

# Klimaschutz & Fläche



Bodenschutz und Flächenmanagement  
für erfolgreichen kommunalen Klimaschutz

# Klimaschutz & Fläche

Bodenschutz und Flächenmanagement  
für erfolgreichen kommunalen Klimaschutz

## Impressum

Herausgeber: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Auf dem Hunnenrücken 3, 50668 Köln

Konzept: Anne-Kathrin Schormüller

Redaktion: Sigrid Künzel, Anne-Kathrin Schormüller

Gestaltungskonzept, Layout, Illustration: Irina Rasimus Kommunikation, Köln

Druck: Spree Druck Berlin GmbH

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)  
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2016

Die Beiträge liegen inhaltlich in alleiniger Verantwortung der Autorinnen und 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 Förderung zertifizierter Klimaschutzprojekte ausgeglichen).



## Inhalt

CORNELIA RÖSLER Vorwort	5
ANNE-KATHRIN SCHORMÜLLER Flächenmanagement und Bodenschutz als kommunale Instrumente für den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels	6
ANDREAS BITTNER, DR. JAN BÜCHSENSCHUSS UND JULIUS HAGELSTANGE Das Teilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“ und die Umsetzung der Stadt Helmstedt	12
BRITTA MÜLLER Exkurs: Teilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“: Entwicklung von Handlungsstrategien zur Mobilisierung von Flächenpotenzialen	23
STEFAN FRERICHS, BERND NOKY UND ANDRÉ SIMON Kommunale Standorte für erneuerbare Energien: Standortfindung und Gestaltungsmöglichkeiten der Bauleitplanung	24
PROF. HARTMUT WELTERS Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel	34
JENS PONITKA, DR. RONNY WIRKNER UND PROF. DR. DANIELA THRÄN Biomasseanbau auf kommunalen Brach- und Recyclingflächen – Chancen und Grenzen für Kommunen	40
MICHAEL GREHL Der Morbacher Weg zur Bewältigung der militärischen Konversion – mit Energie Zukunft gestalten	48
DETLEF GERDTS European Land and Soil Alliance – das Europäische Bodenbündnis ELSA	54
PROF. DR. GERD WOLFF Das Bodenschutzkonzept Stuttgart – ein Beitrag zur nachhaltigen Stadtentwicklung	64
CORDINE LIPPERT UND PEGGY STEFFENHAGEN Klimaschutz durch Moorschutz – ein Handlungsleitfaden für Kommunen	74
Klimaschutz in der kommunalen Praxis: Information, Motivation, Vernetzung	84
Bildnachweis	86

# Klimaschutz & Fläche



## Vorwort

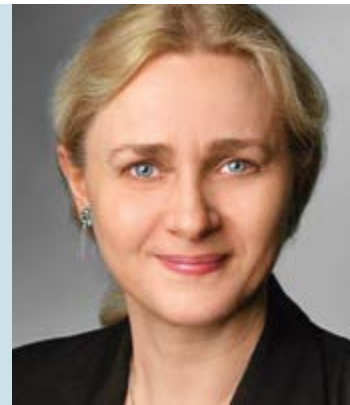
**K**limaschutz ist eine große Herausforderung für die Kommunen. Daher sind gute Ideen, Lösungsmöglichkeiten und Strategien gefragt, die zum Klimaschutz vor Ort einen wesentlichen Beitrag leisten. In vielen Kommunen haben erfolgreich realisierte Projekte bereits zu beachtlichen CO<sub>2</sub>-Einsparungen 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 Deutsche Institut für Urbanistik 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 und Institutionen dargestellt.

Bodenschutz und Flächenmanagement werden viel zu selten in Verbindung mit kommunalem Klimaschutz betrachtet, obwohl sie direkt und indirekt große Potenziale zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bergen. In diesem Themenheft wird anhand von neun Textbeiträgen aufgezeigt, welche Möglichkeiten für Kommunen bestehen, aktiv zu werden. Ob durch ein gefördertes Teilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“, die Nutzung von Brach- und Konversionsflächen für Erzeugeranlagen von erneuerbaren Energien und Anbauflächen für Energiepflanzen oder durch die Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Bauleitplanung – die Wege für Kommunen sind vielfältig.

Wir danken dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit für die Förderung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative, ohne die dieses Themenheft nicht möglich gewesen wäre. Und wir danken allen Autorinnen und Autoren, die mit ihrem wertvollen Erfahrungsschatz einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieser Veröffentlichung geleistet haben.

**Cornelia Rösler**



### CORNELIA RÖSLER

Bereichsleiterin Umwelt  
im Deutschen Institut  
für Urbanistik (Difu)

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

ANNE-KATHRIN SCHORMÜLLER

## Flächenmanagement und Bodenschutz als kommunale Instrumente für den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels

### Ein Blick in die Tiefe – Lebensraum Boden

In einem Bodenwürfel mit einer Kantenlänge von 10 cm können je nach Bodentyp bis zu 10 Milliarden Bodenorganismen leben [1]. Das sind auf kleinstem Raum mehr Lebewesen, als es Menschen auf der Erde gibt. Zugegebenermaßen handelt es sich dabei um sehr kleine Lebensformen wie zum Beispiel Bakterien, Pilze und Algen sowie zahlreiche Vertreter der Insektenordnung, aber deren Artenreichtum ist faszinierend. Und Böden sind nicht nur als Lebensraum wichtig: Die Pedosphäre (Gesamtheit der Böden) ist nach den Ozeanen und den fossilen Energieträgern der drittgrößte CO<sub>2</sub>-Speicher der Erde.

Um weltweit auf die große Bedeutung von Böden und die Notwendigkeit ihres Schutzes auf-

merksam zu machen, haben die Vereinten Nationen das Jahr 2015 zum „Internationalen Jahr des Bodens“ erklärt. Es sollte Impulse geben, das Bewusstsein für diesen wichtigen Lebensraum und dessen Funktionen für die Natur und uns Menschen zu stärken. Die Bodenfunktionen und -eigenschaften sind dabei äußerst zahlreich. Das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz, BBodSchG) [2] unterscheidet sie folgendermaßen:

- Natürliche Funktionen, beispielsweise als Lebensgrundlage und Lebensraum, Bestandteil von Wasser- und Nährstoffkreisläufen sowie Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungsmedium insbesondere zum Schutz des Grundwassers,

*Bodenschutz ist Klimaschutz*



- Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte und
- Nutzungsfunktionen, beispielsweise als Rohstofflagerstätten, Flächen für Siedlung und Entwicklung oder als Standorte für land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzung, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Das BBodSchG weist dabei nicht ausdrücklich auf eine „Klimaschutzfunktion“ des Bodens hin, aber dennoch ist diese von erheblicher Bedeutung. Vor allem im humushaltigen Oberboden sowie im Torf der Moorböden ist rund dreimal so viel CO<sub>2</sub> gespeichert wie in der Atmosphäre und mehr als doppelt so viel wie in der Vegetation. Eine besondere Rolle nehmen dabei Moorböden ein: Obwohl sie nur rund drei Prozent der weltweiten Landmasse ausmachen, beinhalten sie etwa 30 Prozent des in der Pedosphäre gespeicherten Kohlenstoffs. Der Erhalt der Böden ist demnach nicht nur relevant, um die genannten Bodenfunktionen zu sichern, sondern auch um zu vermeiden, dass die enormen Mengen an Kohlenstoff freigesetzt werden. Durch einen aktiven Erhalt bzw. Aufbau von Humus auf landwirtschaftlichen Flächen kann der Atmosphäre sogar Kohlenstoff entzogen werden [3].

Das Klima beeinflusst die Böden, aber Böden beeinflussen auch das Klima: Ein Boden speichert Wasser und stellt es der Vegetation zur Verfügung. Durch die Vegetation wiederum wird Wasser verdunstet. Dafür wird Energie benötigt, die der Luft in Form von Wärme entzogen wird – es entsteht ein Kühleffekt. Die Vegetation kann dabei nur so viel verdunsten, wie vom Boden zur Verfügung gestellt wird. Ein Hektar feuchter Boden und die darauf wachsende Vegetation verdunsten etwa 5.000 Kubikmeter Wasser pro Jahr, was einer Abkühlung um bis zu 5° C entspricht [4]. Auf versiegelten Flächen – wo die bodenspezifische Kühlwirkung fehlt – können sich dementsprechend Wärmeinseln bilden, die insbesondere in Hitzeperioden zu einer Gesundheitsgefährdung vulnerabler Gruppen führen können. Insbesondere im Hinblick auf eine notwendige Anpassung an die Folgen des Klimawandels in den Kommunen spielt die Verdunstungskälte dementsprechend eine wichtige Rolle [5].

Das BBodSchG und die dazugehörige Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [6] bilden die maßgebliche Grundlage für den



*Boden ist mehr als nur Fläche*

Bodenschutz in Deutschland. Durch Bodenschutzgesetze der einzelnen Bundesländer sowie vorrangige Rechtsvorschriften anderer Bereiche (Düngemittel- und Pflanzenschutzrecht, Bundesimmissionsschutzrecht, Bauplanungs- und Bauordnungsrecht) werden BBodSchG und BBodSchV ergänzt. Dabei regelt das BBodSchG hauptsächlich die Bewältigung von bereits eingetretenen negativen Bodenveränderungen und Altlasten. Vorsorgender Bodenschutz ist eher in der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie [7], der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel [5] und in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt [8] verankert.

Auch auf europäischer Ebene wird der Schutz des Bodens thematisiert. Die EU-Kommission erarbeitete bereits von 2002 bis 2004 in mehreren Arbeitsgruppen die dringlichsten Probleme und Aufgaben im Bodenschutz. 2006 veröffentlichte die Kommission eine unverbindliche Bodenschutzstrategie sowie eine verbindliche Bodenschutzrahmenrichtlinie zusammen mit einer Folgekostenabschätzung. Aufgrund fehlender Zustimmung im Umweltrat der Europäischen Union trat die Rahmenrichtlinie jedoch nie in Kraft. Im





*Neubaugebiet versus Nachverdichtung – eine ganzheitliche Betrachtung ist notwendig*

7. EU-Forschungsrahmenprogramm (2007–2014) hat die Kommission einen der Schwerpunkte auf Fragen des Bodenschutzes gelegt. Dabei wurde der Boden als Ressource den Kompartimenten Wasser und Luft gleichgestellt.

### **Ein Blick in die Weite – klimagerechtes Flächenmanagement**

Eine Möglichkeit, Bodenfunktionen zu erhalten, ist die Reduktion des Flächenverbrauchs. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 die Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke auf 30 Hektar pro Tag zu reduzieren.

Die Gleichung „neue Baugebiete = neue Bürgerinnen und Bürger = neue Steuereinnahmen“ wird auch heute noch häufig in vielen Kommunen aufgestellt, aber doch seltener als noch vor einigen Jahren. Zu Recht, denn die Gleichung geht nicht nur aus ökonomischer Sicht häufig nicht auf [10], auch das Bewusstsein für die Ressource „Fläche“ ist in den Kommunen gestiegen und vorhandene Potenziale der Innenentwicklung werden vermehrt genutzt. Waren es im Jahr 2000 noch 129 Hektar, die jeden Tag deutschlandweit versiegelt wurden, so sank diese Fläche im Zeitraum von 2010 bis 2013 auf durchschnittlich 73 Hektar pro Tag [9]. Der Trend geht in den letzten Jahren konstant in die richtige Richtung, und doch ist das Ziel der Bundesregierung noch in weiter

Ferne. 73 Hektar täglich entspricht immerhin fast 100 Fußballfeldern, die jeden Tag an versiegelter Fläche dazu kommen. Sinkt die Flächenversiegelung in den kommenden Jahren so langsam wie bisher, wäre das Ziel der Bundesregierung nicht einzuhalten.

Eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme hat einen direkten und einen indirekten Einfluss auf das Klima: Durch einen verminderten Flächenverbrauch im Außenbereich bleibt sowohl die direkte Kohlenstoffspeicherung des Bodens erhalten wie auch seine Kühlfunktion. Darüber hinaus vermeiden kompakte Siedlungsstrukturen Verkehrsaufkommen und führen dazu, dass auf die zusätzliche Errichtung von Infrastrukturen häufig verzichtet werden kann – das spart nicht nur enorme Kosten, sondern auch Treibhausgasemissionen, die bei der Herstellung und im Betrieb entstanden wären. Nicht umsonst wird beim Dialogprozess zum Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung über eine Begrenzung des Wohnflächenwachstums nachgedacht.

Doch auch Innenentwicklung und die häufig damit einhergehende Nachverdichtung muss abgewogen werden, denn gerade durch zunehmende Hitzeperioden im Sommer gewinnen Grünflächen und Freiräume an Gewicht, um lufthygienische und stadtklimatische Anforderungen zu erfüllen. Die Voraussetzung für die Umsetzung solcher Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels sind in wachsenden und in schrumpfenden Regionen gänzlich andere. Auch potenzielle Überflutungs- und Rückhalteflächen im Außenbereich

## Planspiel Flächenhandel

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wird vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. im Zeitraum von Oktober 2012 bis Februar 2017 das „Planspiel Flächenhandel“ [11] durchgeführt. Hintergrund des Projekts ist, dass Kommunen in einem harten Standortwettbewerb untereinander stehen, wodurch es sehr schwer ist, das Problem der überhöhten Flächenausweisung alleine zu lösen. Häufig stehen hinter den Fehlentwicklungen falsche Anreize. Dagegen helfen nur Reformen, die an zwei Stellen ansetzen: an den ökonomischen Rahmenbedingungen und an der Transparenz und Aufteilung der Kosten neuer Ansiedlungen. Das Instrument des Flächenhandels setzt genau an diesen beiden Punkten an.

### Die wichtigsten Punkte des Planspiels:

- Ein Flächensparziel – beispielsweise das 30-Hektar-Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie – wird in Form von „Zertifikaten“ verbrieft und auf die Kommunen verteilt.
- Wenn eine Kommune bisher ungenutzte Flächen im Außenbereich zu Bauland machen will, muss sie die entsprechende Menge an Zertifikaten dafür aufbringen. Für die Bebauung in einem definierten Innenentwicklungsbereich sind keine Zertifikate erforderlich.
- Die Zertifikate sind zwischen den Kommunen frei handelbar. Ungenutzte Zertifikate können an Kommunen verkauft werden, die mehr Zertifikate benötigen, als ihnen zugeteilt wurden. Die Einnahmen aus Zertifikatverkäufen können z. B. für die Innenentwicklung verwendet werden.
- Die Zertifikate werden zu Beginn jedes Jahres auf die Kommunen verteilt. Sie können von den Kommunen für spätere Aktivitäten angespart werden.
- Die Regelungen des Raumordnungs- und Naturschutzrechts bleiben unverändert.
- Durch die Rücknahme bestehender Baurechte können die Kommunen zusätzliche Zertifikate generieren.

können aufgrund zunehmender Starkregenereignisse von Bedeutung sein. Hier ist auf Seiten der Kommunen eine ganzheitliche und systematische Betrachtung notwendig, die die Zielkonflikte erkennt und gegenläufige Interessen abwägt.

## Kommunale Handlungsmöglichkeiten

In diesem Themenheft werden verschiedene kommunale Ansätze vorgestellt, wie die Themengebiete Klimaschutz, Fläche und Bodenschutz miteinander verknüpft werden können. Die Good-Practice-Beispiele sollen dabei eine möglichst große Bandbreite abdecken, um für viele Kommunen Anregungen für eigene Konzepte und Maßnahmen zu liefern.

Julius Hagelstange vom Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz stellt das Klimaschutzteilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“ vor, und die Autoren Andreas Bittner und Dr. Jan Büchenschuß berichten über die Umsetzung des Teilkonzepts in der Stadt Helmstedt. Das Konzept wird über die sogenannte „Kommunalrichtlinie“ des Bundesumweltministeriums gefördert und bietet die Möglichkeit einer strukturierten Status-quo-Analyse sowie der Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Flächenentwicklung im Hinblick auf Klimaschutz und -anpassung. Ergänzt wird der Beitrag durch einen Exkurs von Britta Müller, die das Klimaschutzteilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“, das für die Region FrankfurtRheinMain erarbeitet wird, vorstellt. In dem Konzept geht es schwerpunktmäßig um die Entwicklung von Handlungsstrategien zur Mobilisierung von Flächenpotenzialen in städtebaulichen Typologien der Siedlungen aus den 1950er, 1960er und 1970er Jahren.

Mit einer reduzierten Außenentwicklung geht in der Regel eine gesteigerte Innenentwicklung einher. Vor- und Nachteile müssen dabei abgewogen werden, denn bereits heute steigt die Anzahl der Tage mit extremer Hitzebelastung, und mit zunehmender Bebauungsdichte können Zielkonflikte und Akzeptanzprobleme entstehen. Die Fragen „Wie viel Dichte verträgt das Klima – Wie viel Dichte verträgt das Quartier?“ stellt und diskutiert Prof. Hartmut Welters, Post und Welters Architekten und Stadtplaner GmbH, zu Beginn seines Beitrags zum Thema „Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel“.

Den Flächenverbrauch zu reduzieren ist eine Möglichkeit, den Klimaschutz zu unterstützen. In anderen Fällen kann es sinnvoll sein, Flächen für den Klimaschutz bzw. erneuerbare Energien zu erschließen. Welche Gestaltungs- und Steuerungsmöglichkeiten haben Kommunen bei der Ausweisung von Flächen für erneuerbare Energien? Und gibt es kommunale Wege, auf die Festlegung von Stromtrassen einzuwirken? Diese und andere Fragen beantworten die Autoren Stefan Frerichs, Bernd Noky und André Simon vom Ingenieurbüro BKR Aachen in ihrem Beitrag über kommunale Standorte für erneuerbare Energien.

Michael Grehl von der Gemeindeverwaltung Morbach berichtet von der erfolgreichen Entwicklung der Energielandschaft Morbach, einer ehemaligen Militärfäche, die von der Kommune nun für Windkraft-, Freiflächenphotovoltaik- und Biomasseanlagen genutzt wird. In Morbach werden mit erneuerbaren Energien jährlich rund 50 Millionen Kilowattstunden Strom erzeugt und damit mehr als 32.000 Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden. Bemerkenswert ist, dass von 2003 bis 2014 fast 50.000 Besucherinnen und Besucher aus 106 Ländern die Energielandschaft besichtigten, und durch Benefizveranstaltungen konnten sogar Entwicklungshilfeprojekte angestoßen werden.

Die Autoren Jens Ponitka und Dr. Ronny Wirkner sowie die Autorin Prof. Dr. Daniela Thrän vom Deutschen Biomasseforschungszentrum berichten in ihrem Beitrag über die Chancen und Grenzen des Energiepflanzenanbaus in Städten als eine Option der Nutzung von Brach- und Recyclingflächen. In Frage kommen dabei beispielsweise Kurzumtriebsplantagen und der Anbau von Miscanthus, aber auch einjährigen Getreideganzpflanzen und Mais. Der Erfolg eines solchen Projekts ist von zahlreichen Faktoren abhängig, die in dem Beitrag erörtert werden.

Nach den bisher behandelten Aspekten des Flächenmanagements thematisieren die letzten drei Beiträge des Themenheftes die Belange des Bodenschutzes. Detlef Gerds ist stellvertretender Vorsitzender des Europäischen Bodenbündnisses ELSA, in dem rund 150 Kommunen und Regionen sowie 50 assoziierte Institutionen aus ganz Europa vertreten sind. Der Autor stellt das Bündnis, seine Ziele und Aktionen vor und beschreibt auch die Bedeutung der kommunalen Ebene beim Bodenschutz.

Prof. Dr. Gerd Wolff, Leiter des Sachgebiets Technischer Boden- und Grundwasserschutz im Amt für Umweltschutz Stuttgart berichtet, wie Bodenschutz in der baden-württembergischen Landeshauptstadt umgesetzt wird. Stuttgart hat sich bereits im Jahr 2001 dazu entschlossen, ein Bodenschutzkonzept zu entwickeln, das seit 2006 erfolgreicher Bestandteil der Bauleitplanung ist. In dem Konzept findet nicht nur der Flächenverbrauch Berücksichtigung, sondern auch die Qualität der Böden und die damit einhergehenden Bodenfunktionen. Auch ein Monitoring von Art und Umfang der Bodeninanspruchnahme ist Bestandteil des Konzepts.

Ein großes Potenzial, Treibhausgasemissionen durch die Erhaltung der CO<sub>2</sub>-Speicherkapazität in Böden zu reduzieren, besteht im Moorschutz – ein Potenzial, das nicht für alle, aber für durchaus viele Kommunen verfügbar ist. Potsdam ist eine dieser Kommunen und sehr aktiv im Moorschutz. Die dort gemachten Erfahrungen hat die Stadt in einem Leitfaden für andere Kommunen aufgearbeitet. Cordine Lippert von der Landeshauptstadt Potsdam und Steffy Peggenhagen vom Ingenieurbüro Luftbild Umwelt Planung LUP stellen in ihrem Beitrag die Inhalte des Leitfadens in komprimierter Form vor.

## Nachahmen erwünscht – Verändern auch

Der klimafreundliche Umgang mit Fläche und der Schutz der Böden kann durch zahlreiche verschiedene Maßnahmen erfolgen, die so vielseitig sind wie die Voraussetzungen in jeder Kommune selbst. In dieser Publikation werden unterschiedlichste Handlungsansätze und Projekte aus der kommunalen Praxis vorgestellt, die zeigen, wie es gehen kann. Sie können bei der Initiierung, Planung und Umsetzung von Projekten in der eigenen kommunalen Praxis helfen. Doch was in einer Kommune funktioniert, muss nicht zwangsläufig in einer anderen Kommune ebensolchen Erfolg haben – Good Practice sollte deshalb nicht als „Handlungsanweisung“ verstanden werden, sondern vielmehr als eine Ideenbörse, um bereits realisierte Projekte und Maßnahmen individuell an die eigene Kommune und ihre spezifischen Voraussetzungen anpassen zu können. Welches Projekt passt zu meiner Kommune? ■

## Quellenangaben

- [1] Universität Münster, Projekt Hypersoil: Bodenentstehung und Bodenbildung. Download unter: <http://hypersoil.uni-muenster.de/0/06/03.htm>
- [2] Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG), 1998, §2 (2). Download unter: [www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/](http://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/)
- [3] Dunst, G., Humusaufbau – Chance für Landwirtschaft und Klima, Kaindorf 2011.
- [4] Bundesverband Boden e.V., Boden als Klimaanlage – Kühlungsfunktion. Download unter: [www.bodenwelten.de/content/boden-als-klimaanlage-k%C3%BChlungsfunktion](http://www.bodenwelten.de/content/boden-als-klimaanlage-k%C3%BChlungsfunktion)
- [5] Bundesregierung, Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin 2008. Download unter: [www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf)
- [6] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 1999. Download unter: [www.gesetze-im-internet.de/bbodschv/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bbodschv/index.html)
- [7] Bundesregierung, Nationale Nachhaltigkeitsstrategie, 2002. Download unter: [www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- [8] BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, Berlin 2007, 3. Aufl. 2011. Download unter: [www.biologischevielfalt.de/einfuehrung\\_nbs.html](http://www.biologischevielfalt.de/einfuehrung_nbs.html)
- [9] Statistisches Bundesamt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2015. Download unter: [www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF\\_5850012.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF_5850012.pdf?__blob=publicationFile)
- [10] Vgl. etwa Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V., Planspiel Flächenhandel: Problem Flächenausweisung. Download unter: [www.flaechenhandel.de/flaechenhandel/problem-flaechenausweisung](http://www.flaechenhandel.de/flaechenhandel/problem-flaechenausweisung)
- [11] [www.flaechenhandel.de/](http://www.flaechenhandel.de/)



### ANNE-KATHRIN SCHORMÜLLER

Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)

Studium der Geographie an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Seit 2012 wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin beim Difu im Bereich Umwelt. Arbeitsschwerpunkte sind kommunaler Klimaschutz, Bodenschutz und Lärminderung, dabei unter anderem Organisation und Moderation von Veranstaltungen, Konzeption und fachliche Betreuung von Publikationen sowie eigene Veröffentlichungen.

## Das Teilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“ und die Umsetzung der Stadt Helmstedt

Die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr auf 30 Hektar pro Tag bis zum Jahr 2020 ist ein wesentliches Handlungsziel der 2002 ausgegebenen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung. Die Bundesländer und Kommunen sind hier gefordert, da sie in Raumordnungs- und Bauleitplänen die Widmung von Flächen festlegen können [1]. Die Neuinanspruchnahme von Flächen ist seit Ausgabe der Strategie von ca. 120 Hektar auf rund 73 Hektar im Jahr 2013 zurückgegangen [2]. Ein Rückgang bis hin zum 30-Hektar-Ziel soll durch die Konzentration der zukünftigen Siedlungsentwicklung auf den Innenbereich der Städte und Gemeinden erreicht werden. Geeignete Maßnahmen zur Stärkung der Innenentwicklung sind Brachflächenrevitalisierung, Altbauinstandsetzung, Baulückenschließung und Nachverdichtung. Diese Maßnahmen leisten zudem einen Beitrag zur Minderung des Treibhausgasausstoßes in Städten und Gemeinden und sollten Vorrang vor der Außenentwicklung haben [3, 4].

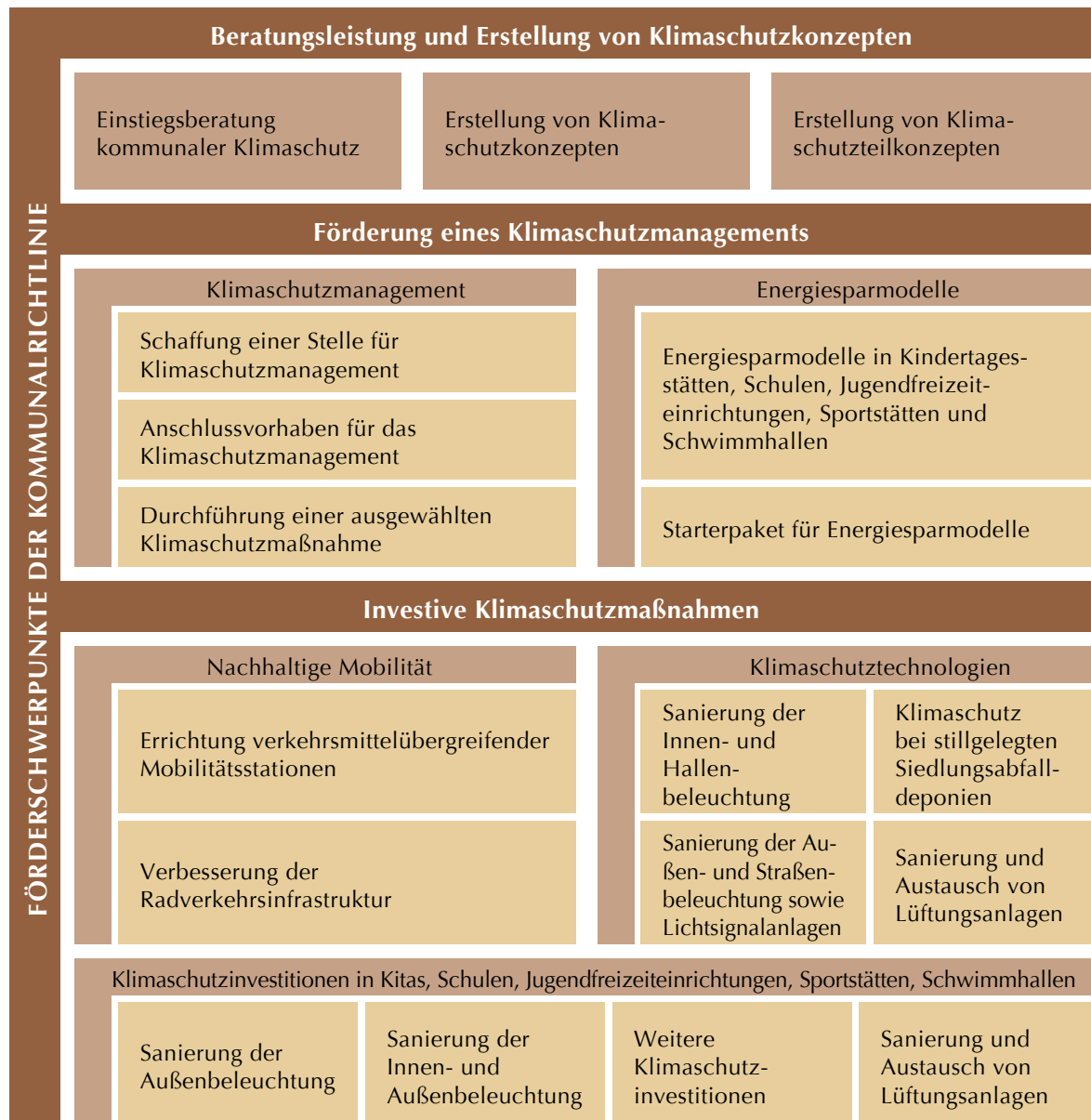
### Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie

Mit der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative“ (Kommunalrichtlinie) unterstützt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) insbesondere Städte, Gemeinden und Landkreise dabei, lokale Klimaschutzstrategien und -projekte zu erarbeiten. Ein Schwerpunkt der Kommunalrichtlinie ist die Förderung der Erstellung von Klimaschutzkonzepten durch externe Dritte. Hierbei wird zwischen integrierten Klimaschutzkonzepten, die alle relevanten Hand-

lungsfelder der Klimaschutzpolitik erfassen, und Klimaschutzteilkonzepten, die sich auf einen einzelnen klimarelevanten Bereich beziehen, unterschieden. Einer der Schwerpunkte der Klimaschutzteilkonzepte ist das klimagerechte Flächenmanagement.

Mit dem Teilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“ soll in den Kommunen eine Entscheidungsgrundlage für eine klimafreundliche Innen- und Außenentwicklung erarbeitet werden. Dabei sind insbesondere folgende Punkte relevant: Aus der Flächennutzung ergeben sich zum einen Auswirkungen auf das lokale Klima (Klimaschutz). Zum anderen ergeben sich aufgrund von Klimaveränderungen lufthygienische und stadtklimatische Anforderungen (Klimaanpassung) an die Innenentwicklung. Diese Auswirkungen und Anforderungen an die Flächennutzungen müssen gesamtstädtisch, wenn nicht sogar regional abgeschätzt und betrachtet werden. Ein Klimaschutzteilkonzept „Flächenmanagement“ bietet hierfür eine systematische Grundlage.

Unter Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sollen Kommunen im Teilkonzept für den betrachteten Raum Flächenentwicklungspotenziale identifizieren. Beispiele für solche Maßnahmen können Frischluftschneisen und Grünflächenbereiche in den Innenstädten und der Erhalt potenzieller Rückhalte- und Überflutungsflächen im Außenbereich sein. Auch die „Stadt der kurzen Wege“ kann dazu beitragen, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Das Teilkonzept dient damit im Rahmen eines nachhaltigen Flächenmanagements als Steuerungsinstrument für das Erkennen von Zielkonflikten zwischen Maßnahmen der Flächennutzung, dem Klimaschutz und der Klimaanpassung und die Möglichkeit, auf diese Probleme zu reagieren und mögliche Synergien auf lokaler Ebene zu nutzen [4].



Die Förderschwerpunkte der Kommunalrichtlinie

Das Teilkonzept richtet sich an Kommunen, die ihr Siedlungsgebiet klimaschonend erweitern oder nachverdichten wollen, sowie an solche, die planen, im Rahmen des Stadtumbaus oder der städtebaulichen oder energetischen Sanierung ihre Siedlungsstruktur im Hinblick auf Klimaschutz oder Klimaanpassung zu optimieren. Geplante Änderungen der Siedlungsstruktur liegen dann

vor, i) wenn ein Flächennutzungsplan oder Stadtentwicklungskonzept erarbeitet oder überarbeitet werden soll, ii) auf der Basis eines vorhandenen Flächennutzungsplans ein Konzept zum Vorrang der Innenentwicklung erstellt wird, iii) interkommunale Kooperationen zur Flächenentwicklung vorbereitet werden oder iv) ein Baulückenkataster erstellt werden soll.



*Nachhaltiges Flächenmanagement trägt zur nachhaltigen Stadtentwicklung bei*

Eine Zuwendung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses erhalten kommunale Antragsteller (Landkreise, Städte und Gemeinden) und Zusammenschlüsse, die zu 100 Prozent aus Kommunen gebildet werden. Gefördert werden Sach- und Personalausgaben von fachkundigen externen Dritten sowie Ausgaben für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit während der Konzepterstellung (beispielsweise Flyer, Workshopmaterialien usw.). Die Höhe des Zuschusses beträgt bis zu 50 Prozent – für finanzschwache Kommunen, die nach jeweiligem Landesrecht z. B. ein Haushaltssicherungskonzept aufzustellen haben, bis zu 70 Prozent (Stand Oktober 2015).

Die wesentlichen Bestandteile eines Teilkonzeptes gibt das BMUB in seiner Richtlinie vor [4]: Diese umfasst eine Bestandsaufnahme, eine Potenzialanalyse, kontinuierliche Akteursbeteiligung, eine Flächenmanagementstrategie bzw. einen Maßnahmenkatalog für die Flächenentwicklung, ein Controlling-Konzept und eine Kommunikationsstrategie.

## Information und Beratung

Mehr Informationen zum Klimaschutzteilkonzept „Flächenmanagement“ sowie zu allen weiteren Förderbausteinen im Rahmen der Kommunalrichtlinie bietet das „Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz“ (SK:KK) beim Deutschen Institut für Urbanistik (Difu). Es ist Ansprechpartner für alle Fragen rund um Fördermöglichkeiten, Potenziale und andere Aspekte des kommunalen Klimaschutzes. Im Auftrag des Bundesumweltministeriums unterstützt das SK:KK speziell die Zielgruppe der Kommunen. Die Beratungsleistungen konzentrieren sich dabei auf die Kommunalrichtlinie des BMUB, umfassen darüber hinaus aber auch Informationen zu weiteren klimaschutzrelevanten Förderprogrammen und Handlungsmöglichkeiten auf nationaler, Landes- oder EU-Ebene. Anfragen beantwortet das SK:KK schriftlich ([skkk@klimaschutz.de](mailto:skkk@klimaschutz.de)), persönlich und telefonisch über die bundesweite Beratungshotline (030/39001-170). Aktuelle Termine, Neuigkeiten, Handreichungen sowie weitere zielgruppenspezifische Informationen zum kommunalen Klimaschutz bietet auch die Website des SK:KK [5].

Zusätzlich werden zahlreiche Fach-, Fortbildungs- und Vernetzungsveranstaltungen vom SK:KK ganzjährig und deutschlandweit zu unterschiedlichen Themen angeboten. Hier tauschen sich Kommunen praxisnah und auf Augenhöhe aus und profitieren von den Erfahrungen andernorts. Abgerundet wird das Angebot durch themenspezifische Veröffentlichungen, kommunale Fachbeiträge und aufbereitete Praxisbeispiele, die zur Nachahmung anregen.

SERVICE &  
KOMPETENZ  
ZENTRUM



KOMMUNALER  
KLIMASCHUTZ

## Über Kommunalgrenzen hinaus?

Darüber hinaus soll über Kommunalgrenzen hinweg abgewogen werden, welche Potenziale zur flächenpolitischen Kooperation mit Nachbargemeinden bestehen, um Entwicklungsbedarfe und -optionen regional abgestimmt zu betrachten und den Klimaschutz voranzutreiben. Aus diesem Grund ist das Teilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“ nicht nur für einzelne Städte und Gemeinden, sondern insbesondere auch für Landkreise von Interesse. Gerade für kleine und ländliche Gemeinden kann der Landkreis Aufgaben übernehmen und Informationen zentral zur Verfügung stellen – ein Mehrwert für die Kommunen und die Flächenentwicklung. Der Landkreis fungiert dabei als Koordinator: Seine Aufgabe ist es, i) die kreisangehörigen Städte und Gemeinden zu motivieren, für den Klimaschutz aktiv zu werden, ii) den Aufbau eines Netzwerks zwischen Klimaschutzakteuren in der Region zu betreiben und iii)

die zentrale Durchführung von Dienstleistungen zu gewährleisten. Beispiele solcher Dienstleistungen können ein gemeinsames Energiecontrolling, Schulungsangebote für verschiedene Akteure oder themenbezogene Beratungsleistungen sein.

## Umsetzung in der Praxis – das Klimaschutzteilkonzept der Stadt Helmstedt

### „Wenn zwei das Gleiche tun, ist es noch lange nicht dasselbe“

Welchen Mehrwert bietet ein Klimaschutzteilkonzept Flächenmanagement einer kleineren Kommune? Kann dieser Teilbereich eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes tatsächlich einen quantifizierbaren Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung leisten und wie ist damit umzugehen? Am Beispiel der Stadt Helmstedt soll aufgezeigt werden, dass ein solches Teilkonzept keine Planung für die Schublade ist.

