

Klimaschutz

Biodiversität



Praxisbeispiele für Kommunen
zum Schutz von Klima und Biodiversität



SERVICE &
KOMPETENZ
ZENTRUM



Klimaschutz & Biodiversität

Praxisbeispiele für Kommunen
zum Schutz von Klima und Biodiversität



SERVICE &
KOMPETENZ
ZENTRUM



KOMMUNALER
KLIMASCHUTZ

Impressum

Herausgeber: Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz
beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Auf dem Hunnenrücken 3, 50668 Köln

Konzept: Ilka Appel

Redaktion: Patrick Diekelmann, Ilka Appel

Gestaltungskonzept, Layout, Illustration: Irina Rasimus Kommunikation, Köln

Druck: purpur Produktion GmbH, Köln

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2013

Nur zur einfacheren Lesbarkeit verzichten wir darauf, stets männliche und weibliche Schreibweisen zu verwenden.

Die Beiträge liegen inhaltlich in alleiniger Verantwortung der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wider.

Diese Veröffentlichung wird kostenlos abgegeben und ist nicht für den Verkauf bestimmt.

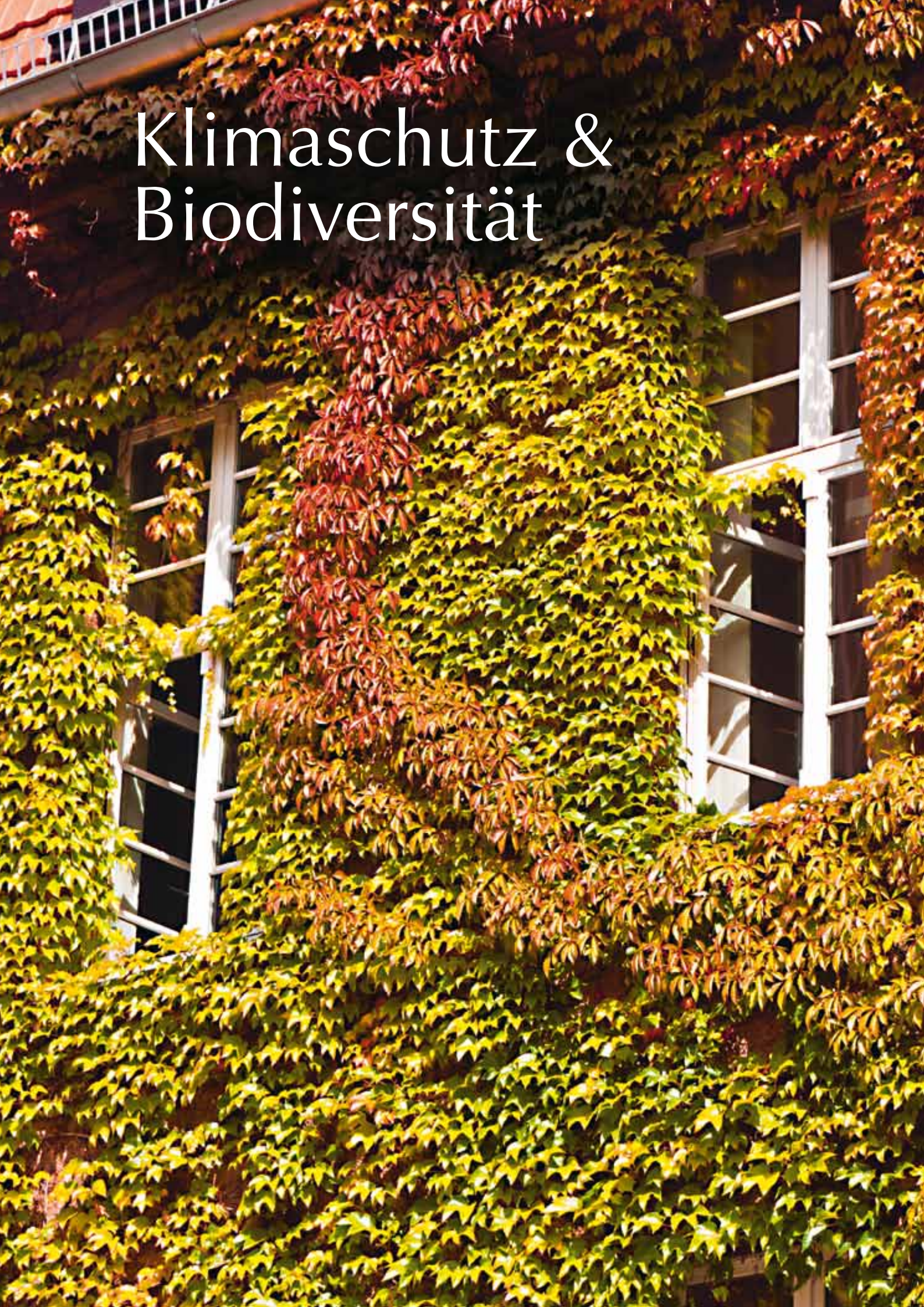
Diese Publikation wurde auf Recyclingpapier (100% Altpapier, ausgezeichnet mit dem Blauen Engel) und klimaneutral gedruckt (die Emissionen aus der Druckproduktion werden durch eine Förderung zertifizierter Klimaschutzprojekte ausgeglichen).

ClimatePartner 
klimaneutral

Inhalt

CORNELIA RÖSLER Vorwort	5
ILKA APPEL Klimaschutz und Biodiversität – (wie) geht das zusammen?	6
WOLFGANG ANSEL Multitalent Dachbegrünung	12
EVA HACKER Ingenieurbiologie: Strategie zur Anpassung an den Klimawandel und zur Erhaltung der Biodiversität	22
REGINA DIETRICH, ANDREAS SCHULTZ, CATRIN SCHMIDT Urbane Wälder – ein Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben in Leipzig	34
RALF STROHWASSER Hochmoor-Renaturierung	48
DAGMAR VOGT-SÄDLER Die Berücksichtigung von Klima- und Biodiversitäts- belangen in der Planung der Stadt Neuss	58
JÜRGEN LEICHER Naturschutz und Klimaschutz auf Rezept in der Gemeinde Ratekau	70
Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz – Information und Beratung für Kommunen	80
Bildnachweis	84

Klimaschutz & Biodiversität



Vorwort

Klimaschutz ist eine große Herausforderung für die Kommunen. Daher sind gute Ideen, Lösungsmöglichkeiten und Strategien gefragt, die zum Klimaschutz vor Ort einen wesentlichen Beitrag leisten.

In vielen Kommunen haben erfolgreich realisierte Projekte bereits zu beachtlichen CO₂-Einsparungen geführt. Sie dokumentieren das große kommunale Engagement für den Klimaschutz, mit dem sie beispielgebend für Bevölkerung und Privatwirtschaft sind und eine wichtige Vorbildfunktion ausüben. Zugleich können positive Praxisbeispiele anderen Kommunen Mut machen, selbst die Initiative zu ergreifen und eigene Maßnahmen zu verwirklichen.

Mit den in der Reihe „Themenhefte“ veröffentlichten Publikationen greift das Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz nach und nach verschiedene Schwerpunkte bzw. Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes auf. Es werden Ziele, Aufgaben und Inhalte des jeweiligen Themenbereichs aufbereitet und konkrete Erfahrungen aus der Praxis unterschiedlicher Kommunen dargestellt.

Maßnahmen im Handlungsfeld des kommunalen Klimaschutzes können zugleich einen Beitrag zum Schutz der Biodiversität leisten – und umgekehrt. Anhand von sechs Beispielen werden in dieser Veröffentlichung erfolgreiche Ansätze und Potenziale an der Schnittstelle beider Themenfelder aufgezeigt. Damit soll verdeutlicht werden, dass Klimaschutz und Biodiversität nicht in Konkurrenz zueinander stehen müssen, sondern dass durch entsprechende Maßnahmen positive Synergien in beiden Handlungsfeldern erzielt werden können.

Wir danken dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit dafür, dass es diese Veröffentlichung über die Förderung des beim Deutschen Institut für Urbanistik angesiedelten Service- und Kompetenzzentrums: Kommunaler Klimaschutz ermöglicht hat. Und wir danken allen Autorinnen und Autoren, die mit ihrem wertvollen Erfahrungsschatz einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieser Veröffentlichung geleistet haben.

Cornelia Rösler

Projektleiterin im Service- und Kompetenzzentrum:
Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik



CORNELIA RÖSLER

Projektleiterin im Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik (Difu)

Seit 1991 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Difu. Koordinatorin des Arbeitsbereichs Umwelt am Standort Berlin von 1993 bis 2001. 2001 Wechsel zum Difu-Standort Köln. Seit 2009 Leiterin des Bereichs Umwelt. Initiierung, Durchführung und Leitung einer Vielzahl von Projekten zum kommunalen Umweltschutz. Vertreterin des Difu in der Fachkommission Umwelt des Deutschen Städtetages, in den bundesweiten Umweltamtsleiterkonferenzen sowie im Arbeitskreis Energiemanagement des Deutschen Städtetages.

Klimaschutz und Biodiversität – (wie) geht das zusammen?

Der Schutz des Klimas, der Umgang mit den Folgen des fortschreitenden Klimawandels sowie die Sicherung der Biodiversität gehören weltweit zu den bedeutenden Herausforderungen der heutigen Zeit. Verschiedene nationale wie internationale Übereinkommen, Strategien, Programme und Richtlinien belegen die Bestrebungen auf unterschiedlichen Ebenen, sich diesbezüglichen Aufgaben zu stellen. Hierzu zählen beispielsweise

- die Klimarahmenkonvention (UNFCCC, 1992), die Biodiversitätskonvention (CBD, 1992) und die aktuell laufende UN-Dekade der Biologischen Vielfalt (2011–2020) der Vereinten Nationen,
- das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (IKEP, 2007), die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI, 2008) mit der Kommunalrichtlinie

(KRL, 2008), die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS, 2008) mit dem Aktionsplan Anpassung (2011) und der Anpassungsrichtlinie (2012) wie auch die Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS, 2007) mit dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt (BPBV, 2011) der Bundesregierung sowie

- vielfältige Strategien und Programme unter anderem zur Gebäudesanierung, zur Förderung erneuerbarer Energien oder zum Schutz der Biodiversität auf Länderebene.

Diese Programme und Strategien lassen erkennen, dass die Ziele und Belange von Klima und Biodiversität zum Teil auf vielschichtige Weise verschränkt sind und durchaus einer gemeinsamen Betrachtung bedürfen. In der Umsetzung konkreter Maßnahmen scheint dies bisher jedoch noch selten der Fall zu sein. Während der Klima-

schutz inzwischen einen hohen Stellenwert auf der politischen und kommunalen Agenda besitzt und auch die Notwendigkeit der Anpassung an die Auswirkungen des fortschreitenden Klimawandels zunehmend ins Blickfeld des kommunalen Handelns rückt, haben Biodiversitätsbelange häufig noch keine hohe Priorität. Das 2012 gegründete Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“, dem inzwischen über 80 deutsche Kommunen beigetreten sind [1], lässt jedoch hoffen.

Eine an der Schnittstelle zwischen Klima- und Biodiversitätsschutz abgestimmte und integrierte Vorgehensweise ist im kommunalen Arbeitsablauf dem-



nach bislang noch nicht die Regel, was möglicherweise den häufig knappen Ressourcen oder aber dem fehlenden Wissen und Austausch über die Belange des jeweils anderen geschuldet ist. Das Interesse an einer gemeinsamen Herangehensweise ist jedoch vielerorts vorhanden, können hierdurch schließlich Synergien geschaffen werden, die allen Beteiligten von Nutzen sind.

Warum ist Biodiversität für den Klimaschutz von Bedeutung – und umgekehrt?

Biodiversität bezeichnet die Artenvielfalt, die genetische Vielfalt und die Vielfalt von Ökosystemen sowie deren Wechselbeziehungen untereinander [2]. Tatsache ist, dass der Schutz dieser biologischen Vielfalt notwendig ist, denn täglich sterben weltweit Arten aus, wobei die aktuelle Rate die angenommene natürliche Aussterberate um das hundert- bis tausendfache übersteigt [3]. Aber auch lokale Populationen sind gefährdet, wie an der Länge der Roten Listen der Bundesländer zu erkennen ist.

Für den Schutz der Biodiversität gibt es sehr vielfältige Gründe, ist sie doch beispielsweise von großer Bedeutung in Bezug auf die Produktion von Nahrungsmitteln oder die Herstellung von Medikamenten. Biologische Vielfalt ist auch wichtig im Hinblick auf die Luftreinhaltung, die Selbstreinigungskraft von Gewässern, die Bodenbildung, den Schutz vor Naturkatastrophen, die Lebensqualität der Menschen oder den Tourismus. Aber biologische Vielfalt ist ebenso bedeutsam für das Klima, denn Klima und Biodiversität stehen in engem Zusammenhang und beeinflussen sich gegenseitig.

Wenn sich das Klima wandelt, wandeln sich auch die Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen. Prognosen zufolge könnten klimatische Veränderungen bis zum Ende dieses Jahrhunderts sogar zum wichtigsten Gefährdungsfaktor für die biologische Vielfalt werden [3]: Klimazonen verschieben sich, Ökosysteme werden empfindlich geschwächt und verändern sich in ihrer Zusammensetzung, häufiger auftretende Extremereignisse wie Starkregen, Sturmfluten oder Hitzewellen haben negativen Einfluss auf die Stabilität der Biodiversität. Die Einwanderung von dominanten Arten wie dem Asiatischen Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) kann heimische Arten verdrängen



oder im Falle von „unwillkommenen“ Arten wie Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*) oder der Tigermücke (*Stegomyia albopicta*) auch ein Risiko für die menschliche Gesundheit bedeuten. Jede Verlangsamung des Klimawandels, also jede Reduktion des CO₂-Ausstoßes, gibt den Arten und Lebensgemeinschaften mehr Zeit, sich „zu erholen“ und an die veränderten Umweltbedingungen anzupassen [4]. Andersherum können intakte und vernetzte Ökosysteme zum Klimaschutz beitragen, indem sie in der Funktion als Kohlenstoffspeicher große Mengen an CO₂ speichern oder aber die Auswirkungen des Klimawandels „abpuffern“. Und je größer und stabiler die Vielfalt der Arten, Gene und Ökosysteme ist, desto besser wird auch unsere Gesellschaft mit den klimatischen Bedingungen der Zukunft zurechtkommen [4].

Demnach ist es notwendig, dem Schutz der Biodiversität zu einer größeren Bedeutung in Politik und Öffentlichkeit zu verhelfen und Synergieeffekte an den Schnittstellen zu Klimaschutz und Klimaanpassung aufzuzeigen, um diese im kommunalen Handeln zu verankern. Dabei muss es zum einen darum gehen, die natürlichen Ökosystemfunktionen zu erhalten oder wiederherzustellen, und zum anderem darum, Treibhausgasemissionen zu reduzieren, um dem Klimawandel entgegenzuwirken [5]. Gerade Kommunen kommt hier eine wichtige Vorbildfunktion zu. Kommunikation, Information und die Berücksichtigung der Belange anderer innerhalb der Kommune sind dabei ebenso von Bedeutung wie Motivierung der Bevölkerung, Umweltbildung und Vernetzung mit weiteren Akteuren.

Synergien erkennen

Klimabelange und Biodiversitätsbelange unterliegen im kommunalen Handeln – wie alle übrigen Belange auch – dem Abwägungsprozess und es herrschen zum Teil nicht unerhebliche Flächen-nutzungskonkurrenzen: Wohnungsangebot, Kita-plätze, Gewerbeflächen, Netzausbau, Hochwasser-schutz, Frischluftschneisen, Grünflächen ... – alle Belange wollen bedient werden. Vorrang hat, wozu es einen gesetzlichen Auftrag gibt, und wer die schwächsten Argumente hat, hat häufig auch das Nachsehen.

Daher macht es Sinn, nach Synergien Ausschau zu halten, Zusammenhänge aufzuzeigen und hierdurch Argumentationsstränge zu stärken oder zu erweitern. Die Frage beispielsweise, ob Dachflächen eher begrünt oder mit Photovoltaik-Anlagen bestückt werden sollten, muss gar nicht erst gestellt werden, denn eine Kombination aus beidem kann vielerlei Vorteile bringen. Selbst bei der Errichtung von Solarparks lassen sich extensive Wiesenflächen schaffen, die – regelmäßig beweidet oder gemäht – zu bedeutenden Lebensräumen der Tier- und Pflanzenwelt werden können [6]. Auch die Ausweisung von Großschutzgebieten ist sowohl dem Klima- als auch dem Biodiversitätsschutz von Nutzen: Vor allem Moore und Wälder dienen als intakte und vernetzte Ökosysteme Tieren und Pflanzen als Lebensräume und erfüllen eine bedeutende Funktion als Kohlenstoffsenken,

indem sie dem Kreislauf Kohlendioxid entziehen, diesen in Vegetation und Boden einlagern und so die Treibhausgasbilanz verbessern – und das umso mehr, je naturnäher sie sind. Da sich rund 20 Prozent der Waldfläche Deutschlands im Besitz von Städten und Gemeinden befinden, stellt dies auch einen wichtigen kommunalen Handlungsansatz dar [7]. Moore wiederum bedecken nur etwa drei Prozent der Landfläche der Erde, binden jedoch über 30 Prozent des in Böden gespeicherten Kohlenstoffs [5]. Während Moore im natürlichen Zustand nahezu klimaneutral sind, bewirkt ihre Entwässerung eine Freisetzung des gebundenen Kohlenstoffs [8]. Intakte Moore bilden außerdem natürliche Temperaturpuffer, erfüllen Filterfunktionen und können außerdem bei Starkregenereignissen und Hochwasser große Mengen an Wasser aufnehmen. Und neben diesen Beispielen existiert eine Vielzahl weiterer Maßnahmen und Strategien, die gleichermaßen Klima- und Biodiversitätsbelangen Rechnung tragen.

Von anderen lernen

Ziel dieses Themenheftes ist es, den möglichen Umgang mit den Herausforderungen des fortschreitenden Klimawandels und den steigenden Biodiversitätsverlusten zu veranschaulichen und Möglichkeiten aufzuzeigen, sich diesen wirksam zu stellen. Die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Beispiele sollen kooperative Strategien und Projekte präsentieren sowie Denkanstöße für Aktivitäten im Hinblick auf eine Verknüpfung der beiden Handlungsfelder geben. Wann immer also Maßnahmen zum Schutz von Klima oder Biodiversität durchzuführen sind, sollte überprüft werden, ob Synergien erschlossen und weitere Effekte erzielt werden können.

Die folgenden Beiträge geben einen Überblick über die Vielfältigkeit möglicher Herangehensweisen von der konkreten Maßnahme bis hin zu ganzheitlichen, übergeordneten Strategien sowie deren Umsetzungsmöglichkeiten und machen deutlich, dass der Schutz des Klimas und der Schutz der Biodiversität durchaus vereinbar sein können.

Den Auftakt macht Wolfgang Ansel, seit 2004 Geschäftsführer des Deutschen Dachgärtner Verbandes e.V. (DDV), mit seinem Beitrag zu den verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten rund um

**Dünenschutz
ist
Küstenschutz
betreten verboten!**

Gemeinde Utersum

das Thema Dachbegrünungen. Er beschreibt unter anderem die Vereinbarkeit von Gründächern und Photovoltaik-Anlagen sowie weiteren zukunftsorientierten Technologien wie der Regenwasserbewirtschaftung. Der Artikel macht deutlich, dass Dachbegrünung kein „Standardprodukt“ ist, sondern sehr vielseitig auf bestimmte Ziele zugeschnitten werden kann, und geht ferner darauf ein, wie sich positive Effekte von Gründächern für Mensch, Klima und Natur optimieren lassen und welchen Handlungsspielraum Kommunen in diesem Themenfeld haben.

Eva Hacker, Vorsitzende der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e.V., erläutert in ihrem Beitrag die Vorzüge der Anwendung von ingenieurbiologischen Methoden, bei denen – anstelle von rein technischen Methoden – Pflanzen und Pflanzen-

teile als lebende Baustoffe bei der Hang-, Böschung- und Ufersicherung verwendet werden. Durch die Verwendung verschiedener Ansaat- und Pflanzenkombinationen findet die Ingenieurbiologie Einsatz als Strategie zur Anpassung an den Klimawandel sowie zur Erhaltung der Biodiversität. Sie leistet auf ästhetische Weise einen Beitrag zum natürlichen Erosions- und Hochwasserschutz sowie zur Gewässerentwicklung und trägt durch standortgerechte Artenauswahl gleichzeitig zu einer Belebung von Flora und Fauna bei.

Das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Urbaner Wald Leipzig“ ist Thema des Beitrages von Regina Dietrich, Sachgebietsleiterin Landschafts- und Grünordnungsplanung der Stadt Leipzig, der in Kooperation mit Andreas Schultz und Catrin Schmidt sowie weiteren Autoren der Technischen Universität Dresden entstanden ist. Das Projekt befasst sich mit der Nachnutzung innerstädtischer Brachen durch die langfristige Etablierung von Waldstrukturen sowie mit den Wirkungen, die der Urbane Wald auf angrenzende Stadtquartiere ausübt. Dargestellt werden auch Aspekte der Bedeutung Urbaner Wälder für den Klimaschutz, der Anpassung an den Klimawandel und der Funktion als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, die von der Begleitforschung der TU Dresden untersucht werden.

Um die verschiedenen Vorzüge von Hochmoor-Renaturierungen geht es in dem Beitrag von Ralf Strohwasser. Als Projektmanager für Naturschutzprojekte erläutert er die Rolle der Kommunen bei der Renaturierung von Hochmooren und beschreibt die positiven Auswirkungen auf Tier- und Pflanzenarten sowie die wiederkehrenden Klimaschutzeffekte, die eine wichtige Basis für die Zustimmung zu derartigen Projekten bilden. Ein besonderes Augenmerk liegt darauf, welche Maßnahmen ergriffen werden sollten, um im Zusammenhang mit Renaturierungen diesbezügliche positive Wirkungen für die Allgemeinheit erzielen zu können.

Dagmar Vogt-Sädler, Leiterin des Umweltamtes der Stadt Neuss, legt dar, auf welche Weise Klima- und Biodiversitätsbelange in der Planung der Stadt Neuss miteinander verschränkt und somit gemeinsam berücksichtigt werden. Die Erfassung eines Stadtklimakatasters und eines Biotopkatasters als solide Datenbasis sowie eine ämterübergreifende Arbeitsgruppe spielen dabei eine bedeutende Rol-



le, um Zielkonflikte zu vermeiden oder zu minimieren. Verschiedene in ihrem Beitrag vorgestellte Umsetzungsbeispiele zeigen, wie die gemeinsame Betrachtung von Klima- und Biodiversitätsbelangen in Neuss bereits angewandte Praxis ist.

Jürgen Leichers Beitrag schließt das Themenheft ab. Der Leiter der Umwelta Abteilung der schleswig-holsteinischen Gemeinde Ratekau zeigt auf, wie bereits seit über 20 Jahren möglichst viele der Kommune zur Verfügung stehenden Möglichkeiten genutzt werden, um Klimaschutz und Naturschutz gemeinsam voranzutreiben. Mit Hilfe von richtungsweisenden Beschlüssen zu Planungen, Satzungen und Projekten verfolgt die Gemeinde die Strategie „100% erneuerbar und 100% Biodiversität“ und ist dafür u.a. als „Klimaschutzkommune 2009“ und „Biodiversitätskommune 2011“ ausgezeichnet worden. ■



Quellenangaben

[1] www.kommunen-fuer-biologische-vielfalt.de/82.html.

[2] Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity – CDB), 1992, www.dgvn.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/UN-Dokumente_zB_Resolutionen/UEbereinkommen_ueber_biologische_Vielfalt.pdf.

[3] www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_biodiversitaet_pm089.pdf.

[4] www.scnat.ch/downloads/Bio_Klima_deutsch_leicht.pdf.

[5] www.bfn.de/0307_klima_anpassung.html.

[6] Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (Hrsg.), *Solarparks – Chancen für die Biodiversität. Erfahrungsbericht zur biologischen Vielfalt in und um Photovoltaik-Freiflächenanlagen*, Berlin 2010 (http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/45_Renews_Spezial_Biodiversitaet-in-Solarparks_online_01.pdf).

[7] www.kommunen-fuer-biologische-vielfalt.de/fileadmin/images/Dateien/Newsletter/Newsletter_3_2012.pdf, Newsletter Kommunen für biologische Vielfalt 3/2012.

[8] Institut für Agrarrelevante Klimaforschung, *Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis. Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ 2006–2010 (Arbeitsberichte aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung 4/2011)* (www.vti.bund.de/fileadmin/dam_uploads/Institute/AK/PDFs/Klimaschutz_Moorschutz_Praxis_BMBF_vTI-Bericht_20110408.pdf).



ILKA APPEL

Wissenschaftliche
Mitarbeiterin, Deutsches
Institut für Urbanistik (Difu)

Seit 2011 wissenschaftliche Mitarbeiterin des Difu. Arbeitsschwerpunkte sind kommunaler Klimaschutz, Anpassung an den Klimawandel und Biodiversität. Mitarbeit im Projekt Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz. Studium der Landschafts- und Freiraumplanung an der Leibniz Universität Hannover, Dipl.-Ing.

Multitalent Dachbegrünung

Kommunale Maßnahmen können einen wichtigen Beitrag zum Schutz des Klimas und der biologischen Vielfalt leisten. Dabei müssen Handlungsansätze für die beiden Themenfelder nicht getrennt voneinander betrachtet werden. Mit der Technik der Dachbegrünung steht ein bewährtes Umweltverfahren zur Verfügung, das Aspekte des Klima- und Artenschutzes auf natürliche Weise miteinander verbindet. Durch die Kombination mit anderen zukunftsorientierten Technologien (wie dezentraler Regenwasserbewirtschaftung oder Photovoltaik) lassen sich die positiven Effekte für Mensch, Klima und Natur weiter optimieren.

Der Klimawandel stellt die Städte vor enorme Herausforderungen. Aufgrund ihrer Bevölkerungs- und Bebauungsdichte und der hohen Wertekon-

zentration wird sich die Zunahme extremer Wetterereignisse auf die urbanen Ballungsgebiete besonders stark auswirken. Um die bereits vorhandenen negativen Folgen (wie ausgedehnte Hitzeperioden, starke Unwetter oder Hochwasser) abzumildern und Pufferkapazitäten für die prognostizierte Verstärkung des Klimawandels aufzubauen, sollten Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung miteinander kombiniert werden. Die 2011 in Kraft getretene Klimaschutznovelle des Baugesetzbuches trägt diesem Ansatz Rechnung und hat auf der kommunalen Ebene den Klimaschutz und die Klimaanpassung als Förderziele der zukünftigen Stadtentwicklung integriert. Ein zweites Themenfeld, das aktuell eine sehr hohe Aufmerksamkeit genießt, ist der Erhalt

Gründächer steigern die Wohnqualität und bieten Vorteile für das Stadtklima und die Biodiversität



der biologischen Vielfalt. Vor dem Hintergrund der Bundesinitiative „Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS)“ und des Starts der UN-Dekade „Biologische Vielfalt“ (2011–2020) bieten sich auch hier für Kommunen zahlreiche Handlungsmöglichkeiten.

Da Aspekte des Klimaschutzes und der Biodiversität in direktem Zusammenhang mit dem fortschreitenden Landschaftsverbrauch durch die Ausweisung neuer Siedlungsgebiete und Verkehrsflächen stehen, liegt in dem Erhalt und der Wiedergewinnung von Naturflächen in der Stadt auch ein Schlüssel zur Lösung dieses Problems. Die positiven Wirkungen einer durchgrünten Stadtlandschaft umfassen unter anderem die Verringerung des urbanen Hitzeinsel-Effektes („urban heat island“-Effekt), den Erhalt von Kaltluftschneisen, die Bindung von Treibhausgasen und Luftschadstoffen sowie die Entlastung der Kanalisation durch die Speicherung und Versickerung von Niederschlagswasser. Gleichzeitig erhöhen Grünflächen die Lebensqualität der Stadtbewohner und bieten neuen Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Ein gezielter Ausbau der grünen Infrastruktur und die damit einhergehende Schaffung von zusätzlichen Naturflächen werden deshalb von vielen Kommunen als wichtiger Baustein für den klimawandelgerechten Städtebau angesehen [1].

Doch wie lassen sich die zusätzlichen Grünflächen in den dicht bebauten Innenstädten schaffen? Auf den Dächern der Stadt existiert ein riesiges Flächenpotenzial, das sich mit der Technik der Dachbegrünung ohne weiteres für den Klimaschutz aktivieren lässt und nicht in Konkurrenz zur baulichen Nutzung der begehrten innerstädtischen Grundstückslagen steht. Gleichzeitig bietet die Schaffung von zusätzlichen natürlichen Lebensräumen in der Stadt ein großes Potenzial für die Erhöhung der Biodiversität.

Klimaschutz durch Dachbegrünung

Die klimaschützenden Funktionen von Dachbegrünungen sind bereits seit Beginn der 1980er-Jahre bekannt und gut untersucht [2]. So bewirkt der Vegetationsaufbau als natürlicher Schutzbelag eine Abpufferung der Oberflächentemperaturen und einen geringeren Wärmedurchgang in das beziehungsweise aus dem Gebäude. Im Sommer



Dachbegrünungen werden häufig als Minimierungs-, Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme in neuen Bebauungsplänen festgesetzt

kann dadurch der Energieverbrauch für die Klimaanlage gesenkt werden, im Winter führt der Effekt zu Einsparungen bei der Heizungsenergie. Die Verbesserung der Gebäudeenergiebilanz ist durch die eingesparten fossilen Brennstoffe indirekt auch mit einer reduzierten Freisetzung von Treibhausgasen verbunden. Gleiches gilt für die temporäre Zwischenspeicherung von Kohlendioxid in der Biomasse der Dachvegetation. Ein dritter, ebenfalls sehr wichtiger Klimaschutzeffekt betrifft die Niederschlagswasserspeicherung. Dachbegrünungen mit acht bis zwölf Zentimetern Substratstärke können bereits 50 bis 90 Prozent des Niederschlagswassers speichern. Das restliche Wasser wird erst mit einer gewissen Zeitverzögerung in die Kanäle abgeleitet. Dadurch stellen Gründächer einen wertvollen Puffer für die städtische Entwässerungsinfrastruktur dar und reduzieren die Hochwassergefahr. Gleichzeitig macht die Speicherung des Wassers im Substrat der Dachbegrünung das Niederschlagswasser zu einer wertvollen Kühlressource für das Stadtklima. Im Rahmen der anschließenden Verdunstung wird Strahlungsenergie abgebaut, wodurch ein angenehmer Abkühlungseffekt entsteht. Auch die damit verbundene Anfeuchtung der Luft wirkt sich positiv auf das Bioklima aus. Ein weiterer Aspekt betrifft die Abscheidung und Filterung von Staub- und Luftschadstoffen durch die Vegetation.

Die Vorteile begrünter Dächer für den Klimaschutz sind eng mit dem Systemaufbau, der Substratstärke und der Vegetationsplanung verbunden. Oftmals müssen diese Stellschrauben nur angepasst werden, um ein für die jeweilige stadtklimatische Fragestellung optimales Ergebnis zu erreichen. Besonders attraktiv kann es sein, die Klimaschutzeffekte begrünter Dächer mit anderen Umwelttechniken zu kombinieren. Nachfolgend wird an zwei praktischen Beispielen gezeigt, welche Synergieeffekte in diesem Zusammenhang entstehen können. Während bei Beispiel 1 der Regenwasserrückhalt, die Entlastung der Kanalisation und die Abkühlungseffekte im Vordergrund stehen, wird in Beispiel 2 die Kombination von Dachbegrünung und Photovoltaik thematisiert. Auch Aspekte der Biodiversität sind bei beiden Beispielen eingebunden.

Beispiel 1: Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung mit Dachbegrünung

Auf einer Fläche von 16,7 Hektar wird in Stuttgart-Zazenhausen seit 2007 das neue Wohngebiet „Hohlgrabenäcker“ entwickelt (265 Eigenheime und neun Wohnblöcke). Das mit der Entwässerungsplanung des Baugebietes betraute Ingenieurbüro wählte für die Ableitung des Nieder-

schlagswassers eine Kombination verschiedener Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (Zisternen, Sickerbeläge und Dachbegrünungen). Dadurch werden die Kanalisation entlastet und der Versiegelungsgrad reduziert. Gleichzeitig bewirkt das zurückgehaltene Wasser einen Abkühlungseffekt und verbessert das Mikroklima. Die Gesamtzahl der Gründachflächen im Baugebiet summiert sich auf 18.300 Quadratmeter. Die Festsetzung der Dachbegrünung im Bebauungsplan war damit ein wichtiger Schritt, um den ambitionierten niedrigen Versiegelungsgrad von 20 Prozent innerhalb des Wohngebietes zu erreichen und gleichzeitig einen Ersatz für den durch die Bautätigkeit verloren gegangenen natürlichen Lebensraum zu schaffen.

Die wasserwirtschaftlichen Effekte begrünter Dächer sind eng mit der Aufbauhöhe der verwendeten Substrate verbunden. Für die Festsetzungen der extensiv begrünten Dächer im Bebauungsplan „Hohlgrabenäcker“ wurde deshalb mit zwölf Zentimetern bewusst ein etwas höherer Wert für die Substratschicht ausgewählt. Dadurch entsteht der positive Nebeneffekt, dass durch den erhöhten Substrataufbau auch die Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere verbessert werden und sich die Artenvielfalt erhöhen kann.

