital und Klimapolitik: Synergien und Konflikte*, S. 12–19, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Technische Universität Berlin, Leipzig, Berlin.
- ROCKINGER, A. (2013): Zur Vegetationsdynamik extensiv genutzter Wiesen auf der Pfaueninsel im Zeitraum 1992/93 bis 2010. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* **146**: 29–71.
- SARAH, P. & H.M. ZHEVELEV (2007): Effect of visitors' pressure on soil and vegetation in several different micro-environments in urban parks in Tel Aviv. – *Landsc. Urban Plan.* **83**: 284–293.
- SAURE, C. (2011): Bienen und Wespen des ehemaligen Berliner Flughafens Tempelhof im Bezirk Tempelhof-Schöneberg (Hymenoptera). – *Märkischen Entomologischen Nachrichten* **13**: 1–21.
- SCHEMEL, H.-J. (1998): Naturerfahrungsräume. Ein humanökologischer Ansatz für naturnahe Erholung in Stadt und Landschaft. – *Angewandte Landschaftsökologie* **19**: 1–372.
- SCHITTKO, C., G. ONANDIA, M. BERNARD-VERDIER, T. HEGER, J.M. JESCHKE, I. KOWARIK ... & J. JOSHI (2022): Biodiversity maintains soil multifunctionality and soil organic carbon in novel urban ecosystems. – *Journal of Ecology* **110**: 916–934.
- SCHLAEPFER, M. A., B.P. GUINAUDEAU, P. MARTIN & N. WYLER (2020): Quantifying the contributions of native and non-native trees to a city's biodiversity and ecosystem services. – *Urban Forestry & Urban Greening* **56**: 126861.
- SCHUNKO, C. & A. BRANDNER (2022): Urban nature at the fingertips: Investigating wild food foraging to enable nature interactions of urban dwellers. – *Ambio* **51**: 1168–1178.
- SCHWARZ, N., M. MORETTI, M.N. BUGALHO, Z.G. DAVIES, D. HAASE, J. HACK ... & S. KNAPP (2017): Understanding biodiversity-ecosystem service relationships in urban areas: A comprehensive literature review. – *Ecosystem Services* **27**: 161–171.
- SEHRT, M., O. BOSSDORF, M. FREITAG & A. BUCCHAROVA (2020): Less is more! Rapid increase in plant species richness after reduced mowing in urban grasslands. – *Basic and Applied Ecology* **42**: 47–53.

- SIMKIN, R.D., K.C. SETO, R.I. McDONALD & W. JETZ (2022): Biodiversity impacts and conservation implications of urban land expansion projected to 2050. – *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **119**: 1–10.
- SOGA, M. & K.J. GASTON (2016): Extinction of experience: the loss of human–nature interactions. – *Frontiers in Ecology and the Environment* **14**: 94–101.
- SOGA, M. & K.J. GASTON (2024): Do people who experience more nature act more to protect it? A meta-analysis. – *Biological Conservation* **289**: 110417.
- STEFFEN, W., W. BROADGATE, L. DEUTSCH, O. GAFFNEY & C. LUDWIG (2015): The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. – *The Anthropocene Review* **2**: 81–98.
- STRAKA, T.M., L. BACH, U. KLISCH, M.H. EGERER, L.K. FISCHER & I. KOWARIK (2022): Beyond values: How emotions, anthropomorphism, beliefs and knowledge relate to the acceptability of native and non-native species management in cities. – *People and Nature* **4**: 1485–1499.
- STRÖHER, H. & A.W. MUES (2016): Wie grün wünscht sich die Bevölkerung Deutschlands ihre Städte? Ergebnisse der Naturbewusstseinsstudie 2015. – *Standort* **40**: 111–116.
- SUKOPP, H. (1973): Die Großstadt als Gegenstand ökologischer Forschung. – *Schr. Ver. Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien* **113**: 90–140.
- SUKOPP, H. & R. WITTIG, R. (1990): Stadtökologie. – Stuttgart.
- SUKOPP, H., W. TRAUTMANN & D. KORNECK (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **12**: 1–138.
- SUSHINSKY, J.R., J.R. RHODES, H.P. POSSINGHAM, T.K. GILL & R.A. FULLER (2013): How should we grow cities to minimize their biodiversity impacts? – *Global Change Biology* **19**: 401–410.
- THEODOROU, P., R. RADZEVIČIŪTĖ, G. LENTENDU, B. KAHNT, M. HUSEMANN, C. BLEIDORN, ... & R.J. PAXTON (2020): Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. – *Nature Communications* **11**(1): 576.
- TREPL, L. (1992): Stadt-Natur. Ökologie, Hermeneutik und Politik. – *Rundgespräche der Kommission für Ökologie* **3**: 53–58.
- VON LÜHRTE, A. (2015): Hintergrundinformationen zum Berliner Dauerwaldvertrag vom 27. März 1915. – BUND Berlin, 11 S., Anhang.
- WAITE, S., F. HUSAIN, B. SCANDONE, E. FORSYTH & H. PIGGOTT (2023): ‘It’s not for people like (them)’: structural and cultural barriers to children and young people engaging with nature outside schooling. – *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning* **23**: 54–73.
- WANIA, A., I. KÜHN & S. KLOTZ (2006): Plant richness patterns in agricultural and urban landscapes in Central Germany—spatial gradients of species richness. – *Landscape and Urban planning* **75**: 97–110.
- WESCHE, K., B. KRAUSE, H. CULMSEE & C. LEUSCHNER (2009): Veränderungen in der Flächen-Ausdehnung und Artenzusammensetzung des Feuchtgrünlandes in Norddeutschland seit den 1950er Jahren. – *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* **21**: 196–210.
- WESCHE, K., B. KRAUSE, H. CULMSEE & C. LEUSCHNER (2012): Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. – *Biological Conservation* **150**: 76–85.

- WOLCH, J.R., J. BYRNE & J.P. NEWELL (2014): Urban greenspace, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. – *Land-scape and Urban Planning* **125**: 234–244.
- YANG, B. Y., T. ZHAO, L.X. HU, M.H. BROWNING, J. HEINRICH, S.C. DHARMAGE, ... & G.H. DONG (2021): Greenspace and human health: An umbrella review. – *The Innovation* **2**(4): 100164.
- YUE, Z. & J. CHEN (2023): Direct, indirect, and vicarious nature experiences collectively predict preadolescents' self-reported nature connectedness and conservation behaviors. – *PeerJ* **11**: e15542.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Ingo Kowarik
Institut für Ökologie der TU Berlin
Rothenburgstr. 12, 12165 Berlin
kowarik@tu-berlin.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Kowarik Ingo

Artikel/Article: [Naturschutz in der Stadt in Zeiten des Wandels 49-74](#)