## Revitalisierung der historischen Altstadt – Sanierung denkmalgeschützter Bausubstanz







*Neubaugebiet „Ziegelberg“ am Stadtrand von Helmstedt*

Helmstedt ist eine niedersächsische Kleinstadt zwischen den Oberzentren Magdeburg, Braunschweig und Wolfsburg. Das Stadtgebiet liegt direkt an der ehemaligen innerdeutschen Grenze zwischen Magdeburger Börde und Braunschweiger Land. Diese Lage an einer seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges politisch brisanten Nahtstelle hatte erheblichen Einfluss auf die Stadtentwicklung bis in die heutigen Tage hinein. Den Kern der Stadt bildet die historische Altstadt mit ihren Fachwerkhäusern ab dem 15. Jahrhundert. In der Nachkriegszeit stieg die zuvor nur langsam wachsende Einwohnerzahl durch die vielen Flüchtlinge, die die britische Besatzungszone erreichen wollten, rasant an. Mit dem industriellen Abbau der Braunkohle über Tage wurden zudem Arbeitskräfte benötigt. Große Baugebiete mit Siedlungs- und Reihenhäusern wurden in den folgenden zwei Jahrzehnten umgesetzt. In den 1970er und 1980er Jahren stagnierte die Einwohnerzahl bereits; trotzdem wurden weitere Acker- und Grünflächen –

dem Stil der Zeit entsprechend – mit Geschosswohnbauten überplant. Mauerfall und Wiedervereinigung brachten in den 1990er Jahren noch einmal einen stetigen Einwohnerzuwachs. Das hatte zur Folge, dass noch einmal großflächig Baugebiete – dieses Mal für Einfamilienhäuser – erschlossen und damit weitere Flächen versiegelt wurden. Seit den 2000er Jahren ist die Einwohnerentwicklung trotz weiterer kleinerer Baugebiete kontinuierlich rückläufig. Ende 2002 wurde der Kohleabbau im Helmstedter Revier eingestellt. Derzeit hat Helmstedt etwa 23.000 Einwohnerinnen und Einwohner [6].

Damit leben in Helmstedt aktuell weniger Personen als im Jahr 1945 (rund 26.000) auf einer mehr als doppelt so großen, mit Wohnbebauung versiegelten Fläche. Die allgemeine Tendenz zu mehr Wohnfläche pro Kopf mag vielleicht einen Teil des Wohnflächenzuwachses erklären, jedoch legen bereits diese wenigen Daten den Schluss nahe, dass Helmstedt mit einem schleichenden Wohnungsleer-



*Grünflächen, Gewässer und Landwirtschaft in und um Helmstedt*

*Einteilung des Helmstedter Stadtgebietes in Stadtteile*



stand zu kämpfen hat. Da sich die neu erschlossenen Einfamilienhaus-Wohngebiete trotzdem zeitnah füllen, ohne dass die Einwohnerzahl signifikant steigt, kann der Leerstand im Stadtgebiet am Zustand und Erscheinungsbild der Häuser von jedermann schnell verortet werden: die historische Innenstadt.

Es gibt also eine Einwohnerwanderung an den Stadtrand, welche einer klimagerechten Stadtentwicklung, die mit dem Schlagwort „Innenverdichtung“ verknüpft ist, diametral entgegensetzen scheint. Ohne Neuversiegelung von Flächen am Stadtrand droht demnach weiterer Einwohnerverlust – eine Tendenz, die unweigerlich massive Auswirkungen auf die sozialen und gewerblichen Infrastrukturen haben wird, mit deren ersten Vorläufern die Stadt bereits jetzt zu kämpfen hat. Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Reduktion um jeden Preis gemäß der Formel: ‚Wohnraumbedarfsprognose – (Leerstand + Baulücken) = Bedarf an Einheiten auf der Grünen Wiese‘ mag mathematisch und klimatechnisch aus Sicht des Flächenmanagements zwar richtig sein, ist aber in der Realität kein Patentrezept für die

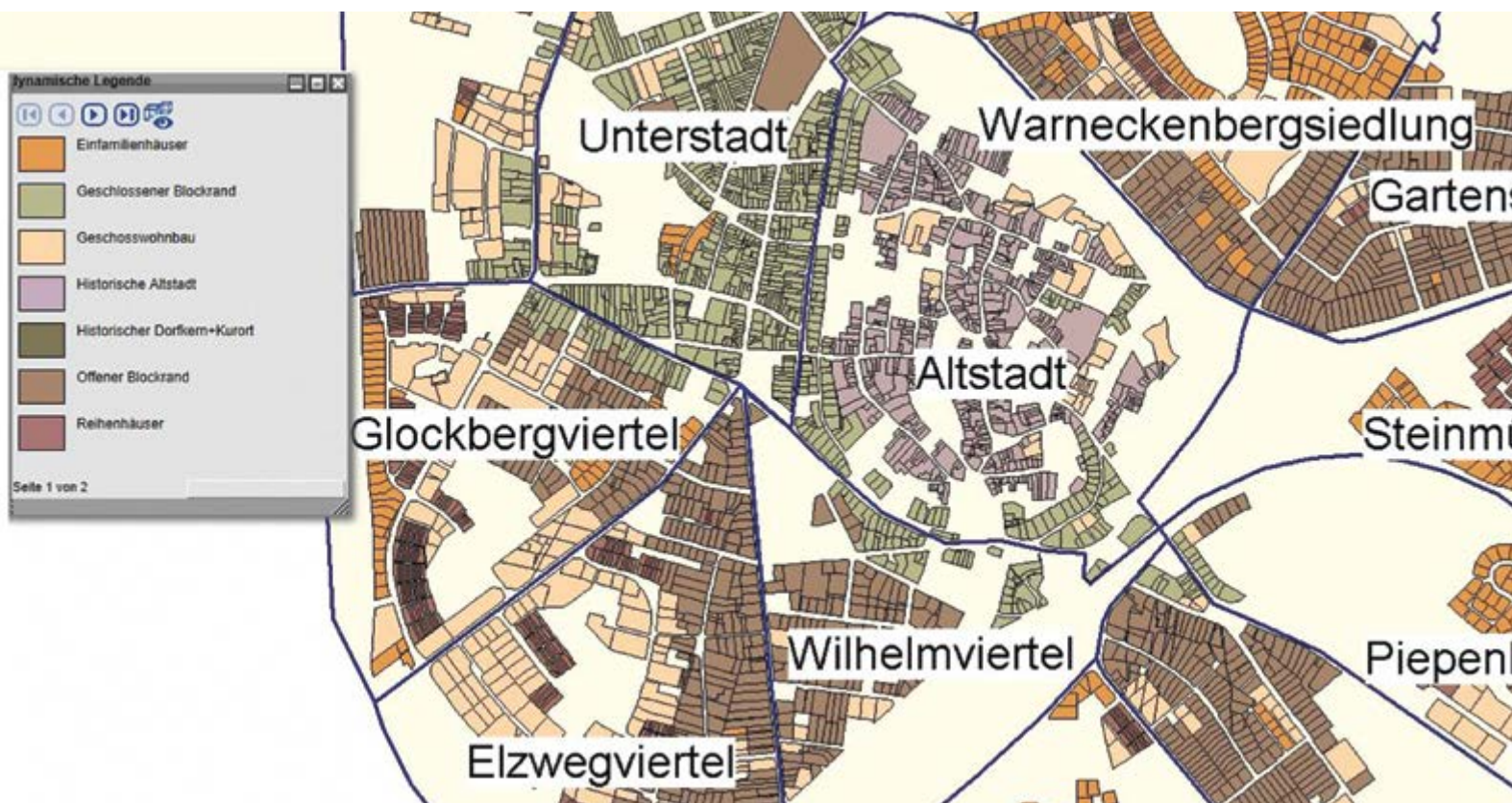
Stadtentwicklung. Eine klimafreundliche Stadt, in der keiner wohnt, kann nicht die Lösung sein.

Andererseits ist mit einer rücksichtslosen Flächenversiegelung das Problem des Einwohnerverlustes nicht zu lösen. Ein differenzierter, detaillierter und individueller Blick auf das Stadtgebiet ist notwendig. Hier kommt das Klimaschutzteilkonzept Flächenmanagement ins Spiel.

### Bestandsaufnahme als Grundlage für Entscheidungen

Um die skizzierten Probleme mit Fakten hinterlegen und deren Brennpunkte präzise verorten zu können, ist eine umfassende und differenzierte Bestandsaufnahme der aktuellen Einwohnerstruktur und Wohnbausituation zwingend geboten. Während der Kommune die Einwohnerdaten über das Einwohnermeldeamt zur Verfügung stehen, wurde die Aufnahme des Baubestandes im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes gemäß den

*Wohnbautypologiekataster der Stadt Helmstedt*





*Datenverschneidung der Bestandserhebung durch das Klimaschutzteilkonzept Flächenmanagement*

inhaltlichen Anforderungen der Bestandsaufnahme für ein solches Konzept erhoben[4].

Für den konkreten Fall Helmstedt galt es demnach, alle Wohngebäude hinsichtlich Bauzustand, Wohnungsleerstand, Baujahr und Wohnbautypologie zu erfassen. Bereits vorhanden war die Einteilung des Stadtgebietes in Stadtbezirke, die sich durch Lage, historische Entstehung oder bevorzugte Wohnbautypologie definieren.

Als erster Schritt der Bestandserfassung wurden einschlägige Wohnbautypologien wie Reihenhäuser, Geschosswohnbau, geschlossener Blockrand und offener Blockrand bestimmt, aufgenommen und in ein Kataster parzellenscharf übertragen, um spätere Analysen nicht nur mit den Einwohnerdaten und der Lage innerhalb des Stadtgebietes, sondern auch mit der architektonischen Qualität der verschiedenen Wohnformen abgleichen zu können.

Über diesen Grunddatenbestand konnten weitere spezifische Daten, die Wohnsituation betreffend (Leerstand, Bauzustand, Baulter, Nutzungs-

form) im Rahmen von Ortsbegehungen erfasst und in verschiedenen Katastern aufbereitet werden, um präzise Auswertungen darstellen zu können. Die Daten können nun graphisch anschaulich in ein Verhältnis zum Einwohnerdurchschnittsalter oder der Anzahl der Kinder und Senioren, aber auch zu anderen Katastern wie dem Grünflächen- oder Baulückenkataster gesetzt werden.

Die Auswertungen dieses derart gesammelten Datenmaterials eröffnen Stadtentwicklungsperspektiven, die konkret auf die aktuelle Situation in Helmstedt zugeschnitten sind und sowohl Einwohnerentwicklungs- als auch Klimaschutzaspekte berücksichtigen.

Der erfasste Datenbestand sollte für eine Kommune die Grundvoraussetzung für dezidierte Stadtentwicklungskonzepte sein. Auch die im Rahmen des Teilkonzeptes geforderten Potenzialanalysen und die Flächenmanagement- und Controllingkonzepte bauen in ihrer Theorie darauf auf [4].

Gebietsname	B-Plan vorhanden?	Bauart	Verkehrs-/Siedlungsflächen (Wohnen, in ha)	Geplante Grundstücke
St. Annenberg	Nein	EFH/MFH	70	1000
Am schwarzen Berg	Ja	EFH	4,6	56
Im Rottlande	Ja	EFH	9,7	130
Ziegelberg-Süd	Ja	EFH	4,67	75
Dorfbreite III	Ja	EFH	3,9	46
Gesamt			92,87	1307

*Wohngebiete in Helmstedt und Planung [7]*

### **Innenentwicklung versus Stadtrandbebauung – schwarz/weiß oder doch grau?**

Die Handlungsempfehlungen im Klimaschutzteilkonzept der Stadt Helmstedt sind eher allgemein gehalten und verlangen im Großen und Ganzen die Revitalisierung des zentralen Innenstadtbereichs und die Reduzierung des Flächenverbrauchs im Außenbereich. Die Empfehlungen, wie diese erreicht werden sollen, können im Endeffekt nur erste Anfänge sein [7]:

- Generierung von Fördermitteln zur energetischen Sanierung der Innenstadt,
- Schließen von Baulücken,
- gezieltes Monitoring inklusive Quartiersmanagement in gefährdeten Gebieten.

Insgesamt wird eine langfristig nicht aufzuhaltende Entwicklung aufgezeigt, die unter den demographischen Rahmenbedingungen einer Stadt wie Helmstedt schwer zu vermitteln ist.

Der Ansatz, messbare Klimaparameter an Einsparung von Tonnen CO<sub>2</sub> als alleinige Entscheidungsgrundlage für Stadtentwicklungsprozesse hochzustilisieren, ist zum einen schwer fassbar und stößt zum anderen auf wenig Resonanz und Akzeptanz in der Einwohnerschaft und in der Politik. Dies zeigte nicht zuletzt ein Workshop, der im Rahmen der Akteursbeteiligung durchgeführt wurde. Anders als beim Tausch der Heizungsanlage oder des Autos, wo Messwerte rechnerisch ein positives Saldo bescheinigen, fällt die Argumentation des Bilanzgewinnes im Flächenmanagement schwerer. Wie ist zum Beispiel die Versiegelung einer gedüngten, monokulturell bewirtschafteten Fläche im Außenbereich gegenüber einer extensiv genutzten privaten Wiese im verdichteten Innenbereich bilanztechnisch zu bewerten? Und was noch schwerer wiegt: Die Masse an Bauwilligen im mittleren Alter mit Kleinkindern will gar nicht im verdichteten Innenbereich wohnen.

Der Grund für diese komplizierten Entscheidungsprozesse liegt in der unübersichtlichen

Gemengelage verschiedener Siedlungskonstellationen und deren Ansprüche innerhalb des Stadtgebietes. Ein klares schwarz/weiß gibt es offensichtlich nicht.

In Helmstedt ist die aktuelle Wohnungssituation folgende: In den 21 Stadtbezirken sind insgesamt 13.169 Wohnungen erfasst worden. Davon standen zum Zeitpunkt der Bestandserfassung 1.282 Wohnungen leer – ein Verhältnissatz, der durchaus dem Landesdurchschnitt entspricht. Auffällig hingegen ist, dass sich zwei Drittel der leerstehenden Wohnungen (836) in den beiden innerstädtischen Stadtteilen konzentrieren. Die naheliegende Vermutung ist, dass aus diesen Gebieten ein Teil der Einwohnerinnen und Einwohner in die bestehenden Siedlungsgebiete am Stadtrand abwandert, denn hier ist zurzeit kaum Leerstand zu verzeichnen. Angebotene Immobilien vom Einfamilien-, Doppel- oder Reihenhaustyp finden noch immer umgehend Käufer.

Umfragen im Rahmen der Bauleitplanung haben des Weiteren ergeben, dass in diesen Stadtteilen die großflächigen privaten wie öffentlichen Grünanlagen von den Anwohnerinnen und Anwohnern geschätzt werden und damit eine Verdichtung durch zusätzliche Einfamilienhäuser in diesen Stadtteilen nicht in Frage kommt.

Was tun? Sollen die etablierten und nachgefragten Wohnlagen zugunsten des Klimaschutzes an Attraktivität verlieren? Der anstehende Generationenwechsel würde sich in diesen Gebieten verheerend auswirken – bewohnte Neubauten im Blockinneren und Leerstand am Blockrand in den Bestandshäusern wären die Folge.

Daher kann auf neue Einfamilienhausgebiete am Stadtrand nicht gänzlich verzichtet werden, damit die Einwohnerzahl und das Durchschnittsalter zumindest gehalten werden. Derartige Flächen müssen daher auch in Zukunft in Maßen vorgehalten werden dürfen. Verdichtung um jeden Preis ist in der Praxis keine Option; eine überlegte Reduzierung der Neubauf Flächen auf Flächennutzungsplanebene – wie im städtischen Klimaschutzteilkonzept für den Bereich St. Annenberg – dagegen schon (siehe Tabelle links) [7].

## Was bewirkt das Klimaschutzteilkonzept in Helmstedt

Ein strikter Stopp für neue Baugebiete in Verbindung mit dem Versuch einer ausschließlichen Umlenkung der Bauwilligen/Eigentumssuchenden auf leerstehende Innenstadtimmobilien kann kein ernsthaft zu diskutierender Ansatz sein. Eine derartige Strategie muss vielmehr langfristig angelehnt und auf die demographischen und wirtschaftlichen Anforderungen abgestimmt sein. Ein Prozess, der bei allen Akteuren Mut zur Veränderung und den dazu notwendigen langen Atem erfordert.

Daher sind die bereits als allgemein charakterisierten Aussagen des Klimaschutzteilkonzeptes Fläche der Stadt Helmstedt längst nicht als zu profan abzutun. Die Erkenntnis, die aus dem Klimaschutzteilkonzept gewonnen wurde, ist das durch einen umfangreichen Faktenbestand gesicherte Bewusstsein, Risiko- und Gefahrenpotenziale punktgenau verorten zu können.

Entscheidend ist nämlich, dass sich eine Kommune aktiv mit ihren Entwicklungsperspektiven auseinandersetzt. Dazu gehört die Aufbereitung, Verschneidung und Diskussion eines umfangreichen städtebaulichen Datenmaterials. Die Schlüsse, die eine Kommune, eingebunden in den jeweiligen regionalen Kontext, aus diesen Erhebungen zieht, werden in prosperierenden Gegenden zu einer weitaus höheren Akzeptanz klimaschutzrelevanter Flächenfaktoren führen als in Regionen mit einem erhöhten Risikopotenzial.

Das Klimaschutzteilkonzept Fläche übernimmt dabei die wichtigste Funktion innerhalb des anzustrebenden übergeordneten „Integrierten Klimaschutzkonzepts“ einer Kommune – auch ohne konkrete und messbare CO<sub>2</sub>-Einsparbilanz. Denn hier werden die Basisüberlegungen für eine strukturelle und langfristige Entwicklungszielsetzung erarbeitet, an die sich weitere Teilkonzepte, die eher anlagen- oder sachbezogen ihren messbaren Beitrag zu einer Gesamtklimaverbesserung beisteuern, zu orientieren haben. ■

## Quellenangaben

[1] Bundesregierung (Hrsg.), *Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung*, Berlin 2002. [www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.html](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.html)

[2] UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.), *Flächensparen – Böden und Landschaften erhalten*. [www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten](http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten)

[3] ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.), *Handwörterbuch der Raumordnung*, Hannover 2005, 4. überarbeit. Aufl. [www.arl-net.de/](http://www.arl-net.de/content/handwoerterbuch-der-raumordnung)

[content/handwoerterbuch-der-raumordnung](http://www.arl-net.de/content/handwoerterbuch-der-raumordnung)

[4] BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) *Merkblatt Erstellung von Klimaschutzteilkonzepten. Hinweise zur Antragstellung*, Berlin 2015. [www.klimaschutz.de/sites/default/files/page/downloads/mb\\_teilkonzepte.pdf](http://www.klimaschutz.de/sites/default/files/page/downloads/mb_teilkonzepte.pdf)

[5] [www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen](http://www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen)

[6] <https://de.wikipedia.org/wiki/Helmstedt#Einwohnerentwicklung>

[7] Projektgruppe Stadt + Entwicklung Ferber, Graumann und Partner, „KLIHELM: Klimaschutzteilkonzept der Stadt Helmstedt“, Leipzig 2015.



### ANDREAS BITTNER

Fachbereich Planen und Bauen der Stadt Helmstedt

Studium der Geographie mit dem Schwerpunkt Stadtentwicklung an der Technischen Universität Braunschweig und an der Universität Stuttgart. Über fünf Jahre war er im Planungsbüro Witt mit den Aufgabenschwerpunkten Dorfentwicklung und Bauleitplanung tätig. Seit 1998 arbeitet er bei der Stadt Helmstedt im Fachbereich Planen und Bauen mit dem Aufgabenschwerpunkt Stadtsanierung.



### DR. JAN BÜCHSEN-SCHUSS

Fachbereich Planen und Bauen der Stadt Helmstedt

Architekturstudium und Promotion im Fach Architekturtheorie an der Technischen Universität Berlin. Er ist seit 2010 als Autor wissenschaftlicher und belletristischer Werke tätig. Seit 2012 arbeitet er bei der Stadt Helmstedt im Fachbereich Planen und Bauen mit den Aufgabenbereichen Bauleitplanung, Geoinformation und Dorferneuerung.



### JULIUS HAGELSTANGE

Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz

Studium der Geographie an der Ruhr-Universität Bochum und Studium der Raumplanung an der Technischen Universität Dortmund. Seit 2014 in Köln wissenschaftlicher Mitarbeiter im Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik.

# EXKURS > Teilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“: Entwicklung von Handlungsstrategien zur Mobilisierung von Flächenpotenzialen

Um eine flächensparende Siedlungsentwicklung zu fördern, hat sich der Regionalverband FrankfurtRheinMain in den letzten Jahren intensiv mit der Realisierung von Innenentwicklungspotenzialen beschäftigt. Ging es bisher schwerpunktmäßig um die Unterstützung der Kommunen bei der Erstellung von Baulückenkatastern, so geht es im Rahmen des Klimaschutzteilkonzepts „Klimagerechtes Flächenmanagement“ um die Entwicklung von Handlungsstrategien zur Mobilisierung von Flächenpotenzialen in städtebaulichen Typologien der Siedlungen aus den 1950er, 1960er und 1970er Jahren. Das Klimaschutzteilkonzept wird vom Bundesumweltministerium im Rahmen der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative“ (Kommunalrichtlinie) gefördert.

Oft weisen die Großwohnsiedlungen und Zeilenbauten aus der Nachkriegszeit große Anteile an vegetationsreichen Gemeinschaftsflächen, eine gute fußläufige Naherholung und häufig auch Nahversorgung auf. Zum Großteil existiert eine sehr gute Anbindung an den Öffentlichen Personennahverkehr. Damit bieten diese Gebiete hervorragende Bedingungen, um für die

Nachverdichtung in den Blick gerückt zu werden.

Auch ältere Einfamilienhausgebiete können aufgrund der zum Teil großen Grundstücksgrößen Potenziale bieten. Hier besteht die besondere Herausforderung in der Mobilisierung der Potenziale aufgrund der vielen Einzeleigentümerinnen und -eigentümer.

Im Rahmen des Förderprojektes werden seit Mai 2015 für sechs Gebiete in den Städten Frankfurt a.M. und Bad Homburg v.d.Höhe modellhafte Entwurfslösungen für die Nachverdichtung entwickelt. Sie werden insbesondere im Hinblick auf ihre klimatischen Auswirkungen analysiert. Diese im Bestand exemplarisch entwickelten Nachverdichtungspotenziale werden bezüglich ihrer klimatischen Auswirkungen auch mit Neubaugebieten im Außenbereich verglichen.

Als Ergebnis des Projektes wird eine Arbeitshilfe für interessierte Kommunen entwickelt. Die Arbeitshilfe soll es Kommunalvertreterinnen und -vertretern ermöglichen, die Potenziale in den Kommunen für eine Nachverdichtung abzuschätzen und sich mit den relevanten Kriterien auseinandersetzen zu können. Interessante Fragen sind in diesem Zusammenhang beispielsweise:

- Mit welchen spezifischen Herausforderungen und Pro-

blemen ist bei Nachverdichtungsmaßnahmen in den untersuchten Siedlungstypen zu rechnen?

- Welcher Mehrwert kann durch Nachverdichtung generiert werden?
- Welche Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit der Nachverdichtung in den jeweiligen Siedlungsformen?
- Wo liegen die Grenzen der Nachverdichtung beziehungsweise wodurch werden diese Grenzen definiert (z. B. Verlust von städtebaulicher Qualität, Verlust von Umwelt-/Freiraumqualität, Akzeptanzprobleme)?

Die im Förderprojekt gewonnenen Erkenntnisse aus den Musterquartieren werden auch auf vergleichbare Siedlungstypen in der Region übertragbar sein. Dadurch soll es ermöglicht werden, die Potenziale an zusätzlichem Wohnraum bei der Neuaufstellung des Regionalen Flächennutzungsplans für das Gebiet des Ballungsraums Frankfurt/Rhein-Main zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse des Förderprojektes werden Mitte 2016 über die Homepage des Regionalverbandes zur Verfügung gestellt.

**BRITTA MÜLLER**  
**Regionalverband**  
**FrankfurtRheinMain**



STEFAN FRERICHS, BERND NOKY UND ANDRÉ SIMON

## Kommunale Standorte für erneuerbare Energien: Standortfindung und Gestaltungsmöglichkeiten der Bauleitplanung

**D**er Themen- und Aufgabenkanon kommunaler Politik und Verwaltung hat in den letzten Jahren durch neue Maßgaben der Deutschen Bundesregierung eine deutliche Erweiterung erfahren. Im Bereich der Siedlungs- und Infrastrukturflächenentwicklung gehören dazu auch die raumbezogene Konkretisierung und die Umsetzung der energie- und klimaschutzfachlichen Ziele des Bundes. Dies manifestiert sich u. a. in einer gemeinsamen Erklärung des BMUB und der kommunalen Spitzenverbände [1]: „Die Kommunen sind zentrale Akteure und Partner für die Erreichung der Klimaschutzziele: Sie entwickeln Klimaschutzkonzepte und setzen diese erfolgreich, gemeinsam mit

den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort, um. Im Mittelpunkt stehen dabei die Förderung erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz, beispielsweise durch energetische Gebäudesanierung, Stadt- und Quartiersentwicklung.“

Allgemein gesprochen hat der Klimaschutz die Reduzierung der Emissionen von Treibhausgasen, insbesondere von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), und ihre dauerhafte Speicherung in natürlichen Systemen zum Ziel. Insofern stellen die Produktion und der Verbrauch von Strom und Wärme sowie die Minderung der Verkehrsemissionen die vorrangigen Handlungsebenen für den Klimaschutz auf kommunaler Ebene dar [2].

*Windkraftanlagen*



Für die Raum- und Siedlungsplanung lassen sich hieraus folgende Handlungserfordernisse für eine energieeffiziente und verkehrsaufwandmindernde Raum- und Siedlungsentwicklung ableiten:

- die Verminderung des Wärmebedarfs von Siedlungsnutzungen (Wohnen, Gewerbe, Handel etc.),
- Verringerung des Verkehrsaufwandes, Verlagerung auf den Umweltverbund sowie Schaffung verkehrsarmer Siedlungsstrukturen,
- die effiziente Produktion von und Versorgung mit emissionsarmen bzw. -freien und erneuerbaren Energien,
- die Verringerung und Vermeidung emissionsfördernder Landnutzungsänderungen.

Die energiesparende und verkehrsaufwandmindernde, integrierte Raum- und Siedlungsentwicklung stellt insofern das originäre Handlungsfeld der Raum- und Siedlungsplanung für den Klimaschutz dar [2].

Hieraus ergeben sich für die Kommunen im Zuge der Klimaschutzaktivitäten und im Besonderen bei der Energiewende die Aufgaben,

- kompakte und gemischt genutzte Siedlungsstrukturen mit attraktiven Wohnumfeldern zu schaffen, die der Umsetzung des Leitbildes der Stadt der kurzen Wege dienen, den Verkehrsaufwand reduzieren und damit einen wesentlichen Beitrag zu einer energieeffizienten Stadt leisten,
- energieeffiziente Siedlungsstrukturen mit einer klimaschützenden Wärme- und Kälteversorgung sowohl im Bestand als auch in der Neuplanung zu entwickeln,
- emissionsfördernde Landnutzungsänderungen zu vermindern und zu vermeiden sowie die Kohlenstoffbindung in Wäldern, Mooren und anderen Feuchtgebieten sowie in Böden zu fördern und zu verbessern.

Vor allem aber sollen die Kommunen geeignete Flächen für die Erzeugung, die Speicherung und den Transport erneuerbarer Energien (Wärme und Strom) bereitstellen, denn der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll nach den Zielen der Bundesregierung von rund 10 Prozent im Jahr 2010 auf 60 Prozent im Jahr 2050 ansteigen. Die Stromversorgung soll bis 2050 sogar zu 80 Prozent aus erneuerbaren Energien bestehen [3].

Der Ausbau der Standorte, Trassen und Speicher für erneuerbare Energien ist mit wachsenden direkten und indirekten Wirkungen auf den Raum, die Raumstruktur und die Raumnutzungen verbunden, insbesondere mit einer Inanspruchnahme von Flächen und damit mit Nutzungskonkurrenzen. Darüber hinaus können sich verschiedene Umweltauswirkungen, beispielsweise auf Flora und Fauna, die Landschaft und die menschliche Gesundheit, ergeben. Ihre vorausschauende planerische Steuerung und die damit notwendigerweise verbundene Koordination der Raumnutzungsansprüche stellt deshalb künftig eine wichtige Aufgabe der Raum- und Siedlungsplanung dar.

### Das Beispiel Windenergie

Im Zeitraum von 1998 bis Ende 2014 nahm die Zahl der Windenergieanlagen im Bundesgebiet von ca. 6.000 auf nahezu 25.000 Anlagen zu [4]. Damit lag die installierte Windenergieleistung in Deutschland Ende 2014 bei 38.115 Megawatt [5]. Die Windenergie stellt mit 52,4 Terawattstunden Bruttostromerzeugung den größten Anteil bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland und umfasst rund 9 Prozent der Gesamtstromerzeugung [6].

Erhebliche räumliche Potenziale zum weiteren Ausbau der Windenergie bestehen noch in restriktionsfreien bzw. -armen Gebieten. Eine neuere Untersuchung nennt 1,7 Prozent restriktionsfreie und je nach Untersuchungsansatz zwischen 2,9 und 9,2 Prozent eingeschränkt nutzbare Flächen in der Bundesrepublik Deutschland [7]. Aufgrund der inzwischen technisch machbaren Anlagenhöhe ist vor allem die Errichtung von Windenergieanlagen über Waldflächen heute grundsätzlich möglich und wird zunehmend vorangetrieben. Aus Naturschutzsicht können dafür unter günstigen Umständen auch intensiv forstwirtschaftlich genutzte Wälder geeignet sein. Gerade die Anlage von Windkraftanlagen im Wald erfordert eine sehr sorgfältige Standortwahl, eine fallbezogene Prognose der damit verbundenen Auswirkungen, eine naturschutzverträgliche Standort- und Anlagengestaltung sowie eine adäquate Folgenbewältigung, die die begleitende Infrastruktur mit einschließt. Insbesondere sollten relevante Ausschlusskriterien beachtet werden [8].

## Flächennutzungsplan

- §35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB (Außenbereich),
- Übernahme regionalplanerischer Vorrang-, Vorbehalts-, Eignungsgebiete,
- Vorrangflächen, Konzentrationszonen (auch als Sondergebiet Windenergie, Fläche für Versorgungsanlagen),
- ggf. mit Höhenbeschränkung,
- Repowering in Konzentrationszonen/ Rückbauzonen,
- sachlicher und räumlicher Teilflächennutzungsplan (auch gemeinsamer/ gemeindegrenzenüberschreitender Teilflächennutzungsplan).

## Bebauungsplan

- Bebauungsplan mit konkreten Festsetzungen/Vorhabensbezogener Bebauungsplan (auch mit Höhenbegrenzungen),
- Regelungen zum Repowering gemäß §249 BauGB.

*Windenergieanlagen – kommunale Gestaltungsmöglichkeiten (eigene Darstellung nach [2])*

Darüber hinaus bieten das Repowering bestehender Windenergieanlagen und die Off-shore-Windkraft ein erhebliches Ausbaupotenzial.

### Gestaltungs- und Steuerungsmöglichkeiten der Kommunalplanung

Auf der Ebene der kommunalen Planung bieten sich verschiedene Ansatzpunkte, steuernd und gestaltend auf Windenergiestandorte einzuwirken.

Baurechtlich sind Windkraftanlagen nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB im Außenbereich privilegierte Vorhaben. Falls die Erschließung gesichert ist und den Anlagen keine öffentlichen Belange entgegenstehen, besteht für Windkraftanlagen somit ein grundsätzlicher Rechtsanspruch auf Genehmigung.

Um den mit der Privilegierung von Windenergieanlagen im Außenbereich möglichen, ungeordneten Entwicklungen entgegenzuwirken, können die Gemeinden unterschiedliche Steuerungsmöglichkeiten bzw. planungsrechtliche Instrumentarien nutzen. Diese dienen der geordneten städtebaulichen Entwicklung innerhalb des Gemeindegebiets. Zum einen sind entsprechende Vorgaben der Regionalplanung zu berücksichtigen bzw. zu konkretisieren. Weist ein rechtskräftiger Regionalplan Windenergiebereiche als Vorrang-, Eignungs- oder Eignungsgebiete mit der Wirkung von Vorranggebieten aus, sind diese durch entsprechende Darstellungen auf der Ebene der Flächennutzungsplanung zu übernehmen. Planebenen-spezifische Konkretisierungen können vorgenommen werden, allerdings darf die gemeindliche Feinsteuerung den vom Regionalplan eingeräumten Spielraum nur in engen Grenzen überschreiten.

Liegen keine entsprechenden regionalplanerischen Darstellungen vor, sind die Gemeinden lediglich über die sonstigen raumordnerischen Ziele und Grundsätze gebunden. Verschiedene Bundesländer haben in Form von Erlassen Grundsätze für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen aufgestellt, wie z. B. Nordrhein-Westfalen, Bayern oder Niedersachsen [9] [10]. Diese sind aufgrund der kommunalen Planungshoheit vorrangig als Empfehlungen zu werten [11].

Die kommunale Steuerungsmöglichkeit besteht in der Ausweisung geeigneter „Vorrangflächen/Konzentrationszonen für Windkraftanlagen“ im Flächennutzungsplan. Innerhalb dieser sind Windenergieanlagen zulässig und zu bündeln. Damit verbunden ist die gleichzeitige Ausschlusswirkung für das übrige Gemeindegebiet gemäß § 35 Abs. 3 BauGB. Hierzu muss die Gemeinde zunächst ein stimmiges Planungskonzept für das gesamte Gemeindegebiet erarbeiten. Neben der Ermittlung der für Windkraft im Gemeindegebiet nutzbaren Flächen (z. B. nach den Kriterien Windhöflichkeit oder Netzanbindung zu ökonomisch vertretbaren Kosten) sind darin unter Beachtung örtlicher Gegebenheiten Negativkriterien (harte

und weiche Tabu- bzw. Ausschlusskriterien) sowie Positivkriterien (beispielsweise vorbelastete Standorte) zu berücksichtigen.

Die Ermittlung geeigneter Gebiete für die Windkraftnutzung erfolgt auf kommunaler Ebene vielerorts nach einer ähnlichen Vorgehensweise wie etwa dem ‚Untersuchungsschema zur Abgrenzung von Gebieten für die Windkraftnutzung‘ des Regionalverbandes Südlicher Oberrhein [12].

- Flächendeckende Untersuchung des Gemeindegebietes: Analyse der Windpotenziale/ Berücksichtigung zwingender Ausschluss-/ Negativkriterien;
- Betrachtung vorläufiger Suchräume: weitergehende Untersuchung anhand von Ausschluss und Abwägungskriterien sowie Berücksichtigung von Bündelungsprinzip und Überlastungsschutz;
- Betrachtung verbliebener Suchräume: Vertiefte Analyse von Landschaftsbildwirkungen, Abgleich mit bestehenden regionalplanerischen Zielaussagen;
- Bestimmung und Abgrenzung der Vorrang- bzw. Ausschlussgebiete im Planentwurf:

Zur vereinfachten Einschätzung des wirtschaftlichen Betriebs von Windkraftanlagen kann auf vorhandene Datengrundlagen (insbesondere Potenzialkarten zur Windkraftnutzung) zurückgegriffen werden. So stellt beispielsweise der Windatlas Bayern in drei Karten landesweit die mittlere Windgeschwindigkeit in 100 m, 130 m und 160 m über Boden dar [13]. Für die Ausweisung von geeigneten Flächen für die Windenergienutzung in Bereichen mit rauer Topographie oder im Umfeld lokaler Hindernisse sind allerdings detailliertere kleinräumige Informationen über die Windgeschwindigkeiten erforderlich.

Für die Beurteilung der Wirkung von Windkraftanlagen auf das Landschaftsbild können Visualisierungen durch Fotosimulationen vorgenommen werden.

Die Beurteilung der Geräuschemissionen der Windkraftanlagen erfolgt auf Grundlage der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm).

Zur Beurteilung der Auswirkungen von Windkraftanlagen auf die Fauna sind faunistische Gutachten (in der Regel Avifauna und Fledermäuse) erforderlich.

Bei der Darstellung von Konzentrationszonen im Flächennutzungsplan empfiehlt es sich, diese als überlagernde Nutzungsmöglichkeit darzustellen, da die Grundnutzung wie z. B. Landwirtschaft auch bei einer Windenergienutzung häufig möglich bleibt [14]. Windparks können im Flächennutzungsplan aber auch gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO als sonstige Sondergebiete (z. B. Sondergebiet „Windpark“) oder als „Flächen für Versorgungsanlagen“ gemäß § 5 Abs. 2 Nr. 4 BauGB dargestellt werden.

Die Ausweisung von Konzentrationszonen ist fundiert zu begründen. Dabei ist im Zuge der planerischen Abwägung darzulegen, welche Zielsetzungen und Kriterien für die Abgrenzung dieser Gebiete maßgeblich sind und weshalb der übrige Planungsraum von Windenergieanlagen freizuhalten ist.

Zur Steuerung der Windkraftnutzung können auch sachliche Teilflächennutzungspläne nach § 5 Abs. 2b BauGB aufgestellt werden. Dies ermöglicht eine Ausweisung von Konzentrationszonen für Windenergie, ohne dass ein aufwändiges Verfahren zur Neuaufstellung des gesamten Flächennutzungsplans erforderlich wird.

Benachbarte Gemeinden können darüber hinaus über einen gemeinsamen Teilflächennutzungsplan gemeindeübergreifend die Ansiedlung von Windenergieanlagen koordinieren und damit beispielsweise eine überörtliche Bündelung der Windkraftanlagen auf die im Planungsraum am besten geeigneten Standorte bzw. Bereiche mit dem geringsten Störpotenzial erzielen. Vorteil: Eine gemeindegrenzenübergreifende Planung kann interkommunale Konflikte vermeiden helfen, die häufig bei der Planung von Windkraftanlagen ‚auf der Gemeindegrenze‘ auftreten.