Die Gründächer im Baugebiet „Hohlgrabenäcker“ sind gleichzeitig Bestandteil der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung und der Eingriffsregelung



Die Festsetzung der extensiven Dachbegrünungen im Bebauungsplan „Hohlgrabenäcker“ lautet: „Frei stehende Garagen und Carports sind zu begrünen. Hierbei muss das Gründach eine Substratschicht von mindestens 12 cm aufweisen. Die Substratschicht ist mit Gräsern und Wildkräutern zu bepflanzen und so zu erhalten (extensive Begrünung).“ „Zur Rückhaltung des Regenwassers sind in Gebieten mit Flach- und Pultdächern Dachbegrünungen vorzunehmen. [...] Hierbei muss das Gründach eine Substratschicht von mindestens 12 cm aufweisen. Die Substratschicht ist mit Gräsern und Wildkräutern zu bepflanzen und so zu erhalten.“

Die im Baugebiet angewandte Konzeption der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung macht nicht nur aus ökologischen Gründen Sinn, sondern rentiert sich auch unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Bei einer konventionellen Entwässerungsplanung wäre ein zentrales Regenwasserrückhaltebecken inklusive der damit verbundenen Grundstückerschließung erforderlich gewesen. Schon allein durch die eingesparten Kosten für den Erwerb der Grundstücksfläche können der Bau der Zisternenanlagen, die Mehrkosten durch die versickerungsfähigen Pflasterbeläge und die Grünbedachung gegenfinanziert werden. Weitere Einsparungen ergeben sich bei den Niederschlagswassergebühren, die in Stuttgart im Jahr 2007 eingeführt wurden. Grundlage der Gebühr ist die bebaute und befestigte Fläche des Grundstückes, die an den öffentlichen Kanal angeschlossen ist. Für Maßnahmen und Flächen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung wie Gründächer, Zisternen und durchlässige Bodenbeläge wird ein verminderter Gebührensatz berechnet. Über einen Zeitraum von 30 Jahren summieren sich die eingesparten Kosten so auf mehr als eine Million Euro [3].

Beispiel 2: Kombinationen von Dachbegrünungen und Photovoltaik-Anlagen

Der mit der Energiewende verbundene Ausbau der erneuerbaren Energien wird auch in den kommenden Jahren die Nutzung der Dachflächen für Photovoltaik-Anlagen weiter befördern. Seit 2011 eröffnet die Klimaschutznovelle den Kommunen zusätzliche Festsetzungsmöglichkeiten zum Einsatz und zur Nutzung von erneuerbaren Energien. Dies muss aber nicht bedeuten, dass Dachflächen mit Photovoltaik-Anlagen für stadtklimatische Aspekte und den Artenschutz verloren sind. Die Kombina-



Die Kombination von Dachbegrünung und Photovoltaik-Anlagen verbindet nationale Strategien zur Förderung erneuerbarer Energien mit stadtoökologischen Aspekten

tion dieser Anlagen mit Dachbegrünungen ist nicht nur technisch machbar, sondern bietet sogar zahlreiche Synergieeffekte.

Im Fokus steht dabei die erhöhte Stromproduktion von Photovoltaik-Modulen auf begrünten Dächern: Dachbegrünungen haben die Eigenschaft, ihre Umgebung durch die Feuchtespeicherung und anschließende Verdunstung abzukühlen und die Wärmerückstrahlung zu vermindern. Dieser natürliche Kühleffekt hat Einfluss auf den Wirkungsgrad von kristallinen Silizium-Solarzellen, der umso besser ist, je kälter sie sind. Mit jedem Grad Temperaturerhöhung bei gleicher Einstrahlung liefern sie im Durchschnitt etwa 0,5 Prozent weniger Strom. Aus energetischer und aus wirtschaftlicher Sicht sollte sich demnach die Temperatur der Solarmodule vor allem im Sommer nicht zu stark erhöhen. Auf einem Gründach bleibt, im Vergleich zu einem bekiesten oder „nackten“ Dach, das Photovoltaik-Modul kühler, sein Wirkungsgrad ist somit höher. Ein Gründach-Systemhersteller, der als erstes Unternehmen bereits 2003 eine technische Kombinationslösung von Dachbegrünung und Photovoltaik-Anlagen entwickelte, hat mithilfe einer eigenen Versuchsanlage über einen Zeitraum von drei Jahren diesen Effekt belegt: Demnach können die Betreiber von Solaranlagen auf Gründächern mit einer Leistungssteigerung von etwa vier Prozent rechnen [4].



Versuchsanlage zur Messung der Temperaturdifferenzen bei Photovoltaik-Anlagen auf „nackten“ und begrünten Dächern

Wesentlich für den Erfolg der Kombination ist es, dass es zu keiner Verschattung der Solarmodule durch die Bepflanzung kommt. Daher sind niedrigwüchsige Extensivbegrünungen mit verschiedenen Sedum-Arten (Mauerpfeffer) ideal. Damit die Pflanzen in ihrem Höhenwachstum die Solarmodule nicht erreichen und auch der Platz unter den Solaranlagen bewachsen werden kann, sollte zwischen der Dachbegrünung und der Unterkante der Module ein Mindestabstand von 30 Zentimetern eingehalten werden. Auch bei der Befestigung der Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach kann die Dachbegrünung eine wichtige Rolle spielen. So ermöglicht das Gewicht des

Begrünungsaufbaus eine auflastgehaltene, dachdurchdringungsfreie Montage der Anlagen. Die Solar-Grundrahmen werden dabei an speziellen Solarbasis-Platten befestigt, die später mit Dachbegrünungssubstrat überschüttet werden. Dadurch werden die Dachabdichtung geschont und heikle Dachdurchdringungen oder hohe Punktlasten durch Betonfundamente vermieden. Da Teile des Gründach-Systemaufbaus (Substrat, Solarbasis-Platte und Schutzlage) dadurch technisch zur Befestigung der Photovoltaik-Anlage gehören, kann für die Investitionskosten dieser Materialien ein zinsgünstiger Kredit bei der KfW-Bankengruppe beantragt werden.

Zu den Planungsgrundlagen gehören die Aufständerrung der Anlagen und die Verwendung einer niedrigwüchsigen Vegetation





Extensive Dachbegrünungen können bei entsprechender Gestaltung eigenständige Ökosysteme bilden

Artenvielfalt auf begrünten Dächern

Zu den einzigartigen Vorteilen begrünter Dächer gehört die Tatsache, dass sie in der Lage sind, einen Ausgleich oder Ersatz für die Zerstörung von Naturflächen am Boden zu schaffen. Mit den Jahren können sich so auf dem Dach eigenständige Biotope mit artenreichen Pflanzen- und Tiergesellschaften entwickeln. Dies gilt auch für die in dieser Hinsicht häufig unterschätzten pflegearmen extensiven Dachbegrünungen, die nicht mehr wiegen als ein herkömmlicher Kiesbelag. Jedes Jahr werden mehrere Millionen Quadratmeter dieser kostengünstigen Begrünungsvariante neu installiert. Sie eignet sich für alle Gebäudetypen (wie Garagen, Industriebauten, Gewerbeimmobilien oder Wohnhäuser), die nur geringe Lastreserven besitzen und bei denen keine Nutzung der Dachfläche vorgesehen ist. Die aufgebrauchte nährstoffarme Substratschicht ist in der Regel acht bis 15 Zentimeter hoch und bringt eine zusätzliche Gewichtsbelastung von 80 bis 150 Kilo-

ogramm pro Quadratmeter auf das Dach. Pflanzenarten, die mit diesen Substrathöhen und den besonderen klimatischen Bedingungen auf dem Dach (wie periodische Trockenheit und Temperaturextreme) gut zurechtkommen, finden sich zum Beispiel in den Florenlisten der Felsspaltengesellschaften, Zwergstrauchheiden, Trocken- und Halbtrockenrasen sowie der offenen Waldsaumgesellschaften (5). Neben einer bunten Pflanzenvielfalt bietet ein extensives Gründach aber auch Lebensraum für zahlreiche Tierarten. Hierzu gehören verschiedene Insektengruppen (wie Bienen, Schmetterlinge oder Käfer), Spinnen und zum Teil auch Eidechsen. Unter den Vogelarten, die auf Gründächern gesichtet wurden, befinden sich neben Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*), Haussperling (*Passer domesticus*), Grünfink (*Carduelis chloris*), Distelfink (*Carduelis carduelis*) und Kohlmeise (*Parus major*) in Einzelfällen auch geschützte Arten wie Flussregenpfeiffer (*Charadrius dubius*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Haubenlerche (*Galerida cristata*).

Handlungsmöglichkeiten für Kommunen

Wie bei jedem Ökosystem hängen Artenvielfalt und Umweltfunktionen davon ab, wie der Lebensraum gestaltet wird und aus welchen Komponenten er sich zusammensetzt. Dass für die Schaffung eines sich selbst erhaltenden Ökosystems ein ausreichender Wuchsraum für die Bepflanzung und eine entsprechende Qualität der Materialien vonnöten sind, leuchtet unmittelbar ein. Dies gilt in gleicher Weise für die Klimaschutzfunktionen des Gründaches, die eng mit der Substrathöhe in Verbindung stehen. Da in Deutschland viele Dachbegrünungen

auf Grundlage von Festsetzungen in Bebauungsplänen entstehen, haben es die kommunalen Fachbehörden in der Hand, durch entsprechende Vorgaben und Empfehlungen die Weichen für ökologisch wertvolle Dachbegrünungen zu stellen. Mustertexte und Hinweise hier-

zu finden sich im Leitfaden „Dachbegrünungen für Kommunen“ [6]. Das 84-seitige Handbuch wurde vom Deutschen Dachgärtner Verband e.V. (DDV), der HafenCity Universität Hamburg (HCU) und der Deutschen Gartenamtsleiterkonferenz e.V. (GALK) im Rahmen eines Förderprojektes der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) entwickelt. Kommunen können den Leitfaden kostenfrei bei der Geschäftsstelle des Deutschen Dachgärtner Verbandes bestellen (www.dachgaertnerverband.de).

Wertvolle Hinweise zur Berücksichtigung begrünter Dächer als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme im Rahmen von Bebauungsplänen liefert auch das „Karlsruher Modell“ zur Eingriffs- und Kompensationsbilanzierung: Neben der Leistung begrünter Dächer für die naturhaushaltlichen Funktionen von Klima, Boden, Pflanzen, Tieren und Wasserkreislauf gehen bei diesem Modell auch die jeweilige Aufbauhöhe, die verwendeten Substrate und die Bepflanzung in die Berechnung mit ein [7]. Eine Dachbegrünung mit 25 Zentimetern Aufbauhöhe und einem artenreichen, trockenen Extensivrasen wird mit einem Faktor von 0,61 als Kompensationsmaßnahme angerechnet. Bei einer Reduzierung der Aufbauhöhe auf zehn Zentimeter und einer darauf angepassten Vegetation aus Sedum, Moosen, trockenheitsresistenten Gräsern und Kräutern wird immerhin noch ein Faktor von 0,4 erreicht.



Der Leitfaden „Dachbegrünung für Kommunen“ enthält die rechtlichen Grundlagen und Praxisbeispiele der Förderung begrünter Dächer auf kommunaler Ebene



Der Einsatz von Totholz bietet Nisthilfen für Wildbienenarten



Industrieunternehmen können mit begrünten Dächern gezielt die Umweltsituation am Standort verbessern

Eine weitere Stellschraube zur Erhöhung der Artenvielfalt ist die Gestaltung von unterschiedlichen Lebensräumen auf dem Dach. Dies kann zum Beispiel durch die Modulation der Substratoberfläche, die Schaffung von kleinen Kiesarealen, das Einbringen von Totholz und Nisthilfen oder das Anlegen eines Wasserbeckens erreicht werden. All diese Maßnahmen lassen sich ohne großen Kostenaufwand realisieren und tragen dazu bei, die Artenvielfalt auf Gründächern zu erhöhen.

Häufig stehen den kommunalen Behörden bei der Festsetzung begrünter Dächer in Gewerbegebieten Investoren gegenüber, die die Dachbegrünung unter rein kostenorientierten Gesichtspunkten betrachten und die Umweltfunktionen dabei vernachlässigen. Um bei dieser Gruppe die Akzeptanz für ökologisch wertvolle Dachbegrünungen zu erhöhen, kann auf die speziellen Vorteile der Biodiversität im Rahmen des unternehmerischen Liegenschaftsmanagements hingewiesen werden [8]. Hierzu gehören zum Beispiel der Reputationsgewinn in der Außendarstellung, wenn die Installation einer artenreichen Dachbegrünung entsprechend kommuniziert wird, und die Mitarbeiterzufriedenheit durch ein naturnah gestaltetes Arbeitsumfeld. Wei-

tere Aspekte im Liegenschaftsmanagement mit Dachbegrünungen betreffen Einsparungen bei den Niederschlagswassergebühren, reduzierte Energiekosten für Heizung und Kühlung, die längere Lebensdauer der Dachabdichtung und die mögliche Kombination mit Photovoltaik-Anlagen. Sollten sich die Unternehmen dazu entscheiden, freiwillig zusätzliche Dächer auf dem Betriebsgelände zu begrünen, könnte man diese Maßnahmen auf ein „Ökokonto“ verbuchen und bei späteren Baumaßnahmen als bereits geleisteten Ausgleich oder Ersatz berücksichtigen.



Der Sammelband „Biodiversität im unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagement“ beschäftigt sich im Kapitel „Liegenschaftsmanagement“ mit den Vorteilen begrünter Dächer

Dach- und Tiefgaragenbegrünungen im Stadtgebiet Düsseldorf



Karte der Dachbegrünungen und Tiefgaragenbegrünungen in Düsseldorf, Stand 2009

Flächenpotenziale für Klimaschutz und Biodiversität

Für den Einsatz der Dachbegrünung als Instrument zum Schutz von Klima und Biodiversität spielt es eine große Rolle, welches Umweltpotenzial sich hierdurch aktivieren lässt. Auch wenn eine umfangreiche Statistik in diesem Bereich noch fehlt, gibt es viele Hinweise darauf, dass begrünte Dächer auf ein enormes brachliegendes Flächenpotenzial

zurückgreifen können. Selbst in der Stadt Düsseldorf, die anhand einer Luftbilddauswertung die beeindruckende Zahl von 1.330 begrünten Dächern mit einer Gesamtfläche von mehr als 440.000 Quadratmetern im Stadtgebiet ermitteln konnte, beträgt der prozentuale Anteil an der Gesamtfläche aller Dächer bisher nur 1,6 Prozent [9].

Eine Auswertung im Berliner Stadtteil Friedrichshain-Kreuzberg förderte 613 Dächer mit 327.884 Quadratmetern Dachbegrünung zu Tage [10]. Der prozentuale Anteil der Gründächer ist hier mit etwa sieben Prozent zwar höher als in Düsseldorf, trotzdem ist auch in Friedrichshain-Kreuzberg das Potenzial der Dachbegrünung bei weitem noch nicht ausgereizt.

Bereits seit Mitte der 1980er-Jahre wird das Thema Dachbegrünung in Stuttgart intensiv umgesetzt. Als Resultat der umfangreichen Förderpolitik (Festsetzung in Bebauungsplänen, Ermäßigung bei der Niederschlagswassergebühr, finanzielle Zuschüsse, Begrünung kommunaler Gebäude) sind über die Jahre mehr als zwei Millionen Quadratmeter Dach- und Tiefgaragenbegrünungen entstanden. Beeindruckend ist dabei auch, dass alleine ein ortsansässiges

Automobilunternehmen am Produktionsstandort Stuttgart (Werkteile Untertürkheim, Bad Cannstatt, Mettingen, Hedelfingen, Brühl und Sirmau) eine Gesamtsumme von 152.000 Quadratmeter Dachbegrünung ausweist. Diese Zahlen sind ein eindrucksvoller Beleg dafür, dass begrünte Dächer auch quantitativ in der Lage sind, umfangreiche Grünflächen zu schaffen und damit eine zweite grüne Infrastruktur über den Dächern der Stadt entstehen zu lassen.

Fazit

Der Einsatz begrünter Dächer in der kommunalen Städteplanung ist ein wichtiger Beitrag zum Schutz des Klimas und der Biodiversität. Weitere Vorteile betreffen die Erhöhung der Lebens- und Wohnqualität und die Bindung von Luftschadstoffen und CO₂. Hinzu kommen die Verbesserung der Gebäudeenergiebilanz durch die zusätzliche Wärmedämmung und Hitzeabschirmung sowie der Schutz der Dachabdichtung vor mechanischen Beschädigungen und Witterungsstress. Kein anderes Baukonzept schafft eine vergleichbare Vielfalt an positiven Effekten für Gebäude, Mensch und Umwelt. Die Dachbegrünung erfüllt damit eine der wichtigsten Forderungen des 21. Jahrhunderts: die nachhaltige Verknüpfung von Ökologie und Ökonomie. ■

Quellenangaben

- [1] Landeshauptstadt Stuttgart – Referat Städtebau und Umwelt, *Der Klimawandel – Herausforderung für die Stadtklimatologie, Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz, Heft 3/2010, Stuttgart.*
- [2] Dürr, Albrecht, *Dachbegrünung. Ein ökologischer Ausgleich, Gütersloh 1995 (Bauverlag).*
- [3] Ansel, Wolfgang, und Alfred Diem, *Integratives Regenwassermanagement mit Dachbegrünung am Beispiel des Baugebietes „Hohlgrabenäcker“ in Stuttgart-Zuffenhausen, in: Roland Appl, Reimer Meier, Wolfgang Ansel, Dachbegrünung in der modernen Städtearchitektur, Nürtingen 2009 (IGRA Verlag), S. 153–156.*
- [4] ZinCo GmbH, *Dachbegrünung erhöht Erträge der Photovoltaik, www.zinco.de/aktuelles/presseberichte/pressebericht_details.php?id=54 (2011), abgerufen am 31.8.2012.*
- [5] Schwarz, Tassilo, *Worauf es bei der Pflanzenauswahl ankommt – Pflanzen für Dachbegrünungen in Deutschland, in: International Green Roof Congress Tagungsband, Nürtingen 2004 (IGRA-Verlag), S. 55–62.*
- [6] Ansel, Wolfgang, Heiner Baumgarten, Wolfgang Dickhaut, Elke Kruse, Reimer Meier, *Leitfaden Dachbegrünung für Kommunen – Nutzen – Fördermöglichkeiten – Praxisbeispiele, Projektbericht Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Aktenzeichen 28269, Nürtingen 2011 (DDV-Verlag).*
- [7] Kern, Helmut, *Förderinstrumente für Dachbegrünung – Beispiel Karlsruhe, in: Roland Appl, Reimer Meier, Wolfgang Ansel, Dachbegrünung in der modernen Städtearchitektur, Nürtingen 2009 (IGRA Verlag), S. 161–168.*
- [8] Beständig, Uwe, und Matthäus Wuczkowski, *Biodiversität im unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagement: Chancen und Ansätze für Einkauf, Marketing und Liegenschaftsmanagement, Lüneburg 2012 (Centre*

*for Sustainability Management), Download unter www.leuphana.de/institute/csm/publikationen.html. [9] Holzmüller, Katja, *Natürlich Klimaschutz – Grüne Dächer in Düsseldorf: Finanzielle Förderung und quantitative Luftbildauswertung, in: Roland Appl, Reimer Meier, Wolfgang Ansel, Dachbegrünung in der modernen Städtearchitektur, Nürtingen 2009 (IGRA Verlag), S. 145–148.**

[10] Köhler, Manfred, Wolfgang Kresse, Corinna Belz, *Ein Beitrag zum Berliner Umweltatlas. Begrünte Dächer der Bundeshauptstadt, in: Dach + Grün, H. 3/2011, S. 12–15.*



WOLFGANG ANSEL

Geschäftsführer des Deutschen Dachgärtner Verbandes e. V.

Seit 2004 Geschäftsführer des Deutschen Dachgärtner Verbandes e.V. (DDV). Der Verband stellt kommunalen Behörden, Bauherren, Planern und Ausführungsbetrieben Informationsmaterial und Beratung zu allen wichtigen Fragen rund um das Thema Dachbegrünung zur Verfügung. Über das Netzwerk „Dachbegrünung für Kommunen“ (www.dachgaertnerverband.de) fördert der DDV den Informationsaustausch zwischen den kommunalen Fachbehörden. Studium der Biologie (Universität Hohenheim) und der Wirtschaftswissenschaften (Fernuniversität Hagen), Dipl.-Wirt.-Biol.

Ingenieurbiologie: Strategie zur Anpassung an den Klimawandel und zur Erhaltung der Biodiversität

Kommunale Umweltplanung, insbesondere wenn es um die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels geht, hat viele Facetten. Vielleicht denkt man in diesem Zusammenhang nicht sofort an den Böschungsschutz und die Hangsicherungen vor Erosion, eher schon an die Entfesselung von Gewässern und die Erhöhung der Retention von Niederschlägen. Alles sind Aufgabenstellungen, die überall im kommunalem Bereich – auf kommunalen Gebietsflächen und/oder als Handlungsfelder in kommunalen Zuständigkeiten – anfallen, und sie bergen in besonderer Weise die Möglichkeit, sich durch biologische in Kombination mit technischen Methoden auf Veränderungen durch den Klimawandel einzustellen und gleichzeitig die Erhaltung und Entwicklung der Biodiversität voranzubringen.

Um sich diesen Herausforderungen zu stellen, kann das Arbeitsgebiet der Ingenieurbiologie Lösungsmöglichkeiten aufzeigen. Ingenieurbiologie heißt Bauen mit Pflanzen und es werden dabei sowohl ganze Pflanzen als auch Pflanzenteile verwendet. Sie werden zum Teil in Kombination mit Begrünungshilfs- und Naturbaustoffen eingebracht, um das Anwachsen und Wachsen von Vegetation zu initiieren und zu begünstigen. Verwendet werden vorwiegend Pflanzen, die sogenannte biotechnische Eigenschaften haben, die beispielsweise aus Pflanzenteilen wurzeln können wie viele Weidenarten oder die ein festigendes Wurzelwerk haben wie Bäume und Sträucher von Hangstandorten oder Gräser und Kräuter von Halbtrocken- und Trockenstandorten. Geeignet sind auch Arten, die schnell anwachsen und keimen. Pflanzen in ingenieurbiologischen Bauweisen werden somit zur Sicherung sowie zur Erhaltung und Entwicklung von Landschaften herangezogen. Dabei werden der Natur Starthilfen abgeschaut und dies mit Konstruktionen ingenieurbautechnischer Verfahren verbunden.

Das Bauen mit Pflanzen ist in vielen kommunalen Bereichen möglich, weshalb hier zwei Richtungen vorgestellt und dabei besonders die Gesichtspunkte der Artenvielfalt und Nachhaltigkeit beleuchtet werden sollen. Zum einen müssen die Belastungen, die sich durch fortschreitende Klimaveränderungen ergeben, wie z. B. beim Niederschlagsverhalten, aufgefangen werden. Hier sind ingenieurbiologische Lösungen gerade im Gewässerbereich erfolgversprechend einsetzbar, wie bei Ufersicherungen mit Pflanzen und bei der Renaturierung von Gewässern durch Strukturanreicherungen mit Mitteln der Vegetation. Zum anderen wird durch die Klimaveränderungen der Erosionsschutz an Böschungen und Hängen schwieriger, da die extremeren Wuchsbedingungen für eine schützende Pflanzendecke zum Oberflächenschutz kompensiert werden müssen. Aufgabenstellungen finden sich im Verkehrswegebau, bei Sicherung von Deponien oder in Bergbaufolgelandschaften. Beiden Aufgabenbereichen – Wasser- und Erdbau – gemeinsam ist, dass sich ein verändertes Klima auf die Bedingungen für das Pflanzenwachstum und damit die ingenieurbiologischen Maßnahmen auswirkt und diese entsprechend angepasst werden müssen. Kommunales Handeln wird dort herausgefordert, wo Gewässer eingeeengt sind, Überschwemmungen hervorrufen, das Ortsbild beeinträchtigt ist oder wo im Freiraum Böschungen einen Oberflächenschutz brauchen.

Klimabedingte Veränderungen für Pflanzenwachstum und ingenieurbiologische Maßnahmen

Klimaprognosen sind im Detail abhängig von verschiedenen Regionen Mitteleuropas, zeigen jedoch folgende Tendenzen, die sich auf die Etablierung von Vegetation auswirken werden:

- Es kommt zu einer Verschiebung der Hauptniederschläge in die Wintermonate und somit zu einem Sommerdefizit, häufig gebündelt mit einem Temperaturanstieg.
- Es werden wärmere Sommer und mildere Winter prognostiziert.
- Eine Häufung von Starkregen- und insgesamt eine Zunahme von Extremwetterereignissen werden bereits seit einigen Jahren beobachtet.

Auf diese sich zunehmend verändernden Standortbedingungen und die Voraussetzungen für den Pflanzenwuchs müssen ingenieurbio- logische Lösungsansätze reagieren [1]. Dabei ist mit fol-

genden Auswirkungen zu rechnen, die in die Planung einzubeziehen sind.

Auswirkungen der Erwärmung auf die Vegetation:

- Erhöhung der Evapotranspiration (Verdunstung) von Pflanzen während der Vegetationsperiode
- Verstärkter Dürrestress für Pflanzen (Aus- und Vertrocknungsgefahr)
- Verschiebung der Vegetationszonen in Bezug auf die Höhenzonierung und Waldgrenzen

Auswirkungen der Erwärmung auf den Boden:

- Erhöhte Aktivität von Mikroorganismen und damit beschleunigter Humus- und Streuabbau

Aufgabenbereiche des Landschaftbaus und der Ingenieurbiologie

Maßnahmen	Erwartete Veränderungen durch den Klimawandel							
	Temperaturzunahme			Veränderung der Niederschlagsdynamik				
	Erhöhung der Evapotranspiration	Verstärkter Streu- und Humusabbau	Verschiebung der Vegetationszonen	Winderosionen/ Dürrestress	Zunahme des Niederschlags im Winter/Starkregeneignisse			
Sommerdefizit					Zunehmende Erosionsgefahr durch Wasser	Erhöhte Nährstoffauswaschung	Zerstörung von Bodenaggregaten/ Verschlammung	Hochwasser/Ge- fährdung von Ufern
Spezifische Anforderungen an Saat- und Pflanzgut								
Regionale Anpassungen von Saat- und Pflanzgut	x		x	x				
Varianten von Begrünungstechniken	x	x	x	x	x	x	x	
Einsatz von Ammensaaten	x	x	x	x		x		
Verbesserung der Anwuchs- und Wuchsbedingungen								
Ingenieurbio- logische Sicherungen				x	x		x	x
Optimierung der Bau- und Bodenvorbereitung					x			x
Anpassung der Bauzeit	x		x					x
Anpassung der Ansaat- und Bepflanzungszeitpunkte	x		x					
Anpassung von Begrünungshilfsstoffen wie Mulch, Kleber, Dünger, verrottbare Geotextilien		x		x	x	x	x	
Einsatz von gefügeverbessernden Zusatzstoffen						x	x	
Einsatz von wurzelwachstumsanregenden Mitteln	x	x						
Bewässerung	x			x				
Maßnahmen zum Uferschutz und zur Retention								
Ingenieurbio- logische Sicherungen			x		x		x	x
Strukturanreicherungen			x		x			x
Schaffung von Auenräumen	x							x

sowie verringerte Nährstoff- und Wasserspeicherfähigkeit des Bodens

- Auftauen von Permafrostböden in den Hochgebirgslagen und Entstehung offener unbewachsener Geröllböden

Auswirkungen der veränderten Niederschlagsverhältnisse:

- Dürregefahr im Sommer und dadurch verstärkte Erosionsgefahr durch Wind
- Vermehrte Niederschläge sowie Starkregeneignisse im Winter, Erosionsgefahr durch Abschwemmung feiner Bodenpartikel und Auswaschung von Nährstoffen
- Gefährdung von Uferbereichen durch erhöhte Hochwassergefahr

Beim Schutz der Böden mit Hilfe von Vegetation bedeutet das generell, dass eine gezieltere Auswahl der dauerhaft am besten angepassten Vegetation notwendig ist, also spezifische Anforderungen an die Auswahl von Saat- und Pflanzgut gestellt werden müssen. Außerdem wird mehr Unterstützung bei der Etablierung von Pflanzenbeständen benötigt, um eine Verbesserung der Anwuchs- und/oder Wuchsbedingungen der Pflanzen zu schaffen. Und es bedeutet auch, sich durch sehr differenzierte und noch angepasste Methoden und Arbeitsweisen auf die neuen und kommenden Bedingungen einzustellen. Entsprechend spielt das Eingehen auf die Artenvielfalt des zu bearbeitenden Gebietes eine entscheidendere Rolle, als dies noch in der Vergangenheit im Landschaftsbau gesehen wurde. Das hat zur Folge, dass Biodiversität und Erosionsschutz heute mehr denn je korrespondieren und besonders im Erdbau berücksichtigt werden müssen. Im Wasserbau geht es um Lösungen, die die Auswirkungen des Klimawandels auffangen, indem sie die Dynamik der Gewässer durch verbesserte Abflussmöglichkeiten schaffen und dort, wo Ufer gefährdet sind, die Gefahr ablenken sowie die Ufer landschaftsgerecht ausgeführt stabilisieren. Solche Lösungen implizieren die Nutzung der spezifischen Artenausstattung einer Region, eines Ortes, einer Landschaft und tragen zu deren Biodiversität bei. Der Darstellung der beiden Aufgabenbereiche des Landschaftsbaus und der Ingenieurbiologie soll die Übersicht dienen, in der die zu erwartenden Veränderungen durch den Klimawandel den verschiedenen Maßnahmenbereichen und Einzelmaßnahmen gegenübergestellt werden.

Zur Ingenieurbiologie im Erdbau in Zeiten des Klimawandels

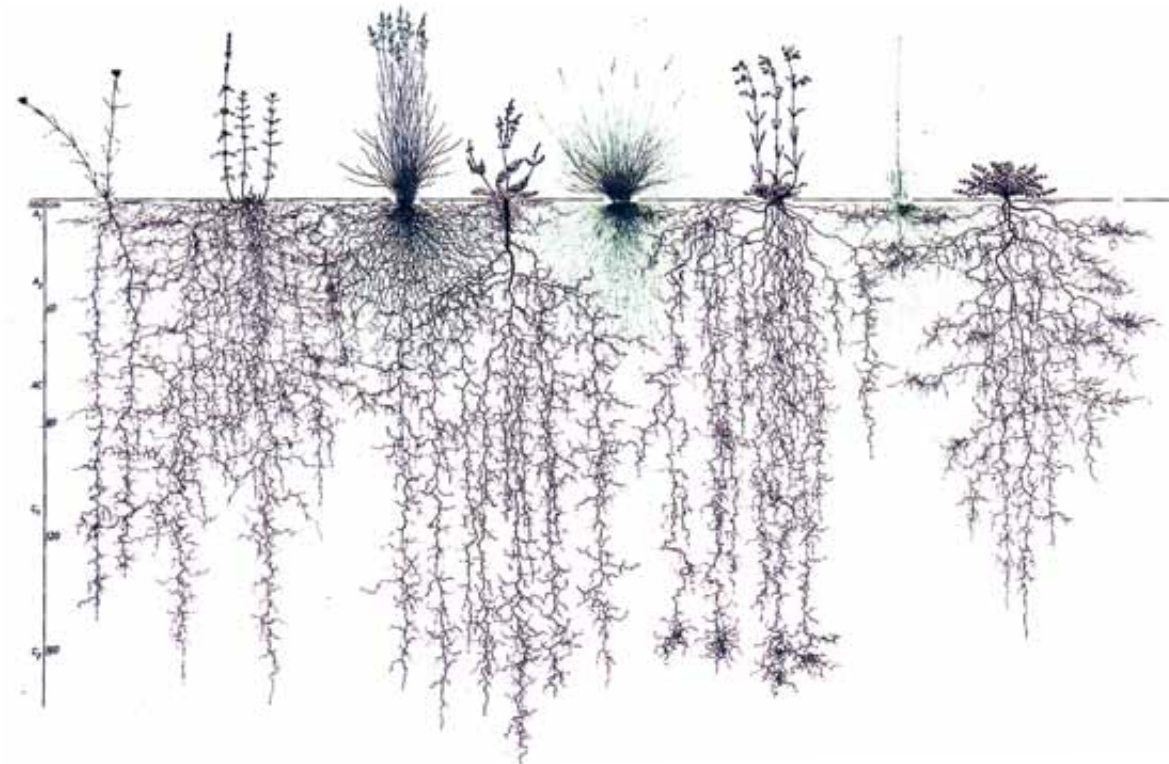
Im Erdbau sind heute weiterhin die Aufgabenstellungen des Erosionsschutzes vorrangig. Im kommunalen Bereich kann es sich dabei um Straßenböschungen handeln, um Lärmschutzwälle oder um Aufschüttungen und Abgrabungen im Rahmen der Freiraum- und Ortsplanung. Ingenieurbiologische Hang- und Böschungssicherung unter sich verändernden Standort- und Klimabedingungen stellen allerdings spezifische Anforderungen an die Auswahl von Saat- und Pflanzgut, an die Komponenten zur Verbesserung der Wuchsbeziehungsweise Anwuchsbedingungen, an Verfahren zur Etablierung schützender Pflanzendecken und Bauweisen zur Sicherung. Verändert hat sich auch der kommunale Anspruch, nicht ausschließlich „Einheitsgrün“ zu schaffen. Dies macht es nötig, herkömmliche Bauweisen abzuwandeln und Begrünungsverfahren anzupassen, um Erosionsschutz, Nachhaltigkeit und Biodiversität optimal zu gewährleisten und zu verbinden.