Neben der gebietlichen Abgrenzung der Standorte können im Flächennutzungsplan weitere, in der Regel konkretisierende Festsetzungen getroffen werden. Dazu zählen insbesondere Höhenbeschränkungen der Anlagen nach § 16 Abs. 1 BauNVO. Diese sind zulässig, wenn sie aus der konkreten Situation abgeleitet und städtebaulich begründet sind. Dies ist z. B. der Fall, wenn die städtebauliche Situation durch die Höhe der Anlage wesentlich nachteilig verändert wird. Bei der Darstellung einer Konzentrationszone mit Höhenbeschränkung muss jedoch beachtet werden, dass dann ein optimaler Ertrag der Windenergie nicht mehr gegeben ist, aber gleichwohl noch eine wirtschaftliche Nutzung möglich sein soll.

Ist eine dargestellte Konzentrationszone in sieben Jahren (Plangewährleistungsfrist nach § 42 Abs. 2 BauGB) nach Ausweisung mit Höhenbegrenzung nicht oder nur ganz unwesentlich genutzt worden, ist eine Überprüfung der Höhenbeschränkung zu empfehlen und gegebenenfalls die Höhenbegrenzung aufzuheben [9]. Werden die Höhenbegrenzungen aufgehoben, bleibt ohne diese die Konzentrationswirkung erhalten (vgl. § 249 Abs. 1 Satz 2 BauGB).

Für das Repowering gelten die gleichen planungsrechtlichen Anforderungen wie für die Neuerrichtung von Windenergieanlagen. Sind im Flächennutzungsplan Konzentrationszonen für die Windenergie dargestellt, sind die neuen Windenergieanlagen im Außenbereich grundsätzlich nur in diesen Gebieten zulässig. Altanlagen besitzen zwar auch außerhalb von Konzentrationszonen Bestandsschutz. Dieser entfällt hingegen mit dem Rückbau der Altanlagen, so dass eine Neuerrichtung an diesem Standort in der Regel nicht mehr möglich ist. Der Abbau bestehender Anlagen kann gemäß § 249 Abs. 2 Satz 3 BauGB durch entsprechende Darstellungen im Flächennutzungsplan gesichert werden.

Sind für die Standortplanung von Windenergieanlagen weitergehende Regelungen erforderlich, ist ein Bebauungsplan aufzustellen. Dies wird insbesondere dann gegeben sein, wenn eine unmittelbare Planumsetzung durch einen Vorhabensträger vorgesehen ist und nicht ein Angebot für den zukünftigen Bedarf bereitgestellt werden soll. Dabei können beispielsweise Festsetzungen zur Höhenbegrenzung erfolgen, wenn diese im Flächennutzungsplan nicht geregelt sind. Durch die Festsetzung von Baugrenzen für Fundament, Turm oder Rotor kann zum Beispiel der Abstand der einzelnen Windenergieanlagen untereinander gesteuert werden. Es können des Weiteren Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung, zur Erschließung, zu möglichen Nebenanlagen sowie zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen getroffen werden. Auch Festsetzungen zum Immissionschutz können erlassen werden. Beispielsweise müssen Windenergieanlagen nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV) in der Regel ab einer Gesamthöhe von 100 m gekennzeichnet werden. Im Bebauungsplan können daher Sichtweitenregulierungen zur Störungsminderung durch die Befeu-

erung festgesetzt werden. Die Maßgaben der natur-schutzrechtlichen Eingriffsregelung nach Maßgabe der Ländervorschriften sind zu berücksichtigen.

Die Regelungen des § 249 Abs. 1 Sätze 1 und 2 BauGB gelten für Bebauungspläne entsprechend, die aus den Darstellungen des Flächennutzungsplans entwickelt werden. Zudem kann geregelt werden, dass im Bebauungsplan festgesetzte Windkraftanlagen erst dann zulässig sind, wenn andere Anlagen (auch außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplans oder außerhalb des Gemeindegebietes) stillgelegt oder rückgebaut werden.

### Das Beispiel Freiflächenphotovoltaik

Zur Ermittlung potenziell geeigneter Gebiete für PV-Freiflächenanlagen ist eine Bestandsaufnahme dieser Gebiete erforderlich. Die Errichtung von Photovoltaikanlagen ist heute trotz deutlich gesunkener Preise für die Module auf Förderung angewiesen. Die derzeitige Förderregelung auf der Basis des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2014 macht es insofern erforderlich, wirtschaftlich möglichst günstige Standorte und Anlagen zu planen und zu bauen, um mit den reduzierten und sinkenden Fördermitteln auszukommen (siehe Übersicht rechts). Überdies sind Flächen zu bevorzugen, die schon vorbelastet beziehungsweise beeinträchtigt und damit entsprechend konfliktarm sind. Auf der kommunalen Ebene können auch Gewerbeflächen, die nicht (mehr) vermarktable sind, geeignete Gebiete darstellen.

Für eine vergleichende Beurteilung potenzieller Eignungsgebiete können „Steckbriefe“ hilfreich sein, in denen die wesentlichen Informationen zum jeweiligen Gebiet zusammengestellt werden. Hierbei könnten beispielsweise Informationen zu den in der Tabelle rechts (Kriterien bei der Planung von Solarparks auf Brachflächen) dargestellten Charakteristika aufgeführt werden.

Daneben bestehen Kriterien, nach denen die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen nicht möglich, unzulässig oder nicht geboten ist. Auf kommunaler Ebene können stadtplanerische Vorgaben oder Ziele informeller Planungen einer Ausweisung eines Gebietes für PV-Freiflächenanlagen entgegenstehen. Beispielfhaft kann ein ausreichender Schutzabstand zu Kulturdenkmälern festgelegt werden, um deren visuelle Beeinträchtigung zu vermeiden.

<b>Flächengröße</b>	Investoren sind an großen, zusammenhängenden Flächen interessiert, damit die Fixkosten eines Projektes (Bebauungsplan, Stromanschluss, Verwaltungskosten usw.) in einem wirtschaftlichen Verhältnis zum Ertrag stehen. Für Standorte im Innenbereich kann eine Flächengröße von mindestens 1 Hektar als geeignet angesehen werden. Für Flächen im Außenbereich müssen häufiger die verkehrliche Erschließung sowie der Anschluss an das Stromnetz hergestellt oder ertüchtigt werden. Daher ist hier mit höheren Kosten zu rechnen. Auch haben verschiedene Investoren interne Orientierungswerte, ab denen ein Projekt für sie interessant ist. Ein Orientierungswert für Standorte im Außenbereich ist eine für Photovoltaik-Module effektiv nutzbare Fläche ab 3 Hektar. Das entspricht einer Mindest-Grundstücksgröße von 4 Hektar.
<b>Topographie und Zuschnitt</b>	Für Solarparks eignen sich insbesondere Flächen, die weitgehend eben sind. Sofern die Flächen eine Geländeneigung aufweisen, sind vor allem die nach Süden ausgerichteten Teilflächen für die Aufstellung von Photovoltaik-Modulen geeignet. Das Kriterium Flächengröße bezieht sich bei topographisch bewegten Standorten daher auf die nach Süden ausgerichteten Teilflächen. Optimal für eine Nutzung als Solarpark ist ein in etwa rechteckiger Zuschnitt der Fläche. Stark unförmig geschnittene, topographisch sehr bewegte oder nach Norden geneigte Flächen sind kaum oder nicht geeignet für Solarparks.
<b>Verschattung</b>	Bei Standorten im Innenbereich ist insbesondere eine Verschattung durch Nachbargebäude zu prüfen, bei Standorten im Außenbereich eine Verschattung durch Bäume. Da der Solarpark das ganze Jahr über Strom erzeugt, ist die stärkere Verschattung im Winter zu berücksichtigen.
<b>Grundstücksverfügbarkeit</b>	Die Nachnutzung einer Brachfläche als Solarpark erfordert die Mitwirkungsbereitschaft des Eigentümers. Ist der Standort bereits im Eigentum der Gemeinde, ist er sofort verfügbar. Ist der Eigentümer eine der Gemeinde bekannte natürliche oder juristische Person, kann die Gemeinde seine Mitwirkungsbereitschaft erfragen. Schwieriger wird es, wenn komplizierte Eigentumsverhältnisse bestehen wie beispielsweise umfangreiche ungeklärte Erbgemeinschaften oder Gesellschaften in Liquidation. In diesem Fall ist zu prüfen, wie viel Aufwand in die Aufklärung der Eigentumsverhältnisse und die Ermittlung der Mitwirkungsbereitschaft investiert werden kann. Sofern der Standort wirtschaftlich interessant ist, wird der Projektentwickler die Grundstücksverfügbarkeit selbst klären.
<b>Einspeisepunkt</b>	Die Einspeisung des erzeugten Stroms erfordert einen Einspeisepunkt in räumlicher Nähe zum Solarpark, bei größeren Anlagen ist ein Mittelspannungsanschluss erforderlich. Je weiter der Einspeisepunkt vom Standort des Solarparks entfernt ist, desto ungünstiger ist der Standort insbesondere wegen der Kosten für die Leitungstrasse. Als Orientierungswert ist eine Entfernung bis zu 500 Meter als günstig einzustufen, die auch kleinere Solarparks ermöglicht. Eine Entfernung von bis zu 4 Kilometer ist bei größeren Projekten ab 10 Hektar vorstellbar.
<b>Beräumung</b>	Um auf Brachflächen Solarparks errichten zu können, sind vorhandene Aufbauten zu beseitigen. Ein Orientierungswert, wie hoch die Abbruchkosten maximal sein dürfen, damit ein Solarpark noch realisierbar ist, kann nicht angegeben werden. Es hängt von der Wirtschaftlichkeit des Gesamtprojektes ab, wie viel Geld für die Aufbereitung des Standortes – Grundstücksverfügbarkeit, Beräumung, gegebenenfalls Sanierung – zur Verfügung gestellt werden kann.
<b>Bodenverunreinigungen</b>	Etwaige Bodenverunreinigungen aus einer Vornutzung sind kein grundsätzlicher Hinderungsgrund für die Errichtung eines Solarparks. Bei der Errichtung eines Solarparks wird die Geländeoberfläche nur in geringem Umfang verändert. Vorhandene Bodenkontaminationen, von denen keine unmittelbare Gefahr ausgeht, können auf dem Grundstück verbleiben. Der Investor kann die Fläche von den Eigentümerinnen und Eigentümern pachten. Nach Ablauf der Pachtdauer wird dann der Standort – mitsamt den Kontaminationen – wieder an die Eigentümerin bzw. den Eigentümer zurückgehen. Im Unterschied dazu stehen beseitigungspflichtige Altlasten, die ein Einschreiten der Eigentümerinnen und Eigentümer erfordern. Hieraus können sich für das Bauvorhaben Verzögerungen oder Mehrkosten ergeben.
<b>Störwirkungen</b>	Zu prüfen sind die Auswirkungen des Solarparks auf das Landschaftsbild und mögliche Blendwirkungen durch Reflektionen. Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind anhand der Lage, möglichen Blickachsen, Nähe zu Schutzgebieten, Kulturdenkmäler usw. zu beurteilen. Blendwirkungen sind insbesondere dann zu prüfen, wenn der Standort in Nachbarschaft zu Verkehrsanlagen wie z. B. einem Flughafen, einer Bahnlinie oder einer Straße liegt.

*Kriterien bei der Planung von Solarparks auf Brachflächen (eigene Darstellung nach [2] in Anlehnung an [15])*

## Ausbau der Trassen und Netze

Der europäische Stromverbund und der Bau neuer konventioneller Kraftwerke, vor allem aber die Zunahme des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung, erfordern den deutschlandweiten Ausbau der Übertragungs- und Verteilernetze. Derzeit wird gerade in der norddeutschen Küstenregion und im Osten Deutschlands ein hoher Beitrag an Windenergie erzeugt, der zukünftig noch weiter ausgebaut wird. Langfristig (2050) wird die Offshore-Windenergie voraussichtlich den größten Anteil an der regenerativen Stromerzeugung liefern [16].

Dies erfordert einen Netzausbau zwischen den Erzeugungsstandorten in Nord- und Ostdeutschland und den Verbrauchszentren im Westen, der Mitte und im Süden Deutschlands. Zugleich sind geeignete Zwischenspeicher zu schaffen.

Nach dem Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz, EnWG) sind die Betreiber von Energieversorgungsnetzen daher verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen. Das Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (Energieleitungsausbaugesetz, EnLAG) enthält einen Bedarfsplan von Vorhaben im Bereich der Höchstspannungsnetze ab 380 kV, worin der vorrangliche Bedarf an Neu- bzw. auszubauenden Trassen gesetzlich festgestellt ist [17].

Um den Netzausbau entsprechend den Ausbauplänen für erneuerbare Energien durchführen zu können, hat die Bundesregierung im Juli 2011 ein Gesetzespaket über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus der Elektrizitätsnetze beschlossen, das vor allem Änderungen im EnWG und ein neues Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) umfasst.

Der Geltungsbereich umfasst ausschließlich Stromleitungen, die im Bundesbedarfsplan gemäß EnWG als solche mit europäischer oder überregionaler Bedeutung gekennzeichnet und vom Bundestag als solche beschlossen sind. Grundlage ist ein durch die Übertragungsnetzbetreiber jährlich zu erstellender Netzentwicklungsplan, der durch die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) bestätigt wird und der Bundesregierung als Entwurf des Bedarfsplans übermittelt wird.

In der Bundesfachplanung werden die Trassenkorridore der erforderlichen Höchstspannungsleitungen auf ihre Raum- und Umweltverträglichkeit hin überprüft. Die Ergebnisse dieser Bundesfachplanung sind für Länder und Gemeinden verbindlich.

Für die Stromleitungen, die Gegenstand der Bundesfachplanung waren, wird anschließend ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Das Gesetz sieht zahlreiche weitere Regelungen vor, die die notwendigen Verfahren auf Bundes- und auch auf Länderebene vereinfachen und beschleunigen sollen, insbesondere eine frühzeitige und mehrfache Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit. So geht das Gesetz hinsichtlich Transparenz und Öffentlichkeitsbeteiligung teilweise deutlich über den Status quo hinaus.

Neu eingefügt wurde in das EnWG auch der § 43 h, der für neue Leitungen der Spannungsebene von 110 kV und darunter in der Regel eine Erdverkabelung vorsieht.

Aufgabe der Raumordnung ist unter anderem die Bündelung und Konzentration entsprechender technischer Infrastruktureinrichtungen. Der kommunale Einfluss auf Verlauf und Standorte ist relativ gering und beschränkt sich in der Regel auf Initiativen im Rahmen der Beteiligungen. Außer der nachrichtlichen Übernahme von Stromleitungen der Hoch- und Höchstspannung in entsprechende Planwerke (Flächennutzungspläne, Bebauungspläne) bestehen keine weiteren Gestaltungsmöglichkeiten.

## Resümee

Die Kommunen verfügen heute über vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten, in ihrem Gebiet und mit dem ihnen zur Verfügung stehenden Instrumentarien Maßnahmen zum Klimaschutz anzulegen, zu fördern und zu steuern und bei der künftigen Raum- und Siedlungsentwicklung möglichst effektiv und umsetzbar zu verankern. Bund und Länder unterstützen die Städte und Gemeinden dabei mit den verschiedensten Förderangeboten und Planungshilfen.

Die unterschiedlichen Raumnutzungsansprüche von Klimaschutzmaßnahmen einerseits und den übrigen Zielen der räumlichen Entwicklung andererseits erfordern ein stimmiges Gesamtkonzept für den Klimaschutz. Hierzu steht den Kommunen neben dem umsetzungsorientierten Inst-



### Freiflächenphotovoltaikanlage

mentarium der Bauleitplanung komplementär dazu informelle Planungsinstrumente und flankierende Steuerungsinstrumente zur Verfügung. In der Praxis wird deutlich, dass sich gerade im Zusammenspiel von formalen und informellen Konzepten und Instrumenten interessante Gestaltungschancen und Umsetzungsmöglichkeiten für den Klimaschutz eröffnen [2]. ■

#### Quellenangaben

*Die Ausführungen basieren auf der Praxishilfe „Klimaschutz in der räumlichen Planung“ [2], die im Auftrag des Umweltbundesamtes entstanden ist.*

[1] *Gemeinsame Erklärung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und der kommunalen Spitzenverbände: Deutscher Städte- und Gemeindebund (DStGB): Kommunen stärken, das Klima schützen, 19. Januar 2015. Download unter: [\*PDF/Aktionsprogramm\\_Klimaschutz/kommunen\\_klima\\_gemeinsame\\_erklaerung\\_bf.pdf.\*](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_</a></i></p></div><div data-bbox=)*

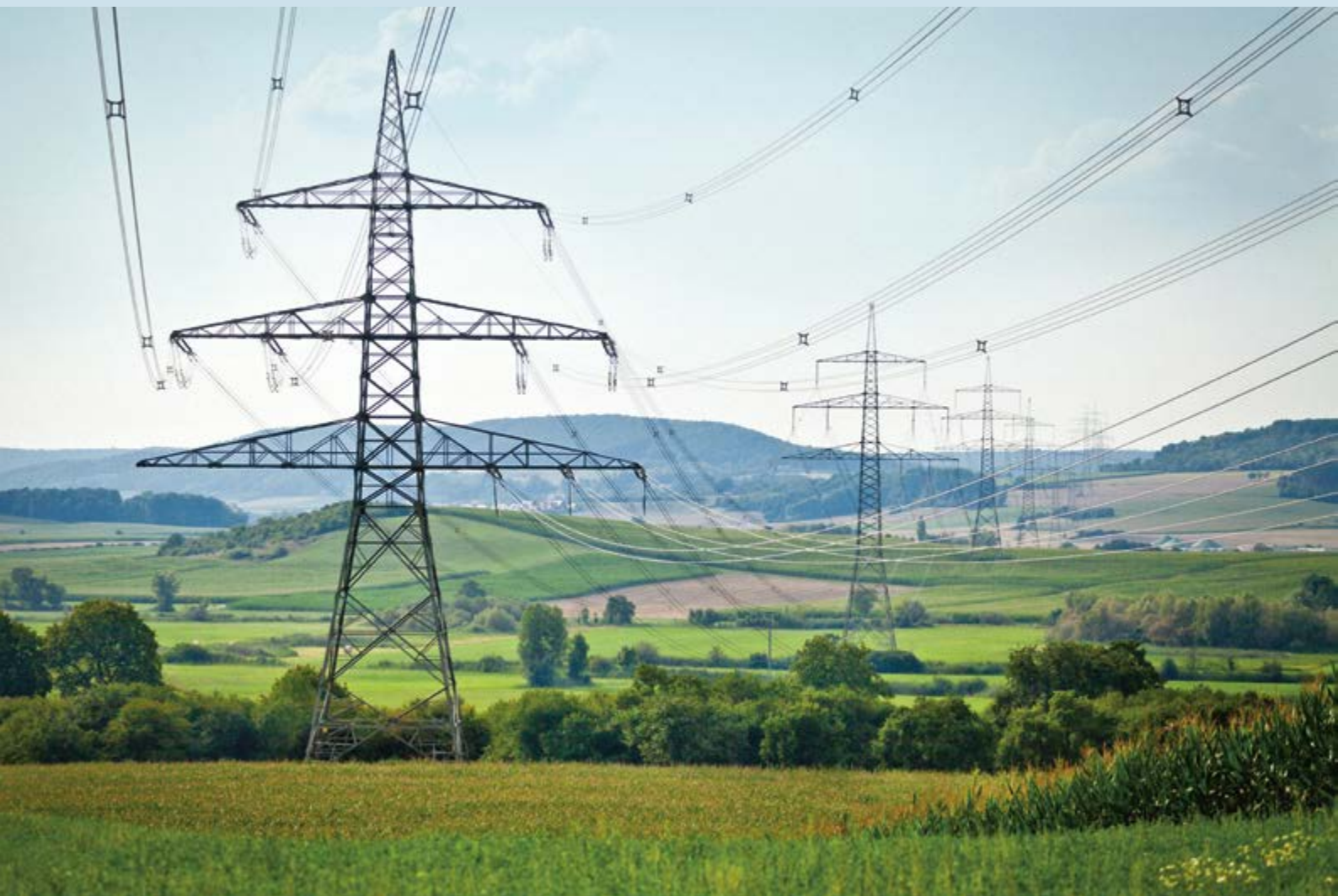
[2] *Ahlhelm, I., et al., Klimaschutz in der räumlichen Planung. Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. Praxishilfe, hrsg. Vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2012. Download unter: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4369.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4369.pdf).*

[3] *Deutsche Bundesregierung, Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 28. September 2010. Download unter: [www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/\\_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](http://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile&v=5).*

[4] *Bundesverband WindEnergie e.V., Anzahl der Windenergieanlagen in Deutschland. Download unter: [www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/deutschland/windenergieanlagen-deutschland](http://www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/deutschland/windenergieanlagen-deutschland).*

[5] *Bundesverband WindEnergie e.V., Installierte Windenergieleistung in Deutschland. Download unter: [www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/deutschland/installierte-windenergieleistung-deutschland](http://www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/deutschland/installierte-windenergieleistung-deutschland).*





Stromtrasse

[6] BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie), Erneuerbare Energien auf einen Blick. Download unter: [www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/erneuerbare-energien-auf-einen-blick.html](http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/erneuerbare-energien-auf-einen-blick.html).

[7] BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (Hrsg.), Räumlich differenzierte Flächenpotentiale für erneuerbare Energien in Deutschland. BMVI-Online-Publikation 08/2015. Download unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVI/BMVIOnline/2015/DL\\_BMVI\\_Online\\_08\\_15.pdf;jsessionid=668D969B5C7BECD FE211BBD850D602F7.live2052?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVI/BMVIOnline/2015/DL_BMVI_Online_08_15.pdf;jsessionid=668D969B5C7BECD FE211BBD850D602F7.live2052?__blob=publicationFile&v=2).

[8] BfN (Bundesamt für Naturschutz), Windkraft über Wald. Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn 2011. Download unter: [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/bfn\\_position\\_wea\\_ueber\\_wald.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/bfn_position_wea_ueber_wald.pdf).

[9] Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass). Gem. RdErl. d. Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft,

Natur- und Verbraucherschutz (Az. VIII2 – Winderlass) u. d. Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr (Az. X A 1 – 901.3/202) u. d. Staatskanzlei (Az. III B 4 – 30.55.03.01) v. 11.7.2011. Hinweis: zurzeit in Überarbeitung.

[10] Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA). Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Wissenschaft, Forschung und Kunst, der Finanzen, für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, für Umwelt und Gesundheit sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 20. Dezember 2011. Az.: IIB5-4112.79-057/11, B4-K5106-12c/28037, 33/16/15-L 3300-077-47280/11, VI/2-6282/756, 72a-U8721.0-2011/63-1 und E6-7235.3-1/396. Download unter: [www.verkuendung-bayern.de/files/allmbl/2012/01/anhang/2129.1-UG-448-A001\\_PDFA.pdf](http://www.verkuendung-bayern.de/files/allmbl/2012/01/anhang/2129.1-UG-448-A001_PDFA.pdf).

[11] BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie), Wichtige gesetzliche Regelungen für den Bereich der Windenergie. Download unter: [www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/windenergie.html?cms\\_docId=72880](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/windenergie.html?cms_docId=72880).

[12] Regionalverband Südlicher Oberrhein, *Regionalplan Südlicher Oberrhein, Teilfortschreibung Windenergie des Regionalplans Südlicher Oberrhein 1995 (2006)*, November 2006.

[13] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, *Bayerischer Windatlas. Windernte und Energieertrag: Wie Windenergieanlagen wirken und sich rechnen*, München 2014. Download unter: [www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user\\_upload/stmwivt/Publikationen/2014/Bayerischer-Windatlas-Maerz-2014.pdf](http://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwivt/Publikationen/2014/Bayerischer-Windatlas-Maerz-2014.pdf).

[14] Difu (Deutsches Institut für Urbanistik) (Hrsg.), *Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden – Teil A*, Berlin 2011. Download unter: [www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/](http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/).

[15] Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen, – *Ein Leitfaden für Kommunen – Solarparks auf Brachflächen in Thüringen. Standorte identifizieren und mobilisieren*, Erfurt 2011. Download unter: [www.thega.de/fileadmin/thega/pdf/projekte/solarparks/Leitfaden\\_Solarparks\\_gesamt.pdf](http://www.thega.de/fileadmin/thega/pdf/projekte/solarparks/Leitfaden_Solarparks_gesamt.pdf).

[16] SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen), *Wege zur 100% erneuerbaren Energieversorgung – Sondergutachten (Hausdruck)*, Berlin 2011.

[17] Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, *Netzentwicklungspläne und Umweltbericht*. Download unter: [http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2024/Dokumente\\_NEP\\_UB\\_2024\\_gesamt.html](http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2024/Dokumente_NEP_UB_2024_gesamt.html)



### STEFAN FRERICHS

Mitarbeiter BKR Aachen

Stadtplaner Architektenkammer Nordrhein-Westfalen. Studium der Stadtplanung, Stadtentwicklungsplanung an der Gesamthochschule Kassel. Seit 1993 als Stadtplaner und seit 1996 bei BKR Aachen tätig. Tätigkeitsschwerpunkte sind Stadt- und Stadtentwicklungsplanung, Prognosen und städtebauliche Flächenbedarfsermittlungen, Umweltplanung sowie anwendungsbezogene Planungsforschung im Bereich Hochwasser- und Überflutungsschutz, Klimaschutz, Klimaanpassung.



### BERND NOKY

Geschäftsführer BKR Aachen

Stadtplaner Architektenkammer Nordrhein-Westfalen und Architektenkammer Rheinland-Pfalz. Studium der Raum und Umweltplanung an den Universitäten Dortmund und Kaiserslautern. Seit 1995 tätig als Stadtplaner, seit 2002 im BKR Aachen, seit 2014 Mitinhaber des Büros. Tätigkeitsschwerpunkte liegen in der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung, in der Koordination von Planungsprozessen sowie in der Entwicklung teilräumlicher und gesamtstädtischer Konzepte.



### ANDRÉ SIMON

Geschäftsführer BKR Aachen

Landschaftsarchitekt Architektenkammer Nordrhein-Westfalen. Studium der Landschafts- und Freiraumplanung an der Leibniz Universität Hannover. Seit 1999 Tätigkeit als Landschafts- und Freiraumplaner, seit 2002 im BKR Aachen, seit 2014 Mitinhaber des Büros. Tätigkeitsschwerpunkte im Projektmanagement, in der strategischen Grün- und Freiflächenplanung, in der Erarbeitung von Umweltberichten zu städtebaulichen und anderen Vorhaben sowie in der anwendungsbezogenen Forschung.

## Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel

**R**echtliche Rahmenbedingungen, planerische Zielsetzungen, allgemeine gesellschaftliche Trends und die wohnungswirtschaftliche Nachfrage befördern derzeit (unabhängig von der aktuell überlagernden Debatte der Zuwanderung und der entsprechenden Notwendigkeiten) das Thema Nachverdichtung. Vor dem Hintergrund der bundesweiten Zielvorgabe einer verstärkten Innenentwicklung und der damit verbundenen zunehmenden Verdichtung bestehender räumlicher Strukturen sind Zielkonflikte, beispielsweise mit den Erfordernissen des Klimawandels, naheliegend. So ist bereits heute eine Zunahme von Tagen mit extremer Hitzebelastung nachweisbar. Dabei wirken sich die zunehmende Verdichtung des Stadtkörpers und seine Ausdehnung in die Fläche beschleunigend auf den Anstieg der thermisch-mechanischen und bioklimatischen Belastungen von Gebäuden, Infrastruktur und Menschen aus.

Dabei sind es nicht nur die Interessenkonflikte und Akzeptanzprobleme in der Nachbarschaft und auf Quartiersebene, die die Diskussion um die Nachverdichtung mitunter sehr deutlich bestimmen. Vor dem Hintergrund des Klimawandels gewinnt die Diskussion über das „richtige“ Maß und den angemessenen Umgang mit der baulichen Dichte zusätzliche Bedeutung. Damit stellt sich die Frage, welche Auswirkungen eine städtebauliche Nachverdichtung auf das Mikroklima hat, wie die Stadtquartiere in Zukunft klimagerechter gestaltet werden können und welche städtebaulich-freiraumplanerischen Aspekte zu berücksichtigen sind („Wie viel Dichte verträgt das Klima – Wie viel Dichte verträgt das Quartier?“). Dies erfordert eine vertiefende Auseinandersetzung über die Konkurrenz unterschiedlicher Entwicklungs- und Schutzziele im Innenbereich.

Letztlich sind im Kontext der Nachverdichtung folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Wie ist die quantitative Relevanz einzuschätzen?
- Welche Potenziale bieten verschiedene Typologien?
- Wo ist Nachverdichtung städtebaulich überhaupt sinnvoll?

- Welche Rolle spielen Klimaschutz und Klimaanpassung?
- Welche Bedeutung hat die quartiersbezogene Freiraumausstattung?
- Wie sieht ein Kriterienkatalog aus städtebaulicher, freiraumplanerischer und klimatischer Sicht aus?
- Welche Aspekte sind daran nachhaltig?
- Was erleichtert bzw. erschwert die Umsetzung?

Die nachfolgenden Ausführungen beruhen dabei auf umfangreichen Praxiserfahrungen der jüngeren Zeit zu dieser Thematik, aber auch den Erkenntnissen aus dem vom Autor bearbeiteten Forschungsvorhaben „Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel“ [1].

### Bestandsaufnahme und Analyse – Welches Nachverdichtungspotenzial ist vorhanden?

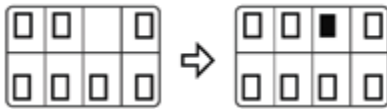
Der Begriff „städtebauliche Nachverdichtung“ ist bisher nicht eindeutig definiert. Aus der Zusammensetzung des Wortes Nachverdichtung lässt sich auf den ersten Blick ableiten, dass es sich um Maßnahmen handelt, die zu einer erhöhten Dichte (bebaute Fläche, Einwohnerdichte) führen. Zwar ist dieses Verständnis nicht grundlegend falsch, es beschreibt die Bedeutung der Nachverdichtung aber nicht umfassend. Im fachlichen Diskurs wird städtebauliche Nachverdichtung häufig mit Innenentwicklung gleichgesetzt. Städtebauliche Nachverdichtung umfasst dann die bauliche Nutzung bisher unbebauter oder mindergenutzter Flächen innerhalb einer bereits bestehenden Bebauung. Manche Autoren verstehen unter Nachverdichtung hingegen nur einen bestimmten Potenzialtyp der Innenentwicklung. In diesem Sinne erfolgt Nachverdichtung „auf Grundstücken, die bereits bebaut sind, jedoch über weitere bebaubare Freiflächenpotenziale verfügen“.

Städtebauliche Nachverdichtung meint aber nicht ausschließlich nur eine Neubebauung, sondern auch eine bauliche Verdichtung der städtischen Struktur,

die auch als Maßnahme der Bestandsentwicklung und -qualifizierung zu begreifen ist. Städtebauliche Nachverdichtung wird als eine bauliche Entwicklung im Bestand verstanden, welche nicht auf Flächen, die als städtebauliche Randlage bezeichnet werden können, realisiert wird.

Nachverdichtung umfasst einerseits flächenbezogene, andererseits grundstücksbezogene Potenziale.

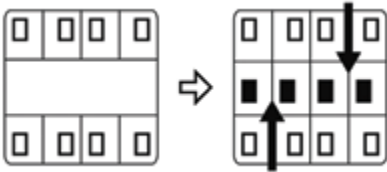
### Baulücken



### Städtebauliche Neuordnung



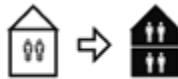
### Verdichtungsbereich



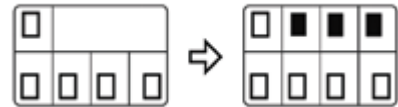
### Nichtwohnnutzungen



### Umstrukturierungsbereiche



### Größere unbebaute Wohnbauf.



### Potenzieller Leerstand



### Potenzialtypen der Nachverdichtung

#### Flächenbezogene Potenziale

- Konversion/Umnutzung,
- Umstrukturierung (Abriss und Neubau),
- Blockinnenverdichtung,
- Baulückenschließung.

#### Gebäudebezogene Potenziale

- Anbauten,
- Aufstockungen,
- Schaffung zusätzlicher Wohneinheiten innerhalb eines Gebäudes,
- Umnutzung von Gebäuden.

Im Allgemeinen herrscht in den Kommunen bereits bei der Frage nach dem Umfang der gesamten Nachverdichtungspotenziale ein hohes Maß an Unsicherheit, weil gesamtstädtische, flächendeckende Erfassungen (trotz des digitalen Zeitalters) fehlen. Einigkeit herrscht inzwischen darüber, dass Baulücken alleine nicht das gesamte Potenzial abbilden. Inwieweit aber gebäudebezogene Potenziale (z. B. Aufstockungen) oder kleinteilige, fehl- oder minder genutzte Grundstücksflächen (Umstrukturierungsmaßnahmen) berücksichtigt werden, wird kommunal sehr unterschiedlich betrachtet.

### Analysekarte der Nachverdichtungspotenziale der Stadt Lingen/Ems, 2014



Städtebauliche Strukturtypen	Städtebauliche Rahmenbedingungen	Freiraumgestalterische Rahmenbedingungen	Stadtquartierstypen
dichte Struktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>historische Stadtstrukturen mit äußerst hoher Dichte</li> <li>Versiegelungsgrad von 90 bis 100 Prozent</li> <li>starke Verschattung insbesondere der Erdgeschosszonen und Innenhöfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nur vereinzelte Baumbestände,</li> <li>öffentliche Grünflächen meist in Form von räumlich-begrenzten Flächen mit entsprechend altem Baumbestand (bspw. Parks, Wallanlagen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadtzentrum</li> <li>Innenstadtquartier</li> </ul>
kompakte Struktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>geschlossene, straßenbegleitende Baublockstruktur</li> <li>erhöhter Versiegelungsgrad zwischen den Baublöcken</li> <li>zum Teil Gebäude im Blockinnenbereich</li> <li>Einfamilienhäuser</li> <li>klare Hierarchisierung der Erschließungsstruktur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vereinzelter Baumbestand in den Blockinnenbereichen</li> <li>meist großkroniger Baumbestand entlang von Hauptverkehrsstraßen (bspw. Alleen)</li> <li>räumlich begrenzte, öffentliche Grünflächen mit erhöhtem Baumbestand (Parks)</li> <li>Nutzungs und Aneignungsqualität der Freiflächen meist gering (Abstandsflächen)</li> <li>mittel- bis großkroniger Baumbestand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innenstadtquartier</li> <li>verdichtetes Wohnquartier</li> <li>Ortsteilzentrum</li> </ul>
heterogene Struktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übergang unterschiedlicher städtebaulicher Strukturen</li> <li>gemischte Bautypen</li> <li>verbindende räumliche Elemente sind, bis auf einzelne Straßenräume, meist nicht vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verschiedene Grün- und Freiraumstrukturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadtzentrum</li> <li>Innenstadtquartier</li> <li>verdichtetes Wohnquartier</li> <li>aufgelockertes Wohnquartier</li> <li>Ortsteilzentrum</li> </ul>

### Städtebauliche Strukturtypen [1]

Eine umfassende und flächendeckende Bestandsaufnahme der unterschiedlichen Nachverdichtungspotenziale ist unerlässlich! Dies auch, um den planungsrechtlichen und regionalplanerischen Anforderungen gemäß §§ 1 Abs. 5 und 1a Abs. 2 BauGB (Umwidmungssperrklausel) gerecht zu werden. Bewährt haben sich dabei flächendeckende Bestandsaufnahmen, die einerseits die unterschiedlichen Nachverdichtungstypologien, andererseits baublockbezogene Analysen umfassen und letztlich ortsbezogene, individuelle Cluster unterschiedlicher Stadtquartierstypen beinhalten.

### Bewertung – Welches Nachverdichtungspotenzial soll sinnvollerweise genutzt werden?

Die städtebauliche Nachverdichtung ist als Maßnahme der Innenentwicklung ein wichtiger wie kontroverser Bestandteil der aktuellen räumlichen Entwicklung. Insbesondere in wachsenden Regionen lässt sich dies bereits deutlich erkennen. In Städten wie beispielsweise Berlin, Hamburg oder München ist ein Rückgang der Pro-Kopf-Inanspruchnahme an Siedlungs- und Verkehrsflächen und damit eine Zunahme der Siedlungsdichte ablesbar. Der Druck auf

das noch zur Verfügung stehende Flächenangebot in diesen Regionen steigt deutlich an und hat somit nicht nur Auswirkungen auf den Immobilienmarkt und bestehende soziokulturelle Strukturen, sondern kann sich auch nachteilig auf Belange des Umwelt-, Freiflächen- und Klimaschutzes auswirken. Neben den ökonomischen Implikationen sind auch die ökologischen Folgen und die „sozialen Grenzen“ bei der Diskussion über eine angemessene Dichte von Belang. Die ökonomischen Implikationen beziehen sich dabei insbesondere auf die Kosten für den Bau und das Grundstück sowie für die Bereitstellung von Infrastruktur und zentralörtliche Einrichtungen. Hinsichtlich der ökologischen Auswirkungen spielen die bereits ausgeführte flächen- und ressourcensparende Siedlungsentwicklung wie auch die Belange des Stadtklimas für die Diskussion eine besondere Rolle. Durch „soziale Grenzen“ fließen in diesem Zusammenhang auch Bedingungen, wie beispielsweise eine adäquate Wohnumfeldqualität und Freiflächenversorgung, in die Diskussion um eine angemessene Dichte mit ein.