Spezifische Anforderungen an die Auswahl von Saat- und Pflanzgut

An landschaftliche Gegebenheiten angepasste Pflanzen können extremen Wettersituationen häufig besser trotzen als „Allerweltsarten“ und Zuchtsorten. Gleichwohl werden Gräserzüchtungen jährlich getestet und stehen mit einem bestimmten Kontingent zur Verfügung; man nennt dieses Saatgut Regelsaatgutmischung (RSM). Auf schwierigen Böschungen allerdings, auf denen von der Ingenieurbiologie nachhaltige Lösungen gefordert werden, sind solche Regelsaatgutmischungen weniger brauchbar, da sie im Wuchs und der Artenzahl zu einheitlich sowie an den jeweiligen Standort und die klimatischen Bedingungen nicht ausreichend angepasst sind.

Auch aus Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege werden Regelsaatgutmischungen kritisch gesehen, da sie durch die Zuchtsorten und zum Teil durch die Einmischung fremder Herkünfte zur Verfälschung der heimischen Pflanzenwelt beitragen und/oder sogar heimische Arten verdrängen. Und aus landschaftsästhetischer Sicht wiederum sind Regelsaatgutmischungen eher „langweilig“.

Die Erhöhung der Biodiversität kann durch differenzierten Bewuchs aufgrund unterschiedlicher



Vegetationsprofil eines Halbtrockenrasens, sand- und schotterreiche, stark wasserdurchlässige, kalkbeeinflusste Braunerde, Raum Klagenfurt, 470 m NN. Von links nach rechts: Eigentliche Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Aufrechter Ziest (*Stachys recta*), Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*), Nickendes Leimkraut (*Silene nutans*), Große Kammschmiele (*Koeleria pyramidata*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*)

Ernte- und Ausbringungsmethoden und damit dem Einsatz artenreicher Pflanzenzusammensetzungen erreicht werden. Gleichzeitig erhöht dies durch unterschiedliches Wuchsverhalten wie Feinwurzelsysteme, Pfahlwurzeln, Ausläufer, Rosetten und ähnliches die Sicherung [2]. Die Verschiedenartigkeit beispielsweise des Pflanzenwuchses, der Formen, der Blühaspekte oder der Keimzeitpunkte bei einzelnen Arten trägt dazu bei, dass sich Pflanzen mit dem zu befestigenden Erdreich optimaler verzahnen, gestaffelter auflaufen, den Boden besser abdecken und sich gegenseitig stabilisieren.

Um diese Vorgehensweise zu verfolgen, gibt es je nach lokalen Erfordernissen und Möglichkeiten, die anhängig sind von der Größe der Flächen, der Saatgutverfügbarkeit oder von passenden Spenderflächen, verschiedene Ansätze für die Pflanzenwahl:

- **Saat- und Pflanzgut aus regionalen Beständen**
Hierzu wird Material vor Ort gewonnen, was jedoch sehr aufwändig und wirtschaftlich nur für kleine Flächen sinnvoll ist.

- **Saat- und Pflanzgut aus regionalen Vermehrungen**

Wildpflanzensaatgut entspricht den vorgenannten Ansprüchen an eine erfolgreiche Begrünung. In Deutschland gibt es seit einigen Jahren Vermehrungsbetriebe von Wildpflanzensaatgut und sogenanntem Regiosaatgut [3]. In den Alpenländern Österreich und Schweiz wird beispielsweise spezifisches Hochlagensaatgut produziert und erfolgreich angewendet [4]. Gleichzeitig haben Wildsaatenmischungen ein breiteres Spektrum und sind damit im Gegensatz zu Standardmischungen lokal besser anpassbar.

- **Saatgut aus Drusch, Ausrechen oder Absaugen**
Hierbei werden über verschiedene maschinelle Techniken Samen ganzer Pflanzenbestände, beispielsweise einer Wiese, gewonnen. Das optimierteste Verfahren ist heute Heudrusch [5], ein Verfahren ähnlich der Getreideaufbereitung. Dazu werden eine standörtlich passende Grünlandfläche gemäht und dann die Samen aus dem Heu ausgedroschen und als Saat verwendet.

- **Saatgut aus Heu- oder Mähgutauflagen**
Hierbei handelt es sich um Verfahren, die standortgerechtes Saatgut mit einer mikroklimatisch günstigen Schutzdecke aus Mulch verbinden (vergleiche die Wirkung von Mulch unter Verbesserung der Anwuchsbedingungen im nächsten Abschnitt). Es wird samenreiches Heu oder Grünschnitt ausgebracht. Die Samen fallen aus dem Abdeckmaterial heraus, das gleichzeitig als Schutzschicht dient. Deshalb hat diese Kombination gerade bei extremen Klimasituationen große Vorteile. Einzelne Regionen Deutschlands haben für diese alternativen Begrünungsmethoden Spenderflächenkataster von artenreichen und standorttypischen Beständen aufgebaut, beispielsweise Thüringen [6].
- **Unterstützung von Ansaaten durch Ammen**
Bei unsicherem Anwuchsverhalten lassen sich viele Verfahren mit sogenannten Ammenarten, beispielsweise kurzlebige Gräser mit gutem Bodenhaltevermögen, kombinieren. Zum schnelleren Erosionsschutz wurde schon althergebrachte Getreide als Amme benutzt.
- **Einsatz von Gehölzsaaten**
Dies erfolgt, um auf steinigem und geröllreichem Rohboden die Etablierung eines gestuften Baum- und Strauchbestandes statt Pflanzungen zu erreichen. Die gesäten Gehölzbestände wachsen zwar langsamer, passen sich aber besser den jeweiligen Standortbedingungen an [7].
- **Bessere Bau- und Bodenvorbereitung**
Diese können dazu beitragen, günstige Wachstumsbedingungen für Pflanzen zu schaffen, beispielsweise durch Abflachen, Aufrauen, Auflockern, hangparallele Rillen oder kleine Terrassierungen des Bodens. Wasser, Feinerde und Nährstoffe können sich hierdurch beruhigen, sammeln und so dem Keimling zur Verfügung stehen. Die Anpassung der Bau- und Begrünungszeitpläne an die Klimaveränderungen optimiert das Auflaufen von Saaten.
- **Unterstützung in der Anwuchsphase**
Geeignete Maßnahmen sind die Verwendung humusbildender Stoffe und Dünger, der Einsatz wasser- und nährstoffspeichernder sowie -bindender Bodenverbesserungsmittel und die Gefügeverbesserung sowie Abdeckung durch Mulch aus verschiedenen Materialien oder Erosionsschutzmatten [8]. Mulch und Matten können den Tropfenaufprall – beispielsweise bei Starkregen oder Regen auf sonst stark ausgetrockneten Böden – mindern und insgesamt das Mikroklima für die Keimung verbessern. Die Mulchmengen und Mattenmaterialien können den Belastungen des Standortes angepasst werden. Erosionsschutznetze können dazu beitragen, die Bodenbewegung am Hang zu verringern.
- **Unterstützung in der Wuchsphase**
Durch die Wahl der Begrünungshilfsstoffe, beispielsweise Kleber zur temporären Verklebung und Beruhigung des Bodens, kann auch eine Unterstützung in der Wuchsphase erzielt werden. Die Entwicklung geht hier Richtung Verbesserung dieser Begrünungshilfsstoffe in Form von Zuschlagstoffen für die Nassansaat. Mit ihnen kann auf den Dürrestress reagiert werden, beispielsweise bei großen Temperaturschwankungen innerhalb einer Jahreszeit oder bei der Zunahme plötzlicher Starkregen auf ausgetrockneten Böden. Insbesondere wird die Rohbodenbegrünung anfälliger bei Trockenheit und plötzlichen Regenfällen, da sie ungeschützt ist, wogegen die Optimierung der Methoden und der Rezepturen für Anspritzbegrünungen (Anspritzen eines Gemisches aus Wasser, Zuschlagstoffen und Samen) helfen kann. So werden beispielsweise mehr Alginat

Ziel jeder Regionalisierung und Differenzierung von Saat- und Pflanzgut sowie ihrer standortgerechten Verwendung ist es, so die Vegetation für den Erosionsschutz zu optimieren und damit auch die Klimafolgen zu bewältigen.

Verbesserung der Anwuchs- und Wuchsbedingungen

Bei Erosionsschutzmaßnahmen geht es darum, den Sicherungsgrad über Art und Durchführung der Begrünung festzulegen. Besonders im Blick haben muss man hier die Milderung der Stressfaktoren, denen eine frisch begrünte Erdböschung – insbesondere durch die veränderten Klimabedingungen – ausgesetzt ist. Die folgenden Arbeitsschritte können dazu dienen, dies zu erreichen.



*Straßenböschung: Begrünung im Heudruschverfahren – entstanden ist eine erosionssichere, artenreiche Böschung (o. li.); Detail mit Kartäusernelke (*Dianthus carthusianorum*) im Vordergrund (o. re.); Kartäusernelke, ausgegraben als ganze Pflanze: derbe drahtige Wurzeln, die sich insbesondere im Steingrus gut verankern und mit feinen Graswurzeln zusammen ein Gerüst bilden (u. li.); Detail mit Thymian (*Thymus serpyllum*) im Vordergrund – der kleine Zwergstrauch deckt ganze Bodenpartien ab und bildet mit Moosen und anderen Arten einen guten Erosionsschutz (u. re.)*

(Ton-Algen-Komplexe) als Bodenaufbereitungsmittel eingesetzt. Bei Klebern wendet man sich von synthetischen Substanzen hin zu natürlichen, beispielsweise organischen Stärken, die hochviskose Lösungen bilden und sich besser mit dem Boden verbinden. Zunehmend ersetzen organische die mineralischen Dünger, da diese mikrobiell umgesetzt (Pilzbiomasse) nicht so schnell ausgewaschen werden und längerfristig wirken.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Hang- und Böschungssicherung unter sich verändernden Standort- und Klimabedingungen eine Herausforderung insbesondere an die lebenden Materi-

alien und Verfahren zur Etablierung schützender Pflanzendecken und Bauweisen darstellen. Daraus resultiert, dass herkömmliche ingenieurbiologische Bauweisen abzuwandeln und Begrünungsverfahren anzupassen sind, um Erosionsschutz, Nachhaltigkeit und Biodiversität optimal zu gewährleisten und zu verbinden. Das Prinzip ist in unterschiedlichen Regionen anwendbar [9], wenn der Gestaltungswille vorhanden ist, die Naturraumbedingungen analysiert und bio- sowie geotechnische Grundkenntnisse mit Phantasie angewendet werden.

Eine gut gelungene Begrünung einer Autobahnböschung stammt aus dem Jahr 2000 (fotografiert etwa fünf Jahre nach Fertigstellung) in der



Straßenböschung: Begrünung mit Regelsaatgutmischung; entstanden ist eine zwar erosionsichere, aber artenarme Böschung; nur eine Grasart hat sich durchgesetzt und die Verzahnung fehlt

Nähe von München auf Jurakalken (Abb. S. 27). Hier wurde mit der Methode des Heudruschverfahrens gearbeitet, das heißt, durch Heudrusch gewonnene Diasporen wurden mit Hilfe des Nassansaatverfahrens ausgebracht. So konnte die Kartäusernelke (*Dianthus carthusianorum*), eine charakteristische Art der dort entstehenden Kalkmagerrasen, deren

strangartiges Wurzelsystem gut zur Verzahnung mit den feinen Wurzeln der Gräser beiträgt, etabliert werden (Abb. S. 27 o. re. und u. li.). Der kleine Zwergstrauch Thymian (*Thymus serpyllum*) konnte ganze Bodenpartien abdecken und zusammen mit Moosen und anderen Arten einen guten Erosionsschutz bilden (Abb. li.). Die Begrünung mit einer Regelsaatgutmischung am selben Standort zeigt deutliche Unterschiede: Entstanden ist eine zwar erosionsichere, jedoch artenarme Böschung – nur eine Grasart hat sich durchgesetzt und die Verzahnung der Pflanzen untereinander fehlt.

Ein gutes Beispiel für die Anwendung einer Heumulchsaat mit naturraumangepassten Bergwiesenheu ist die Begrünung des Skihanges Silbersattel im Thüringer Schiefergebirge aus dem Jahr 2003. Aus der Heumulchabdeckung entwickelte sich bereits nach wenigen Jahren (Abb. u. li. aus 2010) eine bergwiesenähnliche Pflanzendecke, die typische Arten wie Bärwurz (*Meum athamanticum*), Wollige Pippau (*Crepis mollis*) und schmalblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*) aufweist (Abb. u. re.).

Auch stark technogen geprägte Standorte lassen sich naturnah entwickeln und in die Freiraumentwicklung einer Kommune einbeziehen. Als Beispiel lässt sich hier eine Industriebrache in Remscheid, die 2007 mit Regiosaatgut begrünt wurde, anführen. Zunächst entwickelte sich noch vorwie-

Skipistengelände im Thüringer Schiefergebirge (li.), dasselbe Gelände mit Heumulch begrünt (re.)





Technogene Standorte im Ruhrgebiet: mit regionalem Saatgut begrünt

gend die Ammenbegrünung mit Wildgetreide (Abb. o. li., nach einem Jahr der Begrünung), während sich zwei Jahre später bereits die Magerasenarten der Regiosaatgutmischung, wie Wilde Möhre (*Daucus carota*) oder Feldklee (*Trifolium campestre*), durchgesetzt haben (Abb. o. re.). Diese Fläche lässt sich nach der Sanierung in verschiedene Richtungen der Nutzung weiterentwickeln.

Ingenieurbiologie, Gewässerentwicklung und Biodiversität

Viele Gewässer befinden sich durch diverse Nutzungsrandbedingungen in einem naturfernen Zustand. Dies birgt zum einen das Problem, dass sich das verändernde Klima, insbesondere Extremwetterereignisse, ungünstig auf die Wasserrückhaltung, den Sohlabtrag und die Ufersituationen auswirken. Zum anderen sind durch den Gewässerausbau die Biotopstrukturen, Vegetation und Fauna der Gewässer in ihrer Vielfalt stark eingeschränkt.

Antworten auf die schwierigeren Bedingungen deuten heute in zwei Richtungen der Entwicklung und Verfeinerung mithilfe ingenieurbiologischer Lösungen:

- Rückbau und Entwicklung von Gewässern sowie
- Böschungssicherung durch sehr differenziert angepasste Methoden und Arbeitsweisen.

Beides soll kurz angerissen und dann an Beispielen verdeutlicht werden.

Um ausufernde Gewässer zu „entschärfen“, Retentionsräume zu schaffen, aber auch Gewässerqualitäten zu verbessern, werden in Europa naturnahe Ansätze zur Erreichung des guten Zustands von Fließgewässern entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) angestrebt. Für die Gewässer bedeutet das in vielen Fällen den Umbau und die Renaturierung kanalisierter und eingeeengter Flüsse und Bäche. Dabei bieten sich in vielen Fällen Lösungsmöglichkeiten mit ingenieurbiologischem Handwerkszeug an, die gleichzeitig die Biodiversität erhöhen.

Wurden Methoden des Bauens mit Pflanzen und Pflanzenteilen bis vor wenigen Jahren vorrangig zur Sicherung von Ufern benutzt – der sogenannte „Lebendbau“ oder „Lebendverbau“ war immer noch naturangepasster als viele rein technische Lösungen –, so können die seit langem bewährten ingenieurbiologischen Techniken heute breiter eingesetzt werden. Sie bieten sich vor allem dort an, wo an Gewässern unterschiedliche Aufgabenstellungen anstehen:

- Strukturanreicherung,
- naturnahe Ufersicherung,
- Schaffung von bewachsenen Retentionsräumen und Verstärkung der Retentionswirkung oder
- Vernetzung von Lebensräumen.

Gerade das Verhältnis zwischen Sichern, Entwickeln und Gestalten in verschiedenen Landschaften gehört zu den neuen Herausforderungen der Ingenieurbiologie. Dabei bieten insbesondere die Strukturanreicherungen große Chancen, die landschaftliche Vielfalt an Biotopen wieder herzustellen. An den Stellen, an denen die Entwicklungsmöglichkeiten eingeschränkt sind, können aber auch naturnahe Sicherungen demselben Ziel dienen.

Voraussetzung für diese Ansätze ist im Vorhinein eine umfassende Analyse der Gewässerverhältnisse, der Geländemorphologie und der Naturraumbedingungen. Denn es müssen einerseits die landschaftlichen Strukturen und Materialien richtig erkannt und genutzt werden, und andererseits muss das richtige gebietstypische Pflanzenmaterial mit seinen biotechnischen Eigenschaften eingesetzt werden. Erst so können die Kenntnisse ingenieurbiologischer Bauverfahren zum gekonnten Einsatz und zu gelungenen Kombinationen von Pflanzen und Naturmaterialien führen. Sie können abhängig von den jeweiligen Rand-

und Nutzungsbedingungen für Rückbaumaßnahmen genauso eingesetzt werden wie für gezielte punktuelle Sicherungen, wenn dies erforderlich ist. Die Verwendung gebietsheimischer Pflanzen ist auch hier wesentlich [10], genauso wie die Schaffung unterschiedlicher Ansiedlungsmöglichkeiten für Flora und Fauna aus angrenzenden Lebensräumen im Sinne des Biotopverbundes und der Strahlwirkungen an Fließgewässern.

Ein gutes Beispiel ist die Renaturierung der Enz bei Pforzheim (Abb. u. aus 2012). Die im 19. und dann noch einmal Anfang des 20. Jahrhunderts begradigte Enz wurde zur Landgartenschau 1992 umgestaltet. Durch ihre Lage am Stadtrand und aufgrund des mangelnden Platzangebotes – bestehende Hochwasserdämme mussten erhalten bleiben – begnügte man sich in Bezug auf die Linienführung mit Gewässerverengungen und -aufweitungen. Bühnenartigen Geländeerhebungen (Strömungslenker), Buchten und Inseln sollten heterogene Strömungs- und Abflussverhältnisse erzeugen. Das Mittelwasserbett wurde auf der gesamten

Renaturierte Enz bei Pforzheim



Strecke mit naturnahen Bauweisen, wie Bündeln und Walzen aus wurzelausschlagfähigem oder totem Weidenmaterial (Faschinen), Röhricht- und Hochstaudenwalzen befestigt. Die Uferzonen wurden mit vorhandenem Sohlsubstrat verschiedener Größen gesichert und mit flacher Neigung ausgebildet. An stark belasteten Stellen verwendete man eine Steinschüttung mit Weidensteckhölzern oder Rauhpäckwerk mit Zweigbündeln [11]. Heute – nach zwanzig Jahren – zeigt sich, dass sich trotz der oben genannten Nutzungseinschränkungen überall die natürliche Vegetationszonierung eingestellt hat; viele Uferflächen haben sich spontan begrünt. Der Fluss, dessen Zuflüsse zu einem großen Teil aus dem Oberen Buntsandstein kommen, hat typische feine Sandbänke (Vordergrund der Abb. S. 30), die sich je nach Wasserstand besiedeln können. Der Baum- und Strauchbestand besteht aus heimischen Gehölzen, die in der Bauphase aus der Umgebung gewonnen wurden. Die Gehölze im städtischen Freiraum müssen planmäßig gepflegt werden, um den Bemessungshochwasserabfluss zu gewährleisten.

Lebende Weidenzweige, Totholz und Steinmaterial sind auch bei der 2006/2007 durchgeführten Renaturierung der Ulster in Südthüringen (Abb. o.) verwendet worden. Das Besondere war das Erreichen von für den Naturraum typischen Umlagerungsstrecken durch Buschpäckwerk aus lebenden Zweigbündeln verschiedener Stärken und Totholz aus der Baumaßnahme. Das sich anlagernde Sediment wird heute spontan besiedelt, die Gehölze können sich ohne Pflege entwickeln, und die Röhrichte verlagern sich dynamisch (Vordergrund der Abb. o.).

In einem eingeeengten Ort im Mittelgebirge an der Großen Mittweida bei Schwarzenberg (Abb. u.) konnten 2006 bis 2008 zum Hochwasserschutz nach der Hochwasserkatastrophe in Sachsen 2002 Aufweitungen erreicht werden, flankiert von massiven neuen Strukturen aus grobem Gestein und Totholz sowie interessanten Kombinationen von ingenieurbiologischen Bauweisen mit viel Buschwerk aus heimischen



*Renaturierte Ulster in Südthüringen (o.),
Große Mittweida in Schwarzenberg im Umbau (u.)*

Strauchweiden. Das Besondere sind die dynamischen Entwicklungsmöglichkeiten, die bereits zu einer massiven Belebung der Fischfauna [12] und zu einer gewässertypischen Ufervegetation an der Mittelwasserlinie führten.

Landschaftsangepasste Lösungen fordern auch Renaturierungsmaßnahmen im Flachland, beispielweise am Eilvelser Bach bei Neustadt am Rübenge aus dem Jahr 2007 (Abb. o.). Hier war so



Renaturierter Eilvelser Bach bei Neustadt am Rübenberge, nach beendeter Erstellung des neuen Bachbettes und nach zweijähriger Entwicklung der Ufervegetation

viel Platz, dass hauptsächlich eine neue Flutmulde angelegt wurde. Pflanzmaßnahmen erübrigten sich, da im Oberlauf des Baches ein naturnaher Erlenbruchwald existiert und der Diasporeneintrag durch den Bach gegeben ist. So können sich auf dem breiten Bachbett Sedimentverlagerungen vollziehen, Flutrasenarten, beispielsweise die

auch im Oberlauf vertretene Aufrechte Berle (*Berula erecta*), ansiedeln (Abb. u.). Die spontane Gehölzentwicklung in Form eines Schwarzerlensaumes begann bereits im zweiten Jahr.

Fazit

Die sehr unterschiedlichen ingenieurbio- logischen Lösungen machen deutlich, dass es viele Aufgabenbereiche im Erosionsschutz gibt, die anders zu lösen sind als mit rein technischen Mitteln. Auch wenn die Ingenieurbio- logie an ihre Grenzen stößt, wenn Pflanzen und Konstruktionen mit Pflanzen zur Sicherung nicht ausrei- chen, ist die Vielfalt der Möglichkeiten dennoch enorm bis diese Grenzen erreicht sind. Außerdem tragen sie dazu bei, dass Pflanzen richtig angewendet nicht nur stabilisierende und ästhetische Funktion besitzen. Angefangen bei der Biotopfunk- tion bis hin zu Wohlfahrtswirkungen von Pflanzen decken ingenieurbio- logische Maßnahmen die gesamte Breite ökolo- gischer Funktionen ab. Sie tragen bei zur Klimaverbesserung im besiedelten Raum, beispielsweise durch Verdunstungskühle, Wasserrückhaltung, als Staubfänger oder Luftfilter, und sie leisten einen Beitrag zum Schutz der Biodiversität und heimischen Artenvielfalt.

Die Beispiele zeigen, dass Ingenieurbio- logie einen sinnvollen Ansatz darstellen kann, um in Kommunen die inhaltliche Verknüpfung von Belangen der Anpas- sung an die verschiedenen Auswirkungen der Klimaveränderungen mit denen der Bi- odiversität zu verfolgen. Auch wenn nicht immer Kommunen die Auftraggeber der vorgestellten Beispiele waren, sind die Lö- sungsansätze übertragbar und in Kommu- nen umsetzbar. Sie sind auch über verschiedene Wege zu finanzieren, da es ausgesprochen punk- tuelle Maßnahmen der Begrünung sein können bis hin zu durch die Europäische Union förderfä- hige Großmaßnahmen im Zuge der europäischen Wasserrahmenrichtlinie, an deren Umsetzung Kommunen beteiligt werden müssen. Sinnvolle

Lösungen erfordern häufig die Kooperation verschiedener Ämter und Zuständigkeiten von Anfang an: Landschaftspflege, Tiefbau, Wasserbau, Stadtentwässerung, Abfallwirtschaft und andere. Die ingenieurbiologischen Arbeitsweisen und Strategien, die an eben dieser Schnittstelle zwischen dem Umgang mit den Auswirkungen des Klimawandels und dem Schutz der Artenvielfalt ansetzen, sind somit geeignet, Anreiz oder Vorbild für kommunales Handeln zu sein. ■

Quellenangaben

- [1] Bloemer, S., *Ingenieurbiologie und Klimawandel – worauf sich Planer und Unternehmen einstellen müssen*, in: *Neue Landschaft*, H. 8/2008.
- [2] Hacker, E., und R. Johannsen, *Ingenieurbiologie*, Stuttgart 2012.
- [3] Hiller, A., und E. Hacker, *Ingenieurbiologie und die Vermeidung von Florenverfälschungen – Lösungsansätze zur Entwicklung von Regiosaatgut*, in: *Mitteilungen der Gesellschaft für Ingenieurbiologie* 18, Aachen 2001.
- [4] Krautzer, B., H. Wittmann, G. Peratoner, *Standortgerechte Hochlagenbegrünung im Alpenraum*, Gumpenstein 2006.
- [5] Engelhardt, J., *Von Quadratmetern und Hektaren. Neue Lebensräume mit dem Heudrusch®-Verfahren*, *Natur und Garten* 2011.
- [6] Kirmer, A., und H. Korsch, *Spenderflächenkataster zur Gewinnung von autochthonem Grünland-Saatgut für Thüringen*, Erfurt 2010 (Thüringer Landesanstalt für Geologie und Umwelt).
- [7] Hacker, E., *Gehölzsaaten zur ingenieurbiologischen Böschungssicherung – im 20. Jahr des Schweizer Vereins für Ingenieurbiologie*, in: *Mitteilungsblatt des Schweizer Vereins für Ingenieurbiologie* 19, H. 4/2009.
- [8] Bloemer, S., *Geotextilien zum Erosionsschutz und zur Böschungssicherung – Eine vergleichende Analyse*, in: *Straße und Autobahn*, H. 6/2012.
- [9] Krautzer, B., und E. Hacker (Hrsg.), *Ingenieurbiologie: Begrünung mit standortgerechtem Saat- und Pflanzgut (englisch, deutsch, italienisch)*, Gumpenstein, Aachen 2006 (Tagungsband der Gesellschaft für Ingenieurbiologie).
- [10] BMU, *Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze*, Berlin 2012.
- [11] Hohmann J., und W. Konold, *Renaturierung von Fließgewässern – Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung an der Enz in Pforzheim*, Landsberg 1995.
- [12] Stowasser, A., *Potenziale und Optimierungsmöglichkeiten bei der Auswahl und Anwendung ingenieurbiologischer Bauweisen im Wasserbau*, *Dissertation*, Hannover 2011 (*Umwelt und Raum, Schriftenreihe des Instituts für Umweltplanung, Bd. 5, Leibniz Universität Hannover*).



PROF. DR. EVA HACKER

Vorsitzende der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e. V.

Studium der Biologie mit dem Schwerpunkt Geobotanik an der Martin-Luther-Universität Halle. Promotion an der RWTH Aachen mit einem angewandten landschaftsökologischen Thema, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Landschaftsökologie und Landschaftsgestaltung. Danach eigenes Planungsbüro für Vegetationskunde, Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie. Seit 1997 Universitätsprofessorin an der Leibniz Universität Hannover, Institut für Umweltplanung, Lehr- und Forschungsgebiet Ingenieurbiologie. Seit 1993 Vorsitzende der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e.V., seit 2004 auch Präsidentin der Europäischen Föderation für Ingenieurbiologie, Leiterin der Arbeitsgruppe Europäische Richtlinien für Ingenieurbiologie.

Urbane Wälder – ein Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben in Leipzig

Der etwas sperrige Titel des Leipziger Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens „Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel – ein Beitrag zur Stadtentwicklung“ (Kurztitel „Urbaner Wald Leipzig“) umreißt das Anliegen, in den fortwährenden Auseinandersetzungen um die Nachnutzung von innerstädtischen Brachflächen eine weitere Möglichkeit zur dauerhaften Entwicklung und Sicherung von Freiräumen aufzuzeigen. Um gegenüber anderen Nutzungsabsichten zu bestehen, gilt es, alle positiven Wirkungen und Vorteile von Urbanem Wald für die angrenzenden Stadtquartiere in Betracht zu ziehen – seine wachsende Bedeutung für den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel ebenso wie seinen Beitrag zur biologischen Vielfalt und zur Aufwertung und Stabilisierung von Stadtquartieren, ohne Aspekte wie Nutzung, Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit zu vernachlässigen.

Von der Idee zum Projekt

Die Idee des Urbanen Waldes wurde maßgeblich von der dem Landschaftsplanungsprozess in Leipzig innewohnenden Analyse, Bewertung und Prüfung von Synergien bei Entscheidungen zur Auswahl geeigneter Freiflächenkategorien für jene Räume der Stadt geprägt, in denen zeitnah oder längerfristig Möglichkeiten und Bedarf für die Freiflächenentwicklung bestehen, sei es durch Änderungen der Flächennutzung oder durch geänderte städtebauliche oder freiräumliche Entwicklungsziele.

Neben dem Nachdenken über das Grünsystem, synergetische Effekte für den Naturhaushalt und die Erhaltung seiner Funktionsfähigkeit hat

mit den aktuellen Fragestellungen des Stadtbbaus und einer ökologischen Stadtentwicklung ein Aufgabenfeld mit neuen Optionen für die Freiflächenentwicklung – speziell im innerstädtischen Bereich – an Kontur und Dringlichkeit gewonnen.

Es gilt in Leipzig, verstärkt solche integrativen Ansätze und Strategien in Planung und Flächenentwicklung zu verfolgen, die unter den Bedingungen des demografischen Wandels die umweltgerechte Nachnutzung von Brachen in der Stadt mit einem hohen Maß an Attraktivität für die Bewohner und deren Lebensqualität verknüpfen. Eine Option stellt die sogenannte „doppelte Innenentwicklung“ mit ihrer Kopplung von baulicher Verdichtung im Bestand mit einer Erhaltung und Verbesserung von Qualität, Angebot und Nutzbarkeit von Grün- und Freiflächen dar. Gleichzeitig ist für die erforderlichen Anpassungsprozesse an den Klimawandel und die Erhaltung der Diversität der Arten und Lebensräume Sorge zu tragen, ohne die ökonomische Tragfähigkeit für die Kommune oder die Nachhaltigkeit der Entscheidungen aus den Augen zu verlieren. Eine Ideallösung hierfür dürfte schwer zu finden sein, aber komplexere Probleme erfordern Erweiterungen der hergebrachten Lösungsmöglichkeiten, Kompromissbereitschaft und Kreativität bei Auswahl, Kombination und Fortentwicklung des Instrumentariums.

Anders am Urbanen Wald ist im Unterschied zu herkömmlich angelegten und bewirtschafteten Wäldern neben der innerstädtischen Lage und vergleichsweise geringen Größe der Umstand, dass in dieser Freiflächenkategorie wichtige Wohlfahrtswirkungen von Wäldern (zum Beispiel klimatische Wirkung durch thermischen Ausgleich, Retentionsvermögen, Naturerlebnis) mit ausgewählten Eigenschaften innerstädtischer Parkanlagen und Freiflächen (Wegeinfrastruktur, Aufenthaltsqualität und

*Unter Mitarbeit/Beteiligung von Christian Bernhofer, Andreas Roloff, Valeri Goldberg, Sonja Heemann, Martin Lachor, Marta Lein, Ute Moderow, Klaus Stetzka



Eingezäunte Aufforstung im ersten Jahr und „Hochsitz“ am Hauptweg

Bewegungsmöglichkeiten) verbunden werden können. Dies kann auf beinahe jeder Art von baulich vorge nutzten Brachen des Wohnens, Gewerbes oder Verkehrs erfolgen, wobei die Flächen des Urbanen Waldes in extensiver Weise hergestellt und dauerhaft bewirtschaftet werden sollen. Im Gegensatz zur Gestaltung von Parks und Grünanlagen herkömmlicher Art gelangt Forstpflanzware in der Stadt zum Einsatz, deren Nachteil eine längere Entwicklungszeit bis zur raumbildenden Wirkung der Vegetation ist. Besonders die anfänglichen Entwicklungsstadien sind optisch durch aufkommende Ruderalvegetation bestimmt und führen zu gelegentlichen Kontroversen über das temporäre Erscheinungsbild, das in gewöhnungsbedürftiger Weise vom etablierten Bild der gepflegten (kostenintensiveren) Parklandschaft mit Kurzgrasflächen abweicht. Andererseits bietet sich die Möglichkeit zum Naturerlebnis und zur Erzeugung ganz unterschiedlicher Waldbilder in der Stadt.