Kommunale Entscheidungen oder – wie meist – der Wunsch der Eigentümerinnen und Eigentümer nach einer Nachverdichtung sind vorwiegend grundstücksbezogen bzw. kleinräumlich begrenzt. Häufig

sind sie nicht eingebettet in gesamtstädtische Strategien; Aussagen zur Bedeutung erholungs- und/oder klimarelevanter Freiräume fehlen gänzlich. Gerade Letzteres – in Verbindung mit Anwohnerinnen und Anwohnern, die jegliche Veränderung des Status quo als Bedrohung und Verschlechterung empfinden, führt bei vielen Planungs- und Bauvorhaben der Nachverdichtung zu erheblichen Konfliktpotenzialen.

Zu beobachten ist, dass Nachverdichtungsprojekte eher nach individuellen „Zufallskriterien“ beurteilt werden. „Klare Spielregeln“ innerhalb einer Kommune hinsichtlich Verfahrensablauf und städtebaulicher Qualitäten schaffen hier Verlässlichkeit. Gerade strategische (gesamtstädtische bzw. quartiersbezogen) Konzepte und kleinräumliche Aussagen zur erforderlichen Freiraumausstattung und zur Klimarelevanz von Freiflächen sind unerlässliche Argumentationshilfen und schränken quantitativ das Nachverdichtungspotenzial ein!

### Welche klimatischen Aspekte sind relevant?

Die Bewertung klimarelevanter Wirkfolgen städtebaulicher Nachverdichtung ist stark durch die Betrachtung des Einzelfalls bestimmt. Es lassen sich zwar allgemein gültige Kriterien, wie beispielswei-

se der Versiegelungsgrad und die Kompaktheit der Gebäude, definieren, die eine Einschätzung des jeweiligen Projektes hinsichtlich positiver Beiträge zu Klimaschutz und Klimaanpassung ermöglichen. Diese Kriterien geben jedoch nur Auskunft darüber, ob bestimmte Maßnahmen eine positive oder negative Wirkung auf klimatische Aspekte erzeugen. Eine Definition entsprechender Grenzbereiche der jeweiligen Kriterien an sich sowie in der Kombination mit den jeweiligen Maßnahmen ist weder in der Fachliteratur noch in bestehenden Leitfäden zur klimagerechten Stadtentwicklung vorhanden.

Grundsätzlich ist die Diskussion über das „richtige“ Maß einer klimagerechten Nachverdichtung in den meisten Fällen deutlicher von allgemeinen Annahmen als durch quantifizierte und konkrete Daten geprägt. Dies zeigt die Notwendigkeit entsprechender Datenerhebungsmethoden, auf Grundlage derer geeignete Instrumente regulierend auf bauliche Nachverdichtungsmaßnahmen im Kontext einer klimagerechten Innenentwicklung einwirken können. Im Rahmen von klimatischen Situationsanalysen können solche Daten erhoben und ausgewertet werden. Das dadurch gesammelte Wissen kann genutzt werden, um für konkrete Projekte Klimasimulationen zu erstellen. Mit Hilfe dieser Simulation können unterschiedli-

*Alternativendiskussion der Stadt Emsdetten [2]*



che Nachverdichtungsansätze räumlich dargestellt und hierzu Aussagen hinsichtlich der Veränderung der Temperatur, der Luftzirkulation sowie die zusätzliche Belastung bestehender Infrastruktur im Zusammenhang mit Extremwetterereignissen für das Stadtquartier ermittelt werden.

Generell ist festzuhalten, dass Maßnahmen städtebaulicher Nachverdichtung sich vorwiegend auf die Temperatur oder die Windströmungsverhältnisse im Quartier auswirken können. Dementsprechend sind die Grünflächen- und Vegetationsausstattung und der Versiegelungsgrad relevante Faktoren (und weniger die Frage der Gebäudehöhe). Entsiegelte Flächen nehmen das Regenwasser auf und können an heißen Tagen kühlend auf die ansteigende Temperatur wirken. Darüber hinaus wirken sich auch der Verschattungsgrad und die Oberflächengestaltung der Fassaden auf das Klima aus. Allein die Zunahme der Versiegelung um 10 Prozent kann einen Anstieg der Lufttemperatur in oberflächennahen Schichten von rund 0,2 Grad Celsius bewirken. Der sogenannte Albedo-Effekt, die Abstrahlungsfähigkeit von Oberflächen, kann zur Vermeidung von Überhitzungseffekten von Quartieren führen. Je heller die Oberfläche ist, desto höher ist die Reflexion und umso geringer die Aufheizung der Oberfläche. Der Schattenwurf von Gebäuden sorgt auf der einen Seite für Kühlung im Sommer, verhindert aber auf der anderen Seite passive Solarnutzung im Winter. Entsprechend den möglichen Wirkungen städtebaulicher Nachverdichtung sind folgende kompensatorische Maßnahmen einsetzbar, um sie zu vermeiden oder zu vermindern:

- Dach- und Fassadenbegrünung,
- Anlage von Wasserflächen (blaue Strukturen),
- Erhalt des Vegetationsbestands;  
Anlage von Grünflächen (grüne Strukturen),
- Reduzierung des Versiegelungsgrads,
- helle Oberflächengestaltung,
- Anlage von Schatten-Plätzen.

Städtebauliche Nachverdichtung erfolgt in der Regel über Einzelprojekte, die für sich genommen geringe Auswirkungen auf das Mikroklima aufweisen. Bei einer steigenden Zahl von Nachverdichtungsprojekten im Quartierszusammenhang sind aber in der Summe negative Effekte auf den Klimakomfort möglich. Hier zeigt sich zum einen

die Bedeutung einer quartiersbezogenen Steuerung und zum anderen die Notwendigkeit, auch kleinere Nachverdichtungsprojekte mit Kompensationsmaßnahmen zu verknüpfen.

Insgesamt belegt die Studie „Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel“, dass die häufig geäußerte Annahme, städtebauliche Nachverdichtung stehe den Belangen des Klimawandels (vorrangig der Klimaanpassung) entgegen, nicht bestätigt werden kann. Städtebauliche Nachverdichtung umfasst ein breites Spektrum unterschiedlicher Ansätze, die nicht in jedem Quartier gleich wirken. Sofern städtebauliche Nachverdichtung gezielt und gesteuert eingesetzt wird, ist sie mit den Belangen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in Einklang zu bringen. Dabei können auch kompensatorische Maßnahmen zum Einsatz kommen, um negative Wirkungen zu vermeiden.

### Initiierende Steuerung – Welches Nachverdichtungspotenzial kann aktiviert werden?

Die Aktivierung von Nachverdichtungspotenzialen ist ein mühsamer und aufwändiger Prozess. Er ist von zahlreichen Faktoren abhängig, insbesondere von

- der Lagegunst und dem Nachfragedruck (nicht jedes theoretische Potenzial kann hinsichtlich der Nachfrage aktiviert werden),
- der eigentumsrechtlichen Situation in Verbindung mit der Gebäudetypologie (beispielsweise sind kleinteilige Einfamilienhausgebiete deutlich schwieriger zu aktivieren als Mietwohnungsbestände im Besitz von Wohnungsunternehmen).

Die Aktivierung von Nachverdichtungspotenzialen ist häufig ein zeitlich und personell aufwändiger Prozess, dessen quantitative Relevanz nur über einen längeren Zeitraum nachhaltige Wirkung zeigt.

Diskussionen über Nachverdichtung sind konfliktträchtig und bergen Zielkonflikte, die fachlich und bürgerschaftlich diskutiert werden müssen:

- Nachverdichtung versus Freiraumentwicklung/Entsiegelung,
- solarorientierte Bauweise versus Verschattung,
- Schutz vor Starkregenfolgen versus Barrierefreiheit,
- Klimaanpassung versus soziale Gerechtigkeit.

Neben diesen stark projektbezogenen Zielkonflikten sind darüber hinaus auch die Perspektiven für ein gesamtes Quartier (Stichwort Gentrifizierung) Aspekte, die in der allgemeinen Diskussion von allen beteiligten Akteuren im Auge zu behalten sind.

Es existiert kein Königsweg – Akteursansprache und Instrumenteneinsatz sollten individuell und quartiersbezogen gewählt werden.

### Einschätzung der derzeitigen Praxis

Die städtebaulichen (und sozialen) Qualitäten einer Nachverdichtung sind stark von der individuellen Akteurskonstellation, ihren Interessen und Zielen und letztlich vom Engagement einer Kommune im Rahmen des Abwägungs- und Aushandlungsprozesses abhängig. Gleichwohl können derzeit auf Grundlage vorliegender Untersuchungen und Erfahrungen folgende Thesen aufgestellt werden:

- Es bedarf zur Versachlichung der Diskussion gesamtstädtischer Analysen. Gesamtstädtische Konzepte der Nachverdichtungspotenziale sind (noch) die Ausnahme und – im Falle einer Realisierung – meist in die Neuaufstellung eines Flächennutzungsplans integriert.
- Integrative Ansätze unter Einbeziehung von Klimaschutz und Klimaanpassung sowie Freiraumausstattung sind selten anzutreffen – sie bedürfen einer komplexen, städtebaulich-freiraumplanerischen Auseinandersetzung, gerade auf Quartiersebene.
- Positive Auswirkungen auf den umliegenden Bestand sind nur ansatzweise erkennbar und werden planungsrechtlich auch kaum forciert – Planungsrecht gerade im Kontext der Beurteilung nach § 34 BauGB ist ein „stumpfes Schwert“ angesichts des Bestandsschutzes. Von einer Nachverdichtung sollte (muss) auch das Umfeld/das Quartier profitieren.
- Nachverdichtung bedarf eines umfassenden Beteiligungsprozesses auf Quartiers- und Nachbarschaftsebene.

Nachverdichtung ist keine Frage der städtebaulichen Dichte, sondern in erster Linie der städtebaulichen Qualitäten, die auch auf das Umfeld ausstrahlen! ■

### Quellenangaben

[1] BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung), ExWoSt-Studie: Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel. Download unter [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Nachverdichtung/01\\_Start.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Nachverdichtung/01_Start.html).

[2] Post, N., und H. Welters, Innen wohnen – Außen schonen. Handbuch zur Binnenentwicklung Emsdetten, Emsdetten/Dortmund 2006. Download unter: [www.emsdetten.de/pics/medien/1\\_1353575831/Handbuch\\_Binnenentwicklung.pdf](http://www.emsdetten.de/pics/medien/1_1353575831/Handbuch_Binnenentwicklung.pdf)



### PROF. HARTMUT WELTERS

Architekt & Stadtplaner BDA (Bund Deutscher Architekten)/SRL (Vereinigung der Stadt-, Regional- und Landesplaner)

Architektur- und Stadtplanerstudium an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. Seit 1990 Geschäftsführer des Ingenieurbüros Norbert Post/Hartmut Welters Architekten & Stadtplaner GmbH. Berufung zum Professor an der Technischen Hochschule Mittelhessen 2011. Tätigkeitsschwerpunkte sind in novativer Wohnungsneubau, Gebäudesanierung, Stadtentwicklungskonzepte, Flächennutzungs- und Bebauungsplanung, Rahmenplanungen sowie anwendungsbezogene Forschung.



## Biomasseanbau auf kommunalen Brach- und Recyclingflächen – Chancen und Grenzen für Kommunen

### Hintergrund

Eine Säule der Energiewende und damit ein Beitrag zum Klimaschutz ist der Ausbau erneuerbarer Energien (EE). Biomasse als regenerativer Energieträger spielt dabei eine wichtige Rolle sowohl im Wärme- und Verkehrssektor als auch zur Bereitstellung von Strom. So konnten im Jahre 2014 ca. 86 Prozent des EE-Wärme Endenergieverbrauchs und ca. 90 Prozent des EE-Verkehrs bzw. ca. 30 Prozent der EE-Bruttostromerzeugung über Biomasse gewährleistet werden [1]. Die durch zumeist dezentrale Versorgungsstrukturen geprägte Bioenergie kann damit das Langfristziel eines bezahlbaren, verlässlichen, klima- und umweltverträglichen Energiesystems unterstützen und zur regionalen Entwicklung und damit zur Weiterentwicklung der Nachhaltigkeit in Deutschland beitragen.

Die Produktion von Biomasse zur energetischen Verwertung erfolgt in der Regel auf landwirtschaftlichen Flächen und außerhalb der Städte. Die energetische Nutzung von z. B. biogenen Rest- und Abfallstoffen und Material aus der Landschaftspflege haben demgegenüber allenfalls einen indirekten Flächenverbrauch. Der gezielte Anbau von Energiepflanzen tritt zunehmend in Konkurrenz zum Beispiel zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Neben degradierten oder auch kontaminierten Böden, Grenzertragsstandorten und Bergbau(folge)landschaften insbesondere im Außenbereich ließen sich – auch im Sinne einer nachhaltigen Flächenkreislaufwirtschaft – Brach- und Recyclingflächen nutzernah im städtischen Bereich für den Energiepflanzenanbau einsetzen. In diesem Zusammenhang wären diese Flächen wieder in Nutzung bzw. Zwischennutzung zu bringen.

Der vorliegende Artikel, der zu großen Teilen – falls nicht anders gekennzeichnet – auf dem Forschungsprojekt „Potenzialanalyse und Handlungsoptionen zur Nutzung von Biomasse auf Recy-

clingflächen“ des ehemaligen Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) [2] beruht, richtet sich insbesondere an kommunale Entscheidungsträger und davon berührte Akteure. Es werden die Chancen und Grenzen des Energiepflanzenanbaus in Städten als eine mögliche Option der – zumindest zeitlich begrenzten – Nutzung von Brach- bzw. Recyclingflächen vorgestellt.

### Abgrenzung und Potenziale

Urbane Flächen – im Verständnis des Flächenkreislaufs (siehe u. a. [3]) – unterliegen verschiedenen Nutzungszyklen, wobei Standorte auch brachfallen können. Für Flächen, die vom Markt nicht nachgefragt werden oder wegen hoher Aufbereitungskosten nicht in den Nutzungskreislauf zurück finden, ist kurz- und mittelfristig keine eigendynamische Entwicklung zu erwarten. Gerade in altindustriellen und schrumpfenden Regionen sind Städte von umfangreichen Brachflächen gekennzeichnet. Die Inanspruchnahme dieser Flächen für eine verbrauchsnahe Biomasseproduktion hängt je nach Flächenstatus von unterschiedlichen Rahmenbedingungen, der städtebaulichen Einordnung, dem Mobilisierungsaufwand und den Kriterien des Biomasseanbaus, wie geeignete Bodenqualitäten und hinreichende infrastrukturelle Erschließung, ab. Eigentümerinnen und Eigentümer großer Grundstücke könnten eine Biomasseproduktion als Option in die dauerhafte oder temporäre Bewirtschaftung ihrer Liegenschaften integrieren. In Frage kämen vor allem großflächige Grundstücke in Regionen mit geringer Grundstücksnachfrage, die bereits länger ungenutzt brach liegen und perspektivisch kaum eine Nachfrage erwarten lassen.

Im Sinne des Flächenkreislaufes werden als Recyclingflächen prinzipiell alle vor-, aber derzeit ungenutzten Flächen im städtischen Bereich verstan-

den. Dazu zählen vor allem Brachflächen, die noch aufzubereiten sind, und Reservflächen, die bereits aufbereitet wurden. Zudem sind gerade in den neuen Bundesländern viele neu begründete Baugebiete ungenutzt. Auch für diese Flächen, die niemals der in der Planung vorgesehenen Nutzung zugeführt wurden – so genannte weiße Brachen – wäre ein Biomasseanbau als Zwischennutzung möglich. Als Flächentypen lassen sich daher (grob) unterscheiden:

- neu geschaffene, noch nicht baulich belegte Flächen (baureifes Land, Rohbauland) und
- vorgenutzte, aber brachliegende Flächen (Brachflächen, Baulücken).

Weitere Flächentypen in zum Teil kommunaler oder auch bergbaurechtlicher Trägerschaft wären u. a. Konversionsflächen, Bahnflächen, Flächen des Stadtumbaus, Flächen auf Deponien und Rieselfeldern sowie in Bergbaufolgelandschaften. Vorerst kann angenommen werden, dass prinzipiell alle vorgenutzten, aber derzeit un- oder mindergenutzten Flächen im städtischen Bereich – zumindest theoretisch – ein Potenzial für den Biomasseanbau bieten.

Entsprechend der Situation von Flächenerhebungen und Flächenkatastern beruhen diesbezügliche Flächenbilanzierungen derzeit lediglich auf Schätzungen. So schwanken die Flächenangaben zu Brachflächen bzw. auch anderen mindergenutzten Flächen (Militärbrachen, Straßenrandstreifen etc.) deutschlandweit je nach Quelle (vgl. [4] [5]) und Erhebungsmethode zwischen 63.000

Hektar und 562.400 Hektar. Man geht von etwa 150.000 Hektar [6] an Brachflächen im Siedlungszusammenhang aus. Bundesweit einheitliche Brachflächenkataster gibt es jedoch nicht.

Die Nutzung von Statistiken, verschiedensten Geodaten (Fernerkundung, Flächenkataster), konkreten Planungs- und Genehmigungsdaten und besonderen Liegenschaftsportfolios können den Entscheidungsträgern Aufschluss über Umfang und Nutzungsmöglichkeiten von Brachflächen geben. Das tatsächlich für einen Biomasseanbau erschließbare Potenzial kann entsprechend nur aus der Summe der Einzelfallprüfungen vor Ort ermittelt werden. Zur Ermittlung eines kommunalen Flächenpotenziales und somit der Eignung der Fläche für den Biomasseanbau sind die konkreten Flächeneigenschaften wie Grundstücksgröße, Bodenverhältnisse und Grad der Aufbereitung entscheidend.

Für eine konkrete Untersuchung in der Stadt Chemnitz [2] konnten beispielsweise zum damaligen Zeitpunkt rund 530 Grundstücke mit zusammen 355 Hektar an Brachflächen (4,4 Prozent Anteil an der Siedlungs- und Verkehrsfläche) identifiziert werden. Von diesen erschloss sich unter der Maßgabe nur teil- oder unversiegelter bzw. unbauter Brachflächen und Ausschluss von Altlasten und Naturschutzaufgaben im Stadtgebiet ein für den Biomasseanbau prinzipiell geeignetes Flächenpotenzial von rund 24 Hektar und damit 0,3 Prozent der Siedlungs- und Verkehrsfläche bzw. 7 Prozent des Brachflächenbestandes.

#### *Brachflächen unterschiedlicher Kategorien in Chemnitz*



## Biomasse als Zwischennutzung oder Dauernutzung

Auf einer ungenutzten Fläche sind vielfältige Formen der Zwischennutzung, wie Grünfläche, Kfz-Stellplatz, Renaturierung bzw. „Natur auf Zeit“, gärtnerische Nutzung, Lagerplatz oder Energiebereitstellung, möglich. Eine Brachfläche ermöglicht laut dem REFINA-Forschungsvorhaben „KOSAR“ [7] eine Zwischennutzung von rund zehn Jahren. Der Biomasseanbau einjähriger Kulturen hat den Vorteil, zum Beispiel gegenüber der Photovoltaik, schnell reversibel zu sein.

Die „Zwischennutzung“ ist je nach Ausgangssituation unterschiedlich zu regeln. Brachflächen stellen oft – aufgrund eines obsolet gewordenen Baurechtes oder des fehlenden innerörtlichen Zusammenhangs (Außenbereichsinsel) – eine Sondersituation dar. Entweder ist die Frage der Zwischennutzung eher im Hinblick auf die angestrebte Folgenutzung zu beantworten oder es sollte sich gleich für eine Dauernutzung entschieden werden. Da eine Dauernutzung mit dem Verlust des Flächenstatus einhergeht und die Nutzungsoption Biomasseanbau oft kein echtes wirtschaftliches Kriterium darstellt, dürften in vielen Fällen die Eigentümerinnen und Eigentümer nicht an der dauerhaften Umwidmung der Fläche interessiert sein. Somit stellt die Zwischennutzung die in der Praxis wahrscheinlichere Nutzungsoption dar. Allerdings schränkt dies die Auswahl an Energiepflanzen, insbesondere die mehrjährigen Kulturen, ein.

## Anbausysteme und Nutzungsoptionen

Folgende Anbausysteme könnten im kommunalen Kontext eine Rolle spielen. Diese unterscheiden sich bezüglich ihrer möglichen Eignung, der Nutzungsdauer der Kultur und letztlich ihrer Verwendungsmöglichkeit. Kurzumtriebsplantagen (KUP) zeichnen sich durch ihren mehrjährigen Anbau von zumeist Weide und Pappel zur Holzhackschnitzelproduktion aus. Ein mehrjähriger Anbau von Miscanthus (Chinaschilf) ähnelt dem der Kurzumtriebsplantagen; diese Pflanze kann ebenfalls als Brennstoff oder auch Tier Einstreu verwendet werden. Miscanthus und KUP sind bezüglich des Faktoreinsatzes und der Möglichkeit manueller Pflanzung und Ernte im kommunalen Kontext günstiger einzuordnen, erfordern aber aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine längere Bin-



Von oben: Miscanthus, Roggen, Mais

dung der Zwischennutzungsoption an die Fläche (ca. 20 Jahre). Getreideganzpflanzen und Mais können als einjährige Kulturen als Biogassubstrat eingesetzt werden. Insbesondere die einjährigen Kulturen können nur unter höherem Faktoreinsatz (Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Technik), mit hoher fachlicher und technischer Kompetenz angebaut werden. Die Nutzung von Grünschnitt stellt eine extensive Nutzungsform dar. Bei Vorhandensein einer Biogasanlage kann Grünschnitt als Co-Substrat zur Biogaserzeugung eingesetzt werden. Somit sind prinzipiell im städtischen Zusammenhang eher Miscanthus, Kurzumtriebsplantagen und die Grünschnittnutzung geeignet.

Aussichtsreich ist die Energiegewinnung aus Biomasse von städtischen Recyclingflächen bei einer Integration in dezentrale Energieversorgungskonzepte wie die Wärmeversorgung von Einzelgebäuden, die Errichtung und der Betrieb von Nahwärmenetzen und die Produktion von Strom und Wärme in dezentralen Biogasanlagen und Biomasseheiz(kraft)werken. Beispielsweise kann die Nutzung einer Tonne Holzhackschnitzel rund 300 m<sup>3</sup> Erdgas oder ca. 300 Liter Heizöl ersetzen und damit zum Klimaschutz beitragen. Der errechnete Flächenbedarf (bei einem angenommenen Holzhackschnitzelertrag von 5 Tonnen pro Hektar und Jahr) für die Produktion der benötigten Menge Holzhackschnitzel beträgt bei einem Wirkungsgrad von 0,85 etwa 1.300 m<sup>2</sup> für ein Passivhaus (Kesselleistung 4 kWth) und bis zu 19 Hektar für das Beispiel Schule (Kesselleistung 150 kWth) (vgl. [2]).

### Vorgaben und Hemmnisse im kommunalen Kontext

Art und Umfang einer Biomasseproduktion auf Recyclingflächen hängen von einer Reihe von Einflussfaktoren ab. Neben den allgemeinen Standorteigenschaften wird die Eignung einer Fläche sowie der Anbau von Biomasse von rechtlichen und organisatorischen Faktoren bestimmt. Das Thema Wirtschaftlichkeit ist als Rahmen gebender Faktor einzustufen (z. B. Kosten der Nutzungsvorbereitung, Anbaukosten). Fallspezifisch können diese Faktoren sich auch als Hemmnis für den kommunalen Biomasseanbau erweisen und sind für eine erfolgreiche Projektrealisierung zu berücksichtigen.

Die Zulässigkeit des Biomasseanbaus im städtischen Kontext ist, da dieser Nutzungsstatus bis dato

für den Siedlungsbereich nicht existiert, am Einzelfall zu prüfen. Die Zulässigkeit ist aus den baurechtlichen Vorgaben zu beziehen, und für die Zwischennutzung sollten Vorkehrungen getroffen werden, die die perspektivische Folgenutzung sichern. Bei großen Brachflächen – ohne einen Bebauungszusammenhang und ohne längere Nutzung – spricht zunächst nichts gegen einen Biomasseanbau. Bei einem länger andauernden Biomasseanbau ist der Flächenstatus aber eindeutig zu klären. Bei Brachflächen, die nicht innerhalb eines Bebauungsplangebietes liegen, muss sich die Eignung der Fläche für den Biomasseanbau aus dem städtebaulichen Kontext und den naturschutzrechtlichen Normen ergeben. Da dies oft schwierig ist, ist die baurechtliche Situation dennoch zu klären. Planungen sind daher nötig, um primär die städtebauliche Entwicklung des Standortes generell zu klären und dabei den Biomasseanbau als eine Nutzungsoption zu betrachten. Neben bauplanerischen sind auch weitere Aspekte wie Denkmalschutz und Bestandsschutz, Umwelt- und Bodenschutz zu berücksichtigen. Entsprechende Erkundigungen sollten bei den dafür zuständigen Behörden für jeden Einzelfall eingeholt werden.

Für den eigentlichen Anbau von Biomasse im Stadtgebiet sind – auch aufgrund des möglichen Konfliktpotenzials zu Nachbarn oder der Nähe zu Drainagen oder Kanalisation – weitere Gesetze und Verordnungen (wie z. B. Pflanzenschutzgesetz, Düngegesetz, Düngeverordnung) relevant. Auch in diesem Zusammenhang sind eher extensive Kulturen zu bevorzugen. Für die Nutzung der Biomasse sind Gesetze wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) relevant, welches die Vergütung des aus Energiepflanzen produzierten Stroms regelt. Letztlich orientiert sich der erzielbare Erlös für die Biomasse an den marktüblichen Preisen für zum Beispiel Holzhackschnitzel (siehe u. a. C.A.R.M.E.N. e.V. [8]).

Ein Biomasseanbau als Zwischennutzung bedarf eigentlich keiner planungsrechtlichen Regelung, wenn entsprechende vertragliche Regelungen zur Begrenzung dieser getroffen werden. Dennoch bleibt eine gewisse Unsicherheit. Zum einen besteht ein Bedürfnis (bei Kommunen, Eigentümerinnen und Eigentümern, Nutzenden), Klarheit über den aktuellen Flächenstatus zu erhalten. Zum anderen sollen mit der Recyclingmaßnahme auch perspektivisch Nutzungs- und Handlungsstrategien erarbeitet werden. Dazu bedarf es in bestimmten Fällen planungsrechtlicher Regelungen bzw. einer städtebaulichen Planung.

## Chancen und erwartete Wirkungen

Speziell durch eine Zwischennutzung zeigen sich potenziell verschiedene Wirkungen für die städtebauliche Entwicklung. Ein weiterer Verfall des Standortes kann verhindert bzw. verringert werden (Verringerung von Vandalismus und illegaler Müllablagerung). Generelle Wirkungen der Entwicklung von Brachflächen unter dem sozialen Aspekt sind ein möglicher Imagegewinn und Ansätze für gesellschaftliches Engagement und Bildung. Innovative Projekte können auch als Basis für Stadtteilarbeit dienen, und Bildungseffekte sind durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit möglich.

Mögliche ökonomische Wirkungen sind die Einnahmen aus den Zwischennutzungen bzw. niedrigere Kosten des Biomasseanbaus im Vergleich zu derzeitigen Flächenpflegekosten, wodurch unter Umständen vorhandene Sicherheits- und Bewirtschaftungskosten der Fläche sinken. Einnahmen aus den Zwischennutzungen „Biomasseanbau“ können allerdings in der Regel Kosten der Aufbereitung des Grundstückes, beispielsweise für den Gebäuderückbau oder die Bodenaufbereitung, nicht decken.

Die ökologischen Wirkungen aus dem städtischen Biomasseanbau ergeben sich unter anderem durch Positivwirkungen auf das Stadtklima, einen Beitrag zur innerstädtischen Biotopvernetzung und durch einen Beitrag zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen bzw. Verbesserungen von Bodenparametern (z. B. Humusgehalt).

Realistische Chancen für die erfolgreiche Umsetzung des innerstädtischen Biomasseanbaus kann die Integration in kommunale oder regionale Energieversorgungskonzepte bieten. Vorbilder sind beispielsweise Bioenergieregionen (siehe u. a. [9], [10]), Bioenergiedörfer oder bereits umgesetzte Quartierslösungen unter Einbeziehung des Rohstoffes Biomasse. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Kommune, Landwirten, der Abfallwirtschaft und Landschaftspflege könnten ferner Potenziale und Kompetenzen bündeln.

## Ausblick Wirtschaftlichkeit

Die besonderen Eigenschaften von „Stadtböden“ mit den in der Regel geringen Flächengrößen führen dazu, dass städtische Recyclingflächen in Bezug auf den Biomassertrag und die damit verbundenen monetären Erlöse wahrscheinlich nur in Aus-

nahmefällen kostendeckend bewirtschaftet werden können. Sollten durch einen gezielten Anbau von Energiepflanzen Flächenunterhaltsmaßnahmen eingespart werden (z. B. wegfallende Mahdkosten aufgrund der Bestockung der Fläche mit KUP) und liegen die Kosten der Bewirtschaftungsmaßnahme unterhalb der bisherigen Flächenunterhaltskosten, stellt der Biomasseanbau auf Recyclingflächen auch aus wirtschaftlicher Sicht eine zu berücksichtigende Alternative der Folgenutzung dar.

Aufgrund der Intensität der Kulturführung und der Nutzungsdauer der einzelnen Kulturen variieren die Produktionskosten stark. Für die oben angesprochenen Anbaubiomassen können, bei angenommenem niedrigem Ertragsniveau (siehe auch [11]) und einer Flächengröße von einem Hektar, jährliche Kosten im Bereich von etwa 680 – 1.700 Euro pro Hektar angegeben werden. Die Nutzung des Grünschnitts ist auf Flächen, die bereits gepflegt werden, aufgrund erzielter Einnahmen oder günstigerer Entsorgungskosten bei Verwertung in einer Biogasanlage, häufig günstiger als eine „normale“ Mahd. Ausgehend von geschätzten Kosten zur kommunalen Flächenpflege von etwa 400 Euro pro Hektar ist eine Senkung der Flächenunterhaltskosten der Recyclingflächen nur dann zu erreichen, wenn mit dem Biomasseanbau entweder ein realer Gewinn erzielt wird oder durch die Flächenbewirtschaftung verschiedene Kosten des bisherigen Flächenunterhalts vermieden oder gesenkt werden können. Sollte der Biomasseanbau als Nachnutzungsoption revitalisierter Brachflächen in Betracht gezogen werden, stehen die Salden der Biomasseproduktion den Kosten alternativer Nachnutzungsoptionen (Parkanlage, Stadtwald etc.) gegenüber.

## Best Practice: Projekte und Konzepte der Nutzung von Recyclingflächen

Bezüglich des Biomasseanbaus auf Brach- und Recyclingflächen im (inner)städtischen Bereich liegen kaum praktische Erfahrungen vor. Zu Erträgen und Wirtschaftlichkeit können zum jetzigen Zeitpunkt somit keine praxisnahen Aussagen getroffen werden. Für pflanzenbauliche und ertragspezifische Ableitungen in Bezug auf zukünftige Projekte kann derzeit nur auf Projekte in Bergbaufolgelandschaften und Rieselfeldflächen zurückgegriffen werden. Im internationalen Rahmen gibt es ebenfalls wenig konkrete Projekte zum Bio-

masseanbau im städtischen Bereich. Der Fokus liegt zumeist auf Nahrungsmittelproduktion (urbane Landwirtschaft, Urban Gardening), Lebensqualitätsverbesserung oder Bodenverbesserung.

Ein erwähnenswertes Pilotprojekt für den innerstädtischen Anbau von Kurzumtriebsplantagen wird seit einigen Jahren durch die Hallesche Wasser und Stadtwirtschaft GmbH durchgeführt. Auf der Referenzfläche ist der Ertrag von Jahr zu Jahr von anfänglich 1,12 Tonnen pro Hektar und Jahr (1. Ernte) auf zuletzt 3,89 Tonnen pro Hektar und Jahr (3. Ernte) angestiegen (vgl. Abbildung rechts). Auf zwei der anfänglich drei angelegten Flächen musste dagegen zwischenzeitlich aufgrund von Wachstumsproblemen (u. a. Schädlingsbefall) und beabsichtigten Nachnutzungen der Biomasseanbau aufgegeben werden.

## Empfehlungen

Die folgenden Empfehlungen richten sich an Kommunen sowie an die Eigentümerinnen und Eigentümer und Bewirtschaftenden. Ohne Kenntnis des tatsächlich verfügbaren Potenzials und ohne fallspezifische Primärerhebungen und Erfahrungen vor Ort können diese Empfehlungen allerdings nur eine erste Orientierung bieten.

Die Kommune ist vor allem gefragt, Flächeneigentümerinnen und -eigentümer sowie die Bewirtschaftenden beim Biomasseanbau zu unterstützen, ihnen Handlungssicherheit durch ganzheitliche, kommunale Entwicklungskonzepte und fachliche Unterstützung zu bieten sowie planungsrechtliche Anpassungen bei längerem Biomasseanbau vorzunehmen. Die Erstellung eines flächendeckenden Brachflächenkatasters mit der Berücksichtigung der Option „Biomasseanbau“ bzw. „erneuerbare Energien“ auf Basis einheitlicher Standards sowie differenzierter Flächenpotenzialbilanzen bildet die Basis zielgerichteter Flächenentwicklung. Über die Erstellung von regionalen bzw. kommunalen Energiekonzepten kann ein Beitrag zum Klimaschutz mit der Nutzung der regionalen Ressourcen verknüpft werden.

Um auf ausgewählten Standorten einen länger andauernden Anbau von Biomasse zu ermöglichen, sollten bei länger ungenutzten Brach- und Recyclingflächen mit nicht mehr eindeutigem Baurechtstatus vor allem die Folgenutzung und damit der zwischenzeitliche Biomasseanbau geregelt werden. Der innerstädtische Biomasseanbau könnte durch Aussetzen



*Kurzumtriebsplantage (Pappel) auf einer kommunalen Stadtumbaufläche in Halle (von oben nach unten: dreijährige Plantage; zur 2. Ernte 2012; zur 3. Ernte 2014)*

von Grundsteuern und Übernahme bzw. Entlassung aus bestimmten Verkehrssicherungspflichten unterstützt werden. Eine Zwischennutzung wird den Eigentümerinnen und Eigentümern sicherlich leichter zu vermitteln sein, wenn Baurechte gewahrt bleiben und ihnen damit die Möglichkeit einer späteren Bebauung bleibt. Eine Duldung von Biomasse im innerstädtischen Bereich ist keine Option. Sie gibt weder den Eigentümerinnen und Eigentümern noch den Bewirtschaftenden ausreichend Handlungs- und Entscheidungssicherheit.

Es ist davon auszugehen, dass sich Eigentümerinnen und Eigentümer auf eine „Biomassenutzung“ nur einlassen, wenn andere Vermarktungsbemühungen für eine höherwertige Nutzung erfolglos geblieben sind. Mit diesen Personen muss geklärt werden, ob ihre Fläche als Reservefläche behandelt werden soll und Biomasse nur als Zwischennutzung erfolgt oder ob das Baurecht aufgegeben und der Biomasseanbau dauerhaft etabliert werden soll. Eine Zwischennutzung ist sinnvoller als ein Liegenlassen, weil Unterhaltskosten ggf. gemindert und die Fläche ggf. attraktiver wird. Für den innerstädtischen Anbau von Biomasse spielt das Pacht- und Vertragsrecht (z. B. Nutzungsverträge, Gestattungsvereinbarungen) eine wichtige Rolle.

## Fazit

Die Chancen des innerstädtischen Biomasseanbaus bestehen zusammenfassend im Wesentlichen in

- der Minderung der Anzahl ungenutzter Flächen gerade in Regionen des Strukturwandels,
- neuen dezentralen Konzepten der Erzeugung von Strom und Wärme aus regenerativen Quellen,
- einem Beitrag zu Stadtklima und Stadtökologie im Rahmen integrierter Konzepte und
- in stadtgestalterischen Wirkungen.

Die Probleme des innerstädtischen Biomasseanbaus entstehen derzeit vornehmlich durch

- ungenügende Erfahrungen bzw. erst wenige und erfolgreich durchgeführte Pilot- oder Demonstrationsprojekte,
- rechtliche und organisatorische Unsicherheiten und
- fehlende Kenntnisse zu tatsächlich verfügbaren Potenzialen durch nicht flächendeckende und uneinheitliche Brachflächenkataster.