Nicht nur die Herstellung, sondern auch die Pflege bis zur sogenannten gesicherten Kultur (in der Regel fünf Jahre) und die dauerhafte Bewirtschaftung erfolgen nach forstlichen Gesichtspunkten und unterliegen den Bestimmungen der Waldgesetzgebung. Die im unmittelbaren städtischen Umfeld gepflanzten Waldquartiere sind in den ers-

ten Jahren durch Einzäunung der Nutzung entzogen, um die aufgrund ihrer geringen Größe empfindliche Kultur zu schützen. Das Wegenetz sowie Flächen mit Verweil- und Spielangeboten stehen hingegen sofort zur Nutzung zur Verfügung. Es bedarf eines weit vor der Objektplanung ansetzenden, breit angelegten Dialoges mit den künftigen Nutzern und Anliegern, den Verbänden, Vereinen, Bürgervertretungen, Institutionen in der Umgebung, der Wohnungswirtschaft und Verwaltung, um sich über das jeweilige Projekt eines im Stadtteil entstehenden Urbanen Waldes abzustimmen und Akzeptanz und Bereitschaft zur Beschreitung anderer Wege in der Herstellung, Bewirtschaftung und Nutzung dieser neuen städtischen Freiräume in Gestalt der Urbanen Wälder zu erzielen. Hierfür haben die Projektverantwortlichen der Stadt aktiv den Kontakt zu interessierten Bürgern, den verschiedenen Akteuren und Betroffenen gesucht, um in den Entstehungsphasen des Projektes Ideen vorzutragen und aufzunehmen, Meinungen zu hören und um Mitarbeit und Diskussion zu werben. Der Information und Einladung zur Beteiligung dienen dabei sowohl konventionelle Wege, wie Aushänge im Stadteilladen oder Veröffentlichungen in der Stadtteilzeitung, wie auch Foren, Workshops oder Beiträge des Stadtfernsehens.

Das Projekt und seine Förderung

Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) sind darauf ausgerichtet, neuartige Ansätze in solchen Projekten zu fördern und zu erproben, die neben Schutz- auch Nutzungsaspekte berücksichtigen, der Realisierung Erfolg versprechender Naturschutzideen dienen, deren Erfahrungen und Ergebnisse als Empfehlungen und Handreichung anderen Anwendern zur Verfügung gestellt werden können und als Impulsgeber wirken [1]. Mit der Aufnahme des Projektes „Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel“ in die Förderung durch den Bund war die wesentliche Voraussetzung geschaffen, um in Leipzig die Idee des Urbanen Waldes als andere, neue Freiflächenkategorie zu erproben, alle Phasen des Prozesses vorzubereiten, praktisch umzusetzen und wissenschaftlich zu untersuchen und einzuordnen.

Mit dem „Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben Urbaner Wald Leipzig“ hatte die Stadt Leipzig 2007 die Möglichkeit erhalten, in einer Voruntersuchung (bis Februar 2008) die Rahmenbedingungen für die Anlage von Urbanen Wäldern zu erarbeiten, einen konsensfähigen Pool von Modell- und Eignungsflächen zu entwickeln und nun in einem sich anschließenden Hauptvorhaben seit März 2009 (vorerst bis 2016) Modellflächen herzustellen. Dabei sind alle Phasen von der politischen Entscheidungsfindung über Abstimmungs- und Planungsverlauf einschließlich Öffentlichkeitsbeteiligung bis zur Flächenübergabe an die Nutzer zu durchlaufen. Eine Beschlusslage der politischen Gremien nach Durchlaufen der zuständigen beratenden und votierenden Fachausschüsse in der Kommune ist herbeizuführen, die für eine öffentliche Ausschreibung geeignete Ausführungsplanung muss in einem mehrstufigen Prozess unter Leitung der Stadt erarbeitet und sowohl mit den Akteuren und Bürgern im Quartier als auch mit beteiligten Ämtern und der betroffenen Wirtschaft im Umfeld des künftigen Urbanen Waldes diskutiert werden. Die Mitarbeit und Zustimmung der Betreiber von Versorgungsleitungen ist ebenso erforderlich wie die Berücksichtigung von Rettungswegen für benachbarte Einrichtungen; die Alltagswege der Anwohner müssen integriert werden und Verkehrssicherungspflichten sind zu regeln – um nur einige zu nennen. Hierbei bedient sich die Stadt eines Planungsbüros zur Unterstützung. Die parallel zum Hauptvorhaben

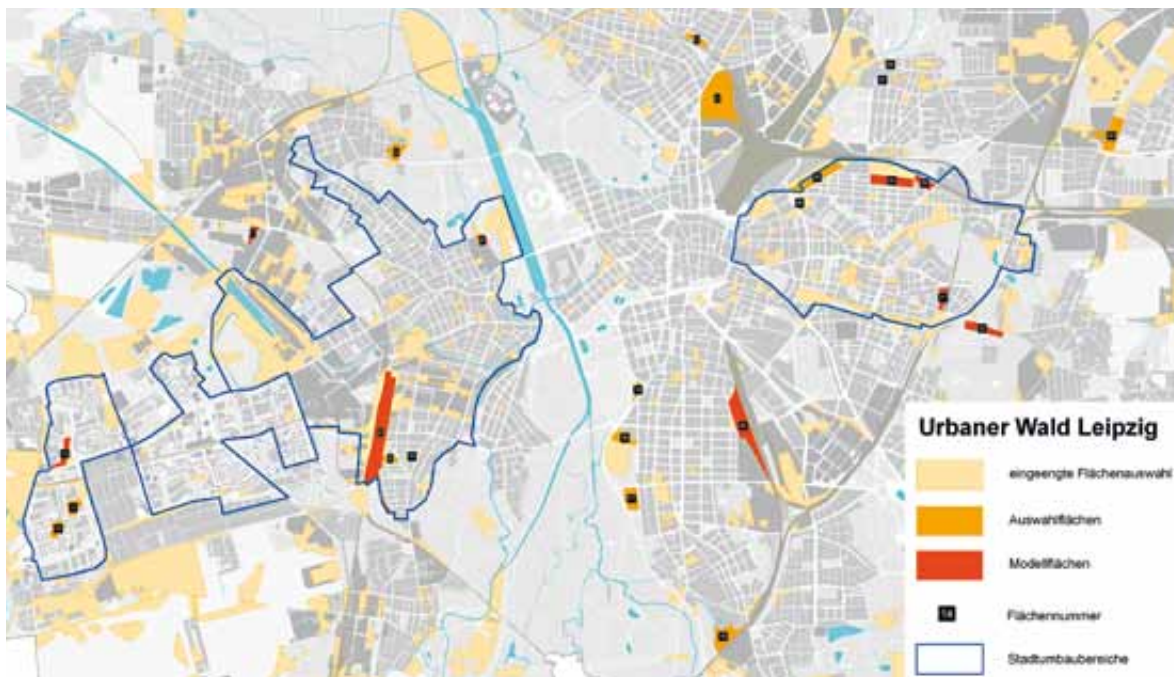
unter Leitung der Technischen Universität Dresden durchgeführte wissenschaftlichen Begleitforschung erstreckt sich in verschiedenen Forschungsmodulen unter anderem auf die Wirkungen des Waldes auf Stadtentwicklung und Stadtbild, Naturhaushalt, Erholungsvorsorge und Akzeptanz, Stadtklima und Artenvielfalt.

Für die Stadt ist es zusätzlich von Bedeutung, auch solche Synergien herauszuarbeiten, die neben den konzeptionellen Ansätzen und Zielen des ökologischen Stadtumbaus verstärkt Nachhaltigkeitsaspekte und ökonomische Notwendigkeiten einbeziehen. Dazu zählen auch Herstellung und Bewirtschaftung neuer öffentlicher Freiräume und der Aufwand, den sie verglichen mit anderen Angeboten verursachen.

Inhalte und Ergebnisse der Voruntersuchung

Ein zentrales Resultat der Voruntersuchung [1] bildet der ermittelte Flächenpool aus 30 Auswahlflächen, von denen wiederum zehn Modellflächen besondere Priorität genießen (Abb. S. 37). Diese Flächenauswahl hat ein vielschichtiges Filterverfahren durchlaufen: Berücksichtigt sind Datengrundlagen wie Ausgleichsflächenkonzeption und Brachendatei; die Eignung für den Zielbiototyp wurde ebenso geprüft wie mögliche Konflikte mit Naturschutzbelangen oder bauplanungsrechtlichen Absichten und Beschlüssen – um nur einige zu nennen. Als Eignungsflächen wurden nur solche Areale ausgewiesen, deren Entwicklung zu Urbanem Wald sowohl hinsichtlich natürlicher Potenziale als auch der planungsrechtlichen Voraussetzungen und wirtschaftlichen Verwertungsmöglichkeiten keinen grundsätzlichen Widerspruch darstellt.

Jeder Modellfläche wurde in der Voruntersuchung als Grundlage für das Hauptvorhaben ein Steckbrief zugeordnet, der alle verfügbaren Informationen über diese Fläche enthält, angefangen von Lage, Größe und Eigentümer über Stellung des Standortes im Grünsystem, Entfernung angrenzender Wohngebiete zu Waldflächen, ehemalige Nutzung, Anforderungen aus Landschafts- und Stadtplanung bis hin zur Beschreibung der stadtklimatischen Situation und des empfohlenen Waldstrukturtyps für die künftige Entwicklung sowie Nennung von passenden Referenzflächen im Stadtgebiet. Referenzflächen in diesem Zusammenhang sind jüngere und ältere Aufforstungsflächen im



Lage der Auswahl- und Modellflächen in Leipzig

Stadtgebiet mit ähnlichen Merkmalen wie die Modellflächen. Sie werden zum Vergleich durch die wissenschaftliche Begleitforschung herangezogen.

Die Charakteristiken von insgesamt sieben verschiedenen Waldstrukturtypen und die Zusammenfassung ihrer wesentlichen Merkmale von Artenauswahl und Aufbau bis zur Einschätzung des Bewirtschaftungsaufwandes als Planungshilfe sind eine anschauliche Grundlage für den Dialog über Strukturtyp und Erscheinungsbild mit den künftigen Nutzern der Modellflächen geworden. Weiterhin wurde herausgearbeitet, dass im Hauptvorhaben beziehungsweise in der wissenschaftlichen Begleitforschung vertieft unter anderem Projektmanagement, Auswirkungen (Anreize) auf die Umgebung und das Stadtbild sowie Fragen der Akzeptanz, Erholungseignung und Beteiligung zu betrachten sind.

Das laufende Hauptvorhaben

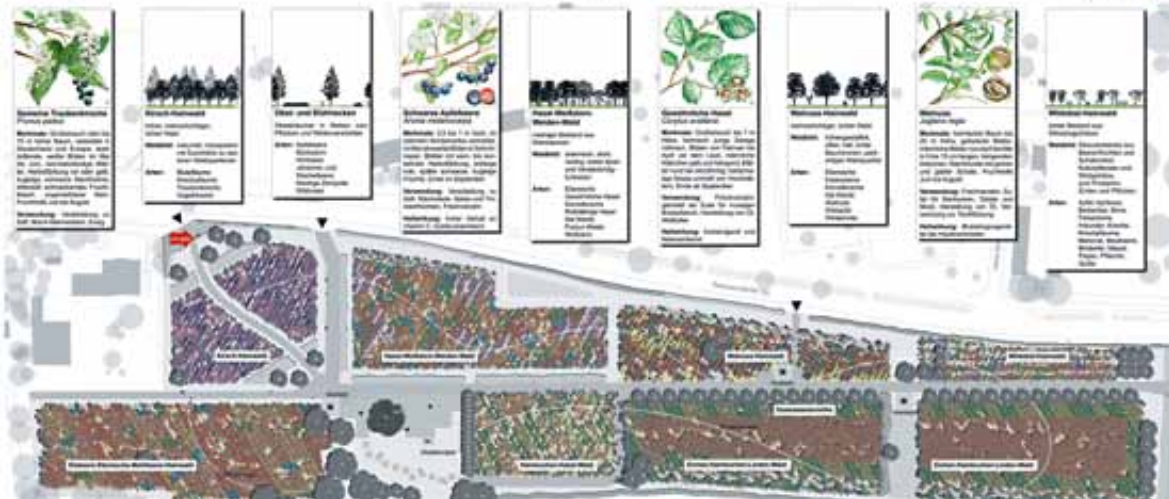
Im Hauptvorhaben sind alle Bemühungen auf die praktische Herstellung von Modellflächen und auf die Untersuchung der Ergebnisse und Prozesse mit wissenschaftlichen Methoden gerichtet. Die Modellflächen sollten ein möglichst breites Fallspektrum hinsichtlich Lage, Größe, Vornutzung, städtebaulichem Kontext, natürlichen Standortbedingungen, Artenzusammensetzung und künftigen Waldbild repräsentieren.

Urbane Wald Stadtgärtnerei-Holz

Die erste Modellfläche (3,8 Hektar) entstand 2009/2010 auf einem ehemaligen Standort des Erwerbsgartenbaus im Leipziger Osten, der zu etwa 50 Prozent versiegelt war und vollständig beräumt werden musste, aber eine Reihe von Habitaten aufwies, die nicht zum klassischen Spektrum von Waldbiotopen gehören und die bei der Anlage des Urbanen Waldes einbezogen wurden. Die Integration des erhaltenswerten Bestandes erscheint gegenüber herkömmlichen Grünanlagen gestalterisch relativ unkompliziert; die Auswirkungen auf das Artenspektrum des Zielbiotoptyps bleiben jedoch abzuwarten. Die Gestaltung der Flächen ist so erfolgt, dass die spätere dauerhafte Bewirtschaftung durch den Stadtforsst übernommen werden kann. Strukturtypen und künftige Waldbilder wurden von Forstfachleuten und Landschaftsplanern gemeinsam entwickelt. Auch die Grundstruktur des Wegesystems wurde beibehalten und bildet ein gemeinsames Erholungs- und Wirtschaftswegenetz, das heute die Waldquartiere gliedert und sich begrünt, wo es keiner Trittbelastung ausgesetzt ist. Die Mischung aus Waldbaumarten mit Obst- und Nussgehölzen soll an die frühere Nutzung als gartenbaulicher Ertragsstandort erinnern und zusammen mit Artenwahl, variierender Dichte und Höhe der Bepflanzung für ein abwechslungsreiches Erscheinungsbild sorgen (Abb. S. 38 o.).

Stadtgärtnerei-Holz „Urbaner Wald“ in Leipzig

Maßnahmenplan des Erstellungs- und Entwicklungsprozesses „Ökologische Stadterneuerung durch die Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Kulturgebiet“ im Auftrag der Stadtverwaltung



Waldquartiere im Stadtgärtnerei-Holz

Die Waldquartiere sind, wie bei anderen Aufforstungen auch, bis zur gesicherten Kultur eingezäunt, aber Wegenetz und kleine Platzflächen sind nutzbar. Aussichtstürme aus Holz in Gestalt von Hochsitzen laden zur Beobachtung der Waldentwicklung in den vorerst nicht begehbaren Quartieren ein. In der Zusammenarbeit mit einem Jugendkulturprojekt entstand auf einer Wand zur angrenzenden Bebauung als legale Sprayerfläche ein Graffiti, das sich auf etwa 100 Quadratmetern dem Thema Natur in der Stadt widmet (Abb. u.).

Die erste Modellfläche konnte im Juni 2010 der Öffentlichkeit zur Nutzung übergeben werden und weist seither eine rege Frequentierung unter anderem als Spielplatz für Kitas und Familien, Joggingstrecke, grüner Transitraum für Radfahrer und Fußgänger abseits der Hauptstraße auf. Probleme bereiten Müllablagerungen aus nahen Siedlungs- und Gartenbereichen und Ausfälle auf Teilflächen mit besonders ungünstigen Bodenverhältnissen

sowie die Tatsache der besonderen Trockenheit in der ersten Vegetationsperiode nach der Pflanzung. Insgesamt entwickelt sich der Bestand gut.

Urbaner Wald Neue Leipziger Straße

Die zweite Modellfläche befindet sich im Leipziger Westen in einer Großsiedlung des 1980er-Jahre-Wohnungsbaus der DDR. Dort wurden Wohnblöcke inmitten eines Quartiers zurückgebaut, die Flächen entsiegelt, und es steht ein Areal von etwa 5,5 Hektar für die Entwicklung eines weiteren Urbanen Waldes zur Verfügung, der eine umliegende Quartiere verbindende „neue grüne Mitte“ bilden soll. Die Lage mitten im Stadtteil und damit die Vielzahl der Betroffenen haben Anlass gegeben, dem Beteiligungsprozess und den Mitwirkungsmöglichkeiten der Anwohner, benachbarten Schulen und Einrichtungen, der Wohnungswirtschaft, Vereine und der im Stadtteil engagierten Bürgervertretungen eine besondere Bedeutung beizumessen. Der Abstim-

Graffiti am Eingang zum Stadtgärtnerei-Holz



mungsprozess bestand aus zwei Bürgerforen, Diskussionsrunden mit den Schülern und Lehrern der benachbarten Schulen, inklusive Nachbereitung und Unterbreitung von Vorschlägen durch Schüler in Form von Zeichnungen, einem Workshop und Beratungen mit dem Skaterverein und dem Wohnungsbauunternehmen sowie der Vorstellung und mehrfachen Diskussion im Quartiersrat und der Ausstellung der Pläne im Stadteilladen. Mitsprache leicht zugänglich zu machen, breit anzulegen und die Akteure im Stadtteil (Quartiersrat, Ausstellung im Stadteilladen, Sponsoring der Wohnungsbau-gesellschaft, Workshop mit Schule und Verein) ebenso zu integrieren wie die Medien (Ortsteilblatt, Stadtfernsehen), ist wichtig für unkonventionelle Projekte. Um Akzeptanz zu schaffen, ist es ein besonderes Anliegen der Planer zu vermitteln, dass die Pflanzung junger Forstware, die Ruderalisierung der Flächen trotz Pflege in den ersten Jahren zu einem Erscheinungsbild der Flächen führen kann, das Toleranz und Geduld erfordert.

Die auf diese Weise in einem neunmonatigen Planungs- und Abstimmungsprozess entstandene Lösung umfasst neben den Aufforstungsflächen und der für das Funktionieren des Stadtraumes sowie der forstlichen Bewirtschaftung wichtigen Wegeinfrastruktur wiederum Bewegungs- und Spielmöglichkeiten an dafür geeigneten Orten, die mit einer extensiven Gestaltung unter teilweiser Verwendung des vorhandenen Materials auskommen. Das Waldbild wird von Sorbus-Arten (Mehlbeere, Eberesche, Vogelbeere) in Verbindung mit anderen Waldbaumarten bestimmt sein. Der Waldbestand wird mittelhoch und relativ lichtdurchlässig sein. Auch hier erfolgt die Einzäunung der Aufforstungsquartiere bis zur gesicherten Kultur, sofort stehen Wege sowie Aufenthalts- und Bewegungsangebote zur Verfügung. Als besondere Herausforderung bei der Planung der Aufforstungen im Stadtquartier haben sich die zahlreichen unterirdischen Leitungssysteme und die vorgegebenen Sicherheitsabstände für Baumpflanzungen sowie die durch das Waldgesetz vorgeschriebenen Abstände zu Gebäuden erwiesen. Wie beim Stadtgärtnerei-Holz hängt der Erfolg nicht unwesentlich von den Standortbedingungen und der geeigneten Artenwahl sowie von der Toleranz der künftigen Nutzer ab. Die Planung ist beendet, die Ausschreibung der Leistungen läuft und die Realisierung der zweiten Modellfläche beginnt im Oktober 2012.



„Schulstunde“ zum Urbanen Wald

Urbaner Wald Bahnhof Plagwitz

Eine dritte Modellfläche könnte eine der großen Bahnbrachen in der Stadt sein, die innerhalb des Stadtumbaubereiches im Leipziger Westen liegt und für die die städtebauliche Rahmenplanung eine etwa fünf bis sechs Hektar große urbane Waldfläche vorsieht. Dies wäre ein weiterer Brachentyp, auf dem sich die Erprobung und Entwicklung des Urbanen Waldes mit den genannten Synergien anbieten würde.

Zwischenergebnisse der wissenschaftlichen Begleitforschung

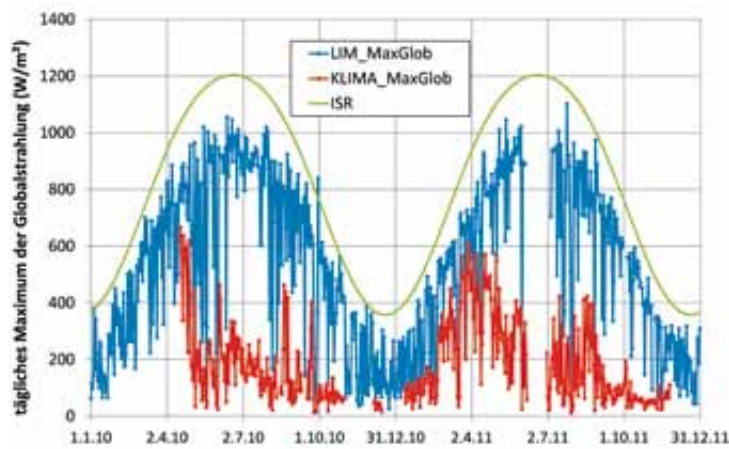
Um bundesweit übertragbare Empfehlungen zur Entwicklung Urbaner Wälder geben zu können, werden die Wirkungen der in Leipzig angelegten Wälder auf das Stadtklima, den Wasser- und Bodenhaushalt und die Biodiversität, auf die Stadtgestalt, die Erholungsnutzung, die Akzeptanz der Bevölkerung und die Stadtentwicklung bis 2016 wissenschaftlich untersucht. Im Ergebnis soll eine Handreichung zur Auswahl geeigneter Flächen auf Landschaftsplan- und Flächennutzungsplanebene sowie zur konkreten Planung und Umsetzung Urbaner Wälder entstehen. Die Begleitforschung erfolgt durch die TU Dresden, in Teilbereichen in Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UfZ) und dem Naturschutzinstitut Region Leipzig e.V. (NSI). Nachfolgend werden ausgewählte Zwischenergebnisse vorgestellt.

Wirkungen Urbaner Wälder auf das Stadtklima

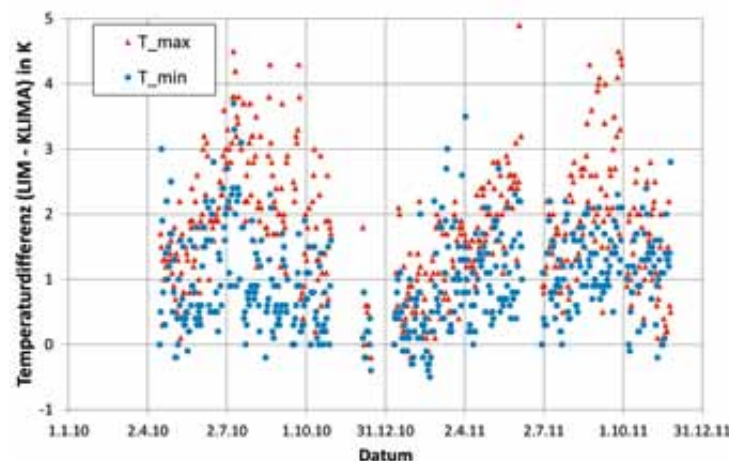
Die Professur für Meteorologie der TU Dresden untersucht schwerpunktmäßig die Beiträge städtischer Wälder zur CO₂-Minderung und zur Reduzierung von Hitzebelastungen. Für die Kohlenstoffspeicherung von Wäldern erfolgt eine Modellierung, während die Dämpfung der Tagesgänge von Strahlung und Wind durch Gehölze anhand von Messungen belegt wird. Vergleicht man beispielsweise den Tagesgang von Temperatur und Globalstrahlung in dem dicht mit Altbäumen bestandenen Ostfriedhof Leipzig mit der Referenzstation an der Universität Leipzig, ist ein deutlicher Einfluss des Baumbestandes auf das städtische Mikroklima erkennbar.

So führt die Abschattungswirkung der Belaubung im Sommer zu einer Reduktion der maximalen täglichen Einstrahlung auf bis zu 1/14 des Referenzwertes. Im Winter reduziert der laubfreie Waldbestand im Ostfriedhof die maximale Glo-

balstrahlung auf etwa die Hälfte des Referenzwertes der Vergleichsstation (Abbildung oben). Diese Unterschiede in der bodennahen Einstrahlung führen dazu, dass insbesondere die Tagesmaxima der Lufttemperatur im Baumbestand gegenüber der Referenzstation reduziert sind (Abbildung unten). Die Differenz beträgt im Sommer bis fünf Kelvin und im Winter meist unter ein Kelvin. (Zu berücksichtigen ist, dass aufgrund der zentralen Lage der Referenzstation vor allem nachts und im Winter meist ein bis zwei Kelvin höhere Temperaturwerte gemessen werden als an einer vergleichbaren waldfreien Station am Ostfriedhof. An heißen Sommertagen ist der mittägliche Temperaturunterschied vor allem auf den Kühleffekt des Urbanen Waldes zurückzuführen.) Bei den Minima zeigt sich gelegentlich die Schutzwirkung dichter Vegetation vor Auskühlung, so dass nachts bei geringen Windgeschwindigkeiten höhere Werte im Bestand am Ostfriedhof als an der Referenzstati-

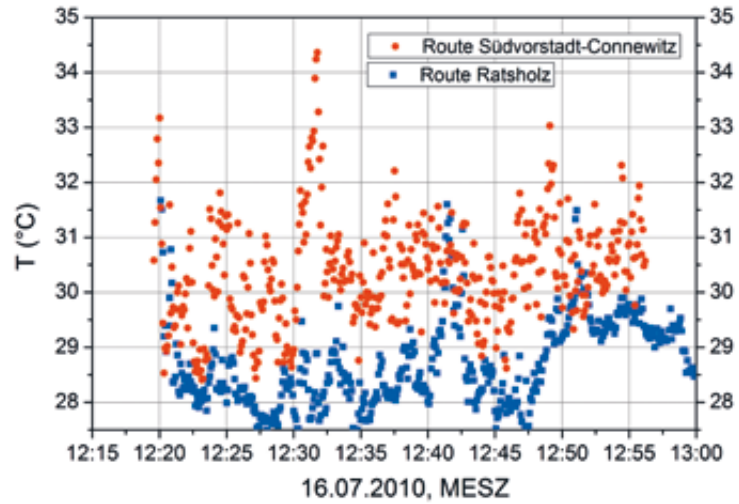


Verlauf des Tagesmaximums der Globalstrahlung an der Klimastation Ostfriedhof (KLIMA) und der Referenzstation an der Uni Leipzig (LIM) in den Jahren 2010 und 2011. Der Verlauf der extraterrestrischen Einstrahlung (ISR) ist beigefügt.



Differenz der Tagesmaxima und -minima der Lufttemperatur zwischen der Referenzstation an der Uni Leipzig (LIM) und der Klimastation Ostfriedhof (KLIMA) in den Jahren 2010 und 2011

Temperaturverlauf während der zeitgleich durchgeführten Messungen (16.7.2010, 12:19–13:04 Uhr) im Leipziger Ratsholz sowie den angrenzenden Stadtvierteln Connewitz und Südvorstadt

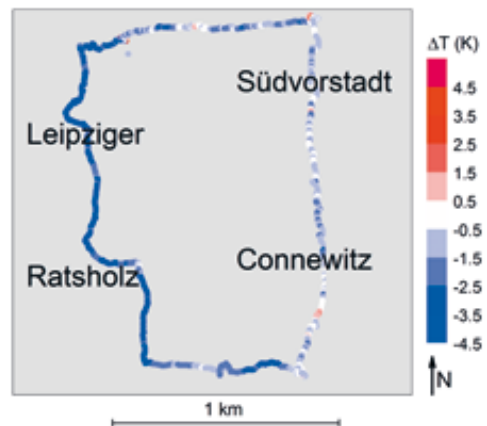


Temperaturverteilung während des Messganges am 16.7.2010, 9:50–11:45 Uhr, im Bereich der Stadtgärtnerei, Differenz zu den Referenzwerten an der Uni Leipzig (LIM)



on gemessen wurden. Insgesamt führt die dichte Belaubung am Ostfriedhof zu einer starken Dämpfung der Tagesamplitude der Temperatur.

Zur Untersetzung des Nachweises der positiven Klimawirkung Urbaner Wälder wurden im Sommer 2010 mehrere Temperaturmessgänge im Bereich der Stadtgärtnerei, am Ratsholz und in Leipzig-Grünau durchgeführt. Die Abbildungen zeigen deutlich den Einfluss der Vegetation auf die Temperaturunterschiede zwischen verbauten und durchgrüneten Stadtgebieten. So beträgt der Abkühlungseffekt im Vergleich zur Referenzmessung in einem dichten Wäldchen östlich der Stadtgärtnerei bis zu sechs Kelvin (Abb. o.) und im Ratsholz bis zu vier Kelvin (Abb. Mitte und u.).



Temperaturverteilung während des Messganges am 16.7.2010, 12:19–13:04 Uhr, im Bereich des Leipziger Ratsholzes und in Connewitz, Differenz zu den Referenzwerten an der Uni Leipzig (LIM)

Wirkungen Urbaner Wälder auf Böden und Wasserhaushalt

Da die Urbanen Wälder in Leipzig explizit auf Brachflächen angelegt werden, führt die Professur für Landschaftsplanung der TU Dresden vergleichende Untersuchungen des Retentionsvermögens von Waldböden und von Böden verschiedener Brachflächentypen durch. So erfolgten auf acht unbewaldeten Brachflächen Felduntersuchungen und darauf basierende Bewertungen der Böden als Pflanzenstandort und als Ausgleichkörper im Wasserhaushalt. Die untersuchten Böden zeigten dabei typische Eigenschaften von Stadtböden. Es handelte sich meist um sandige Bodenarten mit mehr oder weniger hohem Skelettanteil und technogenen Beimengungen aus Bauschutt, die zumeist nur über eine geringe nutzbare Feldkapazität verfügen. Somit handelt es sich bei den untersuchten Böden überwiegend um trockene Pflanzenstandorte – ein Aspekt, der bei einer geplanten Bewaldung hinsichtlich der Baumartenauswahl berücksichtigt werden muss. Das Wasserrückhaltevermögen der Böden war bei der Hälfte der untersuchten Brachflächen nur als gering bis mittel einzuschätzen. Eine Bewaldung könnte in diesen Fällen eine deutliche Erhöhung des Rückhaltevermögens bewirken und damit sowohl der Hochwasservorsorge als auch

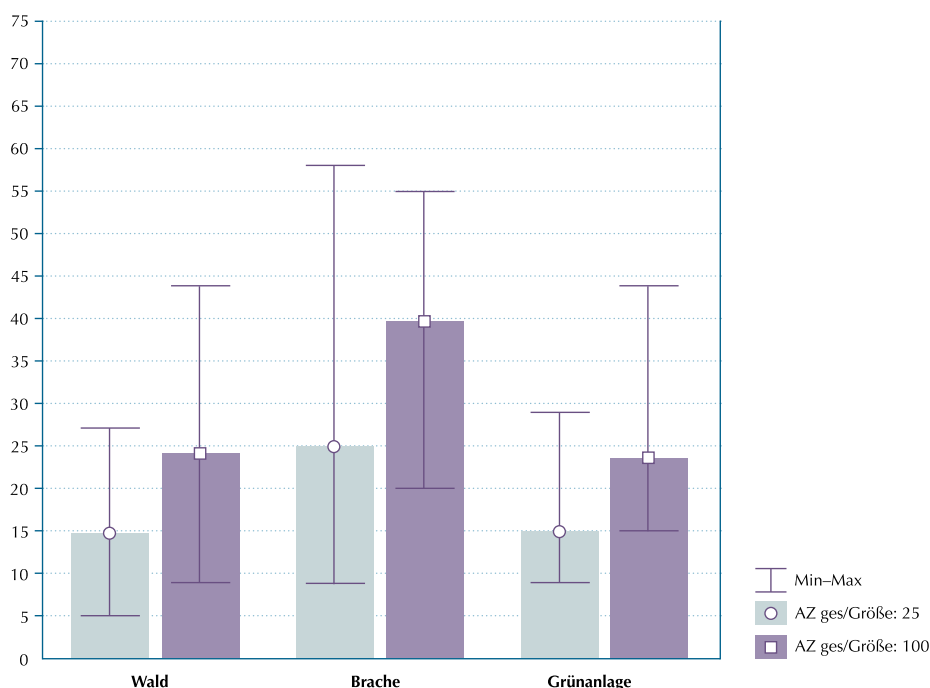
der Minderung des Oberflächenabflusses bei Starkregenereignissen dienen. Dies würde zugleich eine geeignete Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel darstellen, denn die Risiken von Starkregen- und Hochwasserereignissen werden voraussichtlich nicht ab-, sondern eher zunehmen.

Ergänzend wurden Vergleichsuntersuchungen in sechs Wald-Referenzflächen verschiedenen Alters vorgenommen (zehn bis 150 Jahre). Aus diesen lässt sich schlussfolgern, dass die Waldvegetation schon nach zehn bis 20 Jahren deutlich ablesbare positive Veränderungen in den Böden hervorruft, nämlich eine erhöhte Porosität, Durchlüftung und Wasserkapazität des Bodens sowie eine verbesserte Verfügbarkeit an Nährstoffen. Das Wasserrückhaltevermögen der untersuchten Waldböden war erheblich höher als das der unbewaldeten Brachflächen. Urbane Wälder können insofern an geeigneten Standorten einen wertvollen Beitrag zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes im Klimawandel leisten.

Wirkungen Urbaner Wälder auf die Biodiversität

Städtische Wälder zählen zu den naturnahsten Lebensräumen im urbanen Bereich und haben als solche eine hohe Bedeutung im urbanen Biotopverbundsystem. In Abhängigkeit verschiedener Fak-

Artendiversität der Wald-, Brach- und Grünflächen (Daten von 2010, AZ_{ges} = Gesamtartenzahl)

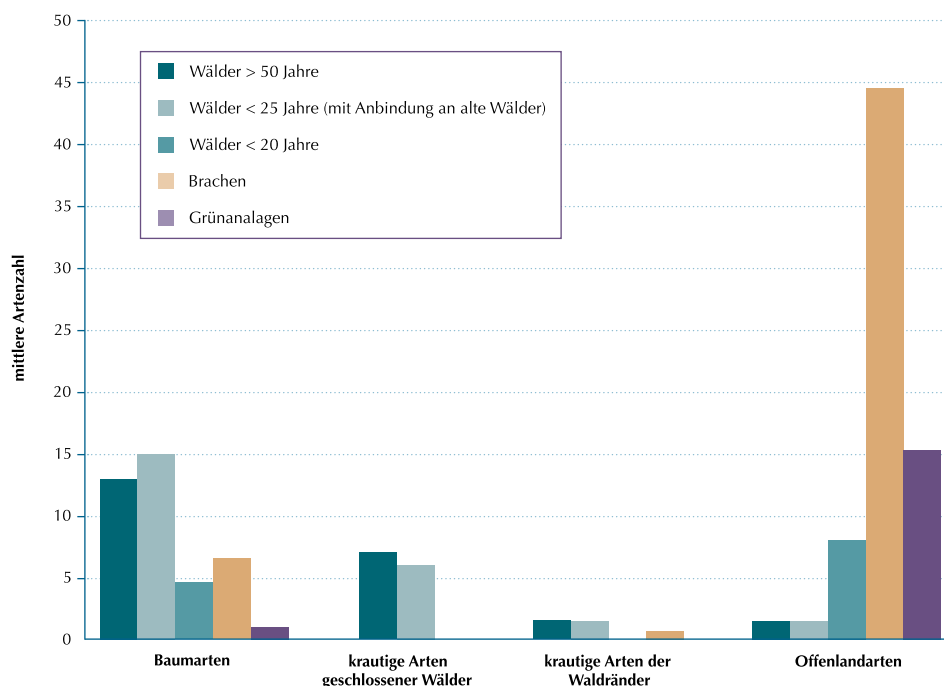


toren, wie den natürlichen Standortbedingungen, dem historischen Nutzungsregime oder dem (aktuellen) Grad anthropogener Beeinflussung [1], können Urbane Wälder zudem einen wichtigen Beitrag zur Habitat- und Artendiversität in Städten leisten [2]. Die botanische Begleitforschung dokumentiert vor diesem Hintergrund die Artenzusammensetzung und Vegetationsentwicklung auf den neu angelegten urbanen Waldflächen in Leipzig. Daraus sollen Schlussfolgerungen gezogen werden, welche Baumarten für eine künftige Aufforstung von Brachflächen besonders geeignet sind, insbesondere auch unter Berücksichtigung des Stadtklimas und des Klimawandels (vgl. auch [3]).

Parallel zur Untersuchung der Modellflächen erfolgt eine botanische Vergleichsuntersuchung ausgewählter Wälder, Grünanlagen und Brachflächen. Die Auswahl der Wälder umfasst dabei Bestände, die sich hinsichtlich ihres Alters, einer vorhandenen oder fehlenden Bindung an den naturnahen Leipziger Auwald sowie der anthropogenen Überprägung der Standorte unterscheiden. Für die Datenauswertung wurden unter anderem die Artendiversität, ökologische Zeiger- und Indikatorgrößen sowie die Bindung vorkommender Arten an bestimmte Waldhabitate betrachtet. Die bisherigen Ergebnisse

zeigen, dass die Brachflächen gegenüber den untersuchten Waldflächen und Grünanlagen eine insgesamt höhere mittlere Artendiversität aufweisen (Abb. S. 42). Dies lässt sich insbesondere auf die Dynamik durch nutzungsbedingte Veränderungen der Brachflächen zurückführen, die zu einer hohen Variabilität von Standortverhältnissen und Habitatstrukturen führt. Im Vergleich dazu bilden Wälder weitaus stabilere Habitate mit geringeren Störungseinflüssen. Die Vegetationszusammensetzung und Artenausstattung urbaner Waldflächen ist dabei abhängig von der vorangegangenen Nutzung und dem Alter der Flächen. So sind bei etwa zehn- bis 20-jährigen Wäldern aus Aufforstungen auf Ackerland noch viele Arten des Offenlandes und der Ackerbrachen repräsentativ, während sich mit zunehmendem Bestandsalter habitatspezifische Arten und ein mehrschichtiger Aufbau aus verschiedenen Baum- und Straucharten einstellen. Unabhängig vom Bestandsalter konnte für jüngere Aufforstungsflächen mit Anbindung an alte Waldstandorte ein größeres Vorkommen waldspezifischer Arten [4] sowie Arten historischer alter Wälder ermittelt werden (Abbildung unten). Dazu zählen beispielsweise der Gefleckte Aronstab (*Arum maculatum*), Moschuskraut (*Adoxa moschatelina*) und Bärlauch (*Allium ursinum*).

Verteilung Baumarten, Waldgefäßpflanzen und Offenlandarten nach Sukopp [5] in einzelnen Freiflächenkategorien



Die faunistische Begleitforschung der Anlage Urbaner Wälder in Leipzig erfolgt durch Bestandserfassungen der Vögel (*Avifauna*) sowie der Reptilien und Laufkäfer vor und nach der Bewaldung ausgewählter Modellflächen (2009/10 und 2013/14) durch das Naturschutzzentrum Region Leipzig e.V. (NSI). Dabei wurden auf drei Untersuchungsflächen vor ihrer Bewaldung 23 Vogelarten kartiert, von denen keine streng geschützt oder besonders gefährdet war. Die untersuchten Modellflächen sind als „durchgrünte Stadthabitate“ einzuordnen [6] und avifaunistisch als „mäßig artenreich“ zu bewerten. Sie weisen für diese Artengruppe entsprechend des Leitarten-Bewertungsmodells [7] eine geringe Naturnähe auf. Das Ergebnis der Bodenfallenfänge auf zwei Modellflächen stellt einen repräsentativen Querschnitt der derzeit dort vorkommenden Laufkäferfauna dar. Auf den Untersuchungsflächen dominieren gegenwärtig mehr oder weniger weit verbreitete, trockenheits- und wärmeliebende Offenlandarten, so dass als Folge vorgesehenen Gehölzaufwuchses auch eine sukzessive Veränderung des Artenspektrums und der Artengemeinschaften zu erwarten ist. Reptilien wurden bislang auf keiner der Untersuchungsflächen nachgewiesen. Ergänzend zu den geplanten Vorher-nachher-Untersuchungen wurden 2011 vier hinsichtlich Alter und Struktur unterschiedliche Waldflächen in der Stadt Leipzig avifaunistisch untersucht, um Schlussfolgerungen zu ermöglichen, welche Waldstruktur aus faunistischer Sicht begünstigend wirkt und welche sonstigen Rahmenbedingungen für eine Artenvielfalt noch ausschlaggebend sind.

Wirkungen Urbaner Wälder auf Stadtgestalt und die Erholung

Wurden Wälder jahrhundertlang als unvereinbarer Gegensatz zur Stadt verstanden, hat sich ihre gestalterische Beziehung zur Stadt im Verlaufe der Zeit vollständig gewandelt: Die neuen Urbanen Wälder sind integraler Bestandteil einer Stadt und wollen nicht nur von ihrer Lage zur Innenstadt her als urban bezeichnet werden, sondern auch durch ihre Gestaltwirkung urban sein. Das Zusammenspiel von Urbanität und Urbanen Wäldern sowie die gestalterischen Wirkungen der Modellflächen wie auch einer Reihe von Referenzwäldern werden deshalb von der Professur für Landschaftsplanung der TU Dresden vertiefend untersucht. Die

erwähnte Handreichung soll verschiedene gestalterische Optionen der Waldausbildung im Kontext von Standort, Flächengröße, Einbettung ins Grünsystem, Bebauungs- und Nutzungsstruktur, Bevölkerungs- und Infrastruktur und anderen Kriterien aufzeigen. Je höher der Anteil der Freiräume an einer Stadt ist, umso mehr gestalterische „Merkmale“ sind nötig, die diese Freiräume als spezifische Orte einer Stadtlandschaft kennzeichnen.

Im Rahmen der gestalterischen Untersuchungen wurden neben Analysen von Referenzwäldern in ihren städtebaulich-gestalterischen Bezügen zwei der Modellflächen in drei Entwicklungsstadien (zehn, 30 und 80 Jahre) simuliert und visualisiert. Für die Umsetzung wurden ein Open Source 3D-Programm und realitätsnahe 3D-Modelle verwendet. In der Abb. auf S. 45 ist eine Szene der Modellfläche Stadtgärtnerei-Holz dargestellt. Sie zeigt den Entwicklungszustand der real bereits umgesetzten Planungssituation im Zeitschnitt zehn Jahre nach der Anpflanzung.

In Bezug auf Erholungsaspekte werden auf der Modellfläche Stadtgärtnerei-Holz in regelmäßigen Abständen Erholungssuchende nach deren Aktivitäten und Aufenthaltsdauer befragt und diese ebenfalls durch Beobachtung erfasst. Zusammen mit der Auswertung von Fachliteratur bezüglich der Anforderungen relevanter Erholungsarten und einer vergleichenden Untersuchung der Erholungsnutzung in älteren Referenzwäldern in Leipzig sollen in der erwähnten Handreichung Empfehlungen für die Mindestinfrastruktur der Wälder und ihre erholungsbezogene Gestaltung abgeleitet werden. So schwankten die Wegedichten in drei untersuchten Referenzwäldern zwischen 58 und 220 Meter pro Hektar bei einer Nutzerfrequenz von vier bis 70 Nutzern pro Stunde. Eine Befragung der Nutzer der drei Wälder zeigte, dass ihre Einzugsbereiche in Abhängigkeit von der Größe und Attraktivität des Waldes zwischen fünf und 15 Gehminuten (bis zu 900 Meter) variierten. Dies ist durchaus mit Einzugsbereichen anderer öffentlicher Grünflächen vergleichbar. Es markiert zugleich den Bereich, in dem Urbane Wälder positive Wirkungen auf die Erholung haben können. Das Department Stadt- und Umweltsoziologie des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung GmbH führte 2010/11 eine Haushaltsbefragung zu Urbanen Wäldern im Vergleich zu Grün- und Brachflächen durch, die insbesondere der Wahr-



Erwartete Gehölzentwicklung nach 10 Jahren auf der Modellfläche Stadtgärtnerei-Holz

nehmung und Akzeptanz von Wald in der Stadt nachgeht. Dabei wurde deutlich, dass Wald eine insgesamt sehr positive Wertung erfährt, in Abhängigkeit von der jeweiligen Bevölkerungsgruppe jedoch auch einer gewissen Gestaltung bedarf.

Wirkungen Urbaner Wälder auf die Stadtentwicklung

Die Professur für Landschaftsplanung der TU Dresden untersucht des Weiteren die Wirkungen der angelegten Wälder auf die umliegenden Stadtquartiere. Im Mittelpunkt steht dabei, unter welchen Bedingungen Urbane Wälder positive Impulse für den Stadtumbau haben können, schwerpunktmäßig bewertet anhand der Entwicklung der Leerstandsquoten von Wohnungen und Geschäften in der Umgebung ausgewählter Modellflächen. Ergänzend dazu erfolgte 2010 eine vergleichende Untersuchung der Leerstandsquote von Geschäften im Umfeld von Brachen, Wäldern

und Parkanlagen. Dabei versteht sich, dass der Leerstand von Geschäften von ganz verschiedenen Einflussfaktoren, insbesondere von ihrer infrastrukturellen Anbindung und der jeweiligen Zentrumsfunktion des Stadtquartiers, abhängt. Dennoch konnte in den Untersuchungen ein positiver Effekt von Grünflächen und Wäldern in ihrem Sichtbereich belegt werden, der sich weitgehend mit den Erkenntnissen von Gruehn deckt: Die stärksten Effekte sind im Nahbereich von bis zu 100 Metern Entfernung von Grün- und Waldflächen, differenziert nach Sichtbeziehungen, zu verzeichnen [8]. In diesem Bereich war ein um 19 Prozent geringerer Leerstand der Ladengeschäfte im Vergleich zu den Bereichen außerhalb des Sichtbereiches zu konstatieren. Vergleicht man den Ladenleerstand im Umfeld der untersuchten Parkanlagen, Wälder und (ungenutzten) Brachflächen untereinander, so war die größte Wirkung bei intensiv gestalteten Parkanlagen zu vermer-

ken. Aber auch Wälder konnten den Vermietungsgrad deutlich, das heißt von durchschnittlich 53 auf 83 Prozent, erhöhen.

Die wissenschaftlichen Begleitforschung wird wie das Hauptvorhaben bis 2016 laufen und in einer Handreichung münden, die die in Leipzig gemachten Erfahrungen bei der Anlage Urbaner Wälder auch für andere Städte handlungsorientiert aufbereiten soll. Bis dahin sind die dargestellten Untersuchungen kontinuierlich weiterzuführen und andere noch zu ergänzen, zum Beispiel Untersuchungen zur CO₂-Bindung von Wäldern, zur Veränderung des Leerstandes von Wohnungen im Umfeld der angelegten Wälder oder zur Fledermausfauna von Wäldern.

Die neue Freiflächenkategorie Urbaner Wald erfüllt keineswegs alle Anforderungen und Wünsche, die an eine Freifläche im Innern der Stadt gestellt werden könnten. Die synergetischen Effekte jedoch, die mit Urbanen Wäldern erzielbar sind, legen es nahe, diese Art der nachhaltigen Freiflächenentwicklung als eine lohnende, der weiteren Untersuchung wertige Handlungsoption der ökologisch orientierten Stadtentwicklung zu betrachten und zu qualifizieren.

Die Etablierung Urbaner Wälder in der Stadtlandschaft kann neben der städtebaulichen Funktionalität und Nutzbarkeit durch ihre Andersartigkeit gegenüber gewohnten Freiräumen in der Stadt die Bewohner für Themen wie den Klimaschutz und den Erhalt der Biodiversität sensibilisieren, weil die Wohlfahrtswirkungen dieser Freiflächenkategorie als Teil des unmittelbaren Lebensumfeldes empfunden und im Alltag wahrgenommen werden, zum Bestandteil der persönlichen Erfahrungswelt und Wertschätzung werden können. ■

Quellenangaben

[1] Bundesamt für Naturschutz, Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben, Bonn 2010.

[2] Burkhardt, I., R. Dietrich, H. Hoffmann, J. Leschner, K. Lohmann, F. Schoder und A. Schultz, Urbane Wälder. Abschlussbericht zur Voruntersuchung für das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel –

ein Beitrag zur Stadtentwicklung“ (Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 63), 2008.

[3] Verheyen, K., G.R. Guntensbergen, B. Biesbrouck und M. Hermy, An integrated analysis of the effects of past land use on forest herb colonization at the landscape scale, in: *Journal of Ecology* 91 (2003), S. 731–742.

[4] Schmidt, M., J. Ewald, A. Fischer, G. v. Oheimb, W.-U. Kriebitzsch, W. Schmidt und H. Ellenberg, Liste



REGINA DIETRICH

Stadtplanungsamt Leipzig

Studium der Garten- und Landschaftsgestaltung an der FH Erfurt, Dipl.-Ing. (FH). Ab 1992 Stadt Leipzig, Umweltsdezernat, Grünflächenamt, Landschaftsplanung. Seit 2002 im Dezernat Stadtentwicklung und Bau, Stadtplanungsamt Leipzig, Sachgebietsleiterin Landschafts- und Grünordnungsplanung.

der in Deutschland typischen Waldgefäßpflanzen, Hamburg 2003 (Kommissionsverlag).

[5] Sukopp, H., und P. Werner, *Development of flora and fauna in urban areas*. Council of Europe, Strasbourg 1987, S. 1–6.

[6] Flade, M., *Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands, Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung*, Eching 1994.

[7] Roloff, A., S. Bonn und S. Gilner, *Konsequenzen des Klimawandels – Vorstellung der Klima-Arten-Matrix (KLAM) zur Auswahl geeigneter Baumarten*, in: *Stadt+Grün* 57 (2008), S. 53–60.

[8] Gruehn, D., *Welchen Wert haben Grünflächen für Städte?*, in: *KOMMUNALtopinform* 2 (2010), S. 6 f.



ANDREAS SCHULTZ

Stadtplanungsamt Leipzig

Studium der Landschaftsplanung an der Gesamthochschule Kassel, Dipl.-Ing. Ab 1998 Stadt Leipzig, Umweltschutzdezernat, Grünflächenamt, Landschaftsplanung. Seit 2002 Sachbearbeiter im Dezernat Stadtentwicklung und Bau, Stadtplanungsamt Leipzig, Sachgebiet Landschafts- und Grünordnungsplanung.



PROF. DR.-ING. CATRIN SCHMIDT

TU Dresden

Studium der Gebiets- und Stadtplanung an der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar, Dipl.-Ing. für Stadt- und Regionalplanung. Ab 1992 Referentin und ab 2000 Stellvertretende Leiterin der Regionalen Planungsstelle beim Staatlichen Umweltamt Leipzig, Landschaftsrahmenplanung und Regionalplanung. 1997 Promotion. Ab 2001 Professorin an der FH Erfurt (Fachgebiet Landschaftsplanung/Entwerfen), seit 2007 Professorin am Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung der TU Dresden, Fakultät Architektur, Institut Landschaftsarchitektur. Direktorin des Institutes für Landschaftsarchitektur, Prodekanin der Fakultät Architektur.

Hochmoor-Renaturierung

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, dass Deutschland nach jahrzehntelanger Trockenlegung und landwirtschaftlicher Nutzung sowie langjährigem Torfabbau 99 Prozent seiner einstmals wachsenden (lebenden) Moore verloren hat [1]. Die großräumigsten Hochmoor-Renaturierungen Bayerns erfolgten 1995 bis 2001 im südlichen Chiemgau (Landkreis Traunstein) und 2005 bis 2010 in den Rosenheimer Stammbeckenmooren (Landkreis Rosenheim) im Rahmen des LIFE-Natur-Programms der Europäischen Union. LIFE-Natur zählt zu den wichtigsten EU-Förderinstrumentarien für den Naturschutz und unterstützte bislang über 970 Naturschutzprojekte. LIFE-Natur ist bezogen auf den gesamten EU-Haushalt zwar ein sehr bescheidener Beitrag, für die Entwicklung des Netzwerkes Natura 2000 jedoch von großer Bedeutung.

Fast 800 Hektar überwiegend industriell trockengelegte und (teil)abgebaute Hochmoore wurden in diesen Projekten wiedervernässt. Im älteren Traunsteiner Projekt standen besonders die Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushaltes und die Biodiversität thematisch im Vordergrund. Im jüngeren Rosenheimer Projekt wurden die mittlerweile bekannt gewordene Klimarelevanz und auch die Einbindung der Öffentlichkeit stärker thematisiert.

Beide LIFE-Projekte bewiesen in ihren Umsetzungen hohe Effizienz und hatten letztendlich eine hohe Akzeptanz, sodass jeweils im Anschluss im Rahmen des INTERREG-Programms ein weiteres EU-Projekt initiiert werden konnte. INTERREG ist ein nicht nur vom Naturschutz genutztes Regionalprogramm der Europäischen Union zur Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit. Die Strategie der Europäischen Kommission, mit Förderprojekten europäische Naturschutzpolitik wie zum Beispiel das „Natura 2000-Netz“ (ein europaweites Netz von mehr als 20.000 Schutz-

gebieten, durch das besondere Tier- und Pflanzenarten sowie schutzwürdige Lebensräume auch zukünftigen Generationen erhalten bleiben sollen) umzusetzen und im Bewusstsein der Bevölkerung zu verankern, war zweifellos erfolgreich.

Die Rolle der Kommunen bei der Hochmoor-Renaturierung

Träger dieser LIFE-Natur- und INTERREG-Projekte waren der Landkreis Rosenheim (bzw. dessen Landkreisstiftung), der Landkreis Traunstein oder einzelne Gemeinden. Fachliche Unterstützung bei dem Projektantrag und der Durchführung leisteten das Bayerische Umweltministerium und die Regierung von Oberbayern. Die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes für einen freiberuflichen Projektmanager in den Naturschutzbehörden der Landratsämter erwies sich als sehr günstige Entscheidung: Auf kürzestem Wege waren auf diese Weise Abstimmungen mit der Unteren Naturschutzbehörde oder anderen Sachgebieten wie der Wasserrechts- oder auch der Presseabteilung möglich.

Besonders hervorzuheben ist die etwa 11.500 Einwohner große Gemeinde Raubling, die sich sowohl im Rahmen von LIFE als auch von INTERREG an der Trägerschaft beteiligte und dabei für ihre Gemeindeentwicklung einen wichtigen Akzent setzte: Die einstige Torfarbeitersiedlung Nicklheim erfuhr nach Beendigung des Torfabbaus durch die Aktivitäten der Moorstation (siehe unten) und – in Kooperation mit dem örtlichen „Fuizler“-verein – den Erhalt der alten Feldbahn eine deutliche Wiederbelebung. Verschiedene Bereiche der Gemeindeverwaltung bis hin zum Bauhof waren bei der Umsetzung der Projekte direkt beteiligt und garantieren auch nach Projektende die Nachhaltigkeit der Umweltbildung in der Moorstation Nicklheim. Die Übernahme der Trägerschaft be-

deutet zwar eine Kostenbeteiligung. Positive Seite der Medaille ist jedoch, dass 60 bis 80 Prozent der Fördermittel von der Europäischen Union, zum Teil auch aus dem Bayerischen Naturschutzfonds in die Region fließen.

Hochmoor-Renaturierungen durch Kommunen erfolgen auch vielfach im Rahmen des ökologischen Ausgleichs für Baumaßnahmen. Ausgleichsmaßnahmen im Hochmoor sind besonders kostengünstig, weil

- die zu renaturierenden Moorgrundstücke oft in kommunalem Eigentum oder günstig verfügbar sind,
- es sich um meist einmalige Maßnahmen mit sehr wenig Nachbetreuungsaufwand handelt und
- mit geringem finanziellem Aufwand oft eine große und hoch bewertete Ausgleichsfläche geschaffen werden kann.

Die Ausgangssituation: Torfabbau und landwirtschaftliche Nutzung von Mooren und ihre negativen Konsequenzen

Klimaerwärmung

Der Großteil des abgebauten Torfes wurde zur Energiegewinnung verbrannt. Wie die Nutzung von Öl, Gas und Kohle trägt auch die Torfverbrennung zur Anreicherung des Treibhausgases Kohlendioxid in der Atmosphäre und damit zur Klimaerwärmung bei. Forschungen belegen, dass auch nach dem Torfabbau in trockengelegten Moorrestkörpern ein mikrobieller Torfabbau mit Kohlendioxid-Emission anhält [2, 3].

Nicht nur in Nieder-, sondern auch in Hochmooren ging ein Teil der Moore durch landwirtschaftliche Nutzung verloren: Trockenlegung und Aufdüngung führen zu einer so starken mikrobiellen Torfzehrung, dass sich beispielsweise in Bernau am Chiemsee nachweislich zwei Meter Torfschichten „in Luft auflösten“. Der Schwund intensiv landwirtschaftlich genutzter Torfböden ist heute noch allgegenwärtig, allerdings sehr wenig als Problem thematisiert. Drösler [4] berechnet, dass 4,5 Prozent der fossilen Emissionen in Deutschland aus der heutigen intensiven Landnutzung stammen. Deutschlandweit werden dabei

fast doppelt so viel Treibhausgase emittiert wie vom Flugverkehr [5].

Schädigung des Wasserhaushaltes

Dass die Trockenlegung der Moore auch hydrologisch problematisch ist, wird durch einen einfachen Versuch leicht nachvollziehbar: Wenn ein mit Torfblumenerde gefüllter Blumentopf lange nicht gegossen wurde, rinnt das Gießwasser von der ausgetrockneten Blumentopferde ab und überschwemmt den Untersatz und das Fensterbrett. Genauso verhält es sich mit trockengelegten Mooren: Die Speicherfähigkeit der Moore ist dort vor allem nach längerer Trockenheit stark reduziert, weil Luftporen in den Torfporen kein Regenwasser eindringen lassen und dieses dann rasch über die zahlreichen Entwässerungsgräben abfließt. Die Trockenlegung unserer Moore trägt somit maßgeblich zu den Hochwasserkatastrophen bei, bis hin in das rumänische Donaudelta.

Moorbrände

In Deutschland eher selten, in Russland aber 2010 zur landesweiten Katastrophe geworden, sind auch Moorbrände als Konsequenz der Moortrockenlegung zu nennen. Moorbrände schwehen trotz Lösversuchen oft wochenlang weiter (beispielsweise im Ostallgäuer Resenmoos in den 1960er-Jahren), weil unterirdische Glutherde übersehen und vom Löschwasser nicht erreicht werden.

Lebensraumverlust und Artenschwund

Die Liste der Negativeffekte der Moorerstörung wird vervollständigt durch den Lebensraumverlust der nassespezifischen Moorfauna und -flora. Ursprünglich voll erhaltene floristisch-faunistische Lebensgemeinschaften sind in Hochmooren sehr selten geworden. Und selbst in natürlich erhaltenen Hochmooren gehen manche Populationen zurück, weil sie zum Beispiel infolge ihrer Isolierung natürliche Bestandseinbrüche nur schlecht kompensieren. Vom landesweiten Artensterben sind nassespezifische Moorarten wie zum Beispiel der Moor-Steinbrech (*Saxifraga hirculus*) ganz besonders betroffen. Ein sehr aktuelles Beispiel für den allmählichen Artenverlust ist der Hochmoorgelbling (*Colias palaeno*), dessen Aussterben in diesen Jahren im ostbayerischen Raum kaum noch aufzuhalten ist.

Die Kehrtwende

Um all diesen negativen Auswirkungen von Trockenlegung und Abbau der Moore entgegenzuwirken, vollziehen die benachbarten bayerischen Landkreise Traunstein und Rosenheim eine „ökologische Kehrtwende“, die im Schulterschluss von Naturschutz und Forst erfolgt sowie parteiübergreifend und nahezu in der gesamten Bevölkerung begrüßt oder zumindest akzeptiert wird. Nach Abschluss der zwei großen LIFE-Natur Projekte mit fast 800 Hektar renaturierten Mooren wurden andernorts weitere Moorrenaturierungsprojekte umgesetzt, sodass bis 2012 1.435,5 Hektar Moor wiedervernässt werden konnten [6]. Für rund 20 weitere kleinere Moore gibt es Vorplanungen und ersten Grunderwerb im Rahmen des Bayerischen Klimaprogramms, dessen Ziel es ist, Treibhausgasemissionen zu verringern, die Klimafolgen zu bewältigen und durch Forschung die bestehende Datenbasis für weitergehende strategische Entscheidungen fundiert auszubauen. Bei dieser erfreulichen Bilanz ist zu betonen, dass sie nur „die Spitze des Eisberges“ abbildet. Die bisher renaturierten Flächen befinden sich hauptsächlich im Besitz der öffentlichen Hand, Kommunen kommt auf diesem Gebiet also eine deutliche Vorreiterfunktion zu.

Für die Dammbauten in der Rosenheimer Hochmoor-Renaturierung arbeitete ausnahmslos ein Moorbagger mit extrem breiten Kettenlaufwerken, die auch das Befahren sehr weicher Moorböden erlaubten (u.). Unter Torfmoos entstehen durch absterbende Pflanzen neue Torfschichten (re.).



Klimaschutz durch Hochmoor-Renaturierung

Neuere Publikationen [2, 4] dokumentieren, dass die Moorrenaturierung in Deutschland einen großen Beitrag zur Eindämmung der Klimaerwärmung leistet und rund 35 Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr einsparen könnte [7].

Dieser Befund sei an dieser Stelle nur kurz zusammengefasst: Im Gegensatz zu trockengelegten Mooren wirken renaturierte Moore dem Treibhauseffekt entgegen. Durch die Vernässung wird – wie in natürlich wachsenden Mooren – der mikrobielle Abbau abgestorbener Pflanzen gehemmt. Das aus der Atmosphäre durch Pflanzen gebundene Kohlendioxid entweicht dabei nicht gasförmig als Kohlendioxid in die Atmosphäre, sondern akkumuliert sich stattdessen in initialen Torfbildungen.

Die positive Gasaustauschbilanz renaturierter Hochmoore ist stellenweise und dort vermutlich temporär reduziert, weil in frisch überstauten Torfstichen das Treibhausgas Methan austritt, welches 21 Mal so klimaschädlich ist wie Kohlendioxid. Kompensierend wirkt allerdings die weiträumige Flächenwirkung des Vollstaus und die damit vermehrte Kohlendioxidassimilation üppig wachsender Torfmoose [8]. Obwohl also in überstauten Torfstichen Methan emittiert wird, berechnen Mathias Drösler u.a. [3] für





Die Wiedervernässung eines großen Grabenfeldes in der Kendlmühlfilze regte das Torfmooswachstum so stark an, dass ein in 100 Meter Entfernung gleichzeitig angelegter Bretterweg innerhalb von zehn Jahren von Torfmoos überwuchert wurde (li.). Üppige grüne Torfmoossteppiche in der Rottauer Filze zeigen eine erfolgreiche Moorregeneration an (o. re.). Torfmoos-Nahaufnahme (u. re.).

die großflächigen Renaturierungen im Wurzacher Ried (Baden-Württemberg) eine Gesamtgebietsreduktion der Klimabelastung um mehr als 40 Prozent.

Der positive Klimaeffekt der Moorrenaturierung im Rosenheimer LIFE-Projekt fand bei der Bevölkerung große Beachtung und war vielleicht ein wesentlicher Grund dafür, dass das Projekt nahezu konfliktfrei durchgeführt werden konnte. Im Traunsteiner LIFE-Projekt war dessen Klimaeffizienz noch nicht Thema. Vielleicht war gerade deswegen die Akzeptanz des Projekts seitens der Bevölkerung anfangs allgemein deutlich geringer.

Hochmoor-Renaturierung und Biodiversität

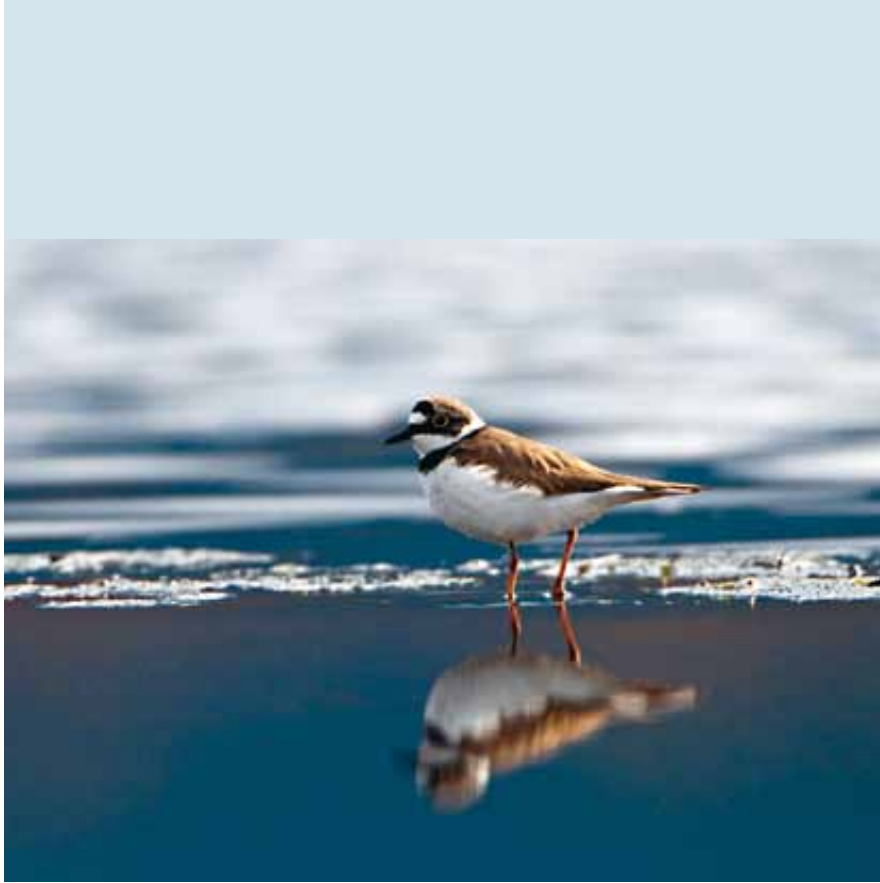
Hochmoore sind von Natur aus eher eintönige und „lebensfeindliche“ Lebensräume. Vergleichsweise wenige Arten sind an die nassen, extrem sauren und nährstoffarmen Standortbedingungen angepasst. Jahrtausende lange Torfakkumulation ließ manchmal leicht aufgewölbte Hochmoore entstehen. Durch Torfabbau entstand schließlich ein reliefreicher Wechsel aus tief liegenden Bagger- und Handtorfstichen mit höher gelegenen, nicht abgebauten Torfrestkörpern, wobei die Höhendifferenz mancherorts bis zu fünf Meter betrug.