Die Erfolgsaussichten und Hindernisse sind projektspezifisch sehr unterschiedlich. Eine Reihe von Unsicherheiten und möglichen Hemmnissen beim städtischen Biomasseanbau lässt sich durch geeignete Maßnahmen (extensiver Anbau, Organisation, Kommunikation) und vorhandene Rechtsmittel (informelle Planungen, Zivilrecht) im Vorfeld reduzieren. Standortspezifisch ist zu klären, inwieweit das kommunale Flächenpotenzial tatsächlich für einen Biomasseanbau verfügbar ist und welche Maßnahmen und Mittel für die Vorbereitung und Bewirtschaftung notwendig sind. Dabei ist – aufgrund der bisherigen geringen Verbreitung solcher Projekte – eine proaktive Klärung der Interessenlage von Kommunen und Betroffenen notwendig, und die Option Biomasseanbau ist aktiv den Interessierten zu vermitteln. Wegen der bisher unzureichenden Erfahrungen ist ebenso bei Umsetzung von Biomasseprojekten fachliche und finanzielle Unterstützung notwendig, damit es gelingt, aus ersten Demonstrationsprojekten wertvolle Ergebnisse für die weitere Implementierung von Biomasse auf Recyclingflächen zu gewinnen. ■

## Quellenangaben

- [1] BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie), *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) (Stand: Februar 2015)*. Download unter: [www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare\\_Energien\\_in\\_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html)
- [2] BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.), *Potenzialanalyse und Handlungsoptionen zur Nutzung von Biomasse auf Recyclingflächen*, BMVBS-Online-Publikation Nr. 28/2010. Download unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/DL\\_ON282010.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/DL_ON282010.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Die Autoren danken dem BMVBS für die finanzielle Unterstützung, der PROJEKTGRUPPE STADT + ENTWICKLUNG für die inhaltliche Mitbearbeitung und dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) für die wissenschaftliche Begleitung.
- [3] Preuß, T., and M. Verbücheln (eds.), *Towards Circular Flow Land Use Management – The CircUse Compendium*. CENTRAL EUROPE Programme, Berlin 2013. Download unter: [coopterritoriale.regione.veneto.it/Central-Europe/wp-content/uploads/2014/02/CircUse\\_Compendium.pdf](http://coopterritoriale.regione.veneto.it/Central-Europe/wp-content/uploads/2014/02/CircUse_Compendium.pdf).
- [4] BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (Hrsg.), *Wohnungs- und Immobilienmärkte in Deutschland 2006*, Bonn 2007.

[5] UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.), *Nachhaltige Flächennutzung und nachwachsende Rohstoffe – Optionen einer nachhaltigen Flächennutzung und Ressourcenschutzstrategien unter besonderer Berücksichtigung der nachhaltigen Versorgung mit nachwachsenden Rohstoffen*, Dessau-Roßlau 2009. Download unter: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/nachhaltige-flaechennutzung-nachwachsende-rohstoffe](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/nachhaltige-flaechennutzung-nachwachsende-rohstoffe).

[6] Grimski, D., *Biomasseproduktion auf Brachflächen? Flächenpotentiale in Deutschland*. Vortrag zum Workshop Forschungsverbund „Bewertung von Schadstoffen im Flächenrecycling und nachhaltigen Flächenmanagement auf der Basis der Verfügbarkeit/Bioverfügbarkeit“ (BioRefine) am 09.10.2009 in Berlin.

[7] Ferber, U., et al., *Kostenoptimierte Sanierung und Bewirtschaftung von Reserveflächen – KOSAR*,

*Arbeitshilfe für Eigentümer, Investoren und Kommunen*, Leipzig 2010. Download unter: [www.refina-info.de/produkte/index.php?productid=66](http://www.refina-info.de/produkte/index.php?productid=66).

[8] C.A.R.M.E.N. e.V. (Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.), [www.carmen-ev.de/infotehke/preisindizes/hackschnitzel](http://www.carmen-ev.de/infotehke/preisindizes/hackschnitzel), o.J.

[9] BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft), FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.), [www.bioenergie-regionen.de/](http://www.bioenergie-regionen.de/), o.J.

[10] Bohnet, S., et al., *Technisch-ökonomische Begleitforschung des Bundeswettbewerbes „Bioenergie-Regionen“ – Endbericht Fördermaßnahme 2009-2012*.

DBFZ Report Nr. 23, Leipzig 2015.

Download unter: [www.dbfz.de/fileadmin/user\\_upload/DBFZ\\_Reports/DBFZ\\_Report\\_23.pdf](http://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/DBFZ_Reports/DBFZ_Report_23.pdf)



### JENS PONITKA

Mitarbeiter beim Deutschen Biomasseforschungszentrum gGmbH

Dipl.-Geograph und seit 2009 am DBFZ im Fachbereich Bioenergiesysteme tätig. Schwerpunktmäßig beschäftigt er sich rund um die energetische Biomassennutzung mit Flächenpotenzialen, Technologien und Szenarien. Zuvor war er am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Er bearbeitete maßgeblich das Projekt „Potenzialanalyse und Handlungsoptionen zur Nutzung von Biomasse auf Recyclingflächen“.



### DR. RONNY WIRKNER

Mitarbeiter beim Deutschen Biomasseforschungszentrum gGmbH

Studierte Forstwirtschaft an der Fachhochschule Eberswalde und Umweltschutz und Raumordnung an der Technischen Universität Dresden. Er ist am DBFZ im Fachbereich Bioenergiesysteme u. a. in nationale und internationale Projekte zur Standardisierung von Festbrennstoffen und zur Weiterentwicklung nachhaltig ökologischer Anbausysteme involviert. Zur Thematik „Energieholzproduktion im Kurzumtrieb“ promovierte er an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus.



### PROF. DR. DANIELA THRÄN

Bereichsleiterin „Bioenergiesysteme“ beim Deutschen Biomasseforschungszentrum gGmbH

Langjährige Expertin auf dem Gebiet der Bioenergie. Sie ist Bereichsleiterin am DBFZ, Leiterin des Departments „Bioenergie“ am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ und wurde 2011 an die Universität Leipzig (Professur „Bioenergiesysteme“) berufen. Sie arbeitet zudem in verschiedenen Normungsausschüssen und Arbeitskreisen, u. a. dem deutschen Bioökonomierat und der IEA Bioenergie Task 40 (Bioenergy Trade).



MICHAEL GREHL

## Der Morbacher Weg zur Bewältigung der militärischen Konversion – mit Energie Zukunft gestalten

**M**orbach ist eine verbandsfreie Gemeinde in Rheinland-Pfalz in der Mittelgebirgsregion Hunsrück. Die Gemeinde hat eine Gesamtfläche von 122 km<sup>2</sup>. Die 11.000 Einwohner leben in 20 Dörfern (19 Ortsbezirke). Etwa die Hälfte der ländlich geprägten Gemeinde besteht aus Wald, davon allein 3.000 ha im Gemeindebesitz. Neben der Landwirtschaft sind in Morbach auch mehrere große

*Strom aus erneuerbaren Energien*



Industriebetriebe angesiedelt, z. B. Verpackungsindustrie, Sägeindustrie, Autozulieferer etc. Ein weiterer wirtschaftlicher Schwerpunkt ist der Tourismus.

### Die Energielandschaft Morbach

Das ehemalige Munitionsdepot Morbach-Wenigerrath war nach 1957 das größte Munitionslager der US-Luftwaffe in Europa. Nach 38 Jahren, im Jahre 1995, zogen die US-Streitkräfte ab. Sie hinterließen die 146 ha große Fläche stark verändert: ca. 20 Kilometer asphaltierte Straße, 144 betonierte ehemalige Bombenlagerplätze und starke Reliefveränderungen durch hohe Splitterschutzwälle (Erdwälle) prägten die Landschaft. Altlasten wurden auf der Fläche nur wenige im Bereich der Fahrzeug-Werkstatt sowie einer Bombenreinigungs- und -lackierhalle gefunden. Diese wurden vollständig saniert. Die Konversionsfläche liegt zentral in der Gemeinde Morbach.

Seit 1995 ist die Gemeinde bemüht, dieses riesige Konversionsgelände einer geeigneten Nutzung zuzuführen. Erste konkrete Planungen gingen in Richtung Ferien- und Freizeitpark, Golfressort, Sporthotel sowie Abenteuer-Park (Western-Park), ein seriöser und geeigneter Investor fand sich letztlich nicht.

Im Frühjahr des Jahres 2001 entstand aus der Verwaltung heraus die Idee, das Gelände für die Gewinnung von Wind- und Sonnenenergie zu nutzen. Die Idee wurde von allen Parteien im Gemeinderat Morbach in großer Einigkeit unterstützt. Die erste Biomassetagung des Instituts für angewandtes Stoffstrommanagement am Umweltcampus Birkenfeld der Hochschule Trier 2001 gab den Anstoß, über mehr als Wind- und Sonnenenergie nachzudenken; die Idee eines Energieparks, der „Energielandschaft Morbach“ war geboren.

Die Konversionsfläche bot sich aus verschiedenen Gründen für solche Nutzungen an: Die Fläche ist vollständig in Gemeindebesitz und befindet sich über einen Kilometer von den umliegenden Dörfern entfernt; aufgrund der ehemaligen militärischen Nutzung war die Fläche für die Bürgerinnen und Bürger nicht zugänglich – der hohe Zaun mit NATO-Draht umgrenzt noch heute das Gelände. Zudem ist eine ausreichende Windhöffigkeit gegeben.

Neben Energieerzeugung aus Wind, Sonne und Biomasse wurde Wert auf Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung, regionale Wertschöpfung und die Entwicklung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft gelegt. Auch ein „Energie-Tourismus“ wurde von Anfang an geplant, was damals allgemein für viel Verwunderung – und teils auch Gelächter – sorgte. Windkraft und Tourismus – das galt vor fünfzehn Jahren noch als Widerspruch. Dass es heute sogar Reiseführer zum Thema erneuerbare Energien gibt, hat im Jahre 2000 sicherlich niemand für möglich gehalten. Orte wie Jühnde, Schönau, Güssing (Österreich) oder Morbach haben hier sicherlich eine Vorreiterrolle eingenommen.

Mit einer interdisziplinären Arbeitsgruppe aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung wurde ein durch das Land Rheinland-Pfalz geförderter Masterplan erarbeitet. In öffentlichen Sitzungen und über die Medien wurde die Bevölkerung involviert. Mit Gutachten und eigenen Versuchsergebnissen stellten Bürgermeister, Verwaltung und Gemeinderat den Bürgerinnen und Bürgern die Vor- und Nachteile eines innovativen Energiekonzeptes auch als intelligente Lösung des Konversionsproblems vor. Neben der umweltfreundlichen Technik waren auch die Zukunftsorientierung der Gemeinde sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen wichtige Themen. Dass die Gemeinde durch hohe Pachteinnahmen und Gewerbesteuer auch finanziell profitieren kann, war für die Entscheidung zu einem Energiepark sicherlich auch wichtig. Vorzug bekam aber letztlich das beste Gesamtkonzept, nicht das höchste Pachtangebot.

### **Vielseitige Energielandschaft**

Auf der 146 ha großen Konversionsfläche wurden in den Jahren 2002 und 2003 14 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von je 2 MW errichtet. Jede Anlage hat eine Gesamthöhe von 140 m. Bürgerinnen



*Energielandschaft Morbach*

und Bürger aus der Gemeinde konnten sich als Kommanditisten an den Anlagen beteiligen – so entstand auch ein Bürgerwindrad. Alleine die Windkraftanlagen in der Energielandschaft produzieren weit mehr Strom, als die Menschen in Morbach verbrauchen.

Ein weiterer Windpark ist in der Gemeinde Morbach derzeit in Planung. Es wird angestrebt, diesen zusammen mit dem Landkreis Bernkastel-Wittlich und den Nachbargemeinden kommunal zu betreiben bzw. sich zumindest am Betrieb kommunal zu beteiligen. Für weitere Flächen soll es bewusst keine Ausweisungen im Gemeindegebiet geben, um eine technische Prägung der Landschaft zu vermeiden.



*Von oben nach unten: Landwirtschaftliche Nutzung durch eine Beweidung mit Schafen, Biogasanlage in der Morbacher Energielandschaft*

Ebenso wurde 2002 in der Energielandschaft eine große Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) gebaut, die bis 2015 auf rund 40.000 m<sup>2</sup> Modulfläche erweitert wurde. Die Photovoltaik-Anlagen in der Energielandschaft haben eine installierte Leistung von 4,3 MW. Installiert wurde ein Testfeld mit unterschiedlichen Modulen, Nachführtechniken und Wechselrichtern. So werden z. B. poly- und monokristalline Siliziumzellen sowie Dünnschichtmodule unterschiedlicher Hersteller im Zusammenspiel mit unterschiedlichen Wechselrichtern und verschiedenen Nachführsystemen verglichen, um die Effektivität zu optimieren.

Auf einer Konversionsfläche wie der in Morbach ist eine große Photovoltaik-Freiflächenanlage problemlos und ohne Konflikte möglich, da es hier i. d. R. zu keiner Konkurrenz zu anderen Nutzungen, etwa der Landwirtschaft oder dem Tourismus, kommt. Trotzdem wurde in Morbach eine Mehrfachnutzung der Fläche ermöglicht. Die PV-Fläche wird durch Schafe beweidet. Dies hat neben der zusätzlichen landwirtschaftlichen Nutzung auch den Vorteil, dass die Fläche nicht verbuscht und so teure Pflegemaßnahmen zur Vermeidung von Verschattungseffekten durch Büsche und Bäume eingespart werden. Eine Beweidung durch Ziegen erwies sich als wenig sinnvoll, da die Tiere gerne klettern – auch auf Photovoltaik-Anlagen. Zudem verteidigte der Bock sein Revier gegenüber Mitarbeitern der Wartungsfirma. Eine Beweidung durch die Schafrasse „Heidschnucke“ führte ebenfalls zu erhöhtem Wartungsaufwand, da die Tiere mit den Hörnern versehentlich Kabel unter den PV-Anlagen herausrissen. Derzeit wird die Fläche erfolgreich von Schafen der hornlosen afrikanischen Rasse „Dorper“ beweidet.

Seit 2006 ist eine Biogasanlage (500 kW elektrisch; 700 kW thermisch) auf dem Gelände in Betrieb, die ausschließlich mit nachwachsenden Rohstoffen betrieben und von 15 Landwirten aus der Region beliefert wird. 10.000 Tonnen Silage aus Mais, Gras und Triticale (Getreidepflanzen) sowie 7.000 Tonnen Rindergülle durchlaufen die Anlage jährlich. Die Gärreste finden als Dünger in der Landwirtschaft wieder Verwendung, so dass ein nachhaltiger Stoffkreislauf entsteht. Um einer sogenannten „Vermaisung“ der Landschaft entgegenzuwirken, beläuft sich der Maisanteil bei den Substraten nur auf etwa 50 Prozent. Alternativ wird die Nutzung anderer Pflanzen wie „Durch-

wachsene Silphie“ erprobt. Hierbei handelt es sich um eine aus Nordamerika stammende Pflanze, die sich besonders gut zur Erzeugung von Energie eignet. Anders als Mais ist diese Pflanze mehrjährig. Die zur Familie der Korbblütler gehörende Pflanze kann bis zu drei Metern hoch werden. Die gelben Blüten gelten als gute Bienenweide.

Die Abwärme der Biogasanlage wird vollständig für die Trocknung von Säge-Restholz (Abfallholz) aus der regionalen Sägeindustrie genutzt, welches in einer Holzpelletproduktionsanlage verarbeitet wird. Da die Wärmeleistung der Biogasanlage allein nicht ausreichte, wurde 2008 ein Holzhackschnittelheizwerk in der ehemaligen Bombenwahrungshalle in Betrieb genommen. Während für die Holzpelletproduktion wegen des hohen Ligningehaltes ausschließlich Nadelholz als Rohstoff genutzt wird, ist das Heizwerk in der Lage, auch frisches Hackgut, wie es z. B. bei Pflegemaßnahmen an Straßenbegleitgrün anfällt, zu nutzen.

Der für die Pelletherstellung benötigte Strom stammt weitgehend von den im Gelände vorhandenen Windkraftanlagen. 11.000 Tonnen Holzpellets pro Jahr werden hier produziert. Ein CO<sub>2</sub>-neutraler Brennstoff aus weitgehend CO<sub>2</sub>-neutraler Produktion.

Ein weiteres Element der Energielandschaft ist eine Blockhausfirma, die für den Bau ihrer Häuser den nachwachsenden Rohstoff „Holz“ – weit-

hend aus der Region und aus nachhaltigem Anbau – verwendet. Die Abfälle, die beim Bau anfallen (Rinde, Sägespäne, Restholz), werden vor Ort energetisch genutzt. In einem anderen Betrieb werden in einem Bunker Massivholzmöbel handgefertigt.

### **Erfolg auch über Grenzen hinweg**

Zwei solare Trinkwasseraufbereitungsanlagen zeigen, wie man allein mit der Kraft der Sonne jegliches verschmutzte Wasser (Rohwasser) als Trinkwasser aufbereiten kann.

Die Demo-Anlagen der Energielandschaft gaben bereits Anstoß zu mehreren Benefizveranstaltungen der Gemeinde zugunsten von Entwicklungshilfeprojekten in Mali. So löst die Solartechnik in Mali nicht nur Energie-, sondern auch Trinkwasserprobleme.

### **Solare Trinkwasseraufbereitung**

Seit 2009 werden in der Energielandschaft auch Biomasse-Öfen angeboten. Büro-, Ausstellungs- und Verkaufsräume befinden sich unweit der Pelletproduktion, was auch hier zu Synergieeffekten führt. Weiterhin werden hier regelmäßig Seminare für Heizungsbauer über Biomasse-Öfen angeboten.

*Solare Trinkwasseraufbereitung*



Insgesamt werden in Morbach mit erneuerbaren Energien jährlich ca. 50 Millionen kWh Strom erzeugt und 32.500 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart. Diese Strommenge entspricht dem Dreifachen dessen, was die privaten Haushalte der Gemeinde benötigen.

In Morbach ist es gelungen, mit der Energielandschaft Touristen aus aller Welt anzulocken und zu begeistern. Insgesamt haben von 2003 bis 2015 fast 50.000 Besucher aus 112 Ländern die Energielandschaft besichtigt bzw. an den durch die Gemeindeverwaltung angebotenen Führungen teilgenommen. In Italien, Chile, Japan und Südkorea wurden der „Energielandschaft Morbach“ bereits Fernsehbeiträge gewidmet.

Ein (mit Holzhackschnitzeln beheiztes) Infozentrum vermittelt real und virtuell energiewirtschaftliche, umwelttechnische und ökologische Zusammenhänge von der Planung und Produktion bis zur Verwertung der Reststoffe. Teil des Konzeptes sind auch zwei Bunker, in denen die Historie des Geländes (Kalter Krieg) und die Gefahren des Klimawandels dargestellt werden. Lösungen zu beiden Szenarien bietet die Energielandschaft (Unabhängigkeit von begrenzten und begehrten Rohstoffen; Klimaschutz).

Der Erfolg des Konversionsprojektes „Energielandschaft Morbach“ wird allgemein anerkannt, sowohl in der Bevölkerung als auch in In- und Ausland.

### Leitbild der Gemeinde Morbach

Im Jahr 2008 hat der Gemeinderat Morbach das „Morbacher Leitbild 2020“ beschlossen:

- (1) Die Gemeinde Morbach wird bis zum Jahr 2020 (bilanziell) energie-autark auf Basis erneuerbarer Energien und setzt ihre umweltfreundliche Politik fort.
- (2) Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in der Gemeinde soll bis 2020 unter 50 Prozent (Bezugsjahr 2000) sinken.

Mögliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen und damit verbundene finanzielle Investitionen wurden grob eingeschätzt. Die angestrebte Autarkie soll eine bilanzielle Größe sein. Das Hauptaugenmerk liegt auf der elektrischen Energieproduktion auf Basis erneuerbarer Energien, der Energieeinsparung und der Wärmeproduktion. Der Einfluss der Gemeinde auf den individuellen Fahrzeugverkehr oder auf Industriebetriebe ist natürlich sehr begrenzt.

Auch öffentliche Gebäude in Morbach sind mit großen Photovoltaik-Anlagen bestückt, so etwa die Integrierte Gesamtschule (700 m<sup>2</sup>) und das Rathaus

(400 m<sup>2</sup>), auf dem eine Bürger-Photovoltaik-Anlage installiert ist.

Das Morbacher Rathaus und weitere Bürgerhäuser werden mit Holzpellets aus der Region beheizt, das römisch-keltische Museum „Vicus belginum“ durch Erdwärme. Der Kindergarten Morbach / Hundheim ist an eine Nahwärmeleitung einer örtlichen Biogasanlage angeschlossen. Für alle 20 Orte der Gemeinde Morbach ist eine Machbarkeitsstudie für dezentrale Nahwärmenetze vorgesehen.

Ein EU-gefördertes Nahwärmenetz zwischen Grundschule, Sporthalle, Lehrerhaus und Kindergarten Morbach mit einem zentralen Holzpelletheizwerk wurde im September 2014 fertig gestellt und in Betrieb genommen. Ergänzend ist derzeit eine durch das Land Rheinland-Pfalz geförderte Photovoltaik-Anlage mit Stromspeicher für diesen Kindergarten in Planung.

Ein Dachflächenkataster für die Eignung der Solarenergie wurde durch die Gemeindeverwaltung erstellt und ist für jedes Haus in der Gemeinde Morbach auf der Internetseite „morbach.de“ abrufbar. Eine Tankstelle für Elektrofahrzeuge wurde 2015 auf einem öffentlichen Parkplatz installiert. Die Anschaffung eines elektrischen Dienstwagens für die Verwaltung erfolgte im Jahr 2015.

Die Straßenbeleuchtung in Morbach wird im Rahmen eines Contractings schrittweise auf LED-Technologie umgestellt. Bis Ende 2015 wurden etwa 20 Prozent der Straßenbeleuchtung mit LED-Leuchtmitteln ausgestattet.

### Regionale Wertschöpfung

Für die Anlagen in der „Energielandschaft Morbach“ erhält die Gemeinde Pachtzahlungen sowie Gewerbesteuer, die der gesamten Gemeinde und somit allen Einwohnerinnen und Einwohnern zugute kommen.

Bei der Windkraft und Photovoltaik konnten sich die Bürgerinnen und Bürger der Region als Kommanditisten finanziell beteiligen und von dem Mehrwert, den die Anlagen produzieren, profitieren. Die Biogasanlage wird von 15 landwirtschaftlichen Betrieben aus der Region beliefert, die sich hier ein zweites Standbein sichern. Die regionale Sägeindustrie und die Forstwirtschaft ziehen Nutzen aus der Nachfrage nach Holzhackschnitzeln und der Holzpelletproduktion, da sie die Rohstoffe liefern und anfallende Abfallstoffe „in Wert setzen“ können. Durch



Photovoltaik auf der Integrierten Gesamtschule Morbach



die hohe Zahl der „Energie-Touristen“ profitieren auch Gastronomiebetriebe in der Region.

Jeder Tag, an dem eine Öl- oder Gasheizung in Betrieb ist, hat einen Geldabfluss aus der Region zur Folge. Jeder Tag, an dem eine Pelletheizung läuft, bedeutet dagegen „regionale Wertschöpfung“. Investitionen von Gemeinden in erneuerbare Energien rechnen sich meist betriebswirtschaftlich, fast immer aber volkswirtschaftlich. Arbeitsplätze, höhere Steuereinnahmen, regionale Wertschöpfung und somit eine bessere Kaufkraftentwicklung in der Region sind für jede Gemeinde erstrebenswert.

Die Idee der „EnergieLandschaft Morbach“ wurde zusammen mit Firmen und Institutionen zu einem einzigartigen Energieprojekt umgesetzt, mit dem die Gemeinde schon viel erreicht hat. Für diese Leistung wurde sie bereits mehrfach ausgezeichnet:

- Klimaschutzkommune 2006
- Deutscher Solarpreis 2007
- Ausgewählter Ort im Land der Ideen 2008
- Klimaschutzprojekt 2009
- Preisträger im bundesweiten Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz 2009“
- Förderpreis „CO<sub>2</sub>ntra“ 2009
- Europäischer Solarpreis 2009
- „Ausgezeichnetes Projekt 2014“ der Energieagentur Rheinland-Pfalz

Insgesamt ist der „Morbacher Weg“ ökologisch und ökonomisch ein Erfolgsmodell, welches allen ländlichen Kommunen empfohlen werden kann. ■



#### MICHAEL GREHL

Bauabteilung  
Gemeinde Morbach

Geboren 1965 in Köln. Nach dem Abitur und abgeschlossener Gärtnerlehre absolvierte er an der TU Berlin das Studium der Landschaftsplanung. Als Diplom-Ingenieur arbeitete er von 1993 bis 1999 in einem Planungsbüro in Trier; seit 2000 ist er bei der Gemeindeverwaltung Morbach in der Bauabteilung beschäftigt. Dort ist er betraut mit den Ressorts Naturschutz/Landespflege, Gewässer, Bauleitplanung, erneuerbare Energien sowie der „EnergieLandschaft Morbach“.

## European Land and Soil Alliance – das Europäische Bodenbündnis ELSA

**B**oden ist neben Wasser und Luft das Medium, ohne das Leben auf dieser Erde nicht möglich ist. Erst seine vielfältigen Funktionen erlauben die Entwicklung von Flora und Fauna, den Anbau von Lebensmitteln und die Filtrierung und Speicherung von Niederschlagswasser. Trotz dieser und vieler weiterer Funktionen ist der Boden europa- und weltweit das am schlechtesten geschützte Medium. Diese Erkenntnis ist nicht neu und führte vor 13 Jahren zur Gründung des Europäischen Bodenbündnisses (ELSA – European Land and Soil Alliance, [www.bodenbuendnis.org](http://www.bodenbuendnis.org)).



Das Bodenbündnis ist das einzige europäische Bodenschutznetzwerk, das auf kommunaler Basis verankert ist und sich zum Ziel gesetzt hat, die unterschiedlichen Akteure vor Ort für mehr Bodenschutz zu motivieren. Als Lobbyist setzt sich ELSA sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene für eine konsequente Bodenschutzpolitik und eine europäische Bodenrahmenrichtlinie ein.

### Rückblick

Mai 2000, Bozen, Südtirol: Wie jedes Jahr treffen sich die aktivsten Mitglieder des europaweit agierenden Klima-Bündnisses zu ihrer Jahrestagung. Auf

Initiative der Stadt Bozen und der Landeshauptstadt München wird erstmals unter den Mitgliedsstädten die Frage intensiv diskutiert, wie dem Bodenschutz angesichts seiner wichtigen Funktionen mehr Bedeutung beigemessen werden kann. Insbesondere dessen Rolle für den Klimaschutz haben rund zwei Dutzend Klima-Bündnis-Mitgliedsstädte im Fokus – ein Aspekt, den zu dieser Zeit nur wenige Umweltschützer thematisieren. Es steht die Frage im Raum, ob das Thema „Bodenschutz“ so bedeutsam ist, dass ein eigenes, international agierendes, kommunales Bündnis zum Schutz des Bodens Bestand haben könnte. Oder reicht die Gründung einer speziellen Arbeitsgruppe des Klima-Bündnisses, um zukünftig dem Bodenschutz mehr Bedeutung zukommen zu lassen? Ein zweiter Workshop in München im Frühjahr 2001 schafft Klarheit und führt zu der Entscheidung, ein eigenständiges, mit dem Klima-Bündnis assoziiertes Bündnis zum Schutz des Bodens auf kommunaler Ebene zu gründen.

In der Folge gründen zwölf Städte, Landkreise und Institutionen aus Deutschland, Italien, Großbritannien und der Schweiz im Jahre 2001 in Osnabrück das Europäische Bodenbündnis ELSA e. V. [1]. ELSA steht für „European Land and Soil Alliance“. Geschäftssitz des Vereins mit mittlerweile rund 200 ordentlichen und assoziierten Mitgliedern in 11 EU-Ländern ist die Stadt Osnabrück in Niedersachsen. Niedersachsens drittgrößte Stadt hatte sich im Rahmen der Expo 2000 mittels dezentraler Bodenschutzprojekte überregional einen Namen in Sachen Bodenschutz erworben. Erklärter Wille der Stadt war es seinerzeit, dieses Profil weiter zu schärfen. Neben der Gründung von ELSA entstanden daher in den Folgejahren auch das erste und bisher einzige Bodenmuseum und der erste unterirdische Zoo in Deutschland [2].

Auf Grundlage eines gemeinsamen Manifestes [3] haben sich seither 150 Kommunen und Krei-

se sowie 50 assoziierte Institutionen und Länder (unter anderem Ober- und Niederösterreich, Provinz Bozen) per Rats- oder Kreistagsbeschluss zu entschlossenem Bodenschutz auf lokaler Ebene verpflichtet. Im Kern geht es dem Bündnis darum, immer wieder auf den Wert und die Bedeutung der Böden hinzuweisen und Verantwortliche in den Kommunen zu einem nachhaltigen und sorgsamem Umgang mit dem Schutzgut Boden zu motivieren.

### **Kommunen haben Schlüsselfunktion im Bodenschutz**

Den Kommunen kommt bei der Realisierung eines effektiven Bodenschutzes eine Schlüsselfunktion zu. Sie sind Träger rechtlicher Instrumente zum Schutz der Böden, wie zum Beispiel der Flächennutzungsplanung oder der Bauleitplanung. Sie kaufen und verkaufen, pachten und verpachten Grundstücke, genehmigen bodenrelevante Nutzungen, planen und bauen Infrastrukturmaßnahmen – mit zum Teil gravierenden Auswirkungen auf die Bodenfunktionen.

Aber Kommunen haben nicht zur Zugang zu den Böden, sondern auch zu seinen Nutzerinnen und Nutzern. Sie können in großem Maße dazu

beitragen, in der Bevölkerung ein Bewusstsein für den Wert und die Schutzwürdigkeit von Böden zu verankern. Nur wenn ein ausreichendes Bodenbewusstsein existiert, stoßen Maßnahmen zum Schutz des Bodens auf Akzeptanz.

Außerdem sind die meisten Aufgaben des deutschen Bodenschutzrechts in den Unteren Bodenschutzbehörden der Kommunen und Kreise angesiedelt. Ihnen obliegt es, schädliche Bodenveränderungen zu erkennen und Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen.

### **Öffentlichkeitsarbeit und -kampagnen**

Öffentlichkeitskampagnen zur Bodenbewusstseinsbildung zählen seit Gründung des Bodenbündnisses zu dessen Hauptaktivitäten. Das Local Land and Soil News-Magazin, das in 50 Ausgaben erschienen ist, war über Jahre das zentrale Informationsmedium des Netzwerkes [4]. Hier wurden wesentliche Bodenschutzartikel aus Wissenschaft und Praxis publiziert und über nachahmenswerte Aktivitäten der Mitglieder berichtet. 2015 wurden die Local Land & Soil News durch eine elektronische Variante abgelöst („Bodenbündnis aktuell“).

*Boden entdecken – Einsatz des Umweltmobils des Museums am Schölerberg, Osnabrück*







*li: „Bodentage im Landkreis Steinfurt 2013: Im „Bodenkino“ wird Spannendes aus der Welt unter den Füßen präsentiert, re: Die Einweihung des Lernstandortes „Boden und historische Landnutzung“ in Lienen-Kattenvenne*

Die auf der Generalversammlung der Internationalen Bodenkundlichen Union (IUSS) im August 2002 in Bangkok geborene Idee, einen Internationalen Tag des Bodens ins Leben zu rufen und zu veranstalten, wurde weltweit erstmals am 5. Dezember 2004 in Osnabrück umgesetzt.

Zusammen mit Stadt und Landkreis Osnabrück und der Hochschule Osnabrück wurde im Naturkundemuseum am Schölerberg ein buntes Familienprogramm durchgeführt. Mittlerweile wird

dieser Tag jährlich von vielen Kommunen mit speziellen Aktivitäten und in Berlin mit einer zentralen Veranstaltung – für die jeweils ein Bundesland Pate steht – begangen.

Einen besonderen Höhepunkt stellte in vielen Mitgliedskommunen das Internationale Jahr des Bodens 2015 dar, ausgerufen am 20. Dezember 2013 von der Generalversammlung der Vereinten Nationen. In der Folge fanden bundes- und europaweit Aktionen statt, um die Bevölkerung für den

*Veranstaltung am 05. Juni 2015 in Osnabrück zum Jahr des Bodens*





*Preisübergabe grenzübergreifender Bodenmalwettbewerb 2012, in Záhorská Ves, Slowakei*

*Bodenmalwettbewerb 2012 mit Teilnahme österreichischer, ungarischer und slowakischer Schulen*

Wert des Bodens zu sensibilisieren [5]. In Osnabrück wurde dieser Tag am 5. Juni 2015 auf dem Domvorplatz begangen. Insgesamt 14 Institutionen stellten den Besucherinnen und Besuchern auf eindrückliche und leicht verständliche Weise verschiedenste Aspekte des Bodenschutzes vor. Dabei standen einfache Botschaften im Vordergrund, wie „Gesunder Boden = gesunde Lebensmittel“; „Sauberer Boden = sauberes Trinkwasser“, „Bodenschutz ist Hochwasserschutz“ oder „Moorschutz ist Klimaschutz“. Umweltgruppen, die Kompostwirtschaft, die Stadt Osnabrück und das Bodenbündnis sowie die städtischen Wasserwerke und Biobauernverbände vermittelten anschaulich den mehr als 3.000 Besucherinnen und Besuchern, warum „gesunde“ Böden so wichtig für Mensch und Natur sind.

Gleichwohl ist festzustellen, dass trotz aller Bemühungen des Bodenbündnisses, einer Reihe anderer Nichtregierungsorganisationen sowie einer Vielzahl staatlicher Umweltbildungsinstitutionen das Schutzgut „Boden“ bis zum heutigen Tag in der Wahrnehmung durch die Bevölkerung ein großes Defizit aufweist. ELSA hat sich daher zusammen mit der ahu AG Wasser · Boden · Geomatik, Aachen, und dem Museum am Schölerberg in Osnabrück im Rahmen eines Forschungs-





Schüler mit GPS-Gerät bei der Lokalisierung von ehemaligen Landwirtschaftsflächen, Arbeitsmaterial für Schulen zum Projekt „Freifläche“



projektes für das Umweltbundesamt mit der Frage beschäftigt, unter welchen Voraussetzungen die verschiedensten Aktionen und Maßnahmen zur Verbesserung des Bodenbewusstseins tatsächlich Erfolg haben. Die Ergebnisse sind in den UBA-Texten 29/2015 dokumentiert und liefern eine Fülle von Erkenntnissen, wie Maßnahmen zur Stärkung des Bodenbewusstseins zukünftig besser geplant und durchgeführt werden können [6].

Besonderen Wert legt das Bodenbündnis auch darauf, schon Kinder für das Schutzgut Boden zu sensibilisieren. So wurden seitens des Landes Niederösterreich Hunderte von Schulklassen motiviert, mit speziell zusammengestellten Erdfarben Schülerinnen und Schüler im Grundschulalter spielerisch mit dem Thema zu beschäftigen. In Wuppertal können Schulmaterialien für den Unterricht aus dem Internet heruntergeladen werden. In Niedersachsen schickte das Bodenbündnis im Jahr des Bodens ein Umweltmobil zu über 100 Kindergärten und Schulklassen, um schon den Jüngsten die faszinierende Welt unter unseren Füßen näherzubringen; das Projekt wird finanziell von der Niedersächsischen Bingo-Umweltstiftung und der Umweltstiftung Weser-Ems unterstützt.

## Forschungsprojekte

ELSA beteiligt sich auch immer wieder an Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, sofern diese Erkenntnisse für die Bodenschutzpraxis oder die Verbesserung des Bodenbewusstseins liefern. So führte ELSA 2007 bis 2009 im Rahmen des sogenannten REFINA-Programms („Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement“) ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt zum Thema Flächenverbrauchsreduzierung durch. Jeweils eine Oberstufenklasse aus Bernau (Brandenburg), Osnabrück (Niedersachsen) und Freiburg (Baden-Württemberg) widmete sich im Rahmen dieses Forschungsvorhabens der Gestaltungskompetenz und den Wunschvorstellungen der Heranwachsenden hinsichtlich der Auswirkungen auf den Flächenverbrauch. Dazu wurde neben Satelliten- und multitemporalen Luftbildaufnahmen auch GPS-Technik im Gelände eingesetzt. So konnten Änderungen der Bodennutzung und deren Bedeutung für die Umwelt hautnah für die Schülerinnen und Schüler erfahrbar und interessant gemacht werden. Im Ergebnis entstanden umfangreiche Lehr- und Anleitungsmaterialien für Schulen und außerschulische Bildungsträger [7].

## Das Bodenbündnis und der Flächenverbrauch

Bei Gründung des Europäischen Bodenbündnisses im Jahre 2002 wurden ca. 44.300 km<sup>2</sup> der Bundesrepublik als Siedlungs- und Verkehrsfläche erfasst, davon war ca. die Hälfte versiegelt und damit fast aller Bodenfunktionen beraubt. 2001 wurden täglich 121 Hektar und damit die Fläche von rund 170 Fußballfeldern bebaut und zu ca. 50 Prozent versiegelt. In aller Regel gingen und gehen dadurch fast ausschließlich landwirtschaftliche Flächen in großem Stil verloren.

Bezogen auf ganz Deutschland lag der Freiflächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsflächen in den Jahren 2001 bis 2005 insgesamt bei 2.111 km<sup>2</sup>, was in etwa der Fläche des Saarlandes entspricht.

Dieser immense Flächenverbrauch, der in seinen Hochzeiten jährlich (!) zur Umwandlung von Freiflächen in Verkehrs- und Siedlungsflächen in der Größenordnung der Fläche Bremens und alle fünf Jahre der Fläche des Saarlandes führte, ist seitdem aufgrund verschiedener Programme und einer Sensibilisierung der Politik deutlich auf aktuell rund 70 Hektar pro Tag reduziert worden. Diese Zahl ist immer

noch weit entfernt vom Ziel der Bundesregierung, ab spätestens 2020 „nur noch“ 30 Hektar Freifläche pro Tag in Verkehrs- und Siedlungsfläche umzuwandeln, geschweige denn vom Ziel „netto null Verbrauch“, das die EU-Kommission für 2050 anstrebt.

Um letzteres – auch vom Bodenbündnis geforderte – Ziel zu erreichen, beteiligt sich ELSA an verschiedenen Initiativen und Projekten, wie zum Beispiel dem Bündnis zum Flächensparen in Bayern, das seit 2003 besteht und verschiedenste Ansätze zur nachhaltigen Reduzierung des Flächenverbrauches verfolgt [8]. Ähnliche, seitens der Mitglieder des Bodenbündnisses unterstützte Ansätze gibt es mittlerweile auch in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen.

Trotz der Diskrepanz zwischen dem derzeitigen täglichen Flächenverbrauch und dem angestrebten Ziel für 2020 ist es aus Sicht des Bodenbündnisses gelungen, zumindest diesen Aspekt des Bodenschutzes in das öffentliche Bewusstsein zu rücken. Kein Bodenschutzaspekt wird so häufig in den Medien thematisiert wie dieser; keine Bebauungspandiskussion in den politischen Gremien, in der der Schutz der „grünen Wiese“ gegen Versiegelung nicht aufgegriffen und problematisiert wird.

### Freiflächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsflächen von 1992 bis 2013

Jahr	Siedlungs- und Verkehrsflächen	Zunahme pro Jahr	Zunahme pro Tag
1992	40.305 km <sup>2</sup>		
1996 <sup>1</sup>	42.052 km <sup>2</sup>	437 km <sup>2</sup>	120 ha
2000 <sup>2</sup>	43.939 km <sup>2</sup>	472 km <sup>2</sup>	129 ha
2001	44.381 km <sup>2</sup>	442 km <sup>2</sup>	121 ha
2002	44.780 km <sup>2</sup>	400 km <sup>2</sup>	110 ha
2003	45.141 km <sup>2</sup>	361 km <sup>2</sup>	99 ha
2004	45.621 km <sup>2</sup>	480 km <sup>2</sup>	131 ha
2005	46.050 km <sup>2</sup>	430 km <sup>2</sup>	118 ha
2006	46.438 km <sup>2</sup>	387 km <sup>2</sup>	106 ha
2007	46.789 km <sup>2</sup>	351 km <sup>2</sup>	96 ha
2008	47.137 km <sup>2</sup>	348 km <sup>2</sup>	95 ha
2009	47.422 km <sup>2</sup>	285 km <sup>2</sup>	78 ha
2010	47.702 km <sup>2</sup>	280 km <sup>2</sup>	77 ha
2011	47.971 km <sup>2</sup>	269 km <sup>2</sup>	74 ha
2012	48.225 km <sup>2</sup>	254 km <sup>2</sup>	70 ha
2013	48.482 km <sup>2</sup>	258 km <sup>2</sup>	71 ha

<sup>1</sup> Zunahme durchschnittlich seit 1992  
<sup>2</sup> Zunahme durchschnittlich seit 1996



Infotafel „Boden“ auf der Landesgartenschau Tulln 2012, Niederösterreich

Auch das Bodenbündnis greift das Thema Flächenverbrauch mit all seinen Aspekten zu allen Gelegenheiten auf, ist es doch hervorragend geeignet, den Bürgerinnen und Bürgern klarzumachen, welche wichtigen Bodenfunktionen beeinträchtigt werden oder verloren gehen, wenn es zu einer Versiegelung von Flächen kommt, auch wenn diese im Durchschnitt „nur“ rund 50 Prozent der in Anspruch genommenen Flächen betrifft.

Damit kommunale Entscheidungsträger besser verstehen, warum die Versiegelung des Bodens und der damit verbundene Verlust fast aller Bodenfunktionen so gravierende Konsequenzen hat, haben mehrere Bodenbündnismitglieder mittlerweile eine sogenannte „Bodenfunktionsbewertung“ im Rahmen der Aufstellung und Änderung von Bebauungsplänen eingeführt. Das Verfahren zeigt dezidiert und kleinräumig im Vorfeld einer

Planungsentscheidung auf, ob und wie wertvoll die Böden der neu in Anspruch zu nehmenden Flächen sind. Besonders wertvolle Böden sollen so einerseits vor einer Bebauung geschützt, zum anderen verloren gehende Bodenfunktionen an anderer Stelle zumeist durch Extensivierung kompensiert werden. Diese Verfahren, die mit Erfolg zum Beispiel in Stuttgart, Osnabrück [9] oder dem Kreis Steinfurt seit mehreren Jahren angewendet werden, setzen sich immer mehr durch und gehören in den genannten Städten und Kreisen mittlerweile zum Standardrepertoire der abzuwägenden Beeinträchtigungen einzelner Umweltgüter.

Wünschenswert wäre dennoch, dass auch andere wichtige Aspekte des Bodenschutzes, wie die Anreicherung von diffus eingetragenen Schadstoffen im Boden oder die Erosionsproblematik, ähnliche Aufmerksamkeit erfahren würden.

## **Bodenschutz = Klimaschutz**

Zunehmende Bedeutung gewinnt in den letzten Jahren die Rolle des Bodens in Bezug auf den Klimaschutz. Die allermeisten Bürgerinnen und Bürger gehen davon aus, dass in den tropischen Wäldern bzw. in den Wäldern allgemein der größte Anteil gebundenen Kohlendioxids steckt. Doch es sind die Böden dieser Erde, in denen mehr als fünfmal so viel Kohlenstoff gebunden ist wie in der gesamten oberirdischen Biomasse.

Damit bilden die Böden nach den Meeren den zweitgrößten CO<sub>2</sub>-Speicher. Allein Europas Böden speichern geschätzt ca. zehn Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

„Hot spots“ sind dabei kohlenstoffreiche Böden, die sich insbesondere in Form von Torf in den Mooren Nordeuropas finden lassen. Sie spielen für den Klimaschutz eine besonders große Rolle.

Aus diesem Grund hat sich ELSA auf seiner Jahrestagung 2015 [10] intensiv mit der Frage beschäftigt, inwiefern Moorschutz ein kommunaler Beitrag zum Klimaschutz sein kann. Die Antwort der Expertinnen und Experten, unter ihnen Prof. Dr. Hans Joosten von der Universität Greifswald, waren eindeutig: Eine moorschützende, nicht drainierende Nutzung von Moorflächen führt zum Erhalt der gebundenen Treibhausgase im Moorkörper. Die vielfach noch praktizierte Drainierung und Umwandlung in schlechte Ackerstandorte oder gar der Torfabbau führen dagegen über Mineralisierungsprozesse zur Freisetzung großer Mengen CO<sub>2</sub>, Methan und Lachgas. Aus der CO<sub>2</sub>- Senke wird so eine CO<sub>2</sub>-Quelle.

Auch in urbanen Regionen, in denen allenfalls noch Restbestände von Mooren vorhanden sind, spielen die Böden in Bezug auf Klimaschutz und Klimaanpassung eine zunehmend wichtige Rolle. So reduzieren feuchte, kohlenstoffreiche Böden mittels Verdunstungskälte die Auswirkungen sommerlicher Tropennächte und können im Starkregenfall wie ein Schwamm Niederschlagswasser aufnehmen und zurückhalten. Bodenschutz ist vereinfacht ausgedrückt also auch Hochwasserschutz. Da die genannten Funktionen nur zur Wirkung kommen, wenn der Boden mehr oder weniger unverändert zur Verfügung steht, kommt der Begrenzung der Versiegelung gerade in urbanen Gebieten naturgemäß die größte Bedeutung

zu. Diese Sichtweise fließt über die Bodenfunktionsbewertung vermehrt auch in Planungsentscheidungen mit ein.

## **ELSA und der Bodenschutz auf europäischer Ebene**

Mit dem Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) von 1998 und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Bodenschutzverordnung) von 1999 hat der Bodenschutz in Deutschland erstmals einen eigenständigen Platz innerhalb des Umweltschutzes erhalten. Der Blick über die Landesgrenzen hinweg zeigt jedoch, dass nur wenige Staaten über eine eigenständige Bodengesetzgebung verfügen.

Das Europäische Bodenbündnis ist für die Europäische Kommission und hier insbesondere für die Generaldirektion Umwelt von Anbeginn ein wichtiger Ansprechpartner gewesen, stellt es doch die einzige auf kommunaler Ebene verankerte Vereinigung dar, die sich ausschließlich dem Bodenschutz und den Problemen der Flächeninanspruchnahme widmet. Daher war ELSA an mehreren Arbeitsgruppen der Kommission beteiligt, die die Entstehung der Bodenrahmenrichtlinie bis 2006 begleitet und mitgestaltet haben.

Auf europäischer Ebene scheiterte 2006 dann allerdings die Verabschiedung einer Bodenrahmenrichtlinie am Widerstand einer sogenannten „blocking minority“ einiger Mitgliedsstaaten. Angeführt von Deutschland verweigerten auch Frankreich, Großbritannien, die Niederlande und Österreich der Kommission die Zustimmung zu der vom Europäischen Parlament mit großer Mehrheit beschlossenen Bodenrahmenrichtlinie. Diese Situation hat sich trotz vielfältiger Bemühungen der Staaten, die sich seit 2006 vehement für eine Bodenrahmenrichtlinie eingesetzt haben, bis heute nicht geändert und führte im Mai 2014 im Rahmen des sogenannten REFIT-Prozesses („Regulatory Fitness and Performance“), der der Prüfung der Effizienz und Leistungsfähigkeit der Rechtsetzung diente, dazu, dass die Kommission das Vorhaben offiziell wegen Aussichtslosigkeit zurückzog.

Nach wie vor ist aus Sicht des Europäischen Bodenbündnisses die Regelung eines europaweiten Bodenschutzes jedoch unverzichtbar, überfäll-

lig und ebenso wichtig wie die Wasserrahmen- oder die Luftqualitätsrichtlinie. Dieses hat ELSA gegenüber der Kommission in einer Reihe von Stellungnahmen (zuletzt im Juni 2015 gemeinsam mit dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V., dem Bundesverband Boden e.V. und dem Deutschen Naturschutzring e.V.) deutlich gemacht. Ein guter Zustand der europäischen Böden ist für die Umwelt daher aus Sicht des Bodenbündnisses genauso essenziell wie der gute Zustand der Gewässer (geregelt durch die Wasserrahmenrichtlinie) und die Einhaltung der Ziele der Luftqualitätsrichtlinie.

Diese Einschätzung ergibt sich insbesondere aus den Funktionen der Böden, die unter anderem

- auch in Zukunft die Versorgung mit gesundheitlich unbedenklichen und hochwertigen Lebensmitteln sichern,
- sauberes Oberflächen- und Grundwasser garantieren (wobei Letzteres insbesondere in Deutschland für die Trinkwasserproduktion unverzichtbar ist),
- einen wichtigen Beitrag zur Rückhaltung von Niederschlägen und damit zur Hochwasservorsorge leisten,
- das in ihnen lagernde kulturelle und archäologische Erbe bewahren,
- das Mikroklima insbesondere in den Städten im Zuge der Anpassung an den Klimawandel positiv beeinflussen,
- als Träger für Grün- und Freiräume der Naherholung dienen und
- zur Erhaltung der Biodiversität beitragen sollen.

Zu den meisten dieser Themen hat das Europäische Bodenbündnis in der Vergangenheit gut besuchte internationale Jahrestagungen in Deutschland, Österreich, Italien und Tschechien veranstaltet.

Die nächste internationale Jahrestagung ist am 14. und 15. April 2016 in Kooperation mit der Evangelischen Akademie Tutzing und dem Bayerischen Umweltministerium zu den Erkenntnissen und Folgerungen des Internationalen Jahres des Bodens 2015 geplant. ■

#### *Jahrestagungen des Bodenbündnisses seit 2001*

##### **Jahrestagungen**

2001	Osnabrück, Auftaktkonferenz
2002	Osnabrück, Gründungsversammlung
2003	Augsburg (D) „Bodenschutz kontra Flächenverbrauch“
2004	Bozen (I) „Erosion und Bodenschutz“
2005	Krems (A) „Kommunale Strategien zum nachhaltigen Umgang mit Böden“
2006	München (D) „BODENbeWERTung – Vorsorgender Bodenschutz und kommunale Planung“
2007	Stuttgart (D) „Bodenschutz in der Planungs- und Baupraxis“
2008	Linz (A) „Fläche gewinnen, Boden schützen – Handlungsmöglichkeiten für Akteure“
2009	Wuppertal (D) „Bodenschutz und Klimawandel“
2010	Tulln (A) „Fruchtbare Böden nützen und schützen“
2011	Osnabrück (D) „Boden schreibt Geschichte“
2012	St. Pölten (A) und Záhorská Ves (Sk) „Boden zum Begreifen. Bodenschutznetzwerk im Donauraum“
2013	Nürnberg (D) „Flächensparen/Flächenmanagement – Boden gut machen!“
2014	Lednice (CZ) „SONDAR CZ – AT – Soil Strategy Network in the Danube Region“
2015	Wagenfeld (D) „Moorschutz als kommunaler Beitrag zum Klimaschutz?!“

## Quellenangaben

[1] Gründungsmitglieder ELSA e.V.: Stadt Augsburg (D), Autonome Provinz Bozen-Südtirol (I), City of Derby (UK), Landeshauptstadt München (D), Stadt Nürnberg (D), Stadt Osnabrück (D), Landkreis Osnabrück (D), Stadt Schwabach (D), Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (D).

[2] Download unter: [www.osnabrueck.de/mas/das-erwartet-sie/dauerausstellungen.html](http://www.osnabrueck.de/mas/das-erwartet-sie/dauerausstellungen.html).

[3] Download unter: [www.bodenbuendnis.org/organisation/manifest](http://www.bodenbuendnis.org/organisation/manifest).

[4] Download unter: [www.bodenbuendnis.org/local-land-soil-news](http://www.bodenbuendnis.org/local-land-soil-news).

[5] Download unter: [www.umweltbundesamt.de/themen/2015-ist-un-jahr-des-bodens](http://www.umweltbundesamt.de/themen/2015-ist-un-jahr-des-bodens)

[6] Niedernostheide, N., et al., Ideen zur Verbesserung des Bodenbewusstseins, UBA-Texte 29/2015, hrsg. vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2015. Download unter: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/bodenaktions-planer](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bodenaktions-planer)

[7] European Land and Soil Alliance, Freifläche – Jugend kommuniziert Flächenbewusstsein, REFINA-Projekt des BMBF, Berlin 2009. Download unter: [www.bodenbuendnis.org/projekte/freiflaeche/](http://www.bodenbuendnis.org/projekte/freiflaeche/).

[8] Download unter: [www.stmuv.bayern.de/umwelt/boden/flaechensparen/index.htm](http://www.stmuv.bayern.de/umwelt/boden/flaechensparen/index.htm)

[9] Greiten, U., Meuser, H., und Stadt Osnabrück, Kartier- und Bewertungsschlüssel für die Bodenfunktionen in Osnabrück, Osnabrück 2009.

[10] Download unter: [www.bodenbuendnis.org/publikationen/jahrestagungen/](http://www.bodenbuendnis.org/publikationen/jahrestagungen/)



## DETLEF GERDTS

Leiter des Fachbereiches  
Umwelt und Klimaschutz  
der Stadt Osnabrück

Studium der Geologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit 1992 bei der Stadt Osnabrück im Umweltschutz tätig (Schwerpunkt Altlastenbearbeitung), seit 1998 Fachbereichsleiter für den Bereich Grünflächen und Umwelt, seit 2006 Fachbereichsleiter Umwelt und Klimaschutz. Von 2001 bis 2009 Vorsitzender des Vorstandes des Europäischen Bodenbündnisses ELSA e.V., seit 2009 stellvertretender Vorsitzender.



## Das Bodenschutzkonzept Stuttgart – ein Beitrag zur nachhaltigen Stadtentwicklung

### Die Landeshauptstadt Stuttgart und ihre Böden

Die Gemarkung der Landeshauptstadt Stuttgart umfasst eine Gesamtfläche von rund 207 km<sup>2</sup>. Etwa 51,5 Prozent des Stadtgebiets entfallen auf Siedlungs- und Verkehrsflächen. Dort sind die Böden infolge unterschiedlich hoher Versiegelung in ihren Funktionen teils oder ganz eingeschränkt. Ca. 24 Prozent der Flächenanteile sind Wald, und etwa 22,9 Prozent werden landwirtschaftlich genutzt. Hier gibt es vergleichsweise naturnahe Böden, die noch weitgehend ungehindert an den Umweltkreisläufen teilnehmen.

Als Funktionskörper sind diese Böden – auch die anthropogen überprägten Stadtböden – Bestandteile des natürlichen Wirkungsraums auf Stuttgarter Gemarkung. Das Ausmaß der Funktionsbeiträge der Böden ist in der allgemeinen Wahrnehmung allerdings noch wenig bekannt. Diese Funktionsbeiträge werden aber an einigen Beispielen deutlich:

#### Böden als Filter bei der Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildungsraten in Stuttgart belaufen sich in Bereichen naturnaher Böden (Flächenanteil ca. 46,9 Prozent) auf ca. 4 l/s·km<sup>2</sup>. Für stark bis sehr stark versiegelte Siedlungs- und Verkehrsflächen (Flächenanteil etwa 51,5 Prozent) werden ca. 2 l/s·km<sup>2</sup> veranschlagt [1]. Insofern filtern die Böden auf Stuttgarter Gemarkung im Rahmen der Grundwasserneubildung jährlich rund 15,6 Millionen m<sup>3</sup> Niederschlagswasser.

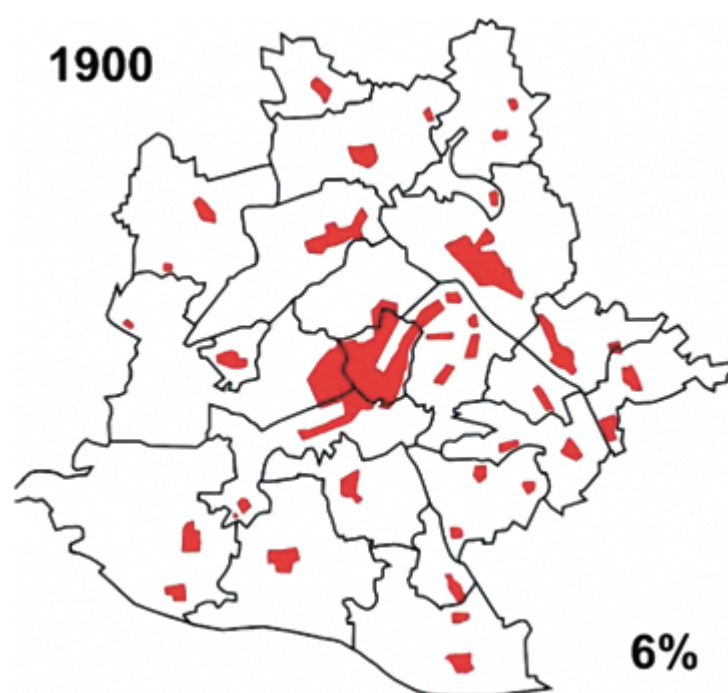
#### Böden als Aufnahme- bzw. Speichermedium für Niederschläge und Hochwässer

Die Bedeutung der Böden als Aufnahme- bzw. Speichermedium fiel in Stuttgart zunächst dort auf, wo die flächenhafte Bebauung von Freiflächen und Retenti-

onsräumen einsetzte und die Speicherfunktion der dortigen Böden durch Versiegelung in größerem Umfang außer Kraft gesetzt wurde. Dies war vor allem in den früh industrialisierten Stadtgebieten Feuerbach und Cannstatt der Fall. Bis zum Bau leistungsfähiger Kanalisationen und tauglicher Hochwasserschutzanlagen waren Überlastungen der Abwassersysteme und Hochwässer dort keine Seltenheit.

#### Böden als Puffer und Abbaureaktor

In den industrialisierten Stadtgebieten sind vielerorts Schadstoffe (z. B. Mineralöle, halogenierte Kohlenwasserstoffe) unkontrolliert in den Untergrund gelangt. Zum Teil wurden Böden im Zuge der Beseitigung schadstoffhaltiger Restmassen (beispielsweise Verbrennungsrückstände, Industrie-/



Gewerbeabfälle) einst auch einfach überschüttet. Auf Stuttgarter Gemarkung handelt es sich dabei um mehrere Hundert Tonnen flüssiger und mehrere Tausend Tonnen fester Stoffe. Gegenüber diesen Schadstoffen wirken die Böden als Speicher, Puffer und Abbaureaktor. Ohne die im Boden stattfindenden natürlichen Rückhalte- und Abbauprozesse – gerade auch in der Wechselwirkung mit dem Grundwasser – wären weit ausgedehntere Kontaminationen zu bekämpfen, als dies heute der Fall ist.

Vor dem Hintergrund einer Größenordnung von ca. 3.100 Altlasten bzw. altlastverdächtigen Flächen auf Stuttgarter Gemarkung ist dieser stoffliche Wirkungsbeitrag der Böden von großer Bedeutung. Viele Kontaminationsflächen liegen im Schutzgebiet der Heilquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg, deren natürliche Reinheit Voraussetzung für die Akkreditierung als staatlich anerkannte Heilquellen ist. Hier sind die stofflichen Leistungen der Böden im Hinblick auf die balneologische Nutzung der Stuttgarter Heil- und Mineralwasservorkommen besonders gefragt.

### **Böden als Lebensgrundlage und Vegetationsstandort**

Hinzu kommt die Leistungsfähigkeit der unter land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung stehenden

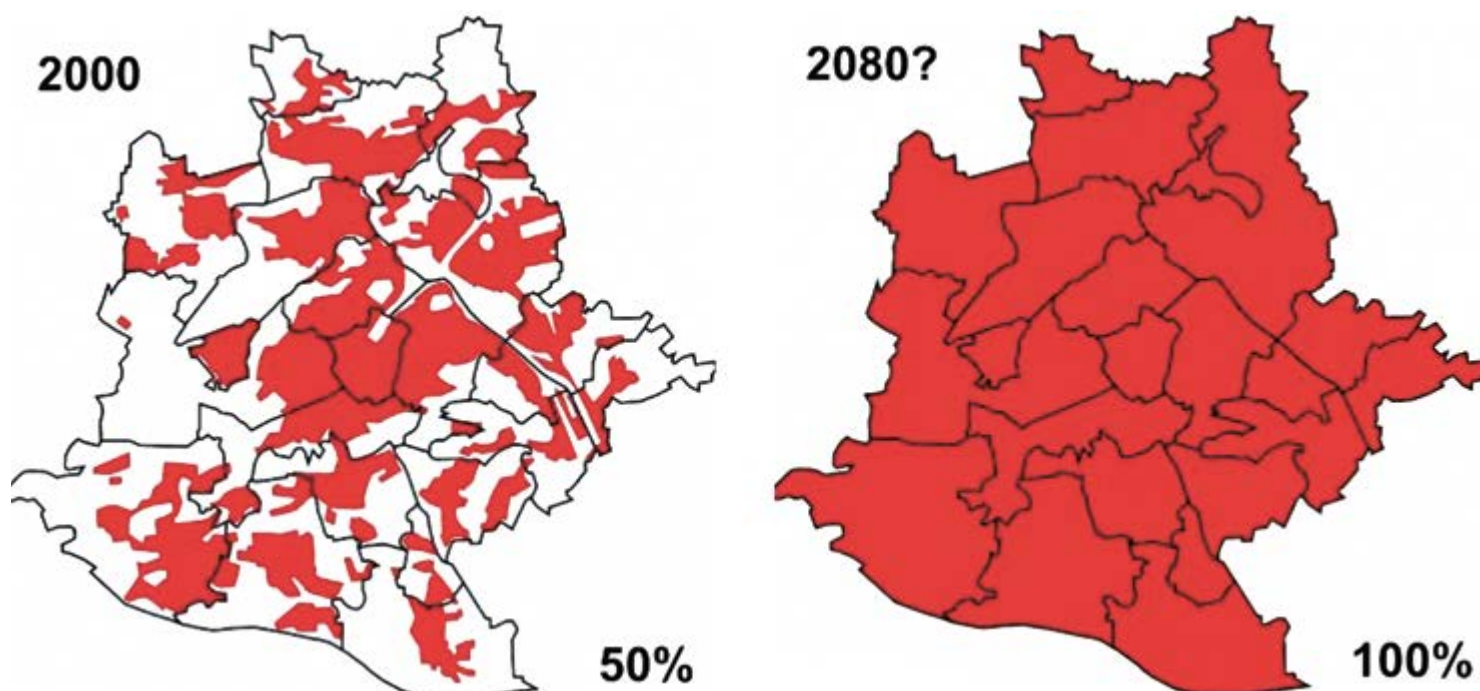
Böden. Die Stuttgarter Ackerböden (vor allem Parabraunerden aus Löss, Gesamtfläche rund 15 km<sup>2</sup>) sind der Qualität nach in der Lage, jährlich etwa 12.000 Tonnen Weizen zu produzieren. Parallel dazu liefern die Stuttgarter Weinbergböden (vor allem Rigosole aus Verwitterungslehmen des Oberen Muschelkalks und des Mittleren Keupers, Gesamtfläche ca. 4 km<sup>2</sup>) jährlich annähernd drei Millionen Liter Wein.

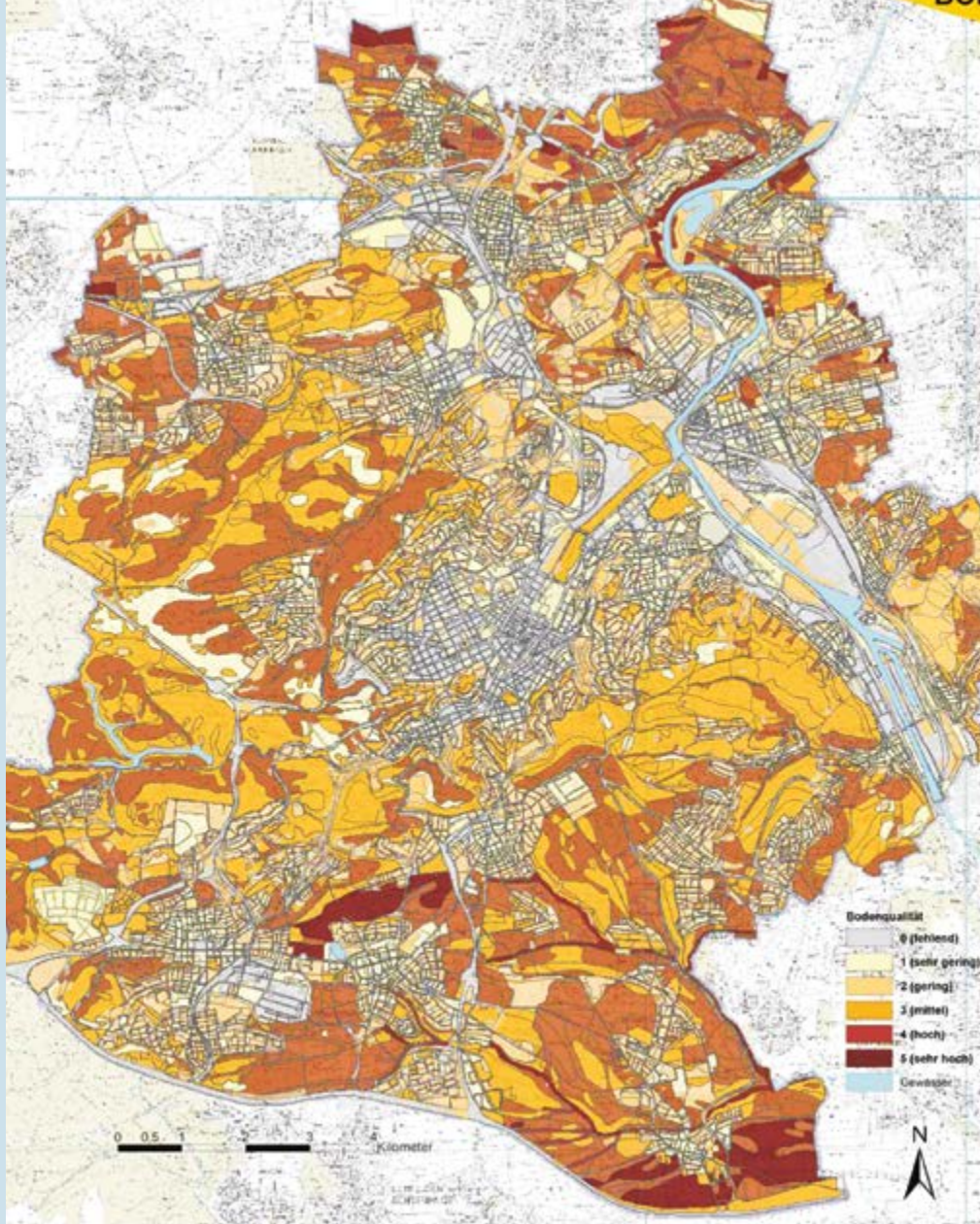
### **Motivation zur Entwicklung des Bodenschutzkonzepts Stuttgart**

Vertreterinnen und Vertreter aus Politik, Wissenschaft und Verwaltung stellten im Rahmen der lokalen Agenda im November 2000 fest, dass der ökonomisch-ökologische Umgang mit den naturnahen Böden maßgebliche Bedeutung für eine zukunftsfähige Entwicklung der Landeshauptstadt Stuttgart besitzt.

Grund waren alarmierende Zahlen zur Flächen- bzw. Bodeninanspruchnahme. Sie zeigen für Stuttgart einen rapiden Verlust freier Bodenflächen von 1900 bis heute. Entsprechende Prognosen machen deutlich, dass bei anhaltender Dynamik die Böden Stuttgarts komplett der Siedlungs- und Verkehrsnutzung zum Opfer gefallen sein werden (Abb. unten).

*Entwicklung der siedlungsbedingten Bodeninanspruchnahme in der Landeshauptstadt Stuttgart (nach [4])*





Planungskarte Bodenqualität Stuttgart [9]

Eine derartige Entwicklungsperspektive, bei der die Landeshauptstadt buchstäblich an ihre Grenzen stößt, wurde als nicht zukunftsfähig erachtet.

Daher hat sich die Landeshauptstadt bereits 2001 entschlossen, in Kooperation mit dem damaligen Umweltministerium Baden-Württemberg ein Bodenschutzkonzept für Stuttgart (BOKS) zu entwickeln. Parallel zu den fachlichen Arbeiten hatten auch die Gemeinderatsfraktionen Gelegenheit, ihre Belange als Träger der kommunalen Planungshoheit einzubringen und die Entwicklungen hinsichtlich der Zielvorgaben mitzusteuern. Dies hat sich besonders bewährt, da die frühzeitige Beteiligung kommunalpolitischer Entscheidungsträgerinnen und -träger das Bewusstsein zur Berücksichtigung des Bodenschutzes in der Bauleitplanung geschärft und Akzeptanz für die spätere Einführung und Umsetzung geschaffen hat.

Seit Mai 2006 ist das BOKS auf Beschluss des

Gemeinderats in die Stuttgarter Bauleitplanung integriert. Neben der methodischen Anwendung wurde ein Monitoring verfügt, nach dem in einem etwa zweijährigen Turnus Art und Umfang der Bodeninanspruchnahmen bilanziert sowie die Zielerreichung kontrolliert und analysiert werden müssen.

Mit der förmlichen Einführung des BOKS ist die Landeshauptstadt Stuttgart einerseits in der Lage, den Wirkungsraum Boden gemäß den Forderungen des Baugesetzbuchs (BauGB, [5]) bei den Vorüberlegungen und Entscheidungen zur Bauleitplanung sachgerecht und angemessen berücksichtigen zu können.

Andererseits kann mit dem BOKS der im Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz Baden-Württemberg [6] verlangte sparsame, schonende und haushälterische Umgang mit Boden und Fläche nicht nur konkret geplant, sondern auch objektiv gemessen und gezielt gesteuert werden.



$$BX_t = (A_{QS1} \cdot QS1) + (A_{QS2} \cdot QS2) + (A_{QS3} \cdot QS3) + (A_{QS4} \cdot QS4) + (A_{QS5} \cdot QS5)$$

**BX<sub>t</sub>**: Bodenindex = flächenspezifischer Punktestand zum Zeitpunkt t; **A<sub>QS1 bis 5</sub>**: Flächenanteile der einzelnen Bodenqualitätsstufen (QS); **QS**: Bodenqualitätsstufe [0 bis 5/ha];  
Einheit des Bodenindex = BX-Punkte [dimensionslos]

*Bodenindikation – Berechnung der Bodenindex-Punkte [9]*

### Fachlich-methodische Ansätze des BOKS

Boden stellt – anders als das neutrale Planungselement Fläche – einen umweltrelevanten Wirkungs- bzw. Funktionsraum dar. Damit führt die Inanspruchnahme von Böden nicht nur zu Verlusten freier Flächen, sondern zwangsläufig auch immer zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen. Letztere sind, abhängig vom jeweiligen Erfüllungsgrad, ein Maß für die Bodenqualität.

Insofern muss die Bodenqualität zur sachgerechten Beurteilung der Umweltwirkungen von Bauleitplanungen in ihrer flächigen Verbreitung bekannt und planungsgerecht dokumentiert sein. Dazu verwendet man im Zusammenhang mit dem BOKS eine Planungskarte Bodenqualität (Abb. links). Sie zeigt, basierend auf wissenschaftlichen Grundlagen [7, 8], die Bodenqualität als Summe der schützenswerten Bodenfunktionen (Lebensraum-, Naturhaushalts-, Filter- und Puffer- sowie Archivfunktion) unter Berücksichtigung anthropogener Funktionshemmnisse (schädliche Bodenveränderungen/Altlasten und Versiegelung). Die Bodenqualität wird dabei in einer Stufung von 0 bis 5 (funktionslos bis sehr hoch) dargestellt.

Die Planungskarte deckt die Stuttgarter Gemarkung vollständig ab und beschreibt auch die Qualität der Stadtböden. Diese leisten in den urbanen Bereichen, ungeachtet ihrer teils starken menschlichen Überprägung, wichtige Beiträge zu

den Umweltkreisläufen. Damit diese Fachkarte bei Planungsüberlegungen verwendbar ist, wurde eine sogenannte Bodenindikation entwickelt, mit der die Auswirkungen der Bauleitplanungen bilanziert und mit Zielvorgaben verglichen werden können.

Aus diesem Grund wird nach den Ansätzen des BOKS ein sogenannter Bodenindex (ausgedrückt in Bodenindex-Punkten = BX-Punkten) berechnet [9]. Dieser ergibt sich durch Multiplikation der einzelnen Flächenanteile eines Plangebiets und den jeweils zugehörigen Bodenqualitätsstufen, die aus der Planungskarte ablesbar sind (Abb. oben). Der Bodenindex beschreibt damit die gesamte Bodenqualität innerhalb eines Plangebiets (= Ist-Zustand). Er nimmt bei jeder Bodeninanspruchnahme proportional zum örtlichen Qualitätsverlust (= Verlust an Bodenfunktionen) ab.

Damit kennzeichnet der Punkteunterschied zwischen dem Ist-Zustand und dem Planungs-Zustand die Auswirkungen auf die Böden. Auf diese einfache und leicht nachvollziehbare Art (Punkte-Verlust bei Inanspruchnahmen, Punkte-Gewinn bei qualitativen Verbesserungen) lassen sich sowohl der aktuelle Zustand messen als auch die Einflüsse jeder Überplanung einer Bodenfläche prognostizieren.

Je nach Bedarf ist die Methode der Bodenindikation vielfältig einsetzbar. Sie kann von Diagnosen der Ist-Zustände (z. B. vor und nach Boden-

nanspruchnahmen oder Bodenrückgewinnungen/-verbesserungen) über Analysen von Trendentwicklungen bis hin zu Wirkungsprognosen und Variantenvergleichen genutzt werden. Sie eignet sich ferner zur Zielkontrolle einer nachhaltigen Stadtentwicklung oder zur Bilanzierung naturschutzrechtlicher Ausgleichsmaßnahmen [10].

## Ziele und Strategien des BOKS

Im Rahmen des BOKS hat man sich entschieden, auf die Ausweisung konkreter Bodenschutzflächen zu verzichten und die Ziele flächenunabhängig mit Hilfe von Bodenindex-Punkten festzulegen. Das ist ein entscheidender Vorteil, da die Spielräume der Stadtplanung nicht durch zusätzliche Tabu-Flächen wie Schutzgebiete eingeengt werden.

Als vorrangiges Ziel sollen die Stuttgarter Bodenressourcen auf dem heutigen Qualitätsniveau abgesichert werden. Dazu muss die Inanspruchnahme zusätzlicher Bodenflächen – vor allem solche mit naturnahen und qualitativ hochwertigen Böden – eingefroren werden. Dies bedeutet im Vergleich zur Vergangenheit einen Wechsel in den Planungsmustern.

Da dieser Wechsel nicht schlagartig vollzogen werden kann, müssen in einer Übergangsfrist zwangsläufig noch gewisse Qualitätsabstriche – quasi als eine Art „Opfer“ – toleriert werden. Diese Abstriche dürfen im Verhältnis zur Gesamtmenge an Bodenindex-Punkten des Ausgangszustands jedoch nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Dies regelt das BOKS über eine weitere Zielvorgabe. Die Qualitätsabstriche, die im ungünstigsten Fall übergangsweise toleriert werden dürfen, sind durch Festsetzung einer konkreten Menge an Bodenindex-Punkten, dem sogenannten Bodenkontingent, begrenzt. Bei Letzterem handelt es sich um eine eingangs festgelegte Startmenge an Bodenindex-Punkten, die sich proportional zu den Punkte-Verlusten (= Verluste an Bodenqualität) der geplanten Bodeninanspruchnahmen abbaut. Der Punktebestand des Bodenkontingents ist so sparsam zu bewirtschaften, dass er bis zum Umsteuern in bodenneutrale Planungsmuster ausreicht.

Zum Starttermin des BOKS am 1. Mai 2006 wurde die Punktemenge im Bodenkontingent auf 1.000 Bodenindex-Punkte festgelegt. Dies entsprach rund 12 Prozent der Menge an Boden-

index-Punkten, die in etwa den Qualitätszustand der Böden auf Stuttgarter Gemarkung zum damaligen Zeitpunkt charakterisierte [9].

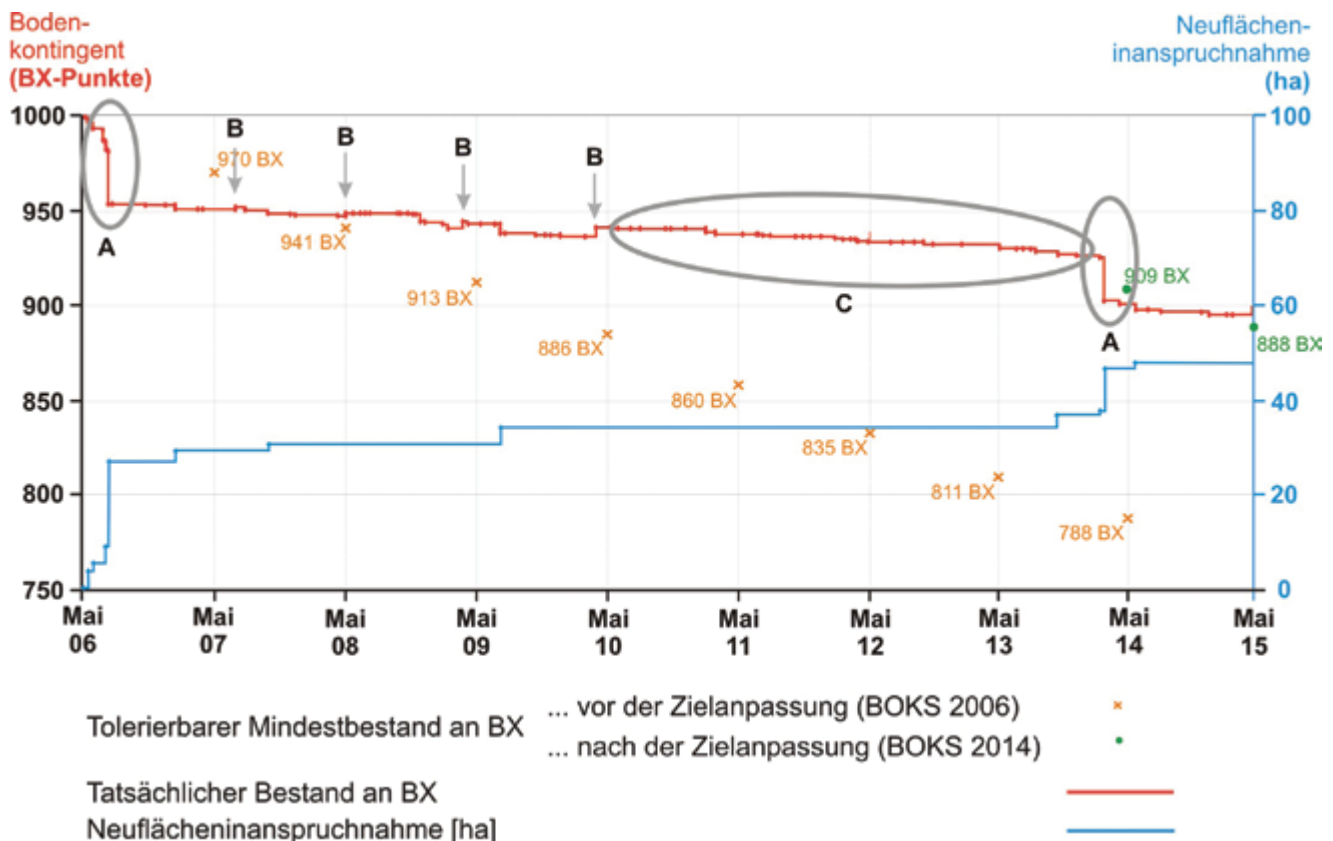
Diese maximale „Opfermenge“ von 1.000 Bodenindex-Punkten wurde unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit als gerade noch verschmerzbar erachtet, sofern eine haushälterische Bewirtschaftung erfolgt und der gewonnene zeitliche Handlungsspielraum erfolgreich, d. h. zum Umsteuern in verbrauchsarme bzw. -neutrale Muster, genutzt wird.

Dazu verfolgt das BOKS zwei charakteristische Strategien:

Hauptansatz ist die gezielte Forcierung der „Innenentwicklung“. Sie zeigt in Bezug zum Boden die größte Wirkung, da die Beanspruchung bislang unberührter Böden entfällt und damit die örtlichen Bodenressourcen geschont werden. Aus diesem Grund betreibt die Landeshauptstadt schon seit etwa 2003 ein „Nachhaltiges Bauflächenmanagement Stuttgart“ (NBS), mit dem kontinuierlich neue Flächenpotenziale zur Innenentwicklung gesucht und auf einer Internetplattform präsentiert werden [11].

Parallel dazu wird mit einer degressiven Bewirtschaftung des Punkte-Bestands im Bodenkontingent ein immer sparsamerer Umgang mit Boden verfolgt. Dazu wurde eingangs eine maximal zulässige Jahresverbrauchsrate an 30 Bodenindex-Punkten festgesetzt, die sich im Laufe der Folgejahre zunächst um einen Bodenindex-Punkt pro Jahr reduzierte. Da der tatsächliche jährliche Verbrauch an Bodenindex-Punkten im Laufe der Zeit so gering ausfiel, dass eine Kollision mit den bisherigen Vorgaben zur Bewirtschaftung des Bodenkontingents immer unwahrscheinlicher wurde, hat der Stuttgarter Gemeinderat 2014 eine diesbezügliche Zielkorrektur beschlossen. Seither reduziert sich die maximal zulässige Jahresverbrauchsrate um 1,5 Bodenindex-Punkte pro Jahr. Gleichzeitig gab es Anpassungen bei der Bestimmung der maximal zulässigen Mindestpunktestände im Bodenkontingent, die den Leitcharakter im Hinblick auf die tatsächlichen, positiven Entwicklungen deutlich verbesserten (Abb. rechts).

Die Umsetzung der Zielvorgaben wird im Zuge eines turnusmäßigen Monitorings kontrolliert. Dazu wird die Entwicklung des Punktestands im Bodenkontingent analysiert. Falls diese von den Zielvorstellungen abweicht, sollten Gegenmaßnahmen ergriffen werden.



Bodenverluste und Inanspruchnahme neuer (Boden-)Flächen in Stuttgart im Zeitraum 2006 bis 2015 mit Kennzeichnung der planungs- bzw. bodenbezogenen Wirkungsmuster A, B, C; BX = Bodenindex

### Bilanz und Analyse der Bodeninanspruchnahmen in den Jahren 2006 bis 2015

Im bislang neunjährigen Beobachtungszeitraum erlangten in Stuttgart insgesamt 158 Bebauungspläne Rechtskraft (Gesamtplanungsfläche 560,9 Hektar, Bodenverluste = 104,2 Bodenindex-Punkte). 147 Planungen zählen dabei als Innenentwicklung (Planungsfläche 477,7 Hektar, Bodenverluste = 35,9 Bodenindex-Punkte). Elf Planungen betreffen den Außenbereich und sehen jeweils eine Neuinanspruchnahme bislang naturnaher Böden vor (Planungsfläche 83,2 Hektar, Bodenverluste = 68,3 Bodenindex-Punkte). Die Trends der Bodenverluste und der Neuflächeninanspruchnahmen im Neunjahreszeitraum von 2006 bis 2015 sind in der oben abgebildeten Grafik dargestellt. Man erkennt, dass es der Landeshauptstadt Stuttgart im Beobachtungszeitraum von 2006 bis 2015 gelungen ist, auf einen Neuverbrauch an Bodenflächen weitgehend zu

verzichten und eine erfolgreiche Innenentwicklung zu betreiben.

Bei der detaillierten Analyse des Verlaufs der Punktestände im Bodenkontingent fallen folgende drei typischen planungs- bzw. bodenbezogenen Wirkungsmuster auf:

**Muster A:** Hierbei handelt es sich um die Auswirkungen von Planungen im Außenbereich. Dort sind gewöhnlich intakte Böden mit hoher bis sehr hoher Qualität verbreitet (Abb. S. 70/71). Bei Inanspruchnahme dieser Böden sind die zu verbuchenden Verluste generell überproportional hoch, und es kommt zu einem Einbruch im Punktestand des Bodenkontingents. Derartige Einbrüche sind kennzeichnend für Planungen, die mit den Nachhaltigkeitsbestrebungen des BOKS kollidieren.

Bei den fraglichen Fällen handelt es sich um vergleichsweise alte Planungen, deren Grundsteine vor Aufnahme der Arbeiten zum BOKS gelegt wurden. Sie zählen noch zu den traditionellen Pla-



Planungs- bzw. Baugebiet „Hohlgrabenäcker“ (Stuttgart-Zazenhausen) –

nungsmustern des ausgehenden 20. Jahrhunderts, die letztendlich als nicht zielführend erachtet wurden und Anlass zur Entwicklung des BOKS waren.

**Muster B:** Hier erkennt man vereinzelt kleine Zugewinne an Bodenqualität. Dafür verantwortlich sind Planungen, bei denen intensive, flächige Bodenbeanspruchungen (z. B. vollständig versiegelte Industrie- und Gewerbeareale) durch eine aufgelockrtere Folge-nutzung abgelöst und die Böden der frei werdenden Flächen rekultiviert, d. h. entsiegelt und wieder in die Umweltkreisläufe zurückgegeben wurden (Abb. S. 72).

Derartige „Entsiegelungs- und Rekultivierungsaktionen“ sind aber nur dann ein Erfolg, wenn es gelingt, die Bodenfunktionen tatsächlich wieder herzustellen. Dazu muss im Allgemeinen ein hoher technischer Aufwand betrieben werden, der die Erwartungen oft nur teilweise erfüllt. Grund ist, dass trotz aller Anstrengungen die erzielbaren Bodenqualitäten meist unter denen der natürlichen Ausgangsböden liegen. Darüber hinaus kann die Planung großer flächiger Entsiegelungsmaßnahmen strategisch schnell kontraproduktiv sein, da versiegelte Flächen ein generelles Vorrangpotenzial für eine bodenneutrale Nachnutzung darstellen.

**Muster C:** Das sind Maßnahmen der Innenentwicklung, bei denen längere Zeit keine Überplanung neuer Bodenflächen im Außenbereich stattgefunden hat. Dieses Muster ist durch viele qualitätsneutrale

Planungen gekennzeichnet, bei denen sich infolge einer Nachnutzung vorbeanspruchter Flächen im Hinblick auf den Boden keine zusätzlichen Qualitätsabstriche ergeben (Abb. S. 72). Diese werden immer wieder von Planungen, die mit vergleichbar geringen Bodenverlusten verbunden sind, abgelöst. Diese geringfügigen Bodenverluste sind ein Indiz für qualifizierte Überplanungen vorbeanspruchter innerstädtischer Flächen. Sie werden meist durch Nachverdichtungen verursacht, die bereits qualitäts-geminderte Stadtböden oder nur sehr kleine Relikt-flächen höher funktionaler Böden betreffen.

Hier wird deutlich, dass beim Verfolgen langfristiger Nachhaltigkeitsentwicklungen kurz- bis mittelfristig immer wieder gewisse Bodenverluste im Innenbereich toleriert werden müssen. Dazu gibt es genau genommen kaum Alternativen, da die Verfolgung eines Versiegelungsstopps im Innenbereich die Bedarfsdeckung zwangsläufig in den Außenbereich mit noch intakten Böden drängt. Letzteres ist – das zeigt Muster A – im Hinblick auf Nachhaltigkeit immer kontraproduktiv.

Die Gegenüberstellung der Bodeninanspruchnahmen von Innen- und Außenentwicklung zeigt, dass der Großteil der Bodenverluste (65,5 Prozent) bei deutlich untergeordnetem Flächenanteil (14,8 Prozent) durch wenige Planungen im Außenbereich verursacht wird. Bei Letzteren hat man sich über die Zielvorstellungen



*Inanspruchnahme intakter und hochwertiger Böden im ehemaligen Außenbereich*

des BOKS, nach denen Innenentwicklung betrieben und vorrangig gute und sehr gute Böden geschützt werden sollen, hinweggesetzt. Schnell werden die Konsequenzen dieser den Nachhaltigkeitsansätzen des BOKS entgegenstehenden Abwägungsentscheidungen klar: Es kommt zu massiven Einbrüchen der ansonsten positiven Trendentwicklung, die keinesfalls mehr kompensierbar sind. Diese unproportional hohen Abwirtschaftungen des Punktestands im Bodenkontingent kennzeichnen einen nicht-haushälterischen Umgang mit Boden. Planungen mit derartigen Auswirkungen würden nach heutigen Erkenntnissen wohl kaum mehr in die Wege geleitet werden.

### **Erfahrungen und Erkenntnisse**

Aus der praktischen Umsetzung des BOKS gibt es folgende bodenschutzstrategischen Erfahrungen und Erkenntnisse, die eine gewisse Allgemeingültigkeit besitzen [12, 13]:

- Die Ausweisung von Bodenschutzflächen für Planungszwecke wird grundsätzlich kritisch betrachtet. Sie grenzt die Planungsspielräume zu sehr ein und verleitet dazu, nicht unter Schutz stehende Böden ungebremst zu beanspruchen und dort auftretende Bodenverluste zu ignorieren. Insofern

finden Ansätze, die ohne konkrete Bodenschutzflächen arbeiten, schnellere Akzeptanz, da sie nichts präjudizieren, sondern unter Beibehaltung vorhandener Spielräume auf sachgerechte und eigenverantwortliche Entscheidungen setzen.

- Die Inanspruchnahme guter und sehr guter Böden in den Außenbereichen verursachen immer unproportional hohe Bodenverluste. Diese lassen sich realistischweise nicht mehr kompensieren.
- Die Entsiegelung vorgenutzter Böden ist als Ausgleich für Bodeninanspruchnahmen oft weder erfolgversprechend noch zielführend. Eine positive Bodenwirkung ist nur in Verbindung mit einer Bodenrekultivierung (Entfernung des mineralischen Unterbaus, Entfernung/Auflockerung des verdichteten Erdplanums/Untergrunds, Neuauftrag von Bodenmaterial) erzielbar. Dies ist bei oft fraglichen Erfolgsaussichten in jedem Fall technisch anspruchsvoll und teuer. Ungeachtet dessen gibt es im Regelfall zu wenig aufwertbare Flächen, deren Entsiegelung die Menge eingetretener Verluste auch nur annähernd wettmachen könnte. Zudem ist der Sinn einer Entsiegelung grundsätzlich zu hinterfragen, da gerade bebaute Bodenflächen klassische Zielobjekte für eine bodenneutrale Nachnutzung darstellen. Insofern versteht sich von selbst,





- entseigelte und rekultivierte Bereiche mit Zugewinn an Bodenqualität
- - - Bereiche mit bodenneutraler Nachnutzung

*Planungs- bzw. Baugebiet „Killesberg“ (Stuttgart-Nord) mit Zugewinnen an Bodenqualität auf rekultivierten Flächen sowie Bereiche mit bodenneutraler Nachnutzung*

dass die aufwändige Entseigelung größerer Flächen strategisch nur dann gerechtfertigt ist, wenn zeitgleiche Beanspruchungen intakter Böden unterbleiben.

- Messbare Bodenverluste können – trotz eines scheinbaren Widerspruchs – von Fall zu Fall bodenschutzstrategisch vorteilhaft sein. Sie sind, solange sie moderat und durch Innenentwicklung verursacht sind, auch unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten akzeptabel. Voraussetzung ist allerdings, dass zeitgleiche Inanspruchnahmen intakter Böden im Außenbereich, die zwangsläufig größere Verluste bedeuten würden, unterbleiben.
- Der Verzicht auf Inanspruchnahmen im Außenbereich – d. h. der Erhalt intakter Böden und Bodenflächen – stellt ein durchaus realisierbares Nachhaltigkeitsziel dar. Sieht man von den beiden Fällen mit massiven Bodenverlusten im Außenbereich ab, deren Ursprünge noch vor die Zeiten des BOKS zurückreichen, konnte dieses Ziel in Stuttgart bislang gut erreicht werden. Maßgebliche Voraussetzung hierfür waren die strategischen und konzeptionellen Ansätze des BOKS. Dieses diente zur Unterstützung der anspruchsvollen Planungsprozesse und machte die schwierigen Abwägungsentscheidungen erst möglich.

### Ausblick

In der Praxis hat sich bei der Umsetzung des BOKS erwiesen, dass Planungsstrategien, die vorrangig auf Innenentwicklung setzen, in einer Großstadt wie Stuttgart durchaus realisierbar sind. Diese positiven Erfahrungen haben dem BOKS breite Anerkennung verschafft. Mit seiner Hilfe lassen sich die Bodeninanspruchnahmen nicht nur planen und messen, sondern auch nachweislich in nachhaltige Bahnen lenken. Die Akzeptanz der Nutzerinnen und Nutzer – das sind Stadtplanung und kommunale Entscheidungsträgerschaft – ist daher groß. Man schätzt das BOKS als wichtiges Hilfsmittel in der Bauleitplanung, das keine Entscheidungen vorgibt sondern abwägungs- bzw. entscheidungsrelevante Informationen liefert. Dies ist Anlass genug, den erfolgreich eingeschlagenen Weg zur Sicherung der örtlichen Bodenressourcen mit dem BOKS auch in Zukunft weiterzuverfolgen. Laufende Informationen zur aktuellen Entwicklung mit dem BOKS findet man im Internet [14]. ■

## Quellenangaben

- [1] Ufrecht, W., und C. Harrlacher, *Hydrogeologisches Systemmodell Stuttgart (Feuerbacher Tal, Stuttgarter Talkessel, Neckartal)*, Stuttgart 1998.
- [2] Höke, S., et al., *EU-Projekt URBAN SMS (Soil Management Strategy), Bericht zu WP 6: Umweltauswirkungen der urbanen Bodeninanspruchnahme*, Aachen 2010. Download unter: [www.umweltbundesamt.at/fileadmin/inhalte/urbansms/pdf\\_files/final\\_results/German\\_Items/22\\_Environmental\\_Impact\\_De.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/inhalte/urbansms/pdf_files/final_results/German_Items/22_Environmental_Impact_De.pdf).
- [3] Mächtle, B., et al., *Klimarelevante Einflüsse urbaner Bodenbeanspruchungen*. *Bodenschutz* 1/11, Berlin 2011.
- [4] *Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz (Hrsg.), Flächen-Management Stuttgart. Zukunftskonzept zur Lokalen Agenda 21*, Stuttgart 2000. Download unter: [www.stuttgart.de/img/mdb/publ/1284/37125.pdf](http://www.stuttgart.de/img/mdb/publ/1284/37125.pdf).
- [5] *Bundesregierung, Baugesetzbuch (BauGB), Neufassung vom 24.06.2004 BGBl I S. 2414*, zul. geändert d. Art 1 des Gesetzes vom 22.07.2011 (BGBl I S. 1509), Bonn 2004.
- [6] *Land Baden-Württemberg, Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz – LBodSchAG) vom 14.12.2004, GBl., S. 908, in der Fassung vom 17.12.2009, GBl., S. 809*, Stuttgart 2009.
- [7] Holland, K., *Die Böden Stuttgarts. Erläuterungen zur Bodenkarte. Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz (Landeshauptstadt Stuttgart), Heft 3/1995*, Stuttgart 1995.
- [8] Holland, K.,  *Stadtböden im Keuperland am Beispiel Stuttgarts. Hohenheimer Bodenkundliche Hefte, Heft 39*, Universität Hohenheim, Stuttgart 1996.
- [9] Wolff, G., *Das Bodenschutzkonzept Stuttgart (BOKS). Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz (Landeshauptstadt Stuttgart), Heft 4/2006*, Stuttgart 2006.
- [10] Kübler, A., *Kommunale Bodenschutzkonzepte – Bewertung, Monitoring und Management von Bodenressourcen, vorgestellt am Beispiel Stuttgart. Stuttgarter Geographische Studien Bd. 135*, Stuttgart 2005.
- [11] *Landeshauptstadt Stuttgart, Nachhaltiges Bauflächenmanagement Stuttgart (NBS). Download unter: www.stuttgart.de/bauflaechen sowie Schlussbericht-Kurzfassung in: Beiträge zur Stadtentwicklung 34*, Stuttgart 2003.
- [12] Wolff, G., *Das Bodenschutzkonzept Stuttgart (BOKS) – Monitoring der Bodeninanspruchnahmen 2006 und 2007. Bodenschutz* 1/09, Berlin 2009.
- [13] Wolff, G., *Die Machbarkeit der „Netto-Null“ bei der Neuinanspruchnahme von Böden – Erfahrungen zur Nachhaltigkeit mit dem Bodenschutzkonzept Stuttgart (BOKS)*, in: Meinel, G., et al. (Hrsg.), *Flächennutzungsmonitoring V: Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement. IÖR-Schriften 61*, Berlin 2013. Download unter: [www.ioer-monitor.de/fileadmin/Dokumente/Symposium\\_2013/IOER\\_Schrift\\_Band\\_61\\_kl.pdf](http://www.ioer-monitor.de/fileadmin/Dokumente/Symposium_2013/IOER_Schrift_Band_61_kl.pdf).
- [14] *Landeshauptstadt Stuttgart, Bodenschutzkonzept Stuttgart (BOKS). Download unter: www.stuttgart.de/bodenschutzkonzept*.



### PROF. DR. GERD WOLFF

Sachgebietsleiter Technischer Boden- und Grundwasserschutz der Landeshauptstadt Stuttgart

Studium der Geologie und Promotion an der Universität Stuttgart. Seit 1995 Leiter des Sachgebiets Technischer Boden- und Grundwasserschutz im Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart. Tätigkeitsschwerpunkte bilden konzeptionelle Ansätze im Boden- und Grundwasserschutz sowie die Entwicklung und Erprobung innovativer Methoden der Altlastenerkundung und -sanierung. Fachbezogene Beurteilung und wasserwirtschaftliche Bauüberwachung des Großprojekts Stuttgart 21. Seit 2002 Honorarprofessor an der Universität Stuttgart, Lehre am Institut für Geotechnik in den Bereichen Umweltgeotechnik und Hydrogeologie.

## Klimaschutz durch Moorschutz – Ein Handlungsleitfaden für Kommunen

Die Landeshauptstadt Potsdam engagiert sich seit dem Jahr 1995 im Klimaschutz. Damals trat sie dem „Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder“ – kurz: Klima-Bündnis oder Climate Alliance – bei.

Folgt man den gängigen Handlungsempfehlungen, so werden Maßnahmen zum Klimaschutz von den Städten und Gemeinden vorwiegend in den Handlungsfeldern Verkehr, Energie und Gebäude oder der Stadtentwicklung wahrgenommen, so auch in Potsdam. Im Rahmen der Erarbeitung des „Integrierten Klimaschutzkonzeptes“ für die Landeshauptstadt Potsdam im Jahr 2010 rückte zusätzlich ein anderer Aspekt in den Fokus.

In der Stadt Potsdam gibt es seit der Gemeindegebietsreform von 2003 im Norden umfangreiche ländliche Flächen. Bei diesen Flächen handelt es sich hauptsächlich um Moorflächen, die sich in den eisenzeitlich entstandenen Niederungen und Abflussbahnen des Gletscherschmelzwassers gebildet haben [1].

Mit der ermittelten Fläche von 1.860 Hektar Moorland gibt es in Potsdam ein sehr großes Potenzial für den Klimaschutz, das andere größere Städte oder Gemeinden in dieser Form nicht haben.

Im Jahr 2012 wurde das CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotential der Niedermoore in Potsdam, bei einer Umwandlung der konventionellen Landnutzung in eine standortgerechte Nutzung, auf rund 14.000 bis 17.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Hektar und Jahr (CO<sub>2</sub>-Äqu. ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) geschätzt. Dies würde 3 Prozent der für 2005 berechneten Gesamtemissionen der Stadt Potsdam und 17 Prozent der bis zum Jahr 2020 vorgesehenen Emissionsreduktion ausmachen. Das ist eine Größenordnung, die aus Sicht des Klimaschutzes unbedingt dazu veranlasst, diesen Flächen eine große Aufmerksamkeit zu widmen und gemeinsam mit den Eigentümerinnen und Eigentümern und der Nutzerschaft eine Veränderung anzustreben [2].

Um detailliertere Schlussfolgerungen und Planungen ableiten zu können, beauftragte die Koordinierungsstelle Klimaschutz der Landeshauptstadt Potsdam im Jahr 2012 im Rahmen der Förderung durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesumweltministeriums eine weitere Studie zur „Aktivierung der Klimaschutzfunktion von Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam“.

Aufgabe der Studie war es zunächst, den genauen Umfang der Moorflächen zu ermitteln. Zur Einschätzung des Restaurierungspotenzials waren Untersuchungen der naturräumlichen Gegebenheiten und des Raumwiderstandes erforderlich. Anhand der Nutzung sollten Aussagen zur Klimarelevanz der Niedermoore in Potsdam getroffen werden. Demgegenüber war es ein wichtiges Anliegen, Nutzungsalternativen mit positiver Klimawirkung aufzuzeigen und geeignete Flächen für die Durchführung einer Pilotstudie zu finden.

Im Rahmen der Erarbeitung der Studie wurde deutlich, dass das Thema „Moore“ nicht unbedingt im üblichen Verwaltungshandeln verankert ist. Es entstand die Idee, einen Handlungsleitfaden zu entwickeln, der zum einen die Ergebnisse der Studie „Aktivierung der Klimaschutzfunktion von Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam“ komprimiert darstellt und zum anderen das Bewusstsein auf kommunaler Ebene wecken soll, dass Moorschutz gleichzeitig auch immer gleich Klimaschutz ist [1].

### Warum Moorschutz auch gleichzeitig Klimaschutz ist

Moore sind einzigartige Ökosysteme, welche natürlicherweise einen Wasserüberschuss und eine torfbildende Vegetation aus Seggenrieden, Wollgrasrieden, Braun- oder Torfmoosen und Röhrichten aufweisen.

Die Funktionen naturnaher, also unentwässerter, Moore sind vielfältig. Sie dienen als Kohlen-

stoff- und Nährstoffspeicher, bieten zahlreichen seltenen und bedrohten Tier- und Pflanzenarten Lebensraum und haben Einfluss auf das lokale Klima (Mikroklima). Als Wasserspeicher saugen Moore unter niederschlagsreichen Bedingungen überschüssiges Wasser wie ein Schwamm auf und führen es in niederschlagsarmen Zeiten langsam an die Landschaft ab („Mooratmung“).

Besonders charakteristisch ist, dass Moore Landschaften sind, in denen Torf gebildet wird oder Torfe oberflächlich anstehen (Abb rechts) [3]. Aus bodenkundlicher Sicht sind Moore Standorte aus Böden mit mindestens 30 cm Torf [4]. Ist die Torfschicht geringmächtiger, spricht man von „Anmooren“ [5].

Torfbildung findet statt, wenn:

- eine stabile langzeitige bis permanente Wassersättigung des Bodens vorliegt (oberflächennahe Wasserstände), welche einen Sauerstoffmangel bedingt, so dass das organische Material von abgestorbenen Pflanzen (Wurzeln, Rhizome, Radizellen) nur unvollständig abgebaut werden kann [6],
- eine potenziell torfbildende Vegetation vorhanden ist, d.h., dass Schilfröhrichte, Wollgrasriede oder Seggenriede vorherrschen [7].

Torf besteht somit größtenteils aus abgestorbenem Pflanzenmaterial. Der darin enthaltene Kohlenstoff stammt aus der Photosyntheseaktivität der Pflanzen vor ihrem Absterben.

Viele Moore haben sich in Deutschland seit Ende der Eiszeit vor ca. 11.700 Jahren gebildet [3]. Über Jahrtausende wurden so viele Millionen Kubikmeter Torf und somit Kohlenstoff in den Niederungen der Landschaft angelegt und dem globalen Kohlenstoffkreislauf langfristig entzogen. Weltweit nehmen Moore nur 3 Prozent der gesamten Landfläche der Erde ein, speichern jedoch schätzungsweise 450 bis 500 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. Das entspricht einem Drittel der im Boden gebundenen Kohlenstoffvorräte der Erde und knapp zwei Dritteln der in der Atmosphäre vorkommenden Vorräte [3] [8] [9].

In mitteleuropäischen Klimaten beläuft sich die Kohlenstoffspeicherung in unentwässerten Mooren auf bis zu 1,6 Tonnen pro Jahr und Hektar, was einem durchschnittlichen Torfzuwachs von 0,5 bis 1,5 mm pro Jahr entspricht [8] [10]. Nach Höper (2007) und UBA (2009) beläuft sich die Gesamt-Kohlenstoffspeicherung der Moore in Deutschland auf Werte von 1,2 bis 2,4 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. Eine ähnlich



*Seggen-Schilftorf aus einem Durchströmungsmoor im Tollensetal, Mecklenburg-Vorpommern*

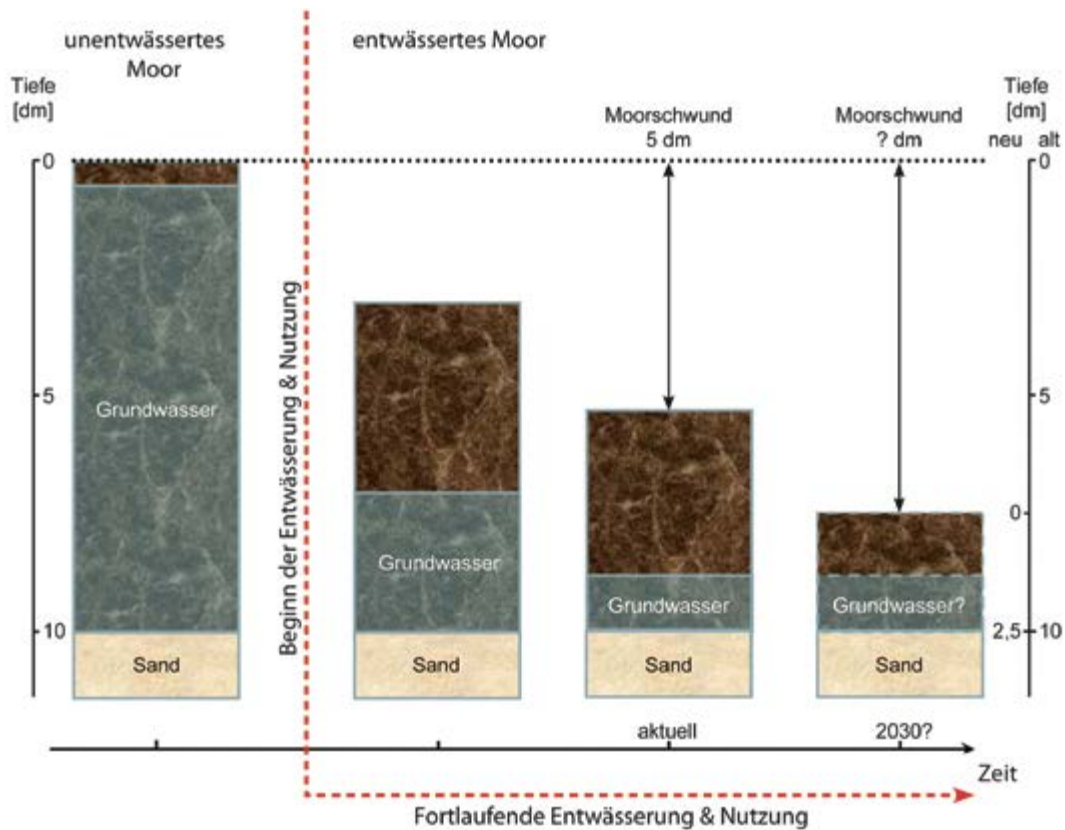
hohe Kohlenstoffspeicherung mit 1,23 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in der lebenden Biomasse wird für die gesamten deutschen Wälder angegeben [11] [1].

### **Einfluss der Nutzung auf die Klimarelevanz der Moore**

Moore werden vom Menschen schon seit Jahrtausenden genutzt. Mit Beginn der Industrialisierung und einer wachsenden Bevölkerung ab Mitte des 18. Jahrhunderts wurde Torf zu einer der wichtigsten Energiequellen. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts begann die Nutzung als Wiesen und Weiden, mit der Intensivierung der Landwirtschaft ab den 1960er Jahren auch als Saatgrasland und Acker [12].

Die herkömmliche Moornutzung entwickelte sich dabei aus den auf trockenen Standorten entwickelten Verfahrenstechniken der Land- und Forstwirtschaft und setzt daher immer eine Entwässerung voraus. Dabei gilt: Je intensiver die Nutzung, desto tiefgreifender die Entwässerung. Insbesondere zu Zeiten der Deutschen Demokratischen Republik, während der „Komplexmelioreation“, sollten die Moore durch ausgedehnte Grabensysteme und Drainagen „ausbluten“. Ziel war es, durch die Regulierbarkeit der Grundwasserstände die Pflanzenproduktion auf den Mooren zu steigern und die Befahrbarkeit mit schweren Landmaschinen zu gewährleisten [12].

Die Folgen waren dramatisch, denn innerhalb von kürzester Zeit kam es zu Bodenveränderungen,



*Schematische Darstellung der Bodenentwicklung eines flachgründigen Niedermoors bei fortlaufender Entwässerung und Moornutzung*

und aus einem kurzzeitigen Hochleistungsstandort wurde ein Problemstandort (Abb. oben) [12]. Die Grundwasserspiegel sanken teilweise in den Sommermonaten bis zu einem Meter unter Flur. Die nun „belüfteten“ anstehenden Torfe sind mikrobiellen Zersetzungsprozessen ausgesetzt, ähnlich wie beim Komposthaufen. Mit der Mineralisierung des Torfbodens entwickelt sich das Moor von einer Kohlenstoff-Senke zu einer massiven Kohlenstoff-Quelle [1].

Weitere Folgen der Degradierung der Moore durch Landnutzung und Entwässerung sind:

- Nährstofffreisetzungen, die auch zu Belastungen angrenzender Gewässer führen;
- Bodenverdichtungen und Staunässe, verursacht durch Einsatz schwerer Landmaschinen, so dass eine Regulierung des Bodenwasserhaushaltes nur noch vermindert möglich ist;
- Verlust seltener Pflanzenarten, insbesondere Torf bildender Vegetation, sowie der Verlust von Habitaten für Fauna und Flora.

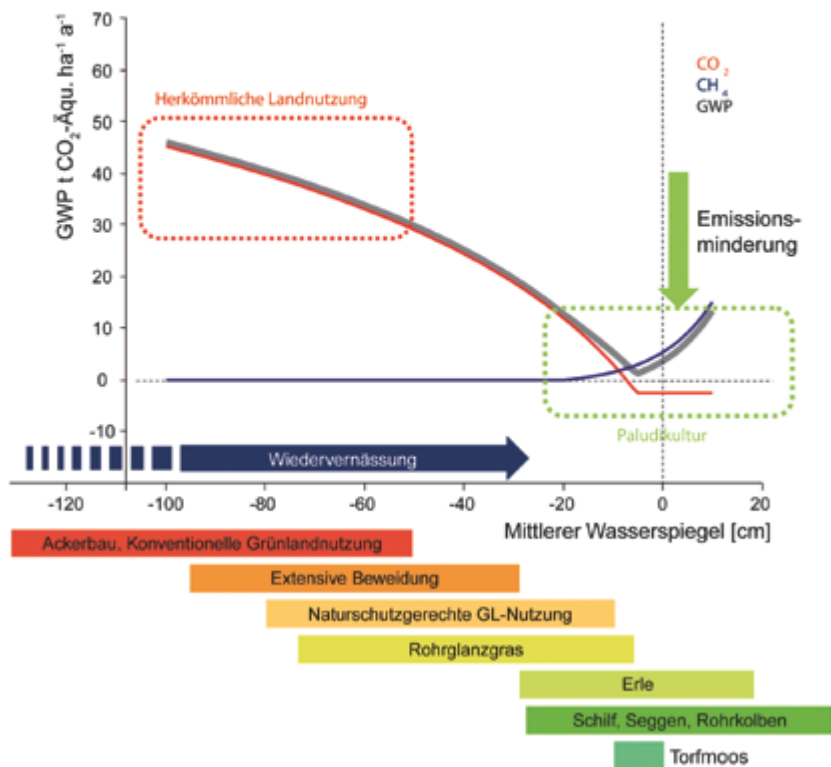
Aufgrund der Mineralisation (Torfschwund), Moorsackung und Schrumpfung setzt ein augenscheinlicher Moorschwund ein, der im Gelände deutlich am Höhenverlust der Gebiete zu erken-

nen ist. Um die Moore weiterhin nutzen zu können, sind jährlich tiefere Entwässerungen nötig, da die Standorte sonst durch den relativen Grundwasseranstieg wieder zur Vernässung neigen. Die erneute Entwässerung löst wiederum die gleichen Abläufe aus, die zum Moorschwund führen (s.o.), was als „Teufelskreislauf“ in der landwirtschaftlichen Moornutzung bezeichnet wird [12]. Dieser Prozess kann insbesondere bei flachgründigen Verlandungsmooren (maximal 1 bis 2 m Moortiefe) zum vollkommenen Verlust der organischen Bodensubstanz führen.

Untersuchungen in der Landeshauptstadt Potsdam zeigten eine Reduzierung von Moorflächen aufgrund nicht standortgerechter Moornutzung. Bei gleich bleibender Nutzung sind auch die noch vorhandenen Verlandungsmoore in ihrem Bestand bedroht.

Die Zersetzung des Torfkörpers entwässerter Moore hat eine enorme Klimarelevanz, denn durch die Mineralisierung werden die organischen Kohlenstoffbestandteile des Torfbodens zu Kohlendioxid abgebaut [3] [9]. Eine entscheidende Rolle für die Höhe der CO<sub>2</sub>-Emissionen spielen dabei der Entwässerungsgrad und die Intensität der Nutzung.

Unter durchschnittlichen klimatischen Bedingungen in Deutschland kann bei Grünlandnutzung auf



Schematische Darstellung von Treibhausgas-Emissionen (ohne  $N_2O$ ) und ausgewählten, landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten auf Moorböden in Abhängigkeit vom mittleren Wasserstand. Eine Anhebung des Wasserstandes knapp unter Flur ermöglicht eine starke Reduktion von Treibhausgas-Emissionen, erfordert jedoch die Etablierung neuer landwirtschaftlicher Nutzpflanzen (Paludikulturen)

Moorflächen jährlich von 0,5 bis 1,0 cm, bei Acker-  
nutzung von 1,2 bis 2 cm und bei Intensivnutzung  
sogar von bis zu 4 cm Moorschwind ausgegangen  
werden [13]. Degradierete Niedermoore werden so zu  
einer erheblichen Quelle von Treibhausgasen, die pro  
Jahr und Hektar  $CO_2$ -Äquivalente von über 40 Tonnen  
auf Ackerstandorten und 25 Tonnen auf Grünlands-  
standorten erreichen können (Abb. oben) [14] [15].

In Deutschland verursacht eine nicht standortge-  
rechte Moornutzung  $CO_2$ -Emissionen von 45 Millio-  
nen Tonnen  $CO_2$ -Äquivalenten. Das entspricht etwa  
5 Prozent der gesamten Treibhausgas-Emissionen  
und etwa 30 Prozent des durch den Verkehr verur-  
sachten  $CO_2$ -Ausstoßes in Deutschland [16]. Ein  
Erhalt der Moore als Kohlenstoffspeicher ist also vor-  
beugender Klimaschutz! Grundvoraussetzung dafür  
sind eine Anhebung der Grundwasserstände und  
eine standortgerechte Moornutzung [1].

### Methoden zur Analyse und Bewertung von Moorstandorten

Die im Handlungsleitfaden vorgestellten Metho-  
den zur Analyse und Bewertung von Moorstand-  
orten sollen dazu dienen, geeignete Flächen für

eine Wiedervernässung und Nutzungsumstellung  
zu finden, um damit  $CO_2$ -Emissionen aus Moors-  
standorten zu reduzieren.

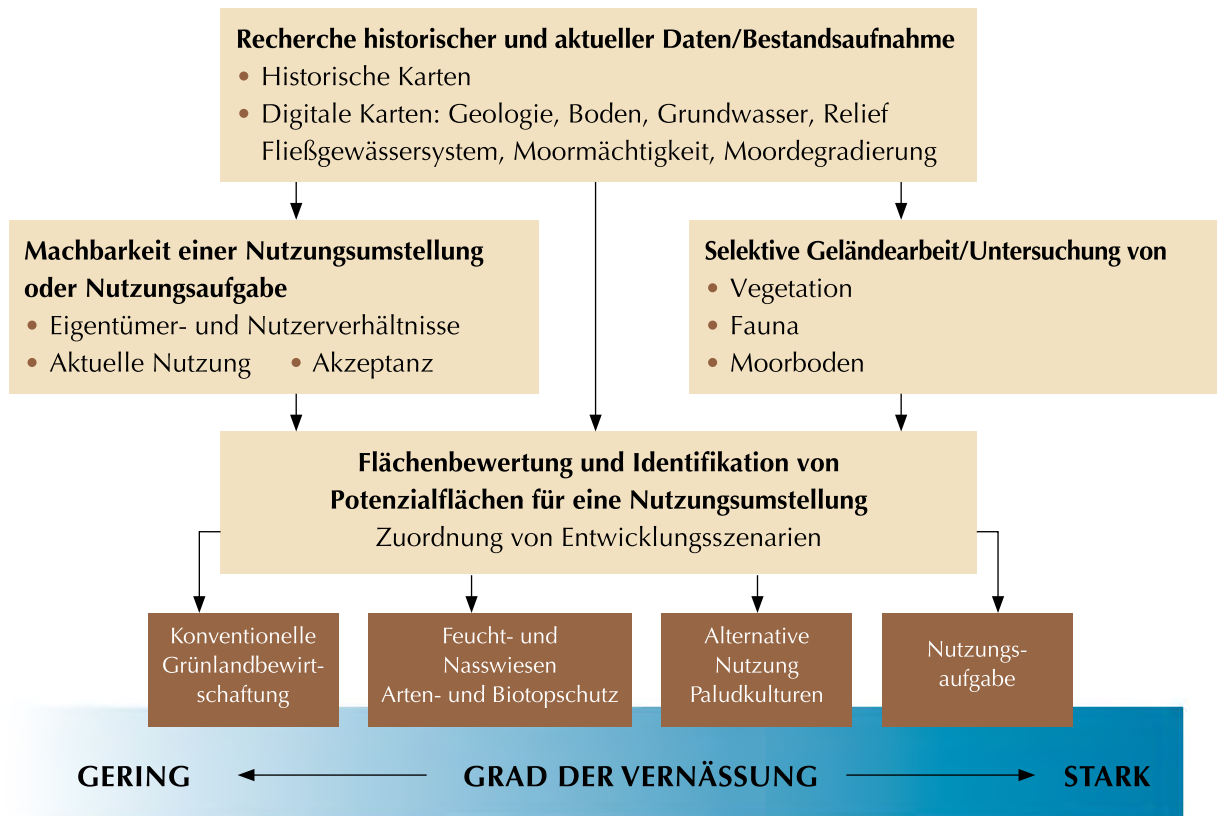
Zu Beginn werden historische und digitale Kar-  
tenwerke gesammelt und ausgewertet. Anhand die-  
ser Grundlagendaten lassen sich Schwerpunkte für  
die selektive Geländearbeit hinsichtlich einer Unter-  
suchung der Vegetation, der Fauna und des Moorbodens  
ableiten (Abb. S. 72).

Zur Einschätzung der Umsetzbarkeit von Maß-  
nahmen auf Moorflächen sind vor allem auch die  
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse zu betrachten  
und in ersten Gesprächen die Akzeptanz gegenüber  
einer alternativen Moornutzung zu ermitteln.

Eine Bewertungstabelle anhand aller gesammelten  
Daten dient zur Identifikation von Potenzialflächen  
für eine Wiedervernässung und Nutzungsumstellung.  
In Abhängigkeit der Machbarkeit und des aktuellen  
Zustands der Moore lassen sich weitere Entwick-  
lungsszenarien für eine Gebietskulisse ableiten [1].

### Historische und aktuelle Datengrundlagen

Grundlage für die Einschätzung der Klimarelevanz  
von Mooren in einer Stadt bzw. Gemeinde ist eine



Allgemeine Vorgehensweise für die Analyse und Bewertung von Moorflächen

umfangreiche Datenrecherche. Um Aussagen zum ursprünglichen Zustand der Moore und ihrer weiteren Entwicklungsgeschichte ableiten zu können, ist eine historische Gebietsanalyse notwendig. Hierzu eignen sich historische Karten, die die Landnutzungen dokumentieren und aus denen der anthropogene Einfluss abgelesen werden kann.

Einen guten ersten Überblick über vorhandene Moorflächen, deren Entstehung, Zustand, Landnutzung, Vegetation und Wasserhaushalt liefern zunächst digitale Grundlagendaten (Abb. rechts).

Die genannten Grundlagendaten können in geographischen Informationssystemen ausgewertet und in verschiedenen Themenkarten dargestellt werden. Aussagen zum Relief und zur Morphologie der Gebietskulisse liefern Digitale Geländemodelle (DGM, z. B. DGM 25). Damit lassen sich vorab Niederungsgebiete lokalisieren und daraus mögliche Entstehungsgebiete von Mooren ableiten [1].

### Bewertung des Zustands der Moore anhand von aktuellen Kartengrundlagen

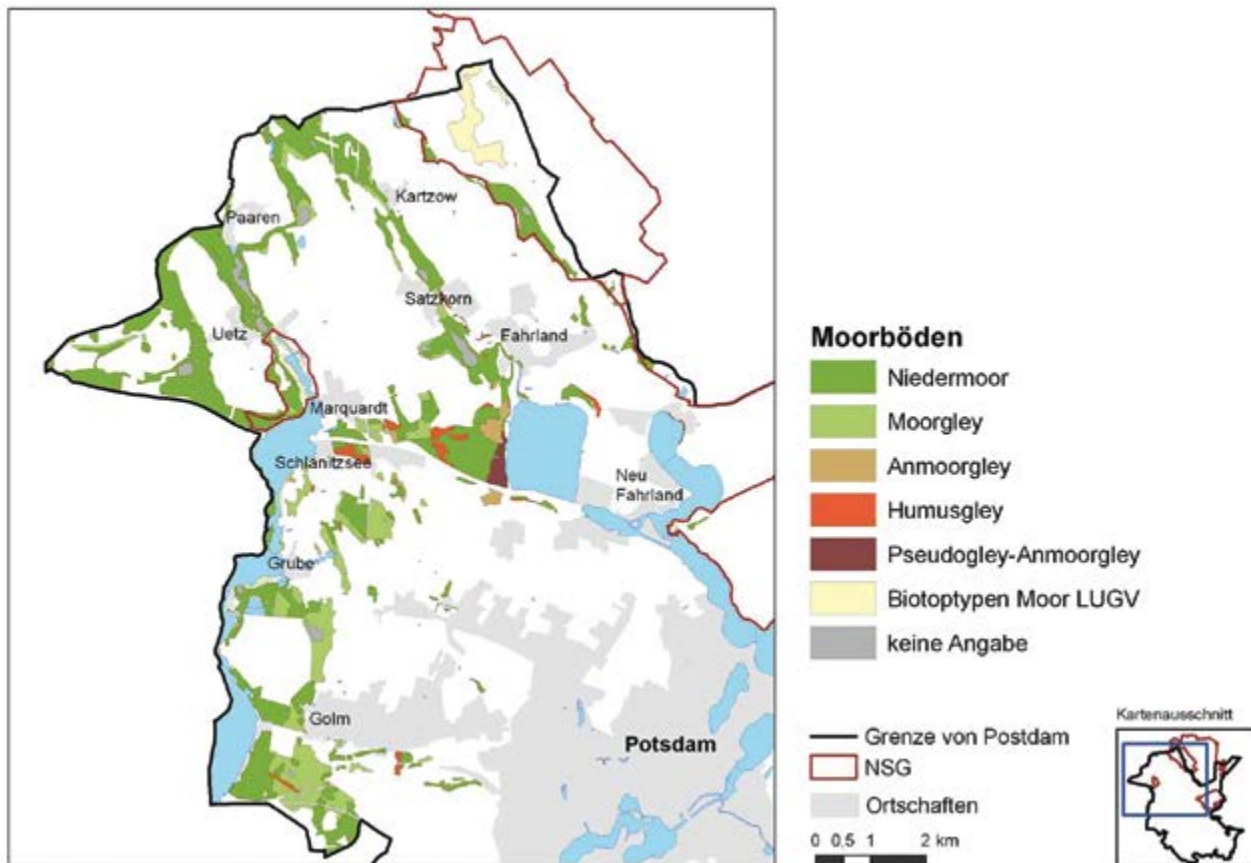
Für die Analyse und Bewertung der aktuellen Kartenwerke der Moore ist die Anlage einer Be-

wertungsskala hilfreich. Hierbei werden die Eigenschaften ausgewählter Parameter, wie z. B. des Grundwasserflurabstands, in einer dreistufigen Skala von positiv (+) über neutral/indifferent (o) bis negativ (–) bewertet.

Die Skala orientiert sich dabei an der Machbarkeit einer Wiedervernässung bzw. der Anhebung der Grundwasserstände. Positiv (+) wurde folglich eingeschätzt, was die Umsetzung einer Wiedervernässung bzw. Anhebung der Grundwasserstände unterstützen würde. Dementsprechend wird ein Grundwasserflurabstand von weniger als einem Meter als positiv (+), jedoch ein Grundwasserflurabstand von mehr als zwei Metern als negativ (–) eingeschätzt [1].

### Analyse und Bewertung der Eigentums- und Nutzungsstruktur sowie Akzeptanz

Besonders wichtig für die Einschätzung der Machbarkeit einer Wiedervernässung auf Moorstandorten und einer damit erforderlichen Nutzungsumstellung sind die Analyse und Bewertung der Eigentums- und Nutzungsstrukturen sowie die Akzeptanz gegenüber einer solchen Klimaschutzmaßnahme.



Moorböden der Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam

Folgende Parameter sind für die Einschätzung besonders geeignet:

- die aktuelle Nutzung,
- die Förderung der Nutzung,
- die Eigentümerstruktur,
- die Nutzerstruktur,
- die Nutzung der Umgebung (einschließlich Besiedelung und Infrastruktur),
- die Akzeptanz durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft oder sonstige Nutzerinnen und Nutzer [1].

- Bodenform,
- Grad der Torfzersetzung,
- Moormächtigkeit und
- Moorstratigraphie (Beschreibung der Schichtabfolgen der einzelnen Torf- und Muddeschichten und damit der Entstehungsgeschichte des Moores).

Für die Landeshauptstadt Potsdam standen Daten zu den Moorböden vom Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) zur Verfügung [1].

### Selektive Überprüfung im Gelände

Neben der Auswertung der vorhandenen Daten und den Gesprächen mit den Eigentümerinnen und Eigentümern und der Nutzerschaft sind spezielle Aufnahmen im Gelände für eine Einschätzung des aktuellen Zustands der Moore unerlässlich. Dabei liegt der Fokus auf der Untersuchung der Moorsubstrate und der Vegetation.

Oft sind nur wenige Daten zur Qualität und Mächtigkeit der Moorsubstrate vorhanden. Deshalb ist es sinnvoll, einzelne Parameter der Moore im Gelände auf vorher ausgewählten Standorten zu untersuchen:

### Klimarelevanz der aktuellen Moornutzung (GEST-Modell)

Im Rahmen von aktuell durchgeführten Klimaschutzstrategien oder Machbarkeitsstudien mit dem Ziel der Klimaneutralität auf gemeindlicher Ebene wurde bisher nur das CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotenzial aus den in den offiziellen Energiebilanzen enthaltenen Bereichen, wie Haushalte, Verkehr oder Gebäude, berücksichtigt.

Aufgrund der Bedeutung der Moore hinsichtlich des Klimaschutzes ist es jedoch dringend notwendig, auch den Bereich der Landnutzung in die offiziellen Energiebilanzen aufzunehmen. Für eine Bewertung



Wasserstufen (nach Koska 2001)	Wasserstand (cm unter Flur)	Nutzung (nach InVeKoS)	Treibhausgaspotenzial (GWP) (t CO <sub>2</sub> -Äqu. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )
2-, 2+, 2~	35–85	Wiesen, Weiden, Äcker, Brachen	24
(3+/2+) 3+	15–45	Wiesen, Weiden, Äcker, Brachen	15
4+/3+	5–45	Wiesen, Weiden, Äcker, Brachen	13
4+	5–20	Wiesen, Weiden, Äcker, Brachen	8,5
5+	10 cm über – 10 cm unter Flur	Röhrichte, Seggenriede	1

Vereinfachte Darstellung der in Potsdam vorkommenden GESTs (Treibhaus-Gas-Emissions-Standorttypen) mit Angaben zu Wasserstand, Nutzung und Treibhausgaspotenzial in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Hektar und Jahr

der Klimarelevanz der Moore bietet sich das GEST- (Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen)-Modell an [17]. Das GEST-Modell beruht auf einer umfassenden Literaturlauswertung, wobei Beziehungen und Regelmäßigkeiten zwischen Emissionen und Standortparametern der Typisierung von Moorstandorten mit einem ähnlichen Emissionsverhalten (Treibhauspotenzial bzw. Global Warming Potential, kurz GWP) dienen. Diese werden dann als Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen, GEST, bezeichnet.

Für jeden Standorttyp (GEST) sind entsprechende Angaben zu CH<sub>4</sub>-Emissionen, CO<sub>2</sub>-Emissionen und letztlich dem Global Warming Potential in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Hektar und Jahr angegeben (t CO<sub>2</sub>-Äqu. ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>). Somit lässt sich flächig eine Einschätzung von bestehenden

Treibhausgas-Emissionen über die Wasserstufe und Vegetation der Moore ableiten [17]. Eine stark vereinfachte Darstellung der in Potsdam vorkommenden GESTs zeigt die oben abgebildete Tabelle.

Um die Klimarelevanz der Moore in Potsdam zu bewerten, wurden die Vegetationsformen bzw. Biotoptypen ermittelt und bioindikatorisch abgeleitete Wasserstufen verwendet (Abbildung unterschiedlicher Moorstandorte). Die Angaben zu Wasserständen, Biotoptypen und Nutzungen der Moore in Potsdam wurden generalisiert. Die berechneten Emissionen stellen Näherungswerte mit Schwankungsbereichen dar (Tabelle unten). Zur Abschätzung der Klimabilanz nach einer Anhebung der Wasserstände wurden die CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotenziale für eine hypothetische Extensivierung und Wiedervernässung berechnet.

Schätzung der zu erwartenden jährlichen der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus den Niedermooren von Potsdam auf der Grundlage der Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen

Nutzung	Mähweiden, Äcker, Wiesen	Mähweiden, Wiesen	Mähweiden, Wiesen	Mähweiden, Hütungen, Wiesen	NSG	Summe
Wasserstufe	2-, 2+, 2~	(3+/2+) 3+	4+/3+	4+	5+	
Wasserstand (cm unter Flur)	35–85	15–45	5–45	5–20	10 cm über – 10 cm unter Flur	
Fläche (ha)	596	695	231	113	166	
Treibhausgaspotenzial (GWP) t CO <sub>2</sub> -Äqu. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	24	15	13	8,5	1–10	
t CO <sub>2</sub> -Äqu. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	14.304	10.425	3.003	904	166–1.660	28.802–30.296
Extensivierung (8,5 t CO <sub>2</sub> -Äqu. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )	4.768	5.560				
Wasserstufe			231–2.310	113–1.130		
CO <sub>2</sub> -Äquivalente- Vermeidungspotenzial	9.536	4.865	2.772–693	791–(+226)		14.868–17.964



*Unterschiedlich bewirtschaftete Moorstandorte in der Landeshauptstadt Potsdam mit Angaben zu den erwarteten Treibhausgaspotenzialen (GWP) (nach [17]): a) degradiertes Niedermoor als Ackerstandort, GWP mindestens  $25 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ; b) Weidegrünland, GWP =  $15 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ; c) stark wechselndes Weidegrünland mit Staunässe, GWP =  $13 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ; d) Grünlandbrache mit Seggenried, GWP =  $8,5 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$*

Unter Extensivierung wurde in diesem Zusammenhang eine Erhöhung der Wasserstände auf den trockeneren Niedermoorstandorten mit Wasserständen von 15 bis 85 cm unter Flur (Wasserstufen: 2+, 2-, 2~; (3+/2+) 3+) auf 5 bis 20 cm unter Flur verstanden (also Wasserstufe 4+, Tab. S. 80 unten). Das Treibhauspotenzial würde sich dementsprechend von 15 bzw. 24 auf  $8,5 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  vermindern [1].

Niedermoorstandorte mit Wasserstufen 4+/3+ und 4+ (Tab. S. 80 unten) eignen sich aufgrund des hohen Wasserstandes besonders für eine Wiedervernässung. Als Wiedervernässungsszenario soll hier eine Anhebung der Wasserstände auf ein naturnahes Niveau von 10 cm über bis 10 cm unter Flur verstanden werden (Wasserstufe 5+). Das Treibhauspotenzial der Wasserstufe 5+ wird hier mit einem Bereich von 1 bis  $10 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  angegeben, da für die Berechnung verschiedene Vegetationsformen, wie wiedervernässstes Moorgrünland ( $1 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ), nasse Großseggenriede ( $7 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ) oder nasse Großröhrichte ( $10 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ), berücksichtigt worden sind [17].

Die berechneten  $\text{CO}_2$ -Emissionen lassen für die Niedermoorflächen in Potsdam folgende Schlussfolgerungen zu:

- Auf Standorten mit Wasserständen von 35 bis 85 cm unter Flur im Jahresverlauf sind die höchsten Emissionen mit  $24 \text{ t CO}_2\text{-Äqu. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  zu erwarten, diese machen ein Drittel der Niedermoorfläche (596 ha) aus und stellen, mit einem Anteil von 50 Prozent der zu erwartenden  $\text{CO}_2$ -Emissionen, die „Hauptemissionsquelle“ aus den Niedermooren in Potsdam dar.
- Im Gegensatz dazu nehmen weniger durch anthropogene Nutzung beeinflusste Niedermoore mit Grundwasserständen von 5 bis 20 cm unter Flur nur 6 Prozent der Fläche ein, die mit rund 3 Prozent den geringsten Anteil an der berechneten Gesamtemission haben.
- $\text{CO}_2$ -Vermeidungspotenziale bestehen deshalb hauptsächlich in der Anhebung der Wasserstände auf mindestens 5 bis 20 cm unter Flur, optimal sind jedoch Wasserstandsverhältnisse von 10 cm über bis 10 cm unter Flur.

- Durch Extensivierung oder Wiedervernässung der Niedermoorflächen bzw. durch eine standortgerechte Niedermoornutzung ist von einem hohen CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotenzial von rund 14.000 bis 17.000 t CO<sub>2</sub>-Äqu. ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> auszugehen.
- Die CO<sub>2</sub>-Emissionen (rund 29.000 bis 30.000 t CO<sub>2</sub>-Äqu. ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) aus nicht angepasster Niedermoornutzung entsprechen rund 3 Prozent der für 2005 für die Stadt Potsdam berechneten Gesamtemissionen [2] und etwa 17 Prozent des bis zum Jahr 2020 festgelegten Einsparungsziels an CO<sub>2</sub>-Emissionen [1].

## Fazit und Ausblick

Den höchsten klimarelevanten Wert hat das Moor, wenn es nass ist. Doch steht dies oft im Widerspruch zu den Interessen der Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Nutzenden, die in den meisten Fällen ihren Lebensunterhalt durch die Nutzung der Flächen bestreiten. Hier bieten Paludikulturen eine alternative Nutzungsform. Paludikultur beschreibt die standortgerechte Bewirtschaftung von wiedervernässten Mooren, z. B. mit Rohrglanzgras, Schilf oder Großseggen.

Die Landeshauptstadt Potsdam ist bestrebt, gemeinsam mit der Flächenagentur Brandenburg und Eigentümerinnen und Eigentümern, die innovativen Lösungen aufgeschlossen gegenüber stehen, eine geeignete Projektfläche zu identifizieren, um städtische Emissionen auf diesem Wege zu kompensieren.

Die Wiedervernässung von Moorstandorten kann in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und in Schleswig-Holstein durch den Erwerb von MoorFutures®-Emissionszertifikaten [18], deren Ertrag zur Renaturierung und zur Sicherung von Moorstandorten eingesetzt wird, unterstützt werden.

Der komplette Leitfaden „Klimaschutz durch Moorschutz“ ist auf der Homepage der Landeshauptstadt Potsdam veröffentlicht [1]. Hier wird auch auf alternative Nutzungsmöglichkeiten sowie Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten ausführlich eingegangen. ■

## Quellenangaben

[1] Landeshauptstadt Potsdam – Koordinierungsstelle Klimaschutz (Hrsg.), *Klimaschutz durch Moorschutz – Ein Handlungsleitfaden für Kommunen*. Download unter [www.potsdam.de/sites/default/files/documents/handlungsleitfaden\\_final\\_16\\_12\\_2013.pdf](http://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/handlungsleitfaden_final_16_12_2013.pdf).

[2] *Integriertes Klimaschutzkonzept Landeshauptstadt Potsdam 2010*. [www.potsdam.de/sites/default/files/documents/IntegriertesKlimaschutzkonzept2010.pdf](http://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/IntegriertesKlimaschutzkonzept2010.pdf)

[3] Joosten, M., und Succow, H., *Zum Begriff „Moor“ und vom Wesen der Moore*, in: Succow, M., und Joosten, H., (Hrsg.), *Landschaftsökologische Moorkunde*. 2. überarb. Auflage, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 2001, S. 2–3.

[4] Meier-Uhlherr, R., et al., *Steckbriefe Moorsubstrate*. Hochschule für nachhaltige Entwicklung HNE Eberswalde (Hrsg.), Berlin 2011. Download unter [www.mire-substrates.com/main\\_deu.html](http://www.mire-substrates.com/main_deu.html).

[5] Ad-hoc-AG Boden, *Bodenkundliche Kartieranleitung*. 5. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover 2005.

[6] Grosse-Brauckmann, G., *Ablagerungen der Moore*, in: Göttlich, K. (Hrsg.), *Moor- und Torfkunde*, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1990, S. 175-236.

[7] Oswit, J., et al., *Characteristics of more important peat species in Poland*, in: *Peatlands and their utilization in Poland*. V. International Peat Congress Poznan, NOT, Warschau 1976, S. 51-60.

[8] Trepel, M., *Zur Bedeutung von Mooren in der Klimaschutzdebatte*. Jahresbericht des Landesumweltamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein 2007/2008, 2008, S. 61-74.

[9] Joosten, H., und Clarke, D., *Wise use of mires and peatland – Background and principles including a framework for decision-making*. International Mire Conservation Group/International Peat Society 2002.

[10] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, *Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore*. Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore, Schwerin 2009.

[11] Dunger, K., et al., *Der Kohlenstoffspeicher Wald und seine Entwicklung*. Ergebnisse einer Kohlenstoffinventur auf Bundeswaldinventur-Basis. AFZ-Der Wald 20/2009, S. 1072–1073.

[12] Succow, M., *Mensch und Moor (in Norddeutschland) – Eine Einführung*. Telma 2011, Beiheft 4, S. 9-26.

[13] Lehrkamp, H., *Die Auswirkungen der Melioration auf die Bodenentwicklung im Randow-Welse-Bruch*. Diss. A., Sektion Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität Berlin 1987.

[14] Byrne, K.A., et al., *EU peatlands: Current carbon stocks and trace gas fluxes*, in: CarboEurope-GHG Concerted Action – Synthesis of the European Greenhouse Gas Budget, Report 4/2004, Specific Study, Tipo-Lito Recchioni, Viterbo.

[15] Höper, H., *Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren*. Telma 37, 2007, S. 85-116.

[16] UBA (Umweltbundesamt), *Treibhausgasausstoß in Deutschland 2012 – vorläufige Zahlen aufgrund erster Berechnungen und Schätzungen des Umweltbundesamtes*, Dessau-Roßlau, Stand Februar 2013. – Download unter [www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/hintergrund\\_treibhausgasausstoss\\_d\\_2012\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hintergrund_treibhausgasausstoss_d_2012_bf.pdf).

[17] Couwenberg, J., et al., *Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Studie im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Naturschutz Mecklenburg-Vorpommern, DUENE e.V., Greifswald 2008.* [www.duene-greifswald.de/doc/gest.pdf](http://www.duene-greifswald.de/doc/gest.pdf).

[18] Weitere Informationen: *Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), MoorFutures – für Klima, Umwelt und Natur.* Download unter [www.moorfutures.de/](http://www.moorfutures.de/);

*Flächenagentur Brandenburg GmbH (Hrsg.), MoorFutures – Unser Angebot für Ihr freiwilliges Klimaschutz-Engagement.* Download unter [www.flaechenagentur.de/moorfutures/](http://www.flaechenagentur.de/moorfutures/). Stand: Juli 2015.

[19] Jurasinski, G., et al., *Chapt. 6 Ecosystem services of Paludiculture in: Wichtmann, W., et al. (Hrsg.): Paludiculture – cultivation of wet peatlands. Climate protection, biodiversity, regional economic benefits – Chapt. 6 Ecosystem services of Paludiculture, Schweizerbart Science Publishers 2016.*



### **CORDINE LIPPERT**

Projektleiterin der Koordinierungsstelle Klimaschutz

Studium Baustoffverfahrenstechnik an der heutigen Bauhaus-Universität Weimar; Dipl.-Ing. Baustoffverfahrenstechnik; 2006 Zusatzqualifikation Verwaltungsfachwirt an der Brandenburgischen Kommunalakademie, 2014 Aufbaustudium Energiewirtschaftsmanager HS/BDEW. Langjährige Tätigkeiten in Architekturbüros, seit 2002 in der Umweltbehörde der Landeshauptstadt Potsdam und seit 2006 Projektleiterin der dortigen Koordinierungsstelle Klimaschutz. Verantwortlich für die Projektsteuerung von Konzepten, der Öffentlichkeitsarbeit und einem Entwicklungshilfeprojekt.



### **PEGGY STEFFENHAGEN**

Bereichsleitung Naturschutz, Landschaftsplanung bei LUP GmbH

Studium der Landschaftsökologie und des Naturschutzes an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Schwerpunkt Vegetationsökologie und Moorökologie. Von 2007 bis 2010 Tätigkeiten in mehreren Projekten an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität im Bereich Moorschutz. Seit 2011 wissenschaftliche Mitarbeiterin der Luftbild Umwelt Planung (LUP) GmbH mit Arbeitsschwerpunkten im Bereich Naturschutz, Moorökologie, Umweltschutz, Vegetationsökologie sowie in der Managementplanung von Schutzgebieten und Artengruppen.

# Klimaschutz in der kommunalen Praxis: Information, Motivation, Vernetzung

Immer stärker verankern Kommunen das Thema Klimaschutz in ihrem Aufgabenspektrum und setzen in ihrem Wirkungskreis zunehmend vorbildliche Maßnahmen um. Das Projekt „KlimaPraxis“ – Klimaschutz in der kommunalen Praxis: Information, Motivation, Vernetzung – beim Deutschen Institut für Urbanistik möchte diese positiven Prozesse befördern, Impulse aufnehmen und auf andere Kommunen übertragen. So sollen Kommunen bei den Anforderungen und Belangen des Klimaschutzes umfassend unterstützt werden, um die Ziele zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen erreichen zu können.

Hinter den Schlagworten Information, Motivation und Vernetzung stehen drei Kernziele:

- Klimaaktive Kommunen erhalten eine „Bühne“, um ihre vorbildlichen Aktivitäten bekannt zu machen und zu zeigen, welche Möglichkeiten Kommunen haben, den Klimaschutz voranzubringen.
- Replikationen guter Beispiele werden forciert und andere Kommunen entsprechend motiviert bzw. unterstützt, diese Ideen aufzugreifen und von den Erfahrungen anderer zu profitieren.
- Kommunen werden stärker vernetzt, um Bedarfe und Herausforderungen sowie Zielsetzungen und Vorgehensweisen gemeinsam zu erörtern.

## Wettbewerb

Kommunen, die besonders vorbildliche und effektive Maßnahmen im Bereich Klimaschutz oder Klimaanpassung umgesetzt haben, können am Wettbewerb „Klimaaktive Kommune“ (vormals Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“) teilnehmen, bei dem jährlich Projekte mit Modell- und Vorbildfunktion ausgezeichnet werden. Neben dem Preisgeld von insgesamt 225.000 Euro ver-

schafft eine Prämierung den Kommunen und ihren Klimaaktivitäten öffentliche Aufmerksamkeit und Anerkennung. Ausgelobt wird der Wettbewerb gemeinsam mit dem Bundesumweltministerium. Kooperationspartner sind der Deutsche Städte- und Gemeindegewandtag, der Deutsche Landkreistag und der Deutsche Städte- und Gemeindebund.

## Veranstaltungen

Ganzjährig und deutschlandweit werden zahlreiche Fachveranstaltungen und Praxiswerkstätten zu unterschiedlichen Themen angeboten. Kommunen haben hier die Möglichkeit, sich praxisnah und auf Augenhöhe auszutauschen und profitieren so von den Erfahrungen andernorts. Zusätzlich lädt das Difu zusammen mit dem Bundesumweltministerium einmal im Jahr zu einer „Kommunal-Konferenz“ ein, auf der auch die Preisträger im Wettbewerb „Klimaaktive Kommune“ prämiert werden.

## Arbeitskreis

Der Arbeitskreis Kommunaler Klimaschutz institutionalisiert den kontinuierlichen Austausch vorbildlicher und kreativer klimaaktiver Kommunen. Ziel ist es, Know-how zu bündeln, Erfahrungen zu reflektieren, neue Herausforderungen im kommunalen Klimaschutz zu identifizieren und anderen Kommunen wichtige Impulse für Klimaschutzaktivitäten zu geben. Im Arbeitskreis bringen Kommunalvertreterinnen und -vertreter ihre Erkenntnisse zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten ein und leiten daraus Empfehlungen für den kommunalen Klimaschutz ab, die veröffentlicht werden. Der Arbeitskreis bildet ein Netzwerk für den konkurrenzfreien Fach- und Erfahrungsaustausch zu allen Themen des Klimaschutzes.



*Bisher erschienene Themenhefte*

### Veröffentlichungen

Abgerundet wird das Angebot durch themenspezifische Veröffentlichungen. Kommunale Fachbeiträge und aufbereitete Praxisbeispiele informieren und regen zur Nachahmung an. Die Veröffentlichungen in der Reihe Themenheft sind als Online- und Printfassung kostenfrei erhältlich. Bisher sind erschienen:

- Klimaschutz & Abfallwirtschaft
- Klimaschutz & Abwasserbehandlung
- Klimaschutz & Beschaffung
- Klimaschutz & Biodiversität
- Klimaschutz & Denkmalschutz
- Klimaschutz & Fläche
- Klimaschutz & Klimaanpassung
- Klimaschutz & Mobilität
- Klimaschutz & Partizipation
- Klimaschutz & Soziales
- Klimaschutz & Unternehmen

Alle Publikationen und Praxisbeispiele sowie Informationen zu den Veranstaltungen und dem Wettbewerb „Klimaaktive Kommune“ erhalten Sie unter [www.klimaschutz.de/kommunen](http://www.klimaschutz.de/kommunen).

### Nationale Klimaschutzinitiative

Gefördert wird das Vorhaben „KlimaPraxis“ vom Bundesumweltministerium im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI). Mit der NKI initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Vorhaben, um Energie effizienter zu nutzen und Emissionen zu mindern. Ziel der Bundesregierung ist es, bis zum Jahr 2020 die Treibhausgasemissionen in Deutschland um mindestens 40 Prozent und bis 2050 sogar um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. ■

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Bildnachweis

Gemeinde Morbach: Umschlagvorderseite (li., 1.v.o.), S. 48–53  
Bodenbündnis Osnabrück: Umschlagvorderseite (li., 2.v.o.), S. 58  
© Hjschneider/Fotolia.com: Umschlagvorderseite (li., 3.v.o.), S. 42 o.  
Stadt Osnabrück: Umschlagvorderseite (li., 4.v.o.), S. 55, 56 u. (li., re.)  
Maic Verbücheln/Difu: Umschlagvorderseite (li., 5.v.o.), S. 14  
© Singkham/Fotolia.com: Umschlagvorderseite (re), S. 6  
© lumberman71/Fotolia.com: S. 4  
Ploge (Eigenes Werk) © [CC BY-SA 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)], via Wikimedia Commons: S. 7  
© ThomBal/Fotolia.com: S. 8 li.  
© Nmann77/Fotolia.com: S. 8 re.  
Jennifer Rumbach: S. 11  
Thomas Stein/Difu: S. 13  
Stadt Helmstedt: S. 15, 16, 22 li., Mi.  
Geoinformationssystem der Stadt Helmstedt: S. 17 o.  
Kartengrundlage ALKIS © 2015 LGLN + Stadtentwicklungskataster der Stadt Helmstedt: S. 17 u.  
Stadtentwicklungskataster der Stadt Helmstedt: S. 18  
Grünflächenkataster, Stadtentwicklungskataster und kommunale Statistik der Stadt Helmstedt: S. 19  
Julius Hagelstange © Lena Fitzner: S. 22 re.  
BKR Aachen: S. 24, 31  
© Hykoe/Fotolia.com : S. 32  
Post • Welters Architekten & Stadtplaner GmbH: S. 34, 35, 37, 39  
Jens Ponitka/DBFZ: S. 41, 42 Mi., u., 45 o.  
Falko Kietzmann/Hallersche Wasser und Stadtwirtschaft GmbH S. 45 Mi., u.  
DBFZ: S. 47 li., Mi.  
A. Künzelmann/UFZ: S.47 re.  
Kreis Steinfurt: S. 56 o. (li., re.)  
Detlef Gerds: S. 57 o. (li., re.), 60, 63  
Christian Steiner: S. 57 Mi., u.  
Landeshauptstadt Stuttgart, Stadtmessungsamt: S. 70–72  
Gerd Wolff: S. 73  
Peggy Steffenhagen: S. 75, 81, 83 re.  
C. Lippert: S. 83 li.  
Stefan Feuerstein: S. 87





Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

NATIONALE  
**KLIMASCHUTZ**  
INITIATIVE