Typische Art der nicht vernässbaren, hohen Torfrücken ist das Trockenheit anzeigende Heidekraut (*Calluna vulgaris*)

Nach Anstau der Entwässerungsgräben und flächiger Wiedervernässung entstand im Gegensatz zum ursprünglichen Hochmoor ein sehr vielgestaltiger Lebensraum. Neben typischen Hochmoorarten finden auch Hochmoor-untypische Arten Ersatzlebensraum für ihren verloren gegangenen Ursprungslebensraum:

- In den wassergefüllten sauren Torfstichen wächst vor allem Schwimmendes Torfmoos (*Sphagnum cuspidatum*). Wurden Torfstiche bis in den Einflussbereich basenreichen Grundwassers abgebaut, kommt hochmooruntypische Vegetation mit Gewöhnlichem Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*), Schilf (*Phragmites communis*) und Grauweiden (*Salix cinerea*) auf. Basenreiches Milieu zeigen auch Amphibien an, deren Haut extrem saures Hochmoormilieu nicht toleriert.
- Hoch aufragende, nicht abgebaute Torfstümpfe bleiben auch nach Anhebung des Moorwasserspiegels trocken. Hier dominieren trockenheitsresistente Zwergsträucher wie Heidekraut (*Calluna vulgaris*, Abb. o.) und Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*). Die sommerliche Hitzeentwicklung auf dem schwarzen trockenen Torf zieht unter anderem thermophile Heuschrecken wie den Rotleibigen Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*) an.
- Liegt der Moorwasserspiegel ohne Grundwassereinfluss knapp über Flur, breiten sich Torfmoosteppiche aus, in denen Libellen wie zum Beispiel die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) ihre Eier ablegen. Schon bei geringem Grundwassereinfluss gedeihen hingegen Kleinseggen und Binsen, zwischen denen die meist langschnäbeligen Watvögel wie Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*, Abb. S. 53 o.) und Bekassine (*Gallinago gallinago*) Nahrung suchen oder sogar brüten.
- Bleibt der Moorwasserspiegel konstant etwa zehn Zentimeter unter Flur, entwickeln sich auf vormals abgebauten Mooren oft dichte Pfeifengrasfluren, oder dichter Birkenanflug leitet die Entwicklung zu einem Moorwald ein.
- Eine Revitalisierung originärer Hochmoor-Vegetation mit Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), Rotem Torfmoos (*Sphagnum magellanicum*) und Moorkiefer (*Pinus mugo*) gelingt am besten Hochmooren, die nicht abgebaut, sondern nur vorentwässert wurden.



Durch den modernen Flussverbau fehlen heute dem Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) Schotterflächen als Bruthabitats. In wiedervernässten Frästorffeldern findet diese in Hochmooren nicht beheimatete Limikolenart neue Brutgebiete.



Blick von der Aussichtstation im Moorerlebnis „Sterntaler Filze“: Weite Flachwasserbereiche in tiefer liegenden Torfstichen sind für Menschen, aber auch für Wasser- und Zugvögel attraktiv.

Es könnten noch weitere „ökologische Nischen“ in renaturierten Hochmooren beschrieben werden, doch macht schon diese kurze Auflistung deutlich, wie hoch die Biodiversität renaturierter Hochmoore im Unterschied zum ursprünglichen Hochmoor ist. Der Anstieg der Biodiversität lässt sich an der Artenzahl bestimmter Tiergruppen ablesen.

Vögel

Während im vormals trockengelegten Moor an moorspezifischen Arten vor allem Schwarzkehl-

chen (*Saxicola rubicola*), Baum- und Wiesenpieper (*Anthus trivialis* und *Anthus pratensis*) sowie Fitis (*Phylloscopus trochilus*) zu nennen sind, stellen örtliche Vogelkundler im renaturierten Hochmoor eine wesentlich höhere Artenzahl fest. Abgesehen von für Feuchtgebiete unspezifischen Arten wie Kohlmeise (*Parus major*), Zilzalp (*Phylloscopus collybita*), Kuckuck (*Cuculus canorus*) usw. wurden in den Rosenheimer Stammbeckenmooren zwei Jahre nach Projektende bisher 23 Brutvogelarten sowie 25 Zugvogelarten beobachtet.

Libellen

Wie effektiv Hochmoor-Renaturierung die Rückkehr moorspezifischer Arten ermöglicht und damit dem Verinselungsproblem von Restpopulationen entgegenwirkt, zeigen die Libellenerhebungen von Hartmann [9, 10] in den südlichen Chiemseemooren. In der älteren Untersuchung herrschen ein Jahr nach der Wiedervernässung von Teilbereichen der Kendlmühlfilze die häufigen und allgegenwärtigen Ubiquisten, also nicht moorspezifische Arten, vor. In der neuen Untersuchung finden sich auf zehn Jahre alten Renaturierungsflächen der Rottauer und Damberger Filze unter den 32 nachgewiesenen Arten bereits neun teils sehr seltene und gefährdete Moorlibellen sowie sieben weitere wertgebende seltene Arten. Die wichtigsten Entwicklungsgewässer für wertgebende Moorlibellen lagen in kleineren Torfstichen und entlang der flachen Uferbereiche der Eintauchflächen, während in den großflächig offenen Gewässerabschnitten die Ubiquisten überwiegen.

Die Neuansiedelung einer großen Population der vom Aussterben bedrohten Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*) in rund zehn Jahre alten Renaturierungsflächen der Rosenheimer Stammbeckenmoore ist hierbei ein besonderes „Biodiversitätswunder“. Diese Art schien streng an natürliche Moorschlenken (wassergefüllte Senken im natürlichen Hochmoor) gebunden und hat sich nun aber auch in großflächigen Flachwasserbereichen auf überstauten Frästorfen stabil etabliert.

Mücken und Fliegen als Nahrungsgrundlage für Vögel, Fledermäuse und Libellen

Die von Menschen gefürchteten Stechmücken profitieren erfahrungsgemäß nicht von der Wiedervernässung saurer Hochmoore, sondern pflan-

zen sich lediglich in basenreichen Gräben entlang von Kalkschotterwegen fort. Es gibt jedoch Mücken, Fliegen und Wasserkäfer, die zahlreich zur Entfaltung kommen und dabei zur Nahrungsgrundlage für folgende Arten werden:

- Im Herbst sammeln sich gelegentlich über angestauten Flachgewässern Tausende von Rauch- und Mehlschwalben (*Hirundo rustica* und *Delichon urbicum*), die vor dem Abflug auf Insektenjagd gehen und dabei selbst von Baumfalken attackiert werden (Abb. u.).
- Unter Wasser lebende Mücken- und andere Insektenlarven sind Nahrungsgrundlage für Wasser-, aber auch Watvögel, die sich während der Zugzeiten einfinden.



Massenschwärme von Libellen und Schwalben als Ausdruck hoher Biodiversität in renaturierten Hochmooren

- Ebenso lässt sich der Zuwachs an Fledermäusen erklären, sowohl hinsichtlich der Individuen- als auch der Artenzahl. So wurden in den Rosenheimer Stammbeckenmooren wenige Jahre nach der Wiedervernässung die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*), der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*), die Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* oder *brandtii*) und eine weitere, nicht bestimmte Myotis-Art nachgewiesen.
- Auch für die räuberischen Libellen (Abb. S. 54 o.) ist im wiedervernässten Hochmoor die Mücken- und Fliegenfauna die Nahrungsgrundlage.

Wirkung der Hochmoor-Renaturierung auf die Öffentlichkeit

Moorstationen

Im älteren Traunsteiner Projekt wurden die großflächigen Wiedervernässungen bewusst unauffällig realisiert, so dass diese von der Öffentlichkeit in ihrem Ausmaß wenig wahrgenommen wurden. Im

jüngeren Rosenheimer Projekt hingegen wurde die Bevölkerung deutlich mehr in das Projekt einbezogen. Während auf theoretischer Ebene zum Beispiel auf Bürgerversammlungen der Klimaschutz starke Überzeugungskraft hatte, waren „vor Ort“ eher die emotionale und die landschaftsästhetische Begegnung mit dem Moor positiv wirksam.

Deshalb wurden am Rand der Rosenheimer Renaturierungsgebiete und später auch in den südlichen Chiemseemooren bei Grassau im Rahmen von LIFE und INTERREG drei kostengünstige, aber phantasievoll gestaltete Moorstationen angelegt. Sie sind ein unerwartet beliebter Publikumsmagnet geworden und vermitteln den Besuchern den Naturschutzgedanken „nebenbei“, aber überaus wirkungsvoll. Beim Anlegen der Rosenheimer Moorstationen wirkten vier von den Medien sehr beachtete internationale Jugendworkcamps des Internationalen Jugendgemeinschaftsdienstes e.V. mit.

Die für Schulen konzipierte „Moorstation Nicklheim“ besitzt ein Schulungshaus („Grünes Klassenzimmer“), in dessen Umfeld ausgebildete Moorführer wirken. Innerhalb von zwei Jahren haben die Moorführer für Schulen und Vereine 180

Vogelbeobachtungsbunker und Aussichtspunkt im „Moorerlebnis Sterntaler Filze“ sind für Vogelkundler, aber auch alle anderen Besucher eine attraktive Möglichkeit, das renaturierte Hochmoor mit seiner Atmosphäre und Stille zu erleben.





Viele Pfade in wiedervernässten Mooren werden zu nass oder so stark überwachsen, dass sie von Wanderern wegen Beschwerlichkeit und möglichem Zeckenbefall gemieden werden und sich so eine Gebietsberuhigung von selbst ergibt.

Exkursionen und Schulungen zum Thema „Moor & Natur“ geleitet. Ihre Arbeitsweise basiert auf spaßorientierten und erlebnisreichen Lernspielen.

Besonders ansprechend wirken ausgedehnte Flachwasserbereiche (vgl. Abb. 53 u.) mit sichtbaren Wasservögeln und vor allem Großvögeln wie während der Zugzeit Kranich (*Grus grus*) und Silberreiher (*Casmerodius albus*). Die Besucher der Moorstationen sind jedoch auch abseits der Flachwasserbereiche von der ungewohnt stillen Atmosphäre des renaturierten Hochmoores überrascht.

Barrierefreiheit

Weil Moore für mobilitätseingeschränkte Personen im Allgemeinen nicht zugänglich sind, wurden die Moorstationen überwiegend mit barrierefreien Bretterwegen ausgestattet. Diese werden häufig von unsicher gehenden Senioren sowie Eltern mit Kinderwagen genutzt. Rollstuhlfahrer sind vergleichsweise seltene Gäste. An den Moorstationen kann normalerweise nicht direkt geparkt werden. Gehbehinderte jedoch haben entweder Zufahrtserlaubnis oder können die Station über einen barrierefreien Waldweg mit glatter Oberfläche erreichen. Am Wegrand laden mehrere Sitzbänke zum Ausruhen ein.

Besucherlenkung

Beide Rosenheimer Moorstationen zählen zusammen jährlich ungefähr 35.000 Besucher. Hinzu kommen im „Moorerlebnis Sterntaler Filze“ geführte Wanderungen für Kurgäste und in der „Moorstation Nicklheim“ Exkursionen mit Schulklassen. Die hohe Besucherzahl führte anfangs zu einigen Störungen im wiedervernässten Moor. Die problematischste Besuchergruppe waren Naturfotografen, die schon in den frühen Morgenstunden „auf der Jagd“ nach Motiven und seltenen Arten bis in die Vogelbrutgebiete vordrangen. Da insbesondere die ortsansässigen Bürger nicht durch eine amtliche Betretungsregelung aus „ihrem“ Moor ausgesperrt werden sollten, wurden eher konservative, verhältnisorientierte Maßnahmen zur Gebietsberuhigung bevorzugt:

- Ausweisung von vier Kilometer geführten Wanderwegen und sechs Aussichtspunkten,
- Schilder „Wege nicht verlassen“,
- gezielte Vernässung bestimmter alter Pfade,
- Löschen naturschutzfachlich unerwünschter Pfade aus den topografischen Karten durch das Landesvermessungsamt sowie
- Genehmigung von Tarnzelten für Naturfotografen.

Fazit

Nachdem Moore jahrhundertlang eine eher negative Assoziation auslösten und ihr bester „Zweck“ eine Nutzung als Torflagerstätte zu sein schien, verändert sich diese Sichtweise heute zunehmend. Immer öfter wird das Moor als ästhetischer und atmosphärischer Bestandteil der Heimat neu wahrgenommen und wertgeschätzt. Die Wiedervernäsung abgebauter und trockengelegter Moore trägt zweifelsfrei zum globalen Klimaschutz und zum überregionalen Hochwasserschutz bei. Die Renaturierung des Moores geht dabei mit einem – von der Bevölkerung wahrgenommenen – deutlichen Anstieg der Biodiversität einher, da neben Arten der Moore auch eigentlich mooruntypische Arten in die entstehenden Entwicklungsstadien der Moorregeneration einwandern.

Kommunen können Moorrenaturierung nicht nur in Großprojekten, sondern beispielsweise auch im Rahmen günstiger und hocheffizienter ökologischer Ausgleichsmaßnahmen realisieren. Kommunalpolitisch bedeutsam ist auch, dass die örtliche Bevölkerung durch die Renaturierungsmaßnahmen eine neue und positive emotionale Bindung zum Moor erfährt und nicht selten dessen Wiederbelebung mit großem Interesse verfolgt. Unkompliziert gehaltene Moor(erlebnis)stationen erweisen sich bei der Neu-Begegnung mit dem Moor als besonders geeignet, nicht nur ein Stück Heimatgefühl, sondern auch die klimaschützenden Aspekte der Moorrenaturierung zu vermitteln. ■

Quellenangaben

- [1] Couwenberg, J., in: M. Succow und H. Joosten (Hrsg.), *Landschaftsökologische Moorkunde*, 2. Aufl., Stuttgart 2001.
- [2] Drösler, Mathias, *Trace gas exchange and climatic relevance of bog ecosystems, Southern Germany*, PhD thesis, Chair of Vegetation Ecology, Department of Ecology, Technical University Munich, 2005.
- [3] Drösler, Mathias, u.a., *Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis. Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ 2006–2010*, Arbeitsberichte aus dem von Thünen-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung, Braunschweig, Berlin u.a. 2011.
- [4] Drösler, Mathias, *Was haben Moore mit dem Klima zu tun?*, Laufener Seminarbeiträge 2/09, Laufen 2009 (Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege – ANL).

- [5] http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/ghgmm/entvw7blw/2012_01_12_NIR_2012_EU-Submission_deutsch.pdf (Umweltbundesamt, *Nationaler Inventarbericht zum deutschen Treibhausgasinventar 1990–2010*).
- [6] *Datenbank zu Moorschutzprojekten in Deutschland 2012*, von Thünen-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung, Braunschweig.
- [7] Freibauer, A., M. Drösler, A. Gensior, E.-D. Schulze, *Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene*, in: *Natur und Landschaft*, H. 1/2009, S. 20–25.
- [8] Strohwasser, Ralf, *Fotografische Effizienzkontrolle der Hochmoor-Renaturierung in der Kendlmühlfilze 1998 – 2011*, unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern, 2012 (dort insbes. Abb. 3).
- [9] Hartmann, Peter, *Faunistische Effizienzkontrolle in den Kendlmühlfilzen (Lkr. Traunstein)*, unveröff. Gutachten im Auftrag der UNB Traunstein, 1999.
- [10] Hartmann, Peter, *Libellenkartierung in Teilbereichen der Südlichen Chiemseemoore Damberger Filze und Rottauer Filze*, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2010.



RALF STROHWASSER

Projektmanager für
Naturschutzprojekte

Seit 1990 freiberuflich tätig, seit 1995 mit Schwerpunkt Projektmanagement für staatliche und kommunale Naturschutzprojekte (Moor-Renaturierung, Weidemanagement auf Extensivflächen, Altbaumschutz u. a.). Studium der Geoökologie an der Universität Bayreuth, Dipl.-Geoökologe.

Die Berücksichtigung von Klima- und Biodiversitätsbelangen in der Planung der Stadt Neuss

Der Klimawandel stellt in Zukunft die Städte vor große Herausforderungen. So wird die Zunahme von Extremtemperatureignissen unter anderem zu einer Steigerung des hitzebedingten Gesundheitsrisikos der Stadtbevölkerung führen. Insbesondere ältere Menschen, chronisch Kranke, Schwangere und Kinder zählen zu den gesundheitlich gefährdeten Personengruppen. Der Deutsche Städtetag fordert daher in seinem Positionspapier [1] mit Recht, die Auswirkungen des Klimawandels besonders in der Stadt- und Grünplanung zu berücksichtigen. Es gilt hier, den städtischen Wärmeineffekt zu mindern und insbesondere die zur Belüftung der Innenstadt relevanten Kaltluftschneisen zu ermitteln, zu erhalten und zu verbessern. Gerade die Nachverdichtung innerstädtischer Frei- und Konversionsflächen darf nur realisiert werden, wenn die stadtklimatische Unbedenklichkeit dieser Maßnahmen erwiesen ist.

Aber auch bei der Grünplanung müssen sowohl deren Wirkungen auf die Belüftungsverhältnisse im urbanen Raum als auch die durch den Klimawandel künftig zu erwartenden Veränderungen der Lebensbedingungen ökologischer Systeme und die hieraus resultierenden Artenverschiebungen berücksichtigt werden. Insbesondere eher frostempfindliche heimische und nicht-heimische Arten profitieren vom Klimawandel [2]. Es gilt hier, die Regulationsleistungen von städtischen Freiräumen unter diesen veränderten Bedingungen weiterhin zu sichern, ohne die möglicherweise negativen Auswirkungen gebietsfremder, durch den Klimawandel begünstigter Arten auf die heimische, urbane Biodiversität aus den Augen zu verlieren. Städte tragen hier eine große Verantwortung und haben die Möglichkeit, durch Verknüpfung von Klima-, Erholungs- und Naturschutzbelangen in der Planung den städtischen Freiraumschutz, der aufgrund des Klimawandels künftig an Bedeutung gewinnen wird, zu stärken und effektiver zu gestalten.

Die Stadt Neuss hat bereits im Jahr 1996 im Rahmen des vom damaligen Bundesministerium für Forschung und Technologie geförderten bundesweiten Pilotprojektes „Umweltentwicklungsplan der Stadt Neuss“ [3] planerische Vorgaben für den Freiraumschutz erarbeitet, die diese Gesichtspunkte berücksichtigen. In das Projekt waren unter anderem umfangreiche Stadtklima-, Grundwasser- und Bodenuntersuchungen sowie Biotopkartierungen integriert. Diese Daten wurden seither fortgeschrieben und gingen in die Planung der Stadt Neuss auf allen Ebenen ein. So war es möglich, die Belange des Stadtklimas sowie des Biotop- und Ressourcenschutzes aufeinander abzustimmen und erfolgreich in die Stadt- und Grünplanung zu integrieren. Die Daten bieten ferner eine Ausgangsbasis, um die Folgen des Klimawandels im Stadtgebiet abzuschätzen und Klimaanpassungsstrategien zu entwickeln. Das seinerzeit aufgebaute Modell-Umweltinformationssystem und die daraus entwickelten Planungshinweiskarten haben sich sehr bewährt. Zahlreichen Kommunen haben die Ergebnisse nachgefragt und aufgegriffen.

Im Folgenden wird ein Überblick über die methodischen Grundlagen der Kataster und deren Umsetzung in Planungshinweise gegeben. Anschließend wird anhand von Fallbeispielen gezeigt, in welcher Form die Umsetzung auf den unterschiedlichen Planungsebenen erfolgte.

Das Stadtklimakataster der Stadt Neuss

Städte entwickeln insbesondere während wind-schwachen, hochsommerlichen Hochdruckwetterlagen ein eigenes Klima, das sogenannte „Stadtklima“, das sich im Vergleich zum Umland durch deutlich erhöhte Temperaturen, größere Trockenheit, geringere Strahlungsbilanz und einen höheren Gehalt an Luftschadstoffen auszeichnet und

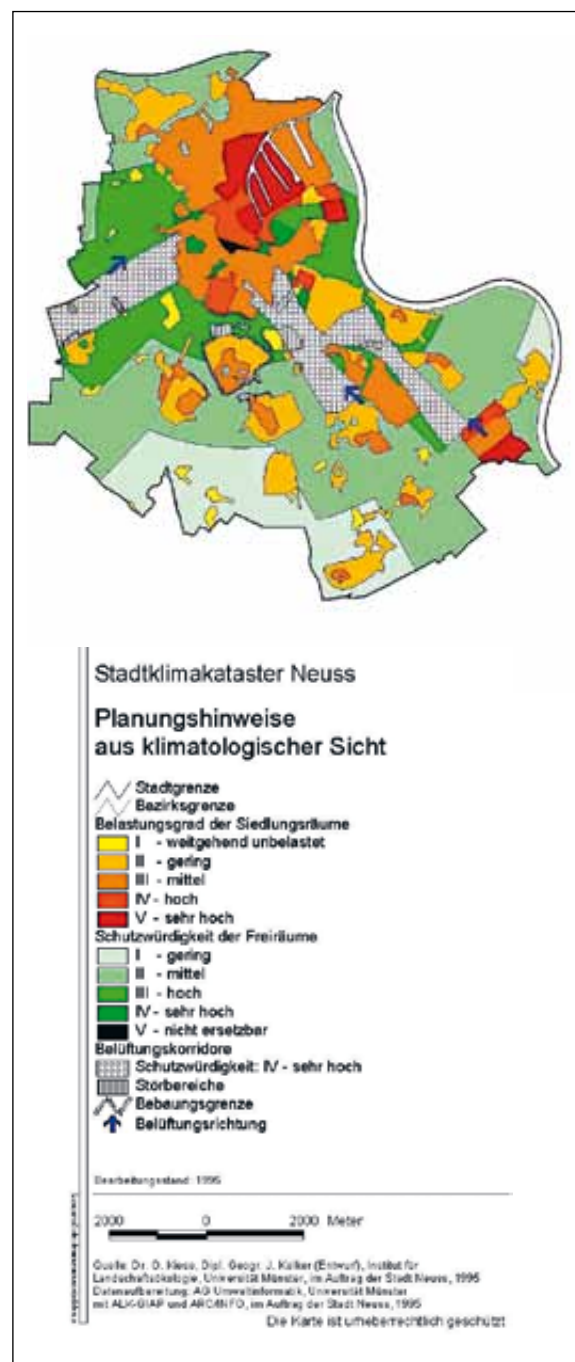
damit zu erhöhten bioklimatischen Belastungen führt. Im Rahmen von Stadtklimamessungen in Neuss, mit denen bereits im Jahr 1988 begonnen wurde, ist festgestellt worden, dass selbst bei einer polyzentrisch strukturierten und stark durchgrünten Stadt wie Neuss bei diesen Wetterlagen Lufttemperaturdifferenzen von 2 bis 3 Kelvin zwischen der Innenstadt als städtischem Wärmezentrum und dem Freiland auftraten [4]. Darüber hinaus entwickeln sich während Strahlungswetterlagen in Städten in den Abendstunden eigene Zirkulationssysteme, die bodennah auf das Wärmezentrum gerichtet sind und daher für die Kalt- und Frischluftzufuhr eine besondere Bedeutung besitzen. Diese bereits seit langem bekannten Wirkungen des Stadtklimas gewinnen insbesondere zu Zeiten des Klimawandels an Bedeutung und sind im Rahmen von Klimaanpassungsstrategien zielgerichtet zu berücksichtigen.

Der Schutz des Klimas ist gemäß Baugesetzbuch in die Abwägung einzustellen. Ferner sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz Beeinträchtigungen des Klimas, insbesondere des örtlichen Klimas, zu vermeiden und unvermeidbare Beeinträchtigungen auszugleichen oder zu mindern. Das Bundesimmissionsschutzgesetz fordert die Sicherung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse und damit auch die Beachtung der Wechselwirkung zwischen klimatischen und lufthygienischen Aspekten. Trotz dieser rechtlichen Bestimmungen waren die Gesichtspunkte des Stadtklimas und der Anpassung an den Klimawandel zum damaligen Zeitpunkt in der Abwägung häufig ein eher schwacher Belang und sind es zum Teil noch heute. Hierzu trägt einerseits die Tatsache bei, dass im Gegensatz zur Lufthygiene Grenz- oder Richtwerte als rechtlich fixierte quantitative Beurteilungskriterien fehlen, es andererseits aber auch vielfach an konsistenten, räumlich klar definierten fachplanerischen Zielvorgaben mangelt.

Daher wurde im Rahmen der Neusser Stadtklimauntersuchungen besonderer Wert darauf gelegt, eine fundierte, mess- oder rechentechnisch abgesicherte Datenbasis zu schaffen und diese Informationen in eine stadtklimatische Planungshinweiskarte umzusetzen. Der Fokus lag auf der Analyse des Windfeldes, der Belüftungssituation sowie regionaler oder lokaler Luftaustauschprozesse in Form von Lokalwindsystemen, der Identifikation von Kaltluftentstehungsgebieten und Ventilationsschneisen

sowie der Abgrenzung thermischer Belastungsgebiete. Als Datenbasis dienten unter anderem stationäre Messungen an mehreren, über das Stadtgebiet verteilten Stationen, eine Thermal- und Multispektralscanner-Befliegung, Vertikalsondierungen, Stadtklima-Messfahrten sowie parallel durchgeführte lufthygienische Untersuchungen. Aus diesen Ergebnissen wurden eine Klimafunktionskarte und zwei Planungshinweiskarten für Siedlungsflächen- und Grünflächenausweisungen entwickelt.

Planungshinweiskarte aus klimatologischer Sicht



Die Planungshinweiskarte für Siedlungsflächen-ausweisungen beruht auf folgenden stadtklimatischen Leitbildern:

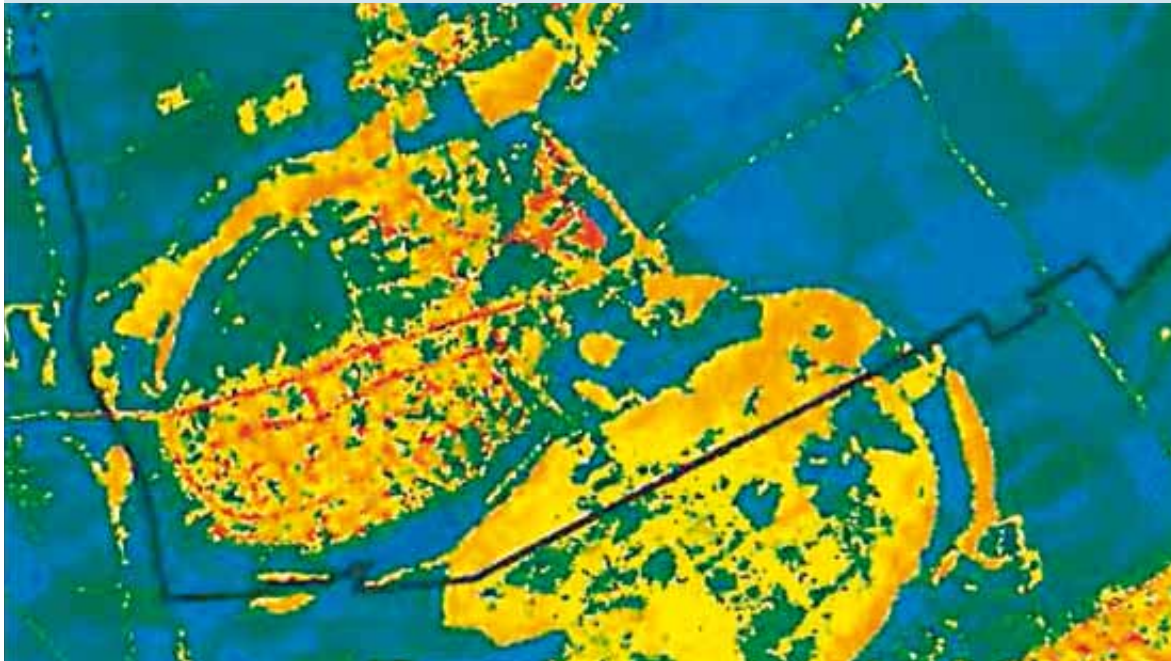
- Sicherung der innerstädtischen und zentrumsnahen Grün- und Freiflächen zur Minderung stadtklimatischer Belastungssituationen und Schaffung von fußläufig erreichbaren Klimaausgleichsräumen. Deren Wert ist umso höher anzusetzen, je näher sie am Zentrum liegen.
- Sicherstellung der Ausgleichsfunktion von relevanten Ventilationsschneisen und der darin liegenden Kaltluftentstehungsgebiete durch Ausweisung von zwei mehrere 100 Meter breiten Belüftungskorridoren in den für die Belüftung der Innenstadt wesentlichen Hauptwindrichtungen Südwest und Südost. Diese Ventilationsschneisen sind von Bebauung und dichten, hochwachsenden Vegetationsstrukturen, die ebenfalls als Strömungshindernisse wirken, freizuhalten. Die Freiflächen wurden entsprechend ihrer Nähe zum Stadtzentrum und ihrer Lage in den Belüftungskorridoren im Hinblick auf ihre Belastung und Schutzwürdigkeit in ein fünfstufiges Bewertungsschema eingeteilt. Differenzierte textliche Festsetzungen mit Hinweisen auf Schutzwürdigkeit, Ausgleichsbedarf sowie Art der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ergänzen die kartographischen Planungshinweise. Ausschlaggebendes Kriterium zur Bewertung der Wärmebelastung ist die Wärmespeicherkapazität der versiegelten Flächen in den Abendstunden. Während tagsüber – unabhängig von Versiegelungsgrad und Begrünung – nahezu identische Lufttemperaturen auftreten, weisen nach Sonnenuntergang wenig versiegelte und locker begrünte Strukturen im Vergleich zu anderen Nutzungen wesentlich schnellere Abkühlungsraten auf. Dieses Phänomen kann planerisch zielgerichtet eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass nach tagsüber herrschender thermischer Belastung die dringend erforderliche Regenerationsphase der Menschen in den Städten beizeiten einsetzt, um einen erholsamen Schlaf auch in nicht klimatisierten und natürlich belüfteten Räumen zu erlangen.
- Erhalt und Sicherung von gliedernden Grünstrukturen zwischen den Stadtteilen: Die südlichen Ortsteile im Stadtgebiet liegen innerhalb

eines Systems von gliedernden Grünzügen, die gesunde klimatische und lufthygienische Verhältnisse sichern. An besonders problematischen Stellen, an denen ein Zusammenwachsen mit anderen Siedlungsteilen oder das Verschmelzen mit dem inneren Stadtgebiet zu einer negativen Entwicklung des Stadtklimas führen würde, sind in der Planungshinweiskarte Bebauungsgrenzen eingezeichnet.

- Optimierung von Planungen durch Lokalklimagutachten (Simulationsrechnungen): Das Stadtklimagutachten enthält ferner konkrete Empfehlungen, in welchen Fällen bei konfligierenden Planungen Einzeluntersuchungen zur Optimierung von Planungen durchzuführen sind.

Die Planungshinweiskarte aus stadtklimatischer Sicht für die Grün- und Landschaftsplanung [5] macht sich die Erkenntnis zunutze, dass der nächtliche Abkühlungsprozess bei Dauergrünland, aber auch bei Ackerflächen nach Sonnenuntergang besonders schnell eintritt. Im Gegensatz hierzu setzt die Abkühlung dichter Waldbestände, die tags und nachts ein weitgehend ausgeglichenes Temperaturregime aufweisen, nach Sonnenuntergang, das heißt zu einem Zeitpunkt, der für eine Klimabeeinflussung besonders bedeutend ist, nur verspätet ein. Damit weisen dichte Waldbestände in Bezug auf ihr abendliches Abkühlungsverhalten eine ähnliche Wirkung auf wie Siedlungsflächen. Dies verdeutlichen unter anderem die Ergebnisse der Thermalinfrarots Scanner-Befliegung [6]: Der Auszug der Abendsituation zeigt für das im Süden liegende Waldgebiet „Mühlenbusch“ ähnliche Oberflächentemperaturen wie für das im Norden liegende locker bebaute Siedlungsgebiet (gelb). Demgegenüber weisen die umliegenden Ackerflächen (blau) eine deutlich niedrige Oberflächentemperatur auf.

Darüber hinaus erhöht dichte Vegetation die Oberflächenrauigkeit und ist damit geeignet, bodennahe abendliche Schwachwindflüsse zu behindern. Hieraus resultiert die Zielsetzung, in der Nähe des Wärmezentrums und im Bereich der Ventilationsflächen Dauergrünlandflächen, offene Vegetationsstrukturen oder Ackerflächen zu erhalten, um eine optimale Ventilationswirkung sicherzustellen und das Kühlpotenzial bodennah einströmender Kaltluft während den Abendstunden

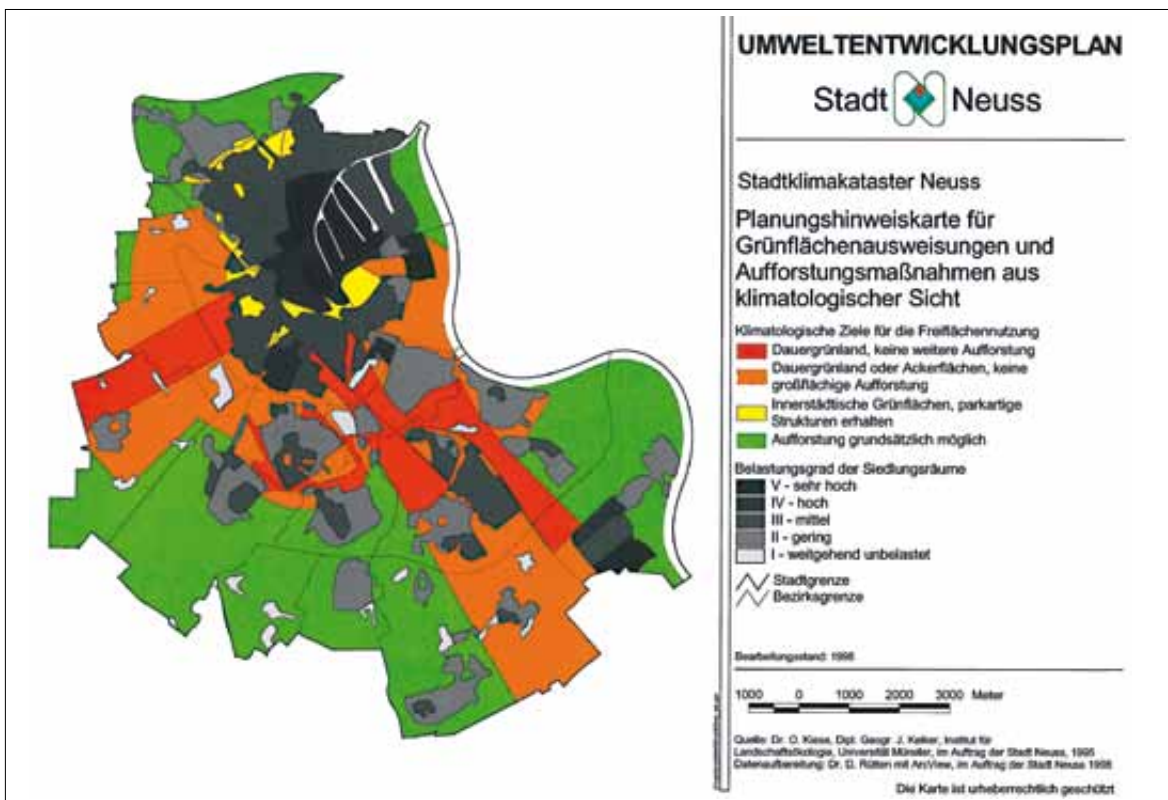


Auszug aus der Thermalinfrarotscanner-Befliegung der Stadt Neuss 1989

den für die überwärmte Innenstadt zu erhalten. Eine Bepflanzung mit Einzelbäumen, die tagsüber Rückzugsräume durch Beschattung bieten, ist in diesem Zusammenhang insbesondere bei Flächen, die zusätzlich eine Erholungsfunktion auf-

weisen, sinnvoll. Für Flächen, die außerhalb von Belüftungskorridoren und in ausreichender Entfernung zum Wärmezentrum liegen, sind in Bezug auf ihre Bepflanzung aus stadtklimatischer Sicht keine besonderen Vorgaben erforderlich.

Planungshinweiskarte für Grünflächenausweisungen



Das Biotopkataster der Stadt Neuss

Seit 1987 führt das Umweltamt der Stadt Neuss eigene Biotop-Kartierungen durch. Die Ergebnisse werden wie die übrigen Daten des Umweltamtes digital unter Verwendung geographischer Informationssysteme und als Datenbankanwendung vorgehalten. Das Biotopkataster enthält überwiegend eigene Kartierungen, aber auch Daten Dritter wie die Biotopkatasterdaten des Landes Nordrhein-Westfalen, und ermöglicht Einzelabfragen wie auch die Erstellung von Verbreitungskarten. Das Biotopkataster der Stadt Neuss umfasst 130 schutzwürdige Biotope mit einer Gesamtfläche von über 1.400 Hektar, rund 750 Wildtierarten (davon 130 „Rote-Liste-Arten“) und 1.175 Wildpflanzenarten (davon etwa 100 „Rote-Liste-Arten“). In den Jahren 2006 bis 2010 hat das Umweltamt umfangreiche faunistische Kartierungen in Auftrag gegeben, die insbesondere den Außenbereich umfassten und auf die Ermittlung sogenannter „planungsrelevanter Arten“, die bei einer artenschutzrechtlichen Prüfung nach dem Bundesnaturschutzgesetz zu bearbeiten sind, hinielen. Im Stadtgebiet wurden 40 planungsrelevante Arten nachgewiesen.

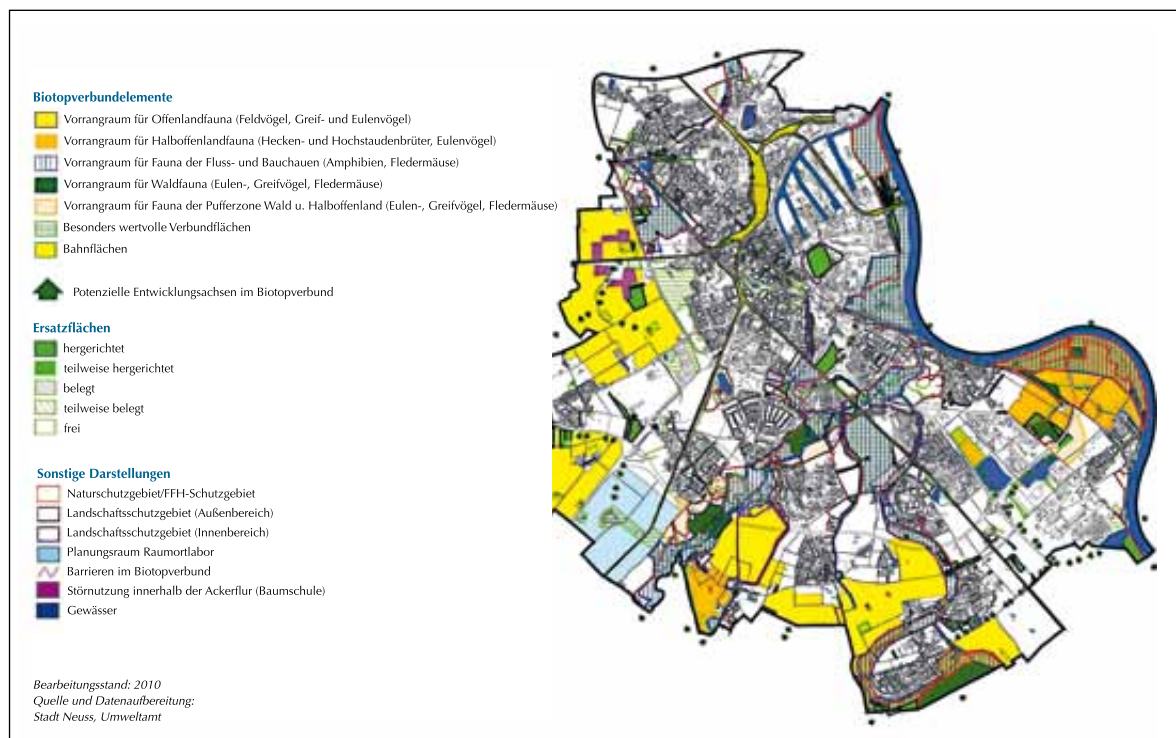
Das Biotopkataster ist Basis für Artenschutzprogramme, die Biotopverbundplanung, die Be-

wertung von Biotop- und Artenschutzbelangen bei Planungsvorhaben und Eingriffen, die Formulierung artenschutzrechtlicher Auflagen in Bauleitplanung und Baugenehmigungsverfahren sowie für Stellungnahmen der Stadt Neuss bei Vorhaben Dritter (wie Planfeststellungsverfahren, Raumordnungsverfahren).

Seit 1990 wird zudem ein digitales Ersatzflächenkataster geführt, in dem sowohl städtische als auch Ausgleichsmaßnahmen Dritter erfasst sind. Es umfasst rund 80 Hektar ökologische Ausgleichsmaßnahmen und 23 Hektar Ökokontoflächen mit Aufforstungen, Waldrandbepflanzungen, Extensivgrünlandflächen mit Gehölzgruppen und Feuchtbiotopen sowie Sukzessionsflächen. Neben fachspezifischen Kriterien, wie der naturräumlichen Eignung (Einbindung in den städtischen Biotopverbund, Aufwertung des Landschaftsbildes), der Flächenverfügbarkeit (Grunderwerb, Tauschflächen, betriebswirtschaftliche Aspekte bei landwirtschaftlicher Nutzung) und der Höhe des Aufwertungspotenzials, ist ein wesentliches Kriterium für die Auswahl der Ersatzflächen auch deren stadtklimatische Eignung.

Das Umweltamt hat in den Jahren 2009/2010 einen Biotopverbundplan erarbeitet, der 2011 durch den Rat der Stadt Neuss beschlossen wurde. Die Bio-

Biotopverbundplan der Stadt Neuss



topverbundkarte mit ihren textlichen Erläuterungen dient als ökologischer Fachbeitrag aus Artenschutzsicht zum neuen Flächennutzungsplan für das Stadtgebiet Neuss. Er weist im Freiraum „Vorrangräume aus Artenschutzsicht“ aus. Die Vorrangräume sind so zugeschnitten, dass der Erhalt einer stabilen Population der in ihnen lebenden planungsrelevanten Arten auf Gesamtstadtebene dauerhaft gesichert ist. Zur Ermittlung der erforderlichen Flächengröße, die sich an der Art mit den jeweils größten Habitatansprüchen orientierte, wurde 2010 ein Gutachten zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Population und des Raumbedarfes ausgewählter planungsrelevanter Arten in Auftrag gegeben.

Um die Biodiversität zu fördern und zu erhalten und bei Eingriffen in Natur und Landschaft für artenschutzgerechte Kompensationsmaßnahmen sorgen zu können, sind die in der Biotopverbundkarte dargestellten als „Vorrangräume aus Artenschutzsicht“ ausgewiesenen Freiräume in ihrem Bestand so weit wie möglich zu erhalten. Auch Flächen, die nicht nach dem Landschafts- und Bundesnaturschutzgesetz geschützt sind, werden berücksichtigt. Mit der Biotopverbundkarte kann die Stadt Neuss zukünftige Planungsvorhaben räumlich steuern und Konflikte aus Artenschutzsicht minimieren oder durch Ausgleichsmaßnahmen schnell lösen. Neben den Vorrangräumen werden auch Biotopverbundstrukturen wie Fluss- und Bachauen dargestellt, um einen genetischen Austausch und Wanderbeziehungen zwischen den verschiedenen Lebensräumen zu sichern. Bei der Festlegung der Vorrangräume gingen stadtklimatische Kriterien als ein Bewertungskriterium im Rahmen der natürlichen Standortvoraussetzungen mit ein. So wurden Kaltluftentstehungsgebiete und Ventilationsschneisen als Vorrangräume für Offenland- oder Halboffenlandarten ausgewiesen.

Integration von Stadtklima- und Artenschutzzielen in die Planung

Die im Rahmen der Stadtklimauntersuchungen erhobenen Daten und Planungshinweiskarten, die Daten des Biotopkatasters sowie weitere Datenbestände aus den Bereichen Boden-, Grundwasser- und Immissionsschutz werden in einem geografisches Informationssystem sowie einer Datenbankanwendung vorgehalten. Seit Anfang

der 1990er-Jahre gibt das Umweltamt Neuss Stellungnahmen und Vorgaben zu allen Planungsvorhaben interner und externer Träger ab (Stadt- und Grünplanung). In mehreren Fällen wurden Lokalklimagutachten, überwiegend in Form von Modellrechnungen zur Abschätzung der Folgen von Planungen auf den Wärmehaushalt und das Windregime, in Auftrag gegeben. In diesem Rahmen gelang es auch, stadtklimatische Eingriffe im Sinne des entwickelten Zielsystems durch Simulationsprognosen zu optimieren und damit negative Auswirkungen auf den Klimahaushalt zu vermeiden. In einzelnen Fällen wurden die Baukörperstellung, Erschließung und Grünplanung mit Hilfe von strömungstechnischen Modellen optimiert.

Sowohl im Rahmen der Biotopverbundplanung als auch im Rahmen der Ersatzflächen- und Bauleitplanung gelang es, Stadtklimaziele und die Belange des Arten- und Biodiversitätsschutzes sowie des Landschaftsschutzes wirksam aufeinander abzustimmen und die hierdurch entstehende Synergieeffekte effektiv zu nutzen. Dies soll an den nachfolgend aufgeführten Beispielen demonstriert werden.

Sicherung von Kaltluftschneisen durch Grün- und Ökokontoflächen

Westfeld – Kaltluftproduktionsfläche, Ventilationsbahn und Vorrangraum für Offenlandarten

Im Rahmen der Biotopverbundplanung wurden unter anderem auf den im Westen des Innenstadtbereiches liegenden für die Kaltluftproduktion wichtigen Ackerflächen und im Bereich des Belüftungskorridors für Südwestwinde im Rahmen der faunistischen Kartierungen Vorkommen von Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Rebhuhn (*Perdix perdix*), Feldlerche (*Alauda arvensis*) und Wachtel (*Coturnix coturnix*) nachgewiesen. Das Gebiet wurde daher als „Vorrangraum für Offenlandarten“ ausgewiesen. Die sich hieraus ergebenden Synergieeffekte wirken sich auf den Artenschutz positiv aus und sind darüber hinaus als Klimaanpassungsmaßnahme wichtig: Einerseits meiden diese Feldvogelarten Feldgehölze und höhere Baumgruppen, die von Greifvögeln gerne als Ansitz genutzt werden, bis zu einem Umkreis von 300 Metern, und andererseits wirkt sich das hohe nächtliche Kaltluftbildungspotenzial von Ackerflächen in Verbindung mit dem Fehlen größerer Strömungshindernisse positiv auf den Frisch- und Kaltlufttransport in Richtung Innenstadt aus.



Herstellung des Feuchtbiotop-Komplexes auf dem nördlichen Teil der Ökokontofläche „Am Blankenwasser“

Ökokontofläche „Am Blankenwasser/ Habichtsweg“ zur Sicherung eines Belüftungs- korridors für Südostwinde

Um den wertvollen Belüftungskorridor für Südostwinde, einem wichtigen Regionalwindssystem, zu sichern und dessen Kaltluftbildungspotenzial zu verbessern, wurde dort die 22 Hektar große Ökokontofläche „Am Blankenwasser/Habichtsweg“ ausgewiesen und als „Vorrangraum für Halboffenlandarten“ in den städtischen Biotopverbundplan integriert. Die in diesem Gebiet geplanten Feucht- und Magerwiesen, durchsetzt mit einzelnen gliedernden Gehölzen und Hecken, sichern ein hohes nächtliches Abkühlungspotenzial und tragen dazu bei, dass sich die aus Südost heranströmende Luft beim Überstreichen weiter abkühlt und weitgehend unbremst die aufgeheizte Innenstadt erreicht.

Gleichzeitig bildet diese Ökokontofläche eine wirksame Ergänzung im Biotopverbund für Bewohner der Halboffenlandschaften: Auf dieser Grünfläche werden besonders Vogelarten wie Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), Steinkauz (*Athene noctua*), Schleiereule (*Tyto alba*), Teichhuhn (*Gallinula chloropus*) und die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) gefördert. Alle Arten kommen in der weiteren Umgebung als Brutvogel oder sich fortpflanzende Art vor. Darüber hinaus wird das auf den südlich der Autobahn 46 gelegenen Brachflächen innerhalb des Gewerbegebietes „Tucher Straße“ nachgewiesene Kreuzkrötenvorkommen durch Schaffung von dauerhaften Ersatzlebensräumen in Form von flachen Tümpeln gesichert. Die klimatischen Nachteile des Tümpels (Wärmespeicherkapazi-

tät) wurden als Kompromiss mit dem Artenschutz bewusst in Kauf genommen. Rund ein Drittel der Ökokontofläche wurde 2011 nach den oben genannten Zielen gestaltet.

Allerheiligen – Realisierung einer klimarelevanten Ausgleichsfläche mit Grünzug

Am Südrand des Neubaugebietes Allerheiligen wurde eine rund zehn Hektar große, parkartig gestaltete Ausgleichsfläche angelegt, die von Amphibien und Fledermäusen bereits gut angenommen wird. Mit ihr verbunden sind weitere Grünflächen, die sich aus stadtklimatischen Gründen in Richtung der in diesem Gebiet besonders relevanten Hauptwindrichtung Südost korridorartig durch die Baugebiete ziehen.

Ausgleichsfläche Allerheiligen – Ventilationsschneise für Südostwinde im Rahmen der Grünplanung Allerheiligen



Umgestaltung des innenstadtnahen Rennbahngeländes als Naherholungsgebiet und „grüne Lunge“ der Stadt

Ziel des Projektes „RennbahnPark“ war, das insgesamt fast 39 Hektar große Gelände der Galopprennbahn als „grüne Lunge“ der Stadt zu erhalten, dem Galoppsportbetrieb zeitgerechtere Anlagen zu bieten und zusätzlich der Bevölkerung weite Teile des riesigen Geländes zur Naherholung und für Freizeitaktivitäten verfügbar zu machen. Die Rennbahn liegt in unmittelbarer Nähe der Innenstadt und übt aufgrund der Tatsache, dass sie im Innenbereich als Dauergrünlandfläche angelegt ist, die Funktion einer Kaltluftproduktionsfläche aus. Sie stellt sicher, dass die während austauschschwacher Hochdruckwetterlagen vom Rhein in Richtung Innenstadt strömenden Lokalwinde aus östlicher Richtung ihre Kühlwirkung nicht verlieren. Diese Lokalwinde wurden im Rahmen eines Klimagutachtens im Zusammenhang mit der geplanten Bebauung eines zwischen Rennbahn und Innenstadt liegenden Parkplatzes durch stationäre Messungen nachgewiesen [6]. Daher war es ein erklärtes Ziel der Stadtentwicklung, die Rennbahn in ihrer Funktion als „grüne Lunge“ für die Innenstadt zu erhalten und langfristig zu sichern, um im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels die Lebensverhältnisse in der Innenstadt weiterhin angenehm zu gestalten. Dies ist durch einen zielgerichteten Umbau und eine neue, landschaftsarchitektonische Gestaltung in den Jahren 2008/2010 gelungen: Die bisherigen Nutzungen, unter anderem für den Pferdesport, wurden erhalten und durch einen Bebauungsplan für die Neuansiedlung bürodienstleistungs- und forschungsorientierter Unternehmen im Bereich ehemaliger Stallungen ergänzt. Bei der Gesamtplanung kam der klimatologischen Ausgleichsleistung der Fläche (Kaltluftbildungspotenzial und Frischluftschneise) eine zentrale Bedeutung zu. Aus diesem Grunde wurde 2009 ein Klimagutachten erstellt und sowohl bei der Realisierung des RennbahnParks im Rahmen der landschaftsbaulichen Maßnahmen als auch bei der Planung des neuen Gebäudes des Neusser Reit- und Rennvereins sowie des Büroparks darauf geachtet, dass die neue Bebauung in ihrer

Höhe und Anordnung die stadtklimatische Funktion des Rennbahngeländes für die Innenstadt nicht beeinträchtigt. Entstanden ist eine multifunktionale Fläche: Lebensraum für viele Arten wie Fledermäuse, Vögel und Amphibien, Möglichkeiten für Sport, Spiel und Entspannung, Gewerbeflächen sowie innerstädtische Kaltluftproduktionsfläche und Bestandteil eines Frischluftkorridors vom Rhein in Richtung Innenstadt.

Im Rahmen der Erstellung des städtischen Biotopkatasters, faunistischer Kartierungen auf dem Gelände und diverser Artenschutzmaßnahmen im innerstädtischen Bereich konnte festgestellt werden, dass „Stadtnatur“-Räume erstaunlich artenreich sind und damit einen wichtigen Beitrag zur biologischen Vielfalt leisten. Durch die Besucherlenkung in Form eines Rundweges und die räumliche Trennung von Flächen für Aktivitäten von den Bereichen, in denen der Biotop- und Artenschutz Vorrang genießt, konnten Rückzugsräume für Flora und Fauna erhalten werden. Durch die Neuanlage von zwei Teichen und einem Biotopkomplex aus extensiven Mähwiesen, offenen Sandflächen und Hochstaudenfluren soll die biologische Vielfalt noch erhöht werden. Außerdem ist der Park ein Beitrag zu dem umweltpädagogischen Ziel, Natur auch im urbanen Raum erlebbar zu machen.

Feuchtbiotop im RennbahnPark





Regenrückhaltebecken Selikum, Aurinstraße; Regenrückhaltebecken Konrad-Adenauer-Ring

Naturnahe Regenrückhaltebecken

Regenrückhaltebecken dienen primär der Speicherung von Regenwasser und dadurch der Entlastung der Entwässerungsanlagen. Im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel wird die Anlage von Regenrückhaltebecken an Bedeutung gewinnen, da mit einer steigenden Häufigkeit von Starkregenereignissen zu rechnen ist. In Neuss werden Regenrückhaltebecken naturnah gestaltet, so dass sie sich zu schützenswerten Biotopen entwickeln. Ein Beispiel hierfür ist das 2.250 Quadratmeter große Regenrückhaltebecken an der Aurinstraße in der Nähe der Obererft bei Selikum. Das Gebiet ist eingebunden in den Grünzug Hubertusweg, der über öffentliche Grünflächen durchgehend mit dem Südpark verbunden ist. Das Regenrückhaltebecken wurde 1991 im Rahmen der Kanalisierung „Sammler Reuschenberg“ gebaut. Heute wachsen dort Röhricht und Uferstauden. Stieleiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Vogelkirsche (*Prunus avium*) und Buche (*Fagus sylvatica*) bilden den Baumbestand. Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hasel (*Corylus avellana*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Hundrose (*Rosa canina*) und Salweide (*Salix caprea*) gehören zu den Straucharten,

die in diesem Gebiet vorkommen. Das Regenrückhaltebecken bietet mit der öffentlichen Grünfläche und den angrenzenden Gehölzen einen wertvollen Lebensraum für viele Insekten wie Schmetterling-, Laufkäfer-, Libellen- und Köcherfliegen-Arten. Auch Amphibienarten wie Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Erdkröte (*Bufo bufo*) nutzen es als Laichgewässer. Das Gehölz des Biotops aus überwiegend einheimischen Arten bietet Vögeln Lebensraum und Schutz. Die Artenvielfalt dort wird durch extensive naturnahe Pflegemaßnahmen (jährlich eine Mahd im Juni, Anpflanzung von einheimischen Arten) gefördert. Das Regenrückhaltebecken hat sich somit über die Jahre in die Landschaft bestens integriert und bietet als wertvolles Biotop zwischen den Siedlungsbereichen vielen Pflanzen- und Tierarten eine ökologische Nische.

Weitere naturnah gestaltete Regenrückhaltebecken gibt es am Konrad-Adenauer-Ring und in Allerheiligen. Das für die Stadtentwässerung und den Kanalbau zuständige städtische Tochterunternehmen Infrastruktur Neuss AöR (ISN) arbeitet bei der Pflege von Ausgleichsmaßnahmen auch mit dem NABU Neuss zusammen. So gibt es einen Patenschaftspflegevertrag für das Biotop am Millischgraben.

Schaffung von Ersatzquartieren nach Sanierungsmaßnahmen im städtischen Wohnungsbaubestand

Im Rahmen von Energie- und CO₂-Einsparungsmaßnahmen gewinnt die energetische Sanierung im Wohnungsbaubestand durch Dach- und Fassaden-dämmung an Bedeutung. Als Folge dieser im Sinne des Klimaschutzes unverzichtbaren und unbedingt zu befürwortenden Maßnahmen können Quartiere von Fledermäusen oder Vögeln wie dem Mauersegler (*Apus apus*) in Altbauten verlorengehen.

Seit den 1990er-Jahren arbeitet das Umweltamt daher mit zwei Neusser Wohnungsbaugesellschaften zusammen, um im Rahmen von städtischen Artenschutzprogrammen insbesondere bei Sanierungsmaßnahmen an mehrstöckigen Wohngebäuden Quartiere und Nisthilfen für Fledermäuse zu schaffen. Dies ist durch Fledermausziegel, die in die Gebäudeaußenhaut auch als Gestaltungselement integriert werden können, problemlos realisierbar. Darüber hinaus werden bereits seit 1991, teilweise in Kooperation mit ehrenamtlichen Naturschützern, verteilt über das gesamte Stadtgebiet Fledermauskästen aufgehängt. Es wurden Bunker für Fledermäuse zugänglich gemacht und über einen Aufruf in der Presse Quartiere in

Gebäuden ermittelt. Diese Maßnahmen erwiesen sich als sehr erfolgreich, da im Stadtgebiet im Rahmen von Kartierungen seit 2006 acht verschiedene Fledermausarten ermittelt wurden.

Seit 2002 gibt es in Neuss ein Schutzprogramm für den Mauersegler. In Zusammenarbeit mit den beiden Neusser Bauvereinen hat das Umweltamt im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen im Geschosswohnungsbau Mauersegler-Nisthöhlen anbringen lassen, die auch größtenteils schon angenommen wurden. In einem Fall handelt es sich dabei nicht um normale Nistkästen, sondern um ins Dach integrierte Nisthöhlen. Dafür wurden an zwei Hausseiten durch den Dachdecker mehrere Einfluglöcher in die Traufenverkleidung eingelassen und im anschließenden Kniestockbereich Nistnischen aus unbehandeltem Holz durch den Zimmermann hergestellt. Durch die rechtzeitige Berücksichtigung des Artenschutzes konnten diese Ersatzquartiere einfach und ohne großen Kostenaufwand hergestellt werden.

Im Rahmen einer Broschüre zum Thema Nisthilfen werden auch private Hausbesitzer über die Möglichkeiten, im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen Raum für gefährdete Arten zu schaffen, informiert und auf Wunsch vom Umweltamt beraten.

In die Fassade eines sanierten Gebäudes integrierter Fledermausziegel





*Einflugschlitz und Nisthöhlen für Mauersegler
in sanierten Gebäuden*

Stadtgrün

Mehr als 25.000 Bäume in Parkanlagen und an Gewässern sowie 18.000 weitere entlang der Straßen verbessern das Stadtklima, filtern die Luft und fördern die Lebensqualität in Neuss. Es werden bevorzugt einheimische Baumarten gepflanzt, die im Gegensatz zu standortfremden Gehölzen Tieren eine ökologische Nische bieten.

Gebäude- und Dachbegrünungen (Flachdächer, Tiefgaragen und Pergolen) bieten Lebensräume für Tiere und Pflanzen und weisen aus ökologischer Sicht viele Vorteile auf: Gebäudedämmung, Temperatenausgleich und Schutz vor Witterungseinflüssen, Filterung der Luft, Zurückhalten des Niederschlagswassers (Entlastung der Entwässerungssysteme) und eine allgemeine Bereicherung des Stadtbildes. Bei zahlreichen Neuplanungen wurden durch die Stadt Neuss Dachbegrünungen festgesetzt.

Fazit

Im Rahmen der aufgeführten Beispiele konnte gezeigt werden, dass sich Klima- und Biotopschutzziele problemlos und effektiv in die Planung integrieren lassen. Voraussetzung hierfür sind nach den hiesigen Erfahrungen eine solide und belastbare Datenbasis sowohl im Bereich des Biotop- als auch des Stadtklimaschutzes sowie klare fachplanerische Vorgaben im Rahmen von Planungshinweiskarten für beide Handlungsfelder, deren Ziele aufeinander abzustimmen und gegenseitig zu integrieren sind.

Die Finanzierung dieser Untersuchungen erfolgte in Neuss sowohl über die Inanspruchnahme von Fördermitteln als auch über laufende Haushaltsmittel des Umweltamtes, wobei die Untersuchungen über mehrere Haushaltsjahre verteilt wurden, um eine Finanzierung zu erleichtern. Die Kosten für Einzelgutachten werden von den planenden Ämtern oder Investoren getragen. Vergabe und fachliche Betreuung der Gutachten erfolgen nach Vorlage der Kostenübergabeerklärung durch das Umweltamt. Die anstehenden Aufgaben wurden von den vorhandenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Amtes (1,5 Planstellen) umgesetzt.

Eine sehr frühzeitige Beteiligung des für Klimaschutz und Biotopschutz zuständigen Umweltamtes durch die planenden Ämter zu einem Zeit-

punkt, wenn sich planerische Zielvorgaben nicht bereits verfestigt haben und kostenintensive Gutachten vergeben worden sind, hat sich als eine unabdingbare Voraussetzung für eine wirkungsvolle Umsetzung von Umweltbelangen in der General-, Bauleit-, Verkehrs- und Grünplanung erwiesen. Als sinnvolles Abstimmungsinstrument stellt sich die ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Ausgleich und Ersatz“ dar, die zwei bis drei Mal pro Jahr durch das federführende Umweltamt einberufen wird und im Rahmen derer auch Planungen im konzeptionellen Stadium diskutiert werden. Hierdurch war es möglich, Zielkonflikte zu vermeiden oder zu minimieren.

Die oben genannten Arbeiten sind in Bezug auf die Fachbelange Klima- und Artenschutz auf große Akzeptanz sowohl bei der Bevölkerung als auch bei der Politik gestoßen. Beide Themen sind zu einem selbstverständlichen Baustein jeglicher Planungen geworden, die systematisch gutachterlich abgearbeitet und deren Vorgaben integriert werden. Sowohl der Biotopverbundplan als auch die Planungshinweiskarten zum Stadtklima wurden vom Rat der Stadt Neuss einstimmig in freiwilliger Selbstbindung als Fachpläne beschlossen. Sie gingen mit anderen vom Umweltamt erarbeiteten Fachplänen in die Ermittlung von Wohn- und Gewerbebauflächenpotenzialen durch das Amt für Stadtplanung im Rahmen der Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes ein.

Die Anwendung des beschriebenen Methodengerüsts hat sich demnach bewährt und kann anderen Kommunen zur Nachahmung empfohlen werden. ■

Quellenangaben

[1] *Deutscher Städtetag, Positionspapier zur Anpassung an den Klimawandel, Berlin und Köln 2012.*

[2] *Sukopp, H., und A. Wurzel, The Effects of Climate Change on the Vegetation of Central European Cities. Urban Habitats 1, 2003.*

[3] *Vogt-Sädler, D., u.a., Der Umweltentwicklungsplan der Stadt Neuss, Neuss 1998 (im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie).*

[4] *Kiese, O., und J. Kelker, Klimauntersuchung Stadt Neuss, Neuss 1995.*

[5] *Kiese, O., und J. Kelker, Waldklimagutachten Stadt Neuss, Neuss 1998.*

[6] *SPACETEC Datengewinnung GmbH, Thermalinfrarot- und Multispektral-Befliegung Neuss, Neuss 1991.*



DAGMAR VOGT-SÄDLER

Leiterin des Umweltamtes der Stadt Neuss

Studium der Geografie, der Verkehrspolitik und des Städtebaus an der Universität Bonn, Diplomgeografin. Zunächst Mitarbeit an verschiedenen Forschungsprojekten der Universität Bonn und regionalplanerische Tätigkeit bei der Bezirksregierung Düsseldorf, seit 1988 stellvertretende Leiterin und seit 2002 Leiterin des Umweltamtes der Stadt Neuss, unter anderem Leiterin des Forschungsprojektes „Umweltentwicklungsplan Stadt Neuss“. Mitglied des Bundesvorstandes des Bündnisses „Kommunen für biologische Vielfalt“ und Mitglied im Landesvorstand der LAG21 NRW, einem Zusammenschluss von Kommunen und Initiativen, die sich für die Förderung der Nachhaltigkeit einsetzen.

JÜRGEN LEICHER

Naturschutz und Klimaschutz auf Rezept in der Gemeinde Ratekau

Schon lange vor der UN-Weltkonferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 und den daraus hervorgegangenen internationalen Abkommen zu Klimaschutz und Artenschutz gab es im schleswig-holsteinischen Ratekau eine Initiative, die die Voraussetzungen dafür schaffte, dass Erhalt der biologischen Vielfalt und Klimaschutz in der Gemeinde miteinander verknüpft werden. Zu verdanken ist dies dem Umweltverein AUGÉ (Arbeitsgemeinschaft Umwelt Gemeinde Ratekau), der sich vor zehn Jahren auflöste, und dem Umweltschutzverein Seretz e.V., der bis heute existiert und seit seiner Gründung vor 33 Jahren maßgeblich an der Schaffung der organisatorischen, strukturellen und personellen Grundlagen für diese Symbiose von Klima- und Artenschutz beteiligt war.

Die Gemeinde Ratekau

Die 15.000-Einwohner-Gemeinde Ratekau liegt zwischen Lübeck und der Ostsee im Landkreis Ostholstein, umfasst dreizehn Dörfer und damit eine Fläche von 6.000 Hektar. Die ländliche Struktur zeigt sich noch an der Einwohnerzahl einiger Orte, in denen nur wenig mehr als 100 Menschen leben und in denen große Bauernhöfe die dominante Bebauung darstellen. Fast 20 Prozent der Gemeindefläche bestehen aus Wäldern.

Der Zentralort Ratekau hat rund 4.000 Einwohner. Die Gemeindeflächen liegen bogenförmig um den mit 360 Hektar größten See Ostholsteins, den Hemmelsdorfer See. Der See, wie auch das Tal der Schwartau, sind Überbleibsel der letzten Eiszeit. Sie beleben mitsamt dem stark hügeligen

Die Feldsteinkirche, Ratekaus Wahrzeichen



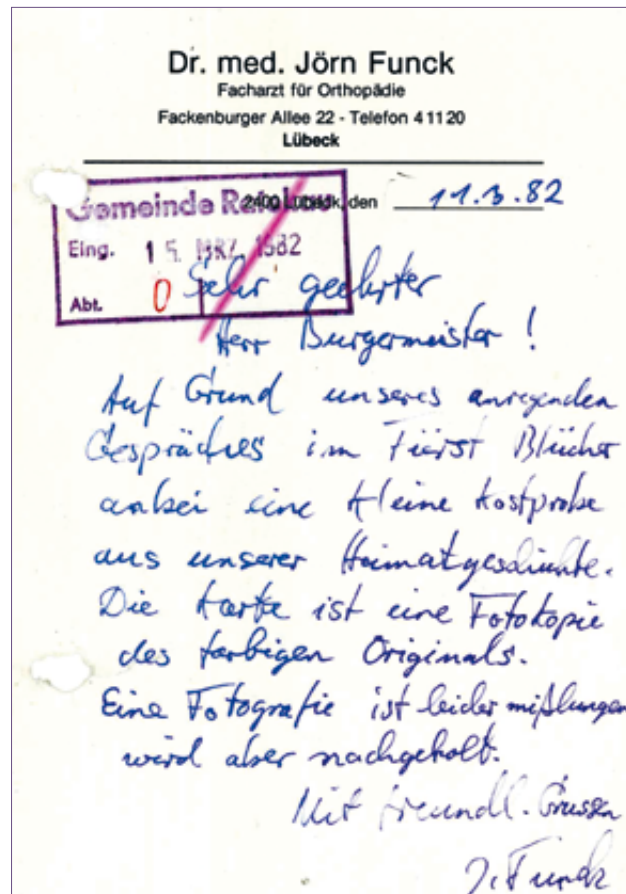
Relief der Endmoräne mit Schmelzwasserrinnen das Landschaftsbild. Dieses wird geprägt durch unterschiedliche Böden von Sand bis Lehm und verschiedene Lebensräume von Moor bis Trockenrasen. Neben dem Fluss Schwartau gibt es viele kleine Bäche und über 500 Kleingewässer. Durch Kiesabbau entstanden große Grundwasserseen, die heute zu den artenreichsten Lebensräumen gehören.

Biologische Vielfalt und Klimaschutz in Ratekau – wie alles begann

Durch gute Zusammenarbeit mit dem damaligen Bürgermeister Wilhelm Rehpenn, den politischen Parteien und den Landwirten führte der Umweltschutzverein Sereetz e.V., hervorgegangen aus einer Bürgerinitiative gegen ausufernden Kiesabbau, die Bewerbung Ratekaus zur „Modellgemeinde Landschaftspflege“ 1984 im Rahmen einer landesweiten Ausschreibung zum Erfolg.

Legendär sind aus dieser Zeit Rezeptzettel des 1. Vorsitzenden des Umweltschutzvereins, des Orthopäden Dr. Jörn Funck, an den Bürgermeister. Auf diese kleinen Zettel wurden gute Ideen schnell zwischen zwei Patienten oder vor dem Verlassen der Praxis zu Papier gebracht und umgehend an den Bürgermeister geschickt. So besteht die erste Seite der umfangreichen Projektakten im Rathaus der Gemeinde zur Wiederherstellung und erneuten Flutung des 30 Hektar großen und in den 1920er-Jahren trockengelegten Ruppersdorfer Sees aus einem solchen Rezept.

Damit kam eine besondere Kommunikations- und Projektkultur in der Gemeinde Ratekau in Gang, die bis heute durch intensive, oft tägliche Kontakte zwischen dem Doktor und der Gemeindeverwaltung, insbesondere mit der auf seine Initiative eingerichteten Umweltabteilung, gekennzeichnet ist. Die kontinuierliche Präsenz von Umweltthemen in der Öffentlichkeit, eingebracht durch den Verein, und die Gabe seines 1. Vorsitzenden, sowohl politische Parteien, als auch Gemeindeverwaltung sowie Kreis und Land für seine Ideen und Projekte zu begeistern, entfaltete mit den Jahren eine Eigendynamik, die bis heute wirksam ist.



Rezept von Dr. Funck an den Bürgermeister mit anliegender Mittelalter-Karte als Vorlage zur Wiederherstellung des Ruppersdorfer Sees

Winteransicht des Ruppersdorfer Sees, wiederhergestellt auf 60 Hektar Gesamtfläche



In ländlich geprägten Kommunen wie Ratekau steht der Naturschutz auf verlorenem Posten, wenn es nicht gelingt, die Landnutzer – vor allem die Landwirte – ins Boot zu bekommen. Auch hier hatte der Doktor das richtige Rezept: Er gründete die erste Rindergilde (zunächst mit Schwarzbunten und dann mit einer Galloway-Herde) Deutschlands als wirtschaftlich eigenständiger Pflegebetrieb für Naturschutzflächen und holte den Autor – früher in der praktischen Landwirtschaft in Ratekau tätig und ebenfalls Gründer einer Rindergilde im Kreis Flensburg – in die Gemeindeverwaltung. So begann 1987 auf Beschluss des neuen Bürgermeisters Rüdiger Stooß und des Gemeinderats der Aufbau einer Umwelta Abteilung. Nun wurde als eins der ersten Klimaschutzprojekte ein Energiekonzept im Jahr 1992 erstellt und – zu dessen Umsetzung – zwei Jahre später ein Energieingenieur eingestellt. Heute ist der damalige Energieingenieur Bauamtsleiter. Die Umwelta Abteilung wurde 1989 durch Zivildienstleistende (heute Bundesfreiwilligendienst) verstärkt. Zudem wurden im Jahr 2000 eine Diplom-Biologin und 2012 ein Umweltingenieur für ein gemeindeübergreifendes Naturschutzprojekt eingestellt.

Nachhaltigkeit

Der Gedanke der Nachhaltigkeit ist in Ratekau über den des Naturschutzes hinaus seit Jahrzehnten verankert, und es existiert eine Tradition solider Haushaltspolitik als Grundlage für kommunalen Handlungsspielraum. Für nachhaltiges Handeln im Spannungsfeld zwischen biologischer Vielfalt und Klimaschutz, mussten richtungsweisende Beschlüsse zur Planung und Struktur, zu Satzungen und Projekten getroffen werden.

Diese Orientierung auf den Natur- und Klimaschutz, vor allem auch gegenüber Einzelinteressen, hat sich als äußerst wichtig erwiesen. So wurden für die Erstellung des neuen Katasters ortsbildprägender Bäume und im folgenden Unterschutzstellungsverfahren der Gemeinde über 800 betroffene Eigentümer angeschrieben und deren Stellungnahme eingeholt. Schließlich werden im Baumkataster und der zugehörigen Satzung nur Bäume mit dem Einverständnis der Eigentümer gelistet. Auch Fördermittel für die Pflege von Privatbäumen sind im Haushalt der Gemeinde eingestellt. Eigentümer neuer Bau-

Energetisch sanierter und wiedereröffneter Bahnhof Pansdorf



grundstücke in Gebieten mit Bebauungsplänen werden angeschrieben, wobei die gestalterischen und naturschutzrelevanten Festsetzungen des Bebauungsplanes (wie Anpflanzungen, Erhaltungsgebote, Einfriedungen, sickerfähige Ausführung von Befestigungen von Zufahrten und Stellplätzen) erläutert werden und für deren Beachtung geworben wird.

Die wichtigsten klimaschutz- und biodiversitätsrelevanten Beschlüsse der Gemeinde Ratekau

Beschluss	Hintergrund/Erläuterung
<p>Energetische Optimierung aller Neubaugebiete</p>	<p>Das Klimaschutzkonzept der Gemeinde Ratekau aus dem Jahr 2010 setzt sich das Ziel der „100%-Erneuerbare-Energien-Kommune“, die die gesamte benötigte Energie aus erneuerbaren Quellen bezieht.</p>
<p>Kein Neubau von Freileitungen über dem Gemeindegebiet</p>	<p>Ratekau liegt an der Gabelung des baltischen und skandinavischen Vogelzuges und beherbergt auch seltene Brutplätze von Großvögeln wie Kranich (<i>Grus grus</i>), Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>), Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>), Uhu (<i>Bubo bubo</i>) und Seeadler (<i>Haliaeetus albicilla</i>). Wie kaum andere Bauvorhaben beeinträchtigen Freileitungen das Landschaftsbild und stellen für unzählige Vögel tödliche Hindernisse dar. Gegebenenfalls ist die Verlegung von Erdkabeln möglich.</p>
<p>Keine weitere Biogasanlage auf Mais-Basis</p>	<p>Es soll nur eine Biogasanlage in der ganzen Gemeinde existieren, die hauptsächlich Mais als Substrat einsetzt.</p>
<p>Selbstbindung durch die Mitgliedschaft im Klimabündnis seit 1998</p>	<p>Im Rahmen dieser Mitgliedschaft verpflichtet sich die Gemeinde zu bestimmten Zielen und der Einhaltung konkreter Vorgaben. So ist im Rahmen eines entsprechenden Monitorings eine Reduktion von zehn Prozent Kohlendioxid ausstoß alle fünf Jahre nachzuweisen.</p>
<p>Gründungsmitglied im 2012 gegründeten Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“</p>	<p>Hinsichtlich der Artenvielfalt verpflichtet sich die Gemeinde unter anderem zur Erstellung, Beachtung und Umsetzung einer Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt. Die Gemeinde Ratekau hat in beiden Bündnissen auch durch Vorträge bei Fachtagungen und Mitarbeit in Arbeitsgruppen und anderen Bereichen mitgewirkt. Auch betreibt sie bei Nachbarkommunen aktiv Mitgliederwerbung durch Information der Verwaltung, Vorträge und Ähnliches.</p>
<p>Erstellung eines Konzeptes für eine kommunale Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt im Jahr 2013</p>	<p>Mehr als ein Drittel der Gemeindefläche steht bereits heute unter Schutz. Weitere etwa zehn Prozent sind durch Selbstbindung im Landschafts- und Flächennutzungsplan als Vorrangfläche für den Naturschutz ausgewiesen. Mit den neuen Schutzgebieten wird somit knapp die Hälfte der Gemeindefläche Schutzkategorien unterliegen. Geplant ist eine Zusammenarbeit mit Biologen und unter Umständen eine universitäre Begleitung.</p>
<p>Renaturierung aller Moore in der Gemeinde</p>	<p>Insgesamt gibt es acht größere Mooregebiete zwischen zwei und 100 Hektar Größe, von denen fünf bereits ganz oder teilweise renaturiert und geschützt sind. →</p>

Schaffung von vier neuen geschützten Landschaftsbestandteilen (LB) durch Gemeindegatzung

Ausweisung eines neuen Naturschutzgebietes (NSG)

Ablehnung der Fehmarnbelt-Querung mit der im Staatsvertrag mit Dänemark vorgesehenen Hinterlandanbindung durch das Gebiet der Gemeinde

Die erste LB-Satzung für den Kuhlensee trat im Januar 2012 in Kraft, für drei weitere Gebiete läuft das Verfahren noch. Dabei geht es um den Bohmbrook mit 30 Hektar Wald, eine ehemalige Kiesgrube mit 34 Hektar und das Pansdorfer Moor mit 31 Hektar.

Das etwa 350 Hektar große geplante NSG „Sielbektal und Kreuzkamper Seenlandschaft“ liegt südlich des Hemmeldorfer Sees und umfasst unterschiedlichste Lebensräume wie nährstoffarme Grundwasserseen, Steilufer, Trockenrasen, zahlreiche Kleingewässer, Feuchtwiesen, Moorflächen und etwa 100 Hektar Wald. Das Verfahren wurde vom Land auf Antrag des Umweltschutzvereins Sereetz eröffnet, aktuell jedoch wegen der sogenannten Hinterlandanbindung für die feste Fehmarnbelt-Querung unterbrochen.

Das Milliardenprojekt mit gewaltigen Eingriffen in die Natur wird auch in Ratekau deutliche Spuren hinterlassen, weshalb dieses Vorhaben von der Gemeinde abgelehnt wird. Baubeginn ist für 2015 vorgesehen. Eine Entscheidung zur Bahntrasse soll 2013 fallen.

Strategie „100% erneuerbar und 100% Biodiversität“

Während Ratekau sich auf dem Weg zur „100%-Erneuerbare-Energien-Kommune“ befindet, verläuft dieser Ausbau erneuerbarer Energien nicht ohne Schwierigkeiten im Hinblick auf den Erhalt der biologischen Vielfalt. Probleme bereiten hier die Biomassenutzung, Freiland-Photovoltaik- und Windkraftanlagen, die Nutzung der Wasserkraft und in der Folge der Ausbau von Hochspannungsleitungen. Insbesondere die Gewinnung von Biogas aus Mais ist problematisch. Um diese und andere Konflikte bei Energieerzeugung, Umwandlung und Verteilung zu mindern und generell die Naturverträglichkeit von Maßnahmen zu sichern, wurden in der Gemeinde wichtige strukturelle Voraussetzungen geschaffen:

- Sämtliche Flächenverkäufe im Gemeindegebiet werden in der Umweltabteilung auf Verwertbarkeit, Vorkaufsrecht und Bedeutung für den Natur- und Klimaschutz geprüft. Das gilt auch für private Kaufverträge.
- Alle eingehenden Bauanträge werden durch die Umweltabteilung ebenfalls hinsichtlich ihrer

Auswirkungen auf den Naturschutz, insbesondere auf bedrohte Arten, Großgrün und Gewässerschutz, geprüft.

- Die gesamte Bauleitplanung wird von der Umweltabteilung begleitet, d.h. Natur- und Klimaschutzziele werden berücksichtigt und entsprechende Festsetzungen im B-Plan aufgenommen, wie der Erhalt von Natur- und Landschaftselementen, Neuanpflanzungen, Einsatz von Regiosaat- und Pflanzgut, Lage und Gestaltung von Ausgleichsflächen u.v.m.
- Alle kommunalen umweltrelevanten Baumaßnahmen werden durch die Umweltabteilung begleitet (Genauerer regelt eine Dienstanweisung von 1994 des Bürgermeisters).
- Die lokalen Umweltvereine werden zu Sitzungen des Ausschusses für Umwelt, Natur, Energie und Bauen eingeladen.

Damit wurde eine Art „innere UVP“ (Umweltverträglichkeitsprüfung) initiiert, und Belange des Klimaschutzes und der Biodiversität können frühzeitig berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist

so die Kenntnis von aktuellen Flächennutzungen und Nutzungsänderungen sowie allen relevanten Akteuren besonders ausgeprägt. Mit diesem Know-how lassen sich private Akteure gezielt ansprechen und für die Umsetzung von Naturschutzzielen gewinnen. So konnte beispielsweise durch Kontaktaufnahme zu einem Erwerber einer landwirtschaftlichen Fläche die Anlage einer Obstwiese mit 140 Obstbäumen unterstützt werden. Auch wurde der Verkauf von 21 Hektar Kieselseen mit Uferflächen an den Umweltschutzverein Sereetz und den NABU mit finanzieller Unterstützung durch die Umweltlotterie, den Kreis und die Gemeinde organisiert.

Trotz dieser strukturellen Voraussetzungen gehen Klima- und Biodiversitätsschutz dennoch

nicht immer Hand in Hand. Die häufigsten Konflikte entstehen aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energien. Damit bei der Umsetzung der gesetzten Klimaschutzziele die biologische Vielfalt nicht auf der Strecke bleibt, gibt es in Ratekau kommunal abgestimmte Zielsetzungen in Zusammenhang mit dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Effizienzsteigerung. Daher sollen unter anderem der weitere Ausbau von Nahwärme und Kraft-Wärme-Kopplung vorangetrieben sowie öffentliche Gebäude und Straßenbeleuchtung weiter energetisch optimiert werden. Dies betrifft bei der Straßenbeleuchtung insektenfreundliche Lichtquellen, restriktive Schaltzeiten, Abstrahlkegel, Lampenhöhe etc.

*„Sun at work“,
Datenanzeige der
Photovoltaik-Anlage
im Kinderhaus*



*Kinderhaus Pansdorf mit
Photovoltaik-Anlage, Teichneuanlage
und entrohrtem zulaufendem Bach*



Biogas

Der Maisanbau mit der späten Saat, dem jahrelangen Nachbau, verbunden mit Herbizideinsatz und geringer Bodenbedeckung verursacht Bodenerosion in großem Umfang. Verschärft wird die Situation durch Überwinterung der Stoppeln ohne Winterbegrünung oder Untersaat. Zum Anbausystem gehören weiter Einträge von Pestiziden und Düngern in Böden, benachbarte Biotope, Gewässer und Grundwasser. Aus diesem Grund soll lediglich eine Biogasanlage mit Mais-Substrat in der Gemeinde existieren.

Die bereits bestehende Biogasanlage mit drei an verschiedenen Standorten befindlichen sowie mit einer privaten Gasleitung verbundenen Blockheizkraftwerken erzeugt 6,5 Millionen Kilowattstunden Strom pro Jahr. Das entspricht etwa 18 Prozent des derzeitigen Stromverbrauchs der Gemeinde, wobei die entstehende Wärme für Wohnen und Gewerbe genutzt wird. Durch Winterbegrünung und Fruchtwechsel sowie Blühstreifen versucht der Betrieb, die negativen Auswirkungen des Maisanbaus zu reduzieren. Außerdem bewirkt ein neuer Konverter eine Effizienzsteigerung, und die Maisanbaufläche kann reduziert werden.

Windenergie

Das Klimaschutzkonzept Ratekau macht deutlich, dass mit der Stromerzeugung aus Wind in Ratekau zwischen 130 und 265 Prozent des gesamten Strombedarfs gedeckt werden können. Dieses Potenzial soll weiter genutzt und naturverträglich ausgebaut werden. Besondere Beachtung müssen hierbei die bevorzugten Flugwege und -höhen der geschützten Großvogel- und Fledermausarten wie Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Uhu (*Bubo bubo*), Rotmilan (*Milvus milvus*), Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Kranich (*Grus grus*) und Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*, eines von fünf Vorkommen landesweit) finden. Von der Gemeinde wurden für die Fortschreibung des Regionalplanes weitere Vorrangflächen für Windkraft beantragt, vom Land allerdings abgewiesen. Durch Repowering-Maßnahmen auf dem vorhandenen Standort sind jedoch Ertragssteigerungen möglich: 14 Altanlagen mit insgesamt 9,5 Megawatt werden durch neun Windkraftanlagen mit etwa 25 Megawatt ersetzt. So werden durch die Reduktion der Anlagenzahl CO₂-Einsparungen mit der Förderung der biologischen Vielfalt zusammengebracht. Die Gemeinde wird

Biogasanlage mit Winterbegrünung nach Mais und Pflanzenkläranlage



auch bei künftigen Bebauungsplänen für Windkraft verstärkt Maßnahmen wie Blühstreifen an Erschließungswegen, Lerchenfenster in Ackerflächen, Bachentrohrungen, Kleingewässeranlagen, Vernässung von Feuchtgebieten und vieles andere einfordern, was die Rauigkeit der Landschaft wenig erhöht, damit die Winderträge wenig beeinflusst und gleichzeitig der biologischen Vielfalt zugutekommt.

Legende Holz

Wie im gesamten waldarmen Bundesland Schleswig-Holstein können auch in Ratekau nur maximal fünf Prozent des Gesamtenergieverbrauchs aus der Holznutzung stammen. Dieses Holz ist Restholz der Waldbewirtschaftung und Knickholz. Eine Holzhackschnitzel-Nutzung soll auch weiterhin nur auf vorhandenen Umtriebsflächen stattfinden. Der Wald und insbesondere die wenigen Primärwälder der Gemeinde Ratekau haben für die biologische Vielfalt eine so große Bedeutung, dass in Ratekau deshalb die Wälder wenig genutzt und der Holzvorrat über die nächsten Jahrzehnte erhöht werden sollen, um die Artenvielfalt zu fördern und eine CO₂-Senken-Wirkung zu erzielen. Darum sollen neben den vorhandenen 150 Hektar Naturwaldflächen weitere Waldschutzgebiete in Ratekau ausgewiesen werden. Leider bestehen diesbezüglich Differenzen zwischen der Gemeinde und dem neuen Landesbetrieb Schleswig-Holsteinische Landesforsten, die bislang nicht ausgeräumt werden konnten. Insbesondere die Ausweitung der Selbstwerbereinschläge im Landeswald führte in den kommunalen Wäldern zu Konflikten mit Naturschutzziele bis hin zur Vertreibung des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*), der in ein angrenzendes Waldstück, das Naturschutzgebiet Aalbekniederung am Hemmeldorfer See, umsiedelte. Die Fällung von Alt- und Totholz durch Selbstwerber haben die Gemeinde Ratekau sowie drei Nachbarkommunen zum Anlass genommen, das von der EU geförderte „Habitatbaumprojekt“ zu starten, das landesweite Bedeutung haben soll. Die Kartierung und Kennzeichnung aller Habitatbäume in öffentlichen und privaten Wäldern sowie im Offenland, die Lebensraum für geschützte Pflanzen- und Tierarten sind, soll deren Schutz gewährleisten und besondere Merkmale wie Höhlen, Spalten oder Pilze erfassen.



Windpark Grammersdorf vor Repowering, mit Hybriddienstwagen der Gemeinde

Finanzierung und Kooperationen

Ohne wirtschaftliches Denken, Arbeitseffizienz und Ressourcenbewusstsein fehlt schnell die materielle Basis für Klima- und Artenschutz. Auch das umfangreiche Einwerben von Fördermitteln funktioniert nur dann, wenn die meist notwendigen Eigenanteile bereitgestellt werden können. Ratekau besitzt den niedrigsten Personalschlüssel im Kreis und eine Pro-Kopf-Verschuldung von 200 Euro, verfügt jedoch immer über freie Finanzmittel, um auch kurzfristig anstehende Projekte umsetzen zu können. Für Natur- und Artenschutz steht in der Gemeinde nur ein kleines Budget zur Verfügung, so dass Erfolge meist nur mit Hilfe vielfältiger Kooperationen zu erreichen sind. Aber die Gemeinde Ratekau ist in der glücklichen Situation, vom Engagement lokaler Naturschutzvereine, aber auch sehr aktiver Einzelpersonen zu profitieren.



„Youkonpassage“ für Natur- und Artenschutz: vom Umweltschutzverein Sereetz sowie NABU, Kreis und Gemeinde erworbenes ehemaliges Abbaugelände von 20 Hektar

Wichtige Kooperationspartner der Gemeinde Ratekau

Kooperationspartner	Art der Kooperation
Untere Naturschutzbehörde (UNB), Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR), Wasser- und Bodenverband (WBV)	Sehr enge Zusammenarbeit durch lokale Aktionen oder Projekte (zum Beispiel FFH-Management-Pläne, AktivRegion)
Lokale Naturschutzvereine: Umweltschutzverein Sereetz, NABU, BUND und Umweltinitiative Ratekau	Enge, fast tägliche Kontakte, Informationsaustausch und Projektentwicklung (die in der Bevölkerung verankerten Umweltinitiativen und Vereine und deren Mitglieder haben ein großes Wissen über vorkommende Arten und Abläufe in der Natur, gepaart mit großer Ortskenntnis und anderem Spezialwissen, auf das eine Verwaltung nicht verzichten kann, wenn sie ambitionierte Naturschutzziele erreichen will)
Lokale Landnutzer: Landwirte, Jäger, Fischer, Förster	Enge Kontakte (zum Beispiel Vortragsabende zu Themen im Spannungsfeld Naturschutz, Jagd und Landwirtschaft)

Für nahezu alle Projekte müssen Fördermittel beantragt werden, deren Bewilligung allerdings voraussetzt, dass die Gemeinde einen eigenen Anteil aufbringt. Hier ist zum Beispiel das große Engagement des Umweltschutzvereins Sereetz hervorzuheben, der mit starker Förderung durch die Bingo!-Umweltlotterie große Naturschutzprojekte umzusetzen hilft und die Gemeinde zu immer neuen Projekten antreibt.

Fazit

Auch wenn Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt bisweilen entgegenstehen: Langfristig will und kann die Gemeinde Ratekau das Ziel der CO₂-Neutralität erreichen. Mittelfristig, bis 2030, strebt sie im Rahmen des Klimaschutzkonzepts CO₂-Emissionen von weniger als zwei Tonnen pro Kopf und Jahr an. Durch Ausbau der Windkraftreserve und durch Biomassenutzung sowie durch effizienteren Energieverbrauch in den Haushalten soll der CO₂-Ausstoß langfristig sogar gegen Null gehen.

Die Gemeinde Ratekau ist stolz darauf, dass man schon seit über 20 Jahren Natur- und Klimaschutz ernst nimmt. Dieses langjährige Engagement führte im Rahmen von bundesweiten Wettbewerben unter anderem zu den Titeln „Klimaschutzkommune 2009“ und „Biodiversitätskommune 2011“.

Und der Doktor?

Dr. Jörn Funck, bald 73 Jahre alt, ist inzwischen nur noch einen Tag pro Woche in seiner Praxis. Er hat die Galloway-Herde an Nachfolger abgegeben, aber im Naturschutz ist er aktiv wie immer oder noch etwas mehr. Derzeit wird unter seiner Leitung ein großer Kartierungsauftrag des Umweltschutzvereins Sereetz, der eine Art Status quo der biologischen Vielfalt in der Gemeinde Ratekau aufzeigen soll, abgeschlossen. Das nächste Projekt wird die Erstellung eines „Strategiekonzeptes zum Erhalt der biologischen Vielfalt für die Gemeinde Ratekau“ sein. ■

Literaturtip

Ein weiterer Beitrag von Jürgen Leicher zum Thema findet sich im Schwerpunktheft 12/2012 „Energiewende – zwischen Natur- und Klimaschutz“ der vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) herausgegebenen Monatszeitschrift „Natur und Landschaft“.



JÜRGEN LEICHER

Leiter der Umwelt-
abteilung der Gemeinde
Ratekau

Seit 1978 ehrenamtlich im Naturschutz aktiv (Landschaftspflegeverein Dummersdorfer Ufer und BUND). Zwölf Jahre nebenberuflich in der Landwirtschaft tätig. 1985 bis 1987 hauptamtlicher Geschäftsführer beim BUND Flensburg. Seit 1987 Aufbau und Leitung der Umweltabteilung der Gemeinde Ratekau (Schleswig-Holstein). Studium der Agrarwissenschaften und des Schwedischen in Kiel, Dipl.-Ing. agr.

Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz

Information und Beratung für Kommunen

Das Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz (SK:KK) beim Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) bietet kompetente Unterstützung rund um den kommunalen Klimaschutz. Im Auftrag und mit Förderung des Bundesumweltministeriums steht ein breit gefächertes Informations- und Beratungsangebot speziell für Kommunen bereit. Zum Angebot gehören: Beratung zu Fördermöglichkeiten, der Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“, Veranstaltungen und Veröffentlichungen. Damit wird das Angebot der seit 2008 bestehenden Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz fortgesetzt und erweitert.

*Team des Service- und Kompetenzzentrums:
Kommunaler Klimaschutz*

Herausforderung Klimaschutz

Klimaschutz ist eine Herausforderung, aber auch eine große Chance für die Kommunen: Nicht nur das große Potenzial für CO₂-Einsparungen, auch die positiven Auswirkungen auf die kommunalen Haushalte machen die vielfältigen Möglichkeiten des Klimaschutzes interessant. Doch welche Potenziale bietet die eigene Kommune? Welche Maßnahmen sind die richtigen, was kann gefördert werden? Und welche Erfahrungen gibt es schon, welche Fehler sind vermeidbar? Bei all diesen Fragen rund um den kommunalen Klimaschutz steht den Kommunen das Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz zur Seite – mit Beratung zu Fördermöglichkeiten, mit Fach- und Vernetzungsveranstaltungen, Flyern und Broschüren zu unterschiedlichen Schwerpunkten sowie einer Website mit zahlreichen weiterführenden Informationen.



Zusätzlich bringt es seine Expertise in den wissenschaftlichen und fachpolitischen Diskurs ein.

reitete Praxisbeispiele informieren und regen zur Nachahmung an.

Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“

Kommunen, die besonders vorbildliche und effektive Maßnahmen umgesetzt haben, können am Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“ teilnehmen. Seit 2009 werden jährlich Projekte mit Modell- und Vorbildfunktion ausgezeichnet. Neben dem Preisgeld von insgesamt 240.000 Euro verschafft eine Prämierung den Kommunen und ihren Klimaschutzaktivitäten öffentliche Aufmerksamkeit und Anerkennung.

Veranstaltungen und Veröffentlichungen

In zahlreichen Fach-, Fortbildungs- und Vernetzungsveranstaltungen – vom Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz ganzjährig und deutschlandweit zu unterschiedlichen Themen angeboten – tauschen sich Kommunen praxisnah und auf Augenhöhe aus und profitieren von den Erfahrungen andernorts. Zusätzlich findet in Kooperation mit dem BMU und den kommunalen Spitzenverbänden eine jährliche „Kommunalkonferenz“ statt. Abgerundet wird das Angebot durch themenspezifische Veröffentlichungen. Kommunale Fachbeiträge und aufbe-

Die Nationale Klimaschutzinitiative

95 Prozent weniger Treibhausgase sollen in Deutschland emittiert werden – bis 2050 will die Bundesregierung dieses ehrgeizige Ziel erreichen. Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) fördert das BMU seit 2008 Projekte und Programme, die dieses Ziel unterstützen. Von den verschiedenen Förderprogrammen können ganz unterschiedliche Zielgruppen profitieren. Eines der Programme im Rahmen der NKI ist die „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“ (Kommunalrichtlinie) – ein speziell auf die Anforderungen und Bedürfnisse der Städte, Gemeinden und Landkreise zugeschnittenes Förderprogramm. Es unterstützt Kommunen, die sich für den Klimaschutz engagieren und ihre Energiekosten dauerhaft senken wollen. Die verschiedenen Förderschwerpunkte bieten den Kommunen zahlreiche Möglichkeiten, aktiv zu werden – vom Klimaschutzkonzept bis zum Energiesparmodell in Schulen. Mit dieser umfassenden Unterstützung trägt das Programm der besonderen Bedeutung der Kommunen für einen erfolgreichen Klimaschutz Rechnung: Schließlich besteht vor Ort ein großes Potenzial, klimaschädliche CO₂-Emissionen zu verringern und Einspareffekte zu erzielen. ■

Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH

In Köln:
Auf dem Hunnenrücken 3
50668 Köln
Tel. 0221/340 308 12
Fax 0221/340 308 28

In Berlin:
Zimmerstraße 13–15
10969 Berlin
Tel. 030/39001 170
Fax 030/39001 241

E-Mail:
kontakt@klimaschutz-in-kommunen.de
www.klimaschutz-in-kommunen.de
www.klimaschutz.de

Finanziert durch:



Bildnachweis

VRD © Fotolia.com: Umschlagvorderseite (li., 1. v. o.)
Joachim Neumann © Fotolia.com: Umschlagvorderseite (li., 2. v. o.)
Gerhard van Eyken: Umschlagvorderseite (li., 3. v. o.), S. 50, 51 (u. re.), 52, 53 (u.), 55–56
Eva Hacker: Umschlagvorderseite (li., 4. v. o.), S. 23, 27–32
Ilka Appel: Umschlagvorderseite (li., 5. v. o.)
Deutscher Dachgärtner Verband e.V. (DDV): Umschlagvorderseite (re.), S. 13–15, 16 (u.), 17–19 (o.)
Cornelia Pithart © Fotolia.com: S. 4
Claireliz © Fotolia.com: S. 6
Digitalshot © Fotolia.com: S. 7
Tom-Hanisch © Fotolia.com: S. 9
BMU/Bernd Müller: S. 10
JuergenH © Fotolia.com: S. 11 (o.)
Roland Fränkle, Bildstelle Stadt Karlsruhe: S. 12
ZinCo GmbH: S. 16 (o.)
Centre for Sustainability Management, Lüneburg, Beständig & Wuczkowski: S. 19 (u.)
Umweltamt Stadt Düsseldorf: S. 20
Lichtenegger, E., Kutschera, L., Sobotik, M., Haas, D. (1997):
Bewurzelung von Pflanzen verschiedener Lebensräume, Landesmuseum Linz: S. 25
Stadtplanungsamt Leipzig: S. 35–37, 39
Irene Burkhardt Landschaftsarchitekten: S. 38 (o.)
Graffitiverein e.V.: S. 38 (u.)
Martin Barth: S. 40
TU Dresden, Valeri Goldberg: S. 41
TU Dresden, Sonja Heemann: S. 42–43
TU Dresden, Martin Lachor: S. 45
Ralf Strohwasser: S. 51 (li., o. re.)
Bettina & Christian Kutschenreiter: S. 53 (o.), 54
Stadt Neuss: S. 59–68
Jürgen Leicher: S. 70–78
Service- und Kompetenzzentrum: Kommunalen Klimaschutz: S. 80
asray © Fotolia.com: S. 83



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE