

l o c a l  
a  
n  
d  
& n e  
w s  
S  
O  
i  
l



Nearby the Water  
Nahe am Wasser gelegen

w s 30/31

Project-Reports:

- Urban SMS newsletter no. 3
- REFINA: FREIFLÄCHE!  
Dritte Berichterstattung
- Noller Perspektiven  
Erfahrungsbericht

*nearby the water / nahe am wasser gelegen* 3

- Water and Soils – from glaciers to the sea
- The role of spatial planning in implementing the Water Framework Directive in Germany
- Bewertung des Lebensraums Seeufer am Beispiel von Schweizer Alpenrandseen
- Stadtquartiersentwicklung am Wasser
- Acqua Alta in Venice: Measures and the Future
- aspern – die Seestadt Wiens: Ein See als identitätsstiftendes Element einer Stadtentwicklung
- Regensburg – Der Fluss mitten in der Stadt als planerische Ausgangslage
- LiFE project: Long-term initiatives for Flood-risk Environments – Water management as the Basis for Urban Planning
- Future Cities – Ein Europäisches Städtetzwerk entwickelt Anpassungsmaßnahmen an Klimawandelfolgen
- Klimafaktor Moor – Zum zukünftigen Umgang mit Mooren
- Bogland, potatoes and birch trees – certain aspects of water and soil in Ireland from an outsiders perspective
- Grundwasser, ein Schatz für den Boden – Herausforderungen für den Grundwasserschutz im Nordwesten Niedersachsens

*multi-functional aspects of soils* 28

- Many soils, many choices – Different functions of soil and their relationships to each other
- Energie-Biomasse – Ein Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz

*a glance over other continents* 35

- Filling in the Lake: Waterfront Management in Cambodia
- Von der Altlast zum Wohnungsbau – Deutsch-lateinamerikanische Kooperation

*news & communications* 46

- Bericht der 8. Jahrestagung ELSA e.V. vom 7./8. Mai 2009 in Wuppertal (D) mit beschlossener „Wuppertaler Erklärung“
- Agenda, etc.

*project report*

**URBAN–SMS newsletter no. 3** 39  
with Case Study from Vienna

**REFINA: Freifläche:** 43  
Dritte Berichterstattung

**Noller Perspektiven** 45  
Erfahrungsbericht

Cover Photo: Lac de Salagou, Dep. Hérault France, view of a nature-near situated storage-lake.

*preview local land & soil news no. 32*

**Focus:**

*UrbanSoils – UrbanNature*

The next issue will be published in May 2010. Closing date: March 10, 2010.

**Schwerpunkt:**

*StadtBöden – StadtNatur*

Die nächste Ausgabe erscheint im Mai 2010. Redaktionsschluss: 10. März 2010.

## Nahe am Wasser gelegen

*Geschätzte Mitglieder und Freunde des Boden-Bündnisses*

*Wasser ist ein wesentlicher Bestandteil von Böden. Dieses versetzt Boden in die Lage, Pflanzen mit Nährstoffen zu versorgen. Naturgegebene Voraussetzungen von Bodenbeschaffenheit und Klima beeinflussen den Wasserhaushalt, wie auch anthropogene Einflüsse agrarischer Kulturmaßnahmen und urbaner Beanspruchung. Weil Bodenwasser Teil des Wasserkreislaufs bildet, sind Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasser entscheidend. Niederschläge, die auf den Boden fallen, gelangen entweder in Bäche, Flüsse und Seen oder versickern. Ein hauptsächlicher Teil des Sickerwassers wird im Boden absorbiert und dient der Vegetation zum Gedeihen. Bei größeren Niederschlagsmengen gelangt es auch ins Grundwasser oder es entsteht Staunässe. Auch können dann die Wasserpegel steigen, welche über die Ufer treten.*

*Das vorliegende Heft befasst sich mit unterschiedlichen Themen die, „nahe am Wasser gelegen“ die vielfältigen Beziehungen zwischen Boden und Wasser aufgreifen. Der Blickwinkel richtet sich auf das breite räumliche Spektrum weitreichender Flussläufe, Seen, Moorlandschaften und Siedlungsräume im Einzugsgebiet nahe gelegener Gewässer. Aufgezeigt werden anhand von Beispielen aus verschiedenen Regionen Europas interessante spezifische Handlungsansätze für den „wassergerechten“ Umgang mit Böden bei der Bewirtschaftung und in der räumlichen Planung.*

*Ihr Redaktionsteam local land & soil news*

## Nearby the Water

*Dear Members and Friends of the European Land & Soil Alliance*

*Water forms an essential part of soils and enables them to provide plants with nutrients. Natural conditions in terms of soil properties and climate affect the water balance in the same way as the anthropogenic impacts of agricultural cultivation measures and cities. As soil water is a part of the hydrological cycle, impacts on the groundwater and the surface water are crucial. Precipitation falling down either reaches ditches, rivers or lakes or it drains away. The major part of the seepage water is absorbed by the soil and helps the vegetation to flourish. If larger amounts of precipitation fall down, the seepage water also reaches the groundwater or it produces stagnant moisture. The water gauge also might rise and cause floods.*

*The issue at hand deals with different topics which, „nearby the water“ take up the various relationships between soil and water. It concentrates on the geographical variety of large courses of rivers, lakes, moorlands and settlement areas in the catchment area of nearby watercourses. Interesting specific approaches to treat soils in a “water-oriented” manner will be presented by way of examples from various European regions.*

*Editorial staff local land & soil news*

## Water and Soils – from glaciers to the sea

*Life moderates the two most important cycles for the Earth's energy budget: The water and the carbon cycle. And life causes, mainly via vegetation, a strong interaction of both cycles on land surfaces. Hence, our life, fundamentally relying on the biomass production of plants on land and to a lesser extent of algae in the sea, is largely depending on those fertile soils whose moisture content is sufficient for biomass and thus food production both for us and animal husbandry. Presently nearly 7 billion people can only exist because of a rather "sophisticated" agriculture, whose practices, however, often degrade or even destroy soils. Sustainable agriculture must then be one of the major goals of humanity in the 21st century and constitutes a challenge similar to the dampening of the anthropogenic climate change rate, and we can successfully face this challenge only when global climate policies become stringent. On the other hand, knowing that climate is one of the most important factors for the development and the fertility of soils, rapid climate change – now caused by a major anthropogenic change of atmospheric composition leading to mean global warming – is an additional threat to soils, because they will often no longer be adapted to the changed climate conditions and will go or try to go through an adaptation process. This adaptation can result in a loss of soil carbon if the climate becomes drier or a gain if humus can be built up.*

---

*Prof. Dr. Hartmut Grassl, Max Planck Institute for Meteorology, Hamburg, Germany*

---

### **Soil degradation and the presently growing terrestrial biosphere**

This headline contains no error as some might think after a first reading. Although, in recent years, total anthropogenic carbon emissions from fossil fuel burning and land use have surmounted 8 Gigatons of Carbon per year (8 Gt C/a), of which about 1.6 Gt C/a are due to land degradation (often politely called land use change) and conventional agriculture, the terrestrial biosphere took up about 2.6 Gt C/a of the anthropogenic emissions (IPCC 2007a); the main reason being the high carbon dioxide concentration in the atmosphere leading – in parts jointly with the increased nitrogen fertilization from the atmosphere – to an increased growth of many unmanaged and some managed ecosystems. *Hence, there is a tendency for a growing overall carbon pool on land despite all the deforestation going on in the tropics and partly also in boreal forests.* Compared to the overall reservoir size of 2300 Gt C in soils, vegetation and litter this growth per year is less than a permil of the reservoir size, however it is a larger fraction of the upper soil carbon with turnover times of decades and centuries. A major part of soil carbon is either old in deep layers or fixed in permafrost since many millennia, considerably reducing the soil carbon which can be mobilized in the coming decades and centuries. As destruction of the land carbon pool (vegetation and upper soil layers) dominated earlier, the overall pool size is now less than in 1750, when industrialization and the major use of fossil fuels began in Europe.

The population increase mainly in developing countries and ill-adapted agricultural practices in many countries including industrialized ones as well as ongoing climate change lead to growing desertification. *The biggest problem in this context is overgrazing. At present many million square kilometers in semi-arid, sub-humid and arid climate zones show moderate to very high desertification vulnerability* (see internet address below to get the map on

desertification vulnerability by USDA). There is already a United Nations environmental convention combating desertification UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification), especially in Africa, which however does not make real progress despite being enacted in 1994, because binding goals have not yet been set, not the least because a lack of a comprehensive scientific assessment like the one regularly published by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *We need an Intergovernmental Panel on Land and Soils (IPLS) supervising such global authoritative assessments.*

### **Water cycle changes caused by anthropogenic climate change**

Freshwater from the skies is for most climatic zones the climate parameter, because it determines soil moisture and hence is for most areas the most important survival parameter, not only allowing soil formation but also deciding about the vegetation type and with it the carrying capacity for animals and humans. For the coming few decades until about 2040 the climate change rate is rather fixed because of the delay of global mean warming by the slowly reacting components of the climate system like oceans and parts of the cryosphere (glaciers, small ice caps, ice sheets). We will experience in the coming decades largely what has already been loaded into the system via the changed composition of the atmosphere within the recent decades. For the coming decades the climate model results for precipitation changes can be condensed – nearly irrespective of the measures taken by globally coordinated climate policies in the very near future – into the following sentence: *Areas with enough water often get even more and those with already existing water stress mostly get less.* This sentence expresses also the growing inequity caused by climate change because in most semi-arid zones greenhouse gas emissions are rather low because they mainly stem from the industrialized countries in humid mid-latitudes. Rapid anthropogenic

climate change therefore causes more injustice, expressed by the recent (September 2009) request of the African Union directed to the industrialized countries to pay 67 billion US-dollars per year for climate change mitigation and adaptation measures in Africa as well as to offset climate change damage costs already occurring in Africa. The main physical process causing this enhanced precipitation gradients on our globe is the lower temperature gradient between low and high latitudes as a result of generally higher warming rates in high latitudes. Reformulated in meteorological terms: The Hadley cell intensifies and its extension increases, and hence the mid-latitude cyclone tracks are shifted northward by a few degrees latitude. This causes for example less winter precipitation in the Mediterranean basin, especially in North Africa, and less summer precipitation in parts of Central Europe.

Concerning food security there is an important statement in the report of Working Group II of IPCC (2007b): While agricultural yields will grow in mid and high latitudes at a warming of up to about 3°C above preindustrial levels, yields will decline in low latitudes already at a moderate warming of about 1,5°C. The main reason being the higher “fertilization effect by carbon dioxide” for the so-called C3 plants (e.g. wheat, potatoes) dominating the crops in mid-latitudes as compared to C4 plants (e.g. maize and sorghum), which react with only slightly increased water use efficiency at higher carbon dioxide levels. However, no desertification trend entered these calculations. Therefore the threat to food production might even be stronger.

A section conclusion: *Water cycle changes caused by anthropogenic climate change enhance desertification processes and local action to stop the desertification process caused up to now mainly by local mismanagement in agriculture will often fail, i.e. soil degradation and soil loss cannot be halted alone locally but need global climate protection measures.*

#### **A stringent globally coordinated climate policy**

As mentioned above, climate policies of the near future are restricted to a dampening of the climate change rate from the 2040s onwards and the measures taken in the coming few decades will – besides reducing the temperature change rate – also determine sea level rise rate in the latter half of this century and the coming centuries, and maybe millennia. The latter statement is related to the potential triggering of a major melting of the Greenland ice sheet. Once started, it will continue over many centuries. At present our knowledge does not suffice to narrow the span of mean global warming for such a “happening” to less than 1.5 to 2.5°C warming above the preindustrial value. Therefore the maximum 2°C warming goal, finally accepted by the largest 16 economies at the L’Aquila G8 summit in Italy this summer, may already be too much to prevent a major ice sheet melting, which would result in several meters sea level rise in the coming centuries.

#### **Outlook**

In the German language we use the same word for our planet (Erde) and for a quantum of soil, acknowledging the high value of soils, the basis of our life. But most people behave as if soil would just be dirt (Dreck). *Because the soil mass of 2 to 3 tons generated per hectare and year in our climate zone by weathering is only roughly a quarter of the average (mainly water) erosion rate, we still loose for nearly all arable lands this basis of our live, which has been formed over the recent about 15 000 years, even in a favourable humid climate.*

In order to keep fertile soils the carbon emissions into the atmosphere from these or an additional carbon uptake into these must be costly or give a return. In the long run a global carbon market must end the market failure that has caused the anthropogenic climate change, because pollution had no price tag. It is too early to request this for the Copenhagen Protocol to be decided in December 2009 at the 15th Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), because some major industrialized nations have just agreed to take climate policy making by emission reduction serious or more serious. But all interested in the avoidance of a dangerous interference with the climate system, as requested in UNFCCC, must start now to get agriculture as the second most important greenhouse gas source after the burning of fossil fuels into the list with measures when the debate starts in 2015 for the next protocol after the Copenhagen Protocol now under debate, which will end in 2020.

*Let us make the soils a major concern in climate policy.*

This is also a call for a major scientific effort to find the least climatically relevant agricultural techniques at high yield for many climate zones, including the extremely relevant emissions of methane (CH<sub>4</sub>) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), for which agriculture is the main emitter. Hence this is the call for research and implementation of its results into a sustainable agricultural practice that feeds 9 billion people in 2050. ■

For more information please consult:

[www.ipcc.wmo.int](http://www.ipcc.wmo.int) and [www.wbgu.de](http://www.wbgu.de)

*These web sites give all reports in English, the summaries for policy makers in all UN languages (for IPCC). All WBGU reports are also available in German.*

Source of the map:

[http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Desertification\\_map.png](http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Desertification_map.png)

#### **Contact**

Prof. Dr. Hartmut Grassl – [hartmut.grassl@zmaw.de](mailto:hartmut.grassl@zmaw.de)  
Max Planck Institute for Meteorology –  
Bundesstrasse 53, D-20146 Hamburg, Germany

## The role of spatial planning in implementing the EU Water Framework Directive in Germany

*Achieving the ambitious environmental objectives of the EU Water Framework Directive will require adapting current practices of land use which are detrimental to water quality. This, in turn, will require enrolling policy fields which influence the relationship between water and land use, such as nature conservation, agriculture and spatial planning in implementing the WFD. In theory, at least, spatial planning is predisposed to assist coordination between these sectors. This article summarises the findings of a working group in Germany which explored the potential and current contribution of spatial planning to integrated water management in general and the achievement of the WFD's objectives in particular.*

---

*Dr. Timothy Moss (IRS, Erkner) & Prof. Dr. Christina von Haaren (Leibniz University, Hannover) on behalf of the Working Group on Water Management and Spatial Planning of the Academy of Spatial Research and Planning (ARL), Germany*

---

### **Connecting water protection to land management**

Implementing the Water Framework Directive (WFD) is proving a real challenge for water managers across Europe. As the Management Plans and Programmes of Measures are being finalised in time for the December 2009 deadline, it is becoming self-evident that the responsible water authorities are not going to be able to achieve many of the environmental objectives they are setting themselves with the instruments they have at their disposal. In addition to their existing regulatory powers and funding schemes on water use and wastewater disposal they will need the support of other policy fields, in particular to implement those measures that impinge on land use, such as reducing diffuse-source pollution on agricultural land or improving the geomorphological structure of rivers. Without the help of nature conservation, agriculture, forestry and spatial planning – to name just the most relevant policy fields – implementation of these more ambitious targets is likely to prove piecemeal and inadequate.

*What are needed are multifunctional measures, concentrated on priority areas, and an integrated application*



Fig. 1: Upgrading rivers means adapting land use.

*of instruments. What are the prospects for such a coordinated approach to achieving the WFD's environmental objectives? What role can spatial planning – itself a cross-sectoral instrument – play in promoting integrated water protection activities?*

In Germany, a Working Group on Water Management and Spatial Planning under the auspices of the Academy of Spatial Research and Planning (ARL) has been seeking answers to these pressing questions. Over a three-year period this group of water and spatial researchers and practitioners of diverse disciplinary and professional backgrounds has discussed the opportunities for – but also obstacles to – closer collaboration between spatial planning, water management planning and environmental planning in general, using the WFD as a model.

*The full report is due to be published (in German) shortly. The key recommendations of the Working Group are summarised here.*

### **Key recommendations for integrating water and land management planning**

The following recommendations of the ARL Working Group are all directed at promoting greater cooperation between institutions responsible for water and land management as a more effective and more efficient means of improving the quality of water bodies, groundwater and water-dependent ecosystems. They are drawn from the context of implementation in Germany, but are likely to be of relevance across the EU:

1. A joint environmental information system is recommended for all spatially relevant environmental data as a prerequisite for better cooperation between the policy fields of water protection, nature conservation and spatial planning. Implementing the EU INSPIRE Directive provides a good opportunity to set inter-sectoral data exchange on a sounder footing.

2. Spatial planners can initiate and facilitate processes for developing a common strategy between relevant policy fields on how to implement the WFD Programme of Measures in their region. Their knowledge about their town or region, its stakeholders and potential funding streams should also be exploited to support necessary changes in land use.
3. Designing measures which are multi-functional – i.e. of benefit to various policy fields and stakeholder interests – have a much better chance of being implemented. For instance, retaining water in sensitive landscapes supports both local water levels and water-dependent ecosystems; enhancing the efficiency of nitrate use improves water quality and lowers costs of agricultural production; restoring rivers and floodplains promotes biodiversity at the same time as raising their aesthetic appeal.
4. There is a pressing need to coordinate the relevant funding programmes provided for water protection, agriculture, forestry, nature conservation and spatial planning. Accessing these funds through joint activities could greatly increase the range of water protection measures implemented and the acceptance of them in government agencies and the population at large. Coordinating the objectives of the WFD with those of other relevant policy fields (e.g. Natura 2000 sites) is an important precondition for deriving synergies from co-funding of this kind.
5. Integrating water protection objectives and measures into the planning documents of other policy fields, such as nature conservation plans or zoning and development plans, would also contribute to more effective implementation of the WFD. Areas designated for the protection of one sector (e.g. endangered habitats or species) could be combined with water protection zones to the advantage of both.
6. Existing local organisations that span the boundaries between water and other policy fields should be enrolled significantly in the practice of implementing the WFD. In Germany, the water associations (Wasser- und Bodenverbände) provide valuable experience and expertise in how to manage water levels in conjunction with the needs of agricultural production and, increasingly, nature conservation from which water managers and others can learn.

#### **Acknowledgement**

This article is based on the findings of the Working Group on Water Management and Spatial Planning of the Academy of Spatial Research and Planning (ARL), due for publication by the ARL in 2010.

The authors acknowledge the contribution of all the members of the Working Group, led by *Christina von Haaren: Kirsten Adamczak, Carolin Galler, Holger Gnest, Stefan Greiving, Uwe Grünwald, Rudolf Hurck, Timothy Moss, Gerhard Overbeck, Jochen Schanze.* ■

#### **Contact**

Dr. Timothy Moss – [mosst@irs-net.de](mailto:mosst@irs-net.de)  
Leibniz Institute for Regional Development and Structural Planning (IRS)  
Flakenstraße 28-31, D-15537 Erkner, Germany

#### **Flood Protection Exhibition Brno 2009**

The main 2009 exhibitor of Brno 2009 was the Czech Ministry of the Environment, which, in association with the Ministry of Transport, presented as its main exhibit a 1:70 scale model of river flow. The river flow model attracted a lot of attention of both the general public and specialists from the Czech Republic and abroad, who unanimously agreed that it was a very graphic and effective tool that will help to explain some basic principles of risk mitigation measures from flood areas.



The picture shows the river flow model. It consisted of the river bed, a polder, a floodplain forest, settled area with colour-coded degrees of flood activity, a fish pass, a weir and a lock. A fully operational limnigraph station was set up in the exhibition to measure flow rates and water level heights in the channel, and the readouts were shown online on a large LED screen.

The Czech Flood Protection Association is an organization of producers of flood control systems such as flood control barriers, sewerage protection systems, backflow valves and other products, which can be used as a flood protection. Our members are also flood plans managers, universities and other flood control organizations. The Association organizes workshops, conferences and trade fairs focused on flood control measures.

#### **Contact**

Ing. Jan Papez – [janpapez@koordinace.cz](mailto:janpapez@koordinace.cz)  
President of the Czech Flood Protection Association  
Na Vleccce 177, CZ-362 32 Otovice, Czech Republic  
Homepage: [www.povodne.cz](http://www.povodne.cz)

## Bewertung des Lebensraumes Seeufer am Beispiel von Schweizer Alpenrandseen

*Die Wasserqualität der meisten Voralpenseen ist heute überwiegend in einem guten Zustand. Dagegen sind die Belastungen in den Uferzonen der Seen sehr hoch. Vermauerte Ufer und intensive Nutzungen der Uferzonen engen den Lebensraum zahlreicher Pflanzen- und Tierarten ein. Um den Zustand der Seeufer einschätzen zu können, wurde vom Schweizer Wasserforschungsinstitut (Eawag) ein Bewertungsmodul entwickelt. Es basiert auf verschiedenen Einzelkriterien, für die geprüft wird, in welchem Umfang ein Uferabschnitt dem Naturzustand (Referenz) entspricht oder von ihm abweicht. Das Modul wurde erfolgreich an mehreren Seen angewandt.*

---

*Dr. Petra Teiber-Sießegger, Wasserburg (D) & Dr. Hansruedi Bürgi, Eawag – Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, Dübendorf (CH)*

---

Nach einer fast fünfzigjährigen Sanierungsphase, insbesondere durch Nährstoffentlastung aus kommunalen Abwässern und landwirtschaftlichen Sickerwässern, konnten die größeren Alpenrandseen der Schweiz wieder auf einen schwach bis mäßig gedüngten (sog. oligotrophen bis mesotrophen) Zustand zurückgeführt werden. Kleine und mittelgroße Mittellandseen gelten aber auch heute noch als eutroph (überdüngt). Die Wasserqualität ist somit weitgehend gut bis befriedigend, nicht aber der Zustand der Gewässer insgesamt. Dieser ist neben Art und Menge der Wasserinhaltsstoffe auch von strukturellen Kriterien abhängig. Nun wurden die Seen (im Gegensatz zu den Fließgewässern) kaum in ihrer Existenz bedroht. Der Fokus der Revitalisierung lag demnach in den letzten 20 Jahren auch eher bei den kanalisierten und zugedeckten Bächen. Erst die ökologische Bewertung der Seeufer offenbarte, dass auch stehende Gewässer große strukturelle Defizite aufweisen, die eine Sanierung erfordern.

Ein Großteil der Seeufer ist heute mit Ufermauern, Hafenanlagen, Wohnbauten und Verkehrswegen verbaut. Noch vor 150 Jahren hielt man sich respektvoll vom Ufer fern und baute die Brückenstädte (z.B. Zürich, Luzern, Genf etc.) auf festem Grund außerhalb des Sees bzw. Ausflusses, denn das Litoral (Uferzone) mit seiner Wylse (abgelagerte Seekreide) war kein stabiler Baugrund. Pegelschwankungen um mehrere Meter waren die Regel (wie heute noch im unregulierten Bodensee).

Moderne Bautechnik mit Spundwänden und Verankerungen im Untergrund änderten diese Situation schlagartig. Zürich baute seine Sozialwohnungen direkt ans Wasser. Rein flächenmäßig bzw. volumenmäßig betrachtet, stellt die Befestigung der Ufer keine Gefahr für das Gewässer dar (z.B. eine Quai Anlage). Auf einer Landeskarte im Maßstab 1:25.000 würde sie kaum in Erscheinung treten. Ökologisch beurteilt stellt sie aber eine totale Abwertung des Lebensraumes dar. *Der Lebensraum Seeufer (Litoral) ist ein Ökoton (Saumbiotop) im Übergangsbereich zwischen Wasser und Land.* Hier kommen sowohl Landtiere

zum Wasser, wie auch Wasservogel und amphibische Tiere an Land. Viele Tiere verbringen nur einen Teil ihres Lebens im Wasser und müssen dann an Land. Insekten brauchen dazu z.B. auch Ausstieghilfen (Röhricht). Fehlen diese, kommt die Larve oder Nymphe nicht weg vom Wasser. Auf allen lichtexponierten Strukturen wachsen Algen in einem Biofilm. Diese Algen sind eiweissreich und werden zu jeder Jahreszeit nachgeliefert, dadurch stellen sie die Nahrungsbasis für die nachfolgenden Stufen der Nahrungspyramide dar. Auch das Plankton profitiert vom Litoral, denn zahlreiche Arten überdauern mit Zysten und Dauerstadien im Uferbereich. Da sich das Ufer schneller erwärmt als das offene Wasser und mehr Impulse erfährt (Sauerstoffproduktion, pH-Änderungen, Nährstoffzufuhr), werden hier Lebenszyklen gesteuert. Das Ufer stellt auch für viele Fische eine Kinderstube dar, in der sie Nahrung und Verstecke finden.

Im Bestreben, dem See möglichst viel Land abzutrotzen, wurden Ufermauern direkt ins Wasser gestellt und damit die eigentliche Uferzone eliminiert. Auch die angrenzenden Bezirke – sowohl landseitig wie seeseitig – wurden durch weitere Eingriffe zunehmend naturfremd. Parklandschaften ersetzen die natürlichen Ufergehölze mit ihrem ökologisch wertvollen Totholz. Wellenschlag und Nutzung (Sport, Schifffahrt) im Flachwasser setzten insbesondere dem Röhricht stark zu. Laichkräuter litten unter der Veralgung als Folge der Eutrophierung. Einzig dieser letzte Punkt hat sich in den vergangenen 10 Jahren verbessert, alle anderen Beeinträchtigungen sind geblieben.

### Das Uferbewertungsmodul

Ausgehend von den Funktionen, die einen Lebensraum auszeichnen wurden 15 verschiedene Einzelkriterien ökologisch bewertet (vgl. Tab. 1). Die Bewertung basiert auf 50 m langen Abschnitten, die sowohl vom Ufer her, wie auch vom See her beurteilt wurden. Nach ersten Versuchen der Bewertung am Hallwilersee wurde das

Kriteriengruppe	Einzelkriterium
<b>Gruppe A</b> Standorttypische Strukturen	Uferlinie Deltabildung Ufersubstrat Litoralsubstrat Totholz
<b>Gruppe B</b> Standortfremde Strukturen	Hindernis Uferverbauung Biolog. Durchlässigkeit
<b>Gruppe C</b> langlebige Ufervegetation	Ufergehölz Röhricht
<b>Gruppe D</b> kurzlebige Ufervegetation	Wasserpflanzen Veralgung
<b>Gruppe E</b> Funktionen	Störfrequenz Kinderstube Hinterland

Bewertungsmodul im Auftrag der *Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)* revidiert und in einer groß angelegten zweijährigen Studie am Bodensee angewendet.<sup>1</sup> Zur Bewertung der Einzelkriterien wurden deren Ausprägung dem natürlichen, unbeeinflussten Referenzzustand der verschiedenen Ufertypen (steil, mittelsteil, flach), gegenüber gestellt. Damit wird beispielsweise berücksichtigt, dass es an Steilufern auch natürlicherweise kein Röhricht gibt.

Die Einzelkriterien wurden dann zu Gruppen zusammengefasst, gewichtet und auch in einen Gesamtindex umgewandelt (fünfstufige Skala). Die Abschnitte werden entsprechend der Abstufung naturnah (dunkelblau), wenig beeinträchtigt (mittelblau), stark beeinträchtigt (hellblau), naturfremd (grau) und künstlich (schwarz) eingefärbt. Für die verschiedenen betrachteten Einzelkriterien sind am gleichen Uferabschnitt unterschiedliche Grade der Abweichung vom Naturzustand möglich (Abb. 1). Defizite lassen sich so einfach erkennen.

Nach dieser Methode wurden in der Schweiz auch die Seeufer des Vierwaldstätter-, Silser-<sup>2</sup>, Zuger- und Ägerisees beurteilt.

Tab. 1: Kriterien der Uferbewertung.

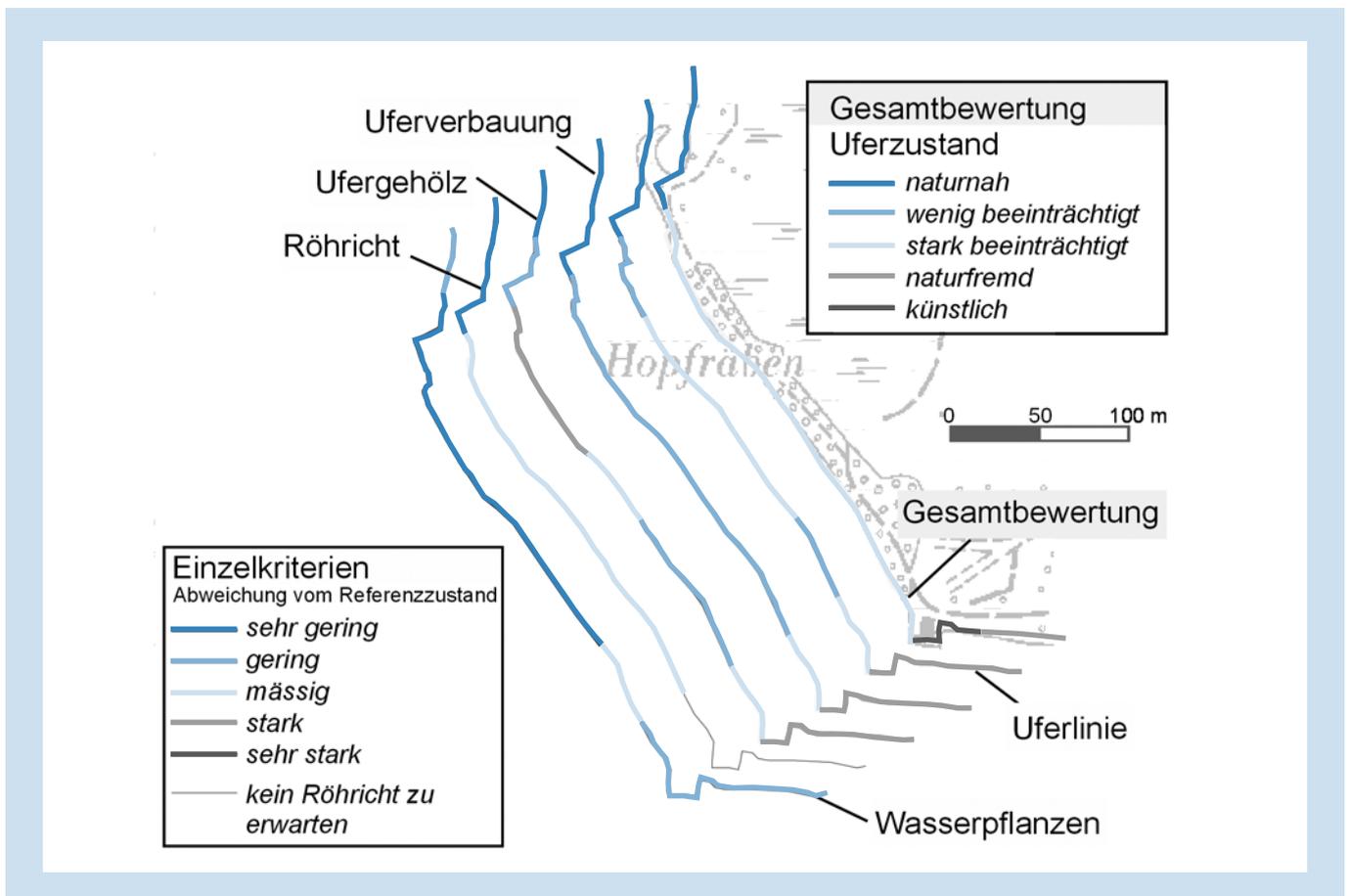


Abb. 1: Es sind 5 Einzelkriterien und die Gesamtbewertung für einen Uferbereich am Vierwaldstättersee bei Brunnen (SZ) dargestellt. Am gleichen 50 m - Uferabschnitt können die Bewertungsstufen für die Einzelkriterien unterschiedlich sein.



Abb. 2: Natürliches, vom Menschen weitgehend unbeeinflusstes Flachufer – ein Lebensraum für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten. Beide Fotos: P. Teiber–Sießegger.



Abb. 3: Typische Uferbefestigung mit Mauern. Die Flachwasserzone wird durch die Schifffahrt genutzt, die natürlichen Ufergehölze sind einer Parklandschaft oder Bebauung gewichen.

### Beispiel Vierwaldstättersee

Im Jahr 2008 wurden 92 km des ca. 150 km langen Ufers des Vierwaldstättersees bewertet. Die Gesamtbewertung zeigt, dass sich weite Teile des Seeufers in einem unbefriedigenden Zustand befinden (Abb.4). Das liegt vor allem daran, dass große Strecken des Seeufers verbaut sind. Mauern und Blöcke als Uferbegrenzung verhindern die Vernetzung der Wasser- und Landlebensräume, sowie den freien Zugang zum Seeufer für Erholungssuchende. Doch nicht nur das – sie führen auch dazu, dass Uferströmungen kanalisiert und verstärkt werden. Zusammen mit Wellen aus der Schifffahrt oder bei Stürmen kommt es zur Erosion in den natürlich verbliebenen Gebieten.

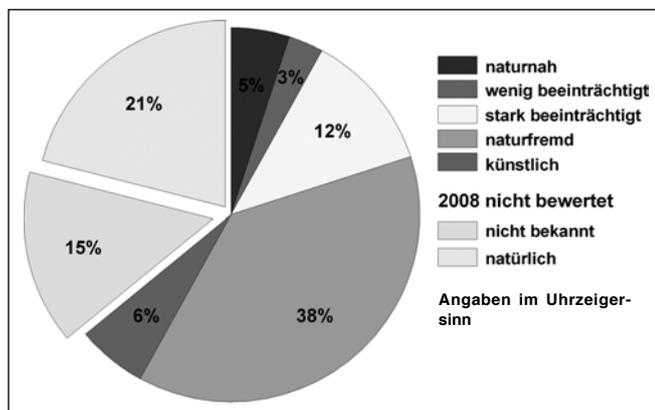


Abb. 4: Aktuelle Gesamtbewertung des Vierwaldstättersees. 36 % der Uferabschnitte wurden nicht bewertet. Davon sind ca. 21 % ohne menschlichen Einfluss und daher als natürlich einzustufen. Für die verbleibenden 15 % steht die Bewertung noch aus. (Interpretation der Legende im Uhrzeigersinn)

### Literatur

- Teiber, P. (2009): Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees. - IGKB-Bericht Nr. 55.
- Klaiber, Jeannine (2007): Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone des Silsersees (Lej da Segl). - Semesterarbeit ETHZ WS 2006/2007.
- Sießegger, B. & Teiber-Sießegger, P. (2005): Uferrenaturierungen am Bodensee. In: Der Rhein – Lebensader einer Region. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. S. 361-382.

### Planungsgrundlage für Revitalisierungen

Auch verbaute Ufer können wieder durch Revitalisierungs- und Renaturierungsmaßnahmen in einen naturnahen Zustand gebracht werden.<sup>3</sup> Mit Hilfe der Seeuferbewertung lässt sich vor der Realisierung simulieren, welchen Effekt Eingriffe auf die Einzelkriterien und den Gesamtindex haben. Betrachtet man die Einzelkriterien, wird schnell klar, wo die Hauptdefizite liegen. *In den meisten Fällen müsste die harte Uferverbauung einem natürlichen Kies- oder Sandstrand weichen. Die Pflanzung und Entwicklung von standorttypischer Ufervegetation stabilisiert das Ufersubstrat und schafft neuen Lebensraum für viele Tierarten.*

### Ergänzende Kriterien

Auch (nicht primär ökologische) Aspekte wie Kulturwert, Erholungswert, Erosion etc. wurden erhoben und für die Interpretation der Resultate verwendet aber nicht in den Gesamtindex einbezogen. Damit kann erklärt werden, weshalb einzelne (z.B. schwarze) Abschnitte nicht für eine Revitalisierung zur Diskussion stehen, weil dort beispielsweise ein historisches Bauwerk im Wasser steht. ■

### Summary

*Limnological evaluation of littoral zones of Swiss prealpine lakes.* – Today the water quality of most prealpine lakes is predominantly in a good state. Nevertheless, the loads on the shore area of lakes are very high. Walled up shores and intensive uses of the lakeshore areas restrict the living space of numerous plants and animals. To be able to estimate the state of the lakeshores, an assessment module was developed by the Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag). It is based on different single criteria. For each criterion it is checked to which extent a shore area corresponds to the natural state (reference) or deviates from it. The module was successfully applied on several lakes.

### Kontakt

Dr. Petra Teiber-Sießegger – [pteiber@t-online.de](mailto:pteiber@t-online.de)  
 Friedrichshafenerstr. 8, D-88142 Wasserburg, Deutschland  
 Dr. Hansruedi Bürgi – [buergi@eawag.ch](mailto:buergi@eawag.ch)  
 Bordackerstr. 35, CH-8610 Uster, Schweiz

## Stadtquartiersentwicklung am Wasser

*Wasser in der Stadtentwicklung erfährt in vielerlei Hinsicht eine Neubewertung. Allerdings ist ein fachlich übergreifender Zugang ebenso wie die strategische Einbindung von Gewässern in eine integrierte Stadtquartiersentwicklung eher selten. Daher liegt es nahe, die städtebauliche Praxis und die planerischen Perspektiven in Stadtquartieren am Wasser genauer zu erkunden.*

*Bernd Breuer & Evi Goderbauer, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bonn (D)*

### Städtebauliche Herausforderungen und Potenziale am Wasser

Viele Städte entdecken ihre Entwicklungspotenziale am Wasser. Im Zuge industrie- und verkehrsstruktureller Veränderungen entstehen vielerorts Stadtumbaupotenziale auf ehemaligen Hafentflächen. Zugleich erfährt Wasser ökologisch, stadttechnisch und ästhetisch eine Neubewertung. In zunehmendem Maße werden auch die *städtebaulichen Gestaltungsqualitäten von Wasserlagen* erkannt.

Allerdings lenkt die Fachwelt die Aufmerksamkeit oft noch selektiv auf einzelne Aspekte, etwa auf stadttechnische oder verkehrswirtschaftliche. Andere Zugänge fokussieren auf die Architektur einzelner Hochbauobjekte am Wasser oder auf überörtliche Zusammenhänge zwischen Flusslandschaft und Region. Eine fachlich übergreifende Sicht auf die Bedeutung von Wasser auf der Ebene des Stadtquartiers ist noch die Ausnahme.

zumeist Fluss- bzw. Hafenstandorte im Mittelpunkt. Andere natürliche Gewässer oder künstliche Anlagen der Oberflächenentwässerung sind als integrierte Elemente der Stadtquartiersentwicklung noch wenig bewusst.

Zugleich mehren sich Stimmen, die die vorherrschende Neu- bzw. Umnutzung von Wasserlagen für den Wohnungsbau kritisch hinterfragen. Einerseits sind derartige oft zentral gelegenen aber häufig untergenutzten Flächenpotenziale bedeutend für eine Revitalisierung durch Wohnungsbau. Damit verbinden sich Optionen für eine neue Attraktivität der Städte und für Reurbanisierungsansätze. Andererseits ist ein Entwicklungsmuster, nach dem Hafenfunktionen und angelagerte Industriebetriebe aus den Städten ausziehen und im Außenbereich Kultur- und Naturland belegen, keine nachhaltige Perspektive. Mithin sind stadtentwicklungspolitische Zielkonflikte zwischen Wohnnutzung, Erholung, verkehrlichen und produzierenden Nutzungen zu lösen.



Abb. 1: Bremerhaven. Foto: Bernd Breuer.



Abb. 2: Hamburg-Außenalster. Foto: Bernd Breuer.

Nachdem Wasser lange Zeit als Verkehrsweg, als stadttechnischer Versorgungsauftrag bzw. als Entsorgungsproblem gesehen wurde, gewinnen so genannte „Wasserfronten“ seit den 1980er Jahren an Attraktivität. In vielen europäischen Städten sind solche Revitalisierungsprojekte realisiert worden. In Deutschland wird diese Entwicklung von der „Wasserstadt Povel“ in Nordhorn über diverse Innenhäfen bis hin zur so genannten „Hafen-City“ in Hamburg markiert. Dabei stehen

Die skizzierte Ausgangslage wirft Fragen nach der Bedeutung der Stadtquartiersentwicklung am Wasser auf. Dabei interessieren auch Ursprünge und Entwicklungsrichtungen: *Wie entwickeln sich Funktionen und Nutzungen in Stadtquartieren am Wasser überhaupt? Wie haben sich die Raum- und Baustrukturen in diesen Stadtquartieren verändert und welche Strukturen werden sie in Zukunft prägen? Welche Unterschiede sind in Bezug auf Regionen, Stadtgrößen, Stadttypen festzustellen?*

Perspektivisch geht es um städtebauliche Herausforderungen und spezifische Qualitäten von Stadtquartieren am Wasser: *Welche Potenziale bieten sie für eine nachhaltige Stadtentwicklung? Welche Beiträge können Stadtquartiere am Wasser für die Attraktivität der Städte insgesamt und für eine Rückbesinnung auf urbane Qualitäten leisten?* Zugleich sind aber auch Gefährdungen im Zuge des Klimawandels und ökologische Schutzanforderungen von erheblicher Bedeutung: *Welche Gefahren, Risiken und Probleme bergen städtische Wasserlagen?* Weiter ist nach den konzeptionellen und methodischen Maßnahmen zu fragen, die für eine integrierte Entwicklung von Stadtquartieren am Wasser erforderlich sind. Und schließlich: *Welche Akteure sind für die Stadtquartiersentwicklung am Wasser maßgeblich? Welche Träger sind die treibenden Kräfte?*

### **Erkenntnisinteresse und Verwertungszusammenhang**

Die genannten Fragen rücken in den Blick städtebaulicher Forschungsaktivitäten des BBSR. In diesem Zusammenhang ist die städtebauliche und planerische Praxis in Stadtquartieren am Wasser zu erkunden. Ein zentrales Ziel besteht darin, eine bessere Kenntnis von den Entwicklungen an städtischen Gewässern im Bundesgebiet zu gewinnen. Von einer verbesserten Informationsgrundlage sind wiederum programmatische Beiträge für die städtebauliche Qualifizierung von Stadtquartieren am Wasser zu erwarten. Nicht zuletzt sind *Potenziale integrierter Entwicklungsansätze in Stadtquartieren am Wasser für eine nachhaltige Stadtentwicklung* zu identifizieren.

Vorderhand beziehen die Betrachtungen erst einmal alle Arten natürlicher und künstlicher Gewässer in der Stadt ein, von Flüssen und Kanälen über Teiche und Seen bis hin zu Gräben und Rückhaltebereichen. Auch ist das gesamte Spektrum städtischer Funktionen und Nutzungen vom Wohnen über Produktion und Logistik bis hin zu Erholung von Interesse. Ferner sind unterschiedliche Räume und Gebiete zu berücksichtigen, dynamische und prosperierende ebenso wie stagnierende und schrumpfende. Weiterhin wird Aufschluss über den Umgang mit Stadtquartieren am Wasser in der kommunalen Stadtplanung und Städtebaupraxis erwartet. In diesem Zusammenhang sind alle wesentlichen Entwicklungsstrategien des Städtebaus relevant, von Erhalt bzw. Modernisierung bestehender Stadtquartiersstrukturen über den Stadttumbau, den Neubau bis hin zu Rückbau und Verzicht auf jegliche bauliche Nutzung. Bei Recherchen, Analysen und Dokumentationen von Praxisbeispielen der Stadtquartiersentwicklung am Wasser wird es neben den funktionalen, räumlichen und baulichen Aspekten auch um die konzeptionellen und methodischen Ansätze gehen.

Zum einen ist der quantitative Stellenwert der Stadtentwicklung am Wasser im Bundesgebiet zu klären. In diesem Zusammenhang sind die Hauptrichtungen der betreffenden Entwicklungsansätze zu analysieren. Zudem ist eine Systematik zu entwickeln, die die verschiedenen Ursprünge der Entwicklungspotenziale (z.B. aufgelassene Hafennareale, Schiffsverkehrswege, Wasserregulierungsanlagen, Naturgewässer, etc.) und die unterschiedlichen Entwicklungszwecke (z.B. Nutzung für Wohnen, Produktion, Verkehr, Erholung, Renaturierung o.ä.) einschließt. Auf dieser Basis sind die hauptsächlichen Problemlagen und Perspektiven der Stadtquartiere am Wasser zu identifizieren sowie ein Typologierungsansatz zu formulieren.

Im weiteren Verlauf sind neue Erkenntnisse mit Fachleuten aus der kommunalen Stadtplanung, Projektentwicklern und weiteren Akteuren der Stadtentwicklung am Wasser zu reflektieren. Ausgehend von der Systematik nach Ursprüngen und Zwecken der Entwicklungsvorhaben sollen Projektkategorien für eine Auswahl und Aufbereitung von Praxisbeispielen bestimmt werden. Die Beispiele der Stadtquartiersentwicklung am Wasser sollen dann ausgewertet und dokumentiert werden.

Übergreifende Erkenntnisse aus Fallstudien wären wiederum mit Fach- und Projektextperten zu erörtern und auf Empfehlungen für die städtebauliche Praxis zu reflektieren. Schließlich werden Hinweise für die Zuständigkeiten und Instrumente des Bundes auf dem Gebiet der Stadtentwicklung erwartet. Der gesamte Explorationsansatz hat eine Durchführungsperspektive bis 2012. ■

### **Literaturhinweis**

- Montag Stiftung; Regionale 2010 (Hg.): Stromlagen. Urbane Flusslandschaften gestalten, Bonn/Köln 2008  
*Diese Publikation enthält eine Fülle an Konzepten und Projekten in Flusslagen aus Deutschland und Europa, von technischen Bauwerken über Wohnungsbau und Freiräume bis zu landschaftsplanerischen Ansätzen.*

### **Summary**

*Urban neighbourhood development on the waterfront.* – This article deals with the urban development of waterfronts. In Germany, it is performed by several projects going from “Wasserstadt Povel” (Water City Povel) in Nordhorn, various inner harbours to “Hafen City” in Hamburg. In the context of its research activities, the Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR) analyses potentials of integrated development approaches in urban neighbourhoods on waterfronts for a sustainable urban development and derives recommendations for the practice of urban planning and development on the basis of case studies.

### **Kontakt**

Bernd Breuer – [bernd.breuer@bbr.bund.de](mailto:bernd.breuer@bbr.bund.de)  
Evi Goderbauer – [evi.goderbauer@bbr.bund.de](mailto:evi.goderbauer@bbr.bund.de)  
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Referat I 2 - Stadtentwicklung, Deichmanns Aue 31 - 37  
D - 53179 Bonn, Deutschland

## Acqua Alta in Venice: Causes, Measures and the Future

*For many centuries Venice and its inhabitants have adapted to the acqua alta phenomenon. These intermittent flood events are mainly caused by meteorological events and the tides. In recent years these events have increased both in frequency and strength, due to man-made subsidence and global sea level rise. A new project to save Venice is now being carried out, where mobile barriers are to protect the lagoon from the high water. However, new results in climate modeling might indicate that the barriers will not be able to cope with the anticipated sea level rise. The future of the Venice lagoon and the city of Venice remains uncertain.*

---

*Dr. Georg Umgiesser, Institute of Marine Sciences, National Research Council, Venice (I)*

---

### Causes

The situation of “acqua alta”, which means just “high water” in Italian, is a recurring phenomenon for the people of Venice. During the years they had to adapt to these intermittent events of flooding, and they always were able to take measures against this threat. However, in recent years the phenomenon seems to worsen, with ever higher flooding occurring more often. It is easy to see, why acqua alta is occurring, and why the events have worsened through the years.

*High water events are caused by a combination of meteorological and oceanographic events.* On the meteorological side, there is the Scirocco wind, blowing from southeast that pushes the water masses to the North Adriatic Sea, piling them up just in front of the Venice lagoon. Moreover, the low atmospheric pressure favours higher water levels through the principle of the inverse barometer effect (1 mbar corresponds to 1 cm of water).

These events alone can already cause high water events in Venice, but they are normally accompanied by other, oceanographic, factors. The first is tide. Tides, with respect to the North Sea, are not very high, but can reach a tidal range of about 1 m during spring tides that happen every 14 days. At the peak of such a tide the water level is already 50 cm higher than during average conditions. If there is on top of this only some slight contribution from the meteorological situation to the water level, acqua alta is unavoidable.

The last contribution is due to seiches. These are basically oscillations in the whole Adriatic basin that continue even after the wind has ceased. They have a period of around 22 hours, and take about a week to be damped out. Therefore, after a storm has already passed, the acqua alta phenomenon re-presents itself for some more days.

The above-described processes are enough to create flooding in Venice, but there are others to affect high water. These are the long-term trends of subsidence and global sea level rise. Subsidence is the tendency of the soil to change altitude and is a geological process. In the Po flat, where the Venice lagoon is situated, this process accounts for about 2-3 cm each 100 years. However, during the years 1930-1960, ground water has been extracted from



Fig. 1: Acqua alta in Venice 2009. Photo: G. Umgiesser.

the Venetian underground, and this has contributed to an additional 10 cm of sinking of the soil.

*Finally, global sea level rise is now considered to be the biggest threat to Venice.* In the past century it has contributed to raise the water level for an additional 9 cm. So, all together, the Venice Island, with respect to the year 1900, has lost a total of 23 cm of altitude. This means that most parts of Venice are now about 85 cm above mean sea level, and the lowest parts of St. Mark's Square are only 50 cm high. Therefore, a simple spring tide, without any meteorological influence, will already fill the lowest parts of the square.

### Measures

The Italian government has started the much-debated *MOSE project (Modulo Sperimentale Elettromeccanico; engl.: Experimental Electromechanical Module)*, a series of mobile barriers that are placed in the vicinity of the inlets that can be closed whenever an acqua alta event is menacing Venice. The project is technically demanding, because no visible structures were allowed inside the inlets. Therefore the need has arisen to place these barriers on the bottom, injecting air when they have to be raised. The fact that these barriers are normally on the bottom, covered with water, at a depth of 11-14 meters will make maintenance extremely difficult and costly. Moreover, the elements composing the barrier (about 20 for each

inflow channel) are not fixed to each other and are not watertight. This means that some water is pouring into the lagoon through these 7-15 cm wide openings even when the barriers are closed. To make things worse, the single elements are known to oscillate when hit by waves, opening up even bigger gaps and allowing even more water to enter the lagoon. To this water entering the lagoon, rainfall and rivers have to be added.<sup>1</sup>

During closures the ship traffic will be interrupted. Since the industrial port is situated inside the lagoon, too many closures might negatively impact on the economical activities. To alleviate this solution, a sluice gate is being built for the central inlet that will allow even the biggest ships to enter the lagoon with the barriers closed. However, no such sluice gate is planned at Lido, the northern-most inlet. During summer time all passenger traffic (cruise ships) is handled through this inlet. In this case, with 2000 passengers waiting to embark or disembark, even a delay of some hours could be extremely costly.

By now it should be clear that the MOSE project is far from being the perfect solution against acqua alta for Venice. The municipality of Venice tried to start a discussion with some alternative solutions<sup>2</sup> to the 4 Billion Euro project, but without any luck. These alternative solutions, for a fraction of the money spent in the MOSE project, showed creative solutions, such as container ships to be positioned inside the inlets in order to hinder the water coming in, or to completely seal off the lagoon. Even if technologically not so advanced with respect to the official project, these alternative solutions at least showed a way to integrate new ideas and experiment with different solutions.

### **Future**

Even if in 2012, as promised, the mobile gates will start working as expected, problems are not yet over for the MOSE project. And this has to do with the anticipated trends in global sea level rise. Even if no one can know what will happen until the end of this century, it seems that the trend of sea level rise has been largely underestimated for years by the scientific community. All six scenarios evaluated by IPCC (2001) gave an increase higher than 31 cm until 2100, with the average close to 50 cm. A newer report of the same organization (IPCC, 2007) gives slightly lower values, from 21 to 48 cm. Even with these values of sea level rise, the survival of the lagoon could be questioned.

Due to the uncertainty of forecasting the exact water level, and because of the need to avoid high water in Venice, the mobile gates would probably be closed more often than necessary. For 30 cm of sea level rise this could be more than 150 times a year, and for 50 cm of rise around 400 times, more than once per day.<sup>3</sup> Clearly, this would

not be a sustainable scenario for the mobile barriers to be operated, and other solutions should be investigated.

However, things might be even worse. In 2007 a German climate scientist, Stefan Rahmstorf, published a paper in which he doubts the latest estimates of the IPCC. In this paper he states that a more realistic estimate of the sea level rise in the next century would be between 50 and 140 cm. And in 2009 he increases this estimate even to 75-190 cm, where the two numbers reflect the large uncertainty of the study. In his 2007 paper he states clearly: *“The possibility of a faster sea-level rise needs to be considered when planning adaptation measures, such as coastal defenses, or mitigation measures designed to keep future sea-level rise within certain limits (for example, the 1-m long-term limit proposed by the German Advisory Council on Global Change)”*.<sup>4</sup>

If these new estimates would result realistic, the MOSE and the Venice lagoon would be in trouble. Without any doubt the lagoon and its city would not be able to survive with one closure a day, and the MOSE is also not designed for that frequency of operation. When we have 1 closure per day with a sea level rise of 50 cm, what will happen with a one-meter rise? It might be astonishing, how the engineers of the mobile barriers could have ignored such a fact for such a long time. But the explanation can be easily found: In the 1970ies and 1980ies, when the MOSE project was first discussed, there was no such topic as global warming. It is however bewildering, how the newer figures could have been ignored even at the end of the old millennium, when for the maximum expected sea level rise only a value of 30 cm had been assumed.

What will be the future of Venice? Nobody knows. There could be some new technologies that promise to raise the soil by injecting seawater into the underground. But these measures work only for at most 30 cm. This would certainly help with a sea level rise of 30-50 cm, but what to do if the estimates of Rahmstorf will come true? We might see a new type of Venice, one that is not anymore connected to the sea. The inlets would be definitely closed and the city would be embedded in the middle of a fresh water lake. Vegetation would certainly adapt to this new scenario, as well as humans that have lived for more than 2000 years inside the lagoon. But Venice might never be the same, as it once was. ■

### **References**

- <sup>1</sup> Pirazzoli & Umgiesser 2006. J of Marine Envir Eng, Vol. 8 (3), 247-261.
- <sup>2</sup> <http://www.comune.venezia.it/MoSE-doc-prg/>
- <sup>3</sup> Umgiesser & Matticchio 2006. Ocean Dynamics, Vol. 56, 320-332.
- <sup>4</sup> Rahmstorf 2007. Science, Vol. 315, 368-370.

### **Contact**

Dr. Georg Umgiesser – [georg.umgiesser@ismar.cnr.it](mailto:georg.umgiesser@ismar.cnr.it)  
ISMAR-CNR, Castello 1364/A  
30122 Venezia, Italy

## aspern – die Seestadt Wiens: Ein See als identitätsstiftendes Element einer Stadtentwicklung

*Das Stadtentwicklungsprojekt aspern Die Seestadt Wiens entsteht im Nordosten Wiens und im Herzen des wachsenden Wirtschaftsraums CENTROPE. Die PlanerInnen und EntwicklerInnen der Seestadt haben die Vision einer Stadt des 21. Jahrhunderts, in der Leben und Arbeiten in Balance möglich wird und die vieles verbindet, was anderswo einen Gegensatz bedeutet: Wirtschaftsstandort und Erholungsgebiet, Stadt und Natur, Leben in Wien und Arbeiten in Europa. 20.000 Menschen sollen in der Seestadt leben, 20.000 dort arbeiten. Bevor in aspern Häuser gebaut werden, entsteht in ihrem Zentrum ein See. Kein Zufall, sondern Ausdruck einer Planung, die die Menschen und ihre Bedürfnisse in den Mittelpunkt stellt.*

Annemarie Hietler – Wien 3420 Aspern Development AG & Kurt Hofstetter – Stadtentwicklung und Stadtplanung Wien (MA 18), Wien (A)

Zuerst war die Stadt. Das ist der Ansatz vieler StädteplanerInnen, wenn es darum geht, den öffentlichen Raum – also den „übrig gebliebenen“ Raum zwischen den Gebäuden zu gestalten. Zuerst kommt der Mensch – mit diesem Ansatz begannen die PlanerInnen und EntwicklerInnen der Seestadt, ihre Vision für den neuen Lebensraum in Wien zu entwickeln. Dieser Prämisse folgend, bildet der Grünraum den Startpunkt für die jahrzehntelange Entwicklung der Seestadt, die einmal ein Flugfeld war. *Das „Frühe Grün“ ist für aspern Ausdruck einer modernen Stadtentwicklung, die ihren Ausgang in der Landschaft nimmt und landschafts- und freiraumplanerische Vorleistungen thematisiert.* So nahm bereits der Masterplan seinen Ausgang in den Landschaftsstrukturen des übergeordneten Grüngürtels um Wien. In einem nächsten Schritt wurde die künftige Stadt durch das Bepflanzen der geplanten Baufelder mit Sonnenblumen-, Mais- und Mohnkulturen „erghbar und begreifbar“ gemacht. Mit der Umsetzung des Sees und des umschließenden Parks wird Anfang 2010 begonnen – noch bevor Wohn-, Büro-, und Gewerbegebiete in der Seestadt entstehen. *Die Menschen, die in aspern leben und arbeiten werden, sollen von Beginn an einen funktionierenden öffentlichen Raum sowie attraktive Naherholungsflächen und natürlich einen See vorfinden.*

### Der See als Anziehungspunkt

Von Beginn an waren die Grundlagenarbeiten für die Stadtentwicklung am ehemaligen Flugfeld Aspern durch ein hohes Maß an Verzahnung zwischen Landschaft und urbaner Stadtwerdung geprägt. Stadt und Natur schließen einander nicht aus: Grün ist Teil der Stadt, Stadt wird zum Grünraum. Dass das Ergebnis des europaweit ausgeschriebenen Vergabefahrens für die Masterplanung als Mittelpunkt der neuen Stadt einen See vorsah, ist eine konsequente Fortsetzung dieses Planungsansatzes und führte in der Folge zu einer weiteren Aufwertung des gesamten Prozesses. Wasser übt eine fast magische Anziehungskraft auf Menschen aus, der See wird somit einen

wesentlichen Beitrag zu einem lebendigen Stadtzentrum leisten. Der Masterplan sowie auch die frühzeitige Verfügbarmachung nutzbarer Freiräume entsprechen dem Trend zur Ökologisierung der Gesellschaft und kommen somit einem realen Bedürfnis der Bevölkerung nach.

### Der öffentliche Raum als zweites Wohnzimmer

Der Masterplan des schwedischen Architekten Johannes Tovatt nimmt die Grundhaltung auf, den öffentlichen Raum als entscheidenden Faktor für das Gelingen des Stadtkonzepts zu positionieren. Denn Urbanität und Lebensgefühl einer Stadt entstehen vor allem zwischen den Gebäuden – auf Plätzen, Straßen, in Parks. Der erste Wettbewerb in der Seestadt hatte also nicht die Realisierung eines Gebäudes zum Ziel, sondern beschäftigte sich mit der Erarbeitung von Gestaltungsstrategien für den öffentlichen Raum. Gehl Architects, dänische Freiraumplaner aus Kopenhagen, entschieden den EU-weiten Wettbewerb für sich und widmeten sich in den folgenden Monaten der Erstellung eines Planungshandbuchs, einer „Partitur des Öffentlichen Raumes“. *Das Konzept baut auf der Idee von vier Saiten eines Musikinstruments auf, deren Zusammenspiel einen „Wohlklang“ des öffentlichen Raums und somit einer Stadt erzeugen.* Der See und der zentrale



Abb. 1: Wasser als identitätsstiftendes Element.

Park bilden beispielsweise gemeinsam die „Blaue Saite“, die vor allem von den Qualitäten des Wassers profitiert. So wird es eine lebendige Seepromenade geben sowie attraktive Erholungsräume im Seepark.

Es ist den PlanerInnen der Seestadt wohl bewusst, dass das Leben im öffentlichen Raum nicht planbar ist. Sie wissen aber auch, dass die Schaffung von urbaner Lebendigkeit in der Seestadt ganz maßgeblich von der Qualität des öffentlichen Raums abhängen wird. *Wichtig ist es, dabei bewusst Dinge offen zu lassen und die Partizipation der künftigen BewohnerInnen und AnrainerInnen zu fördern und zu fordern.*

### Zuerst der See, dann die Gebäude: Die Entwicklung in Etappen

Die Entwicklung von aspern wird in mehreren Etappen erfolgen: zuerst wird mit dem Aushub des Sees und einer Geländemodellierung im Osten der Seestadt begonnen. Das Aushubmaterial kann so direkt vor Ort verwendet werden, wodurch unnötige LKW-Fahrten vermieden werden. Gleichzeitig werden durch die Reliefveränderung des Geländes die „asperner Terrassen“ geschaffen – ein attraktives Naherholungsgebiet für AnrainerInnen, mit einem wichtigen Nebeneffekt: die Terrassen schützen die Bevölkerung vor den Beeinträchtigungen der Baustelle – vor allem vor Lärm und Staub. In der ersten Entwicklungsphase der Seestadt entstehen – abgestimmt mit der für 2013 geplanten Inbetriebnahme der U-Bahnlinie – 2.000 Wohneinheiten, ein Schulcampus, eine große

### Daten und Fakten zur Seestadt auf einen Blick

aspern Die Seestadt Wiens

- hat 2,4 mio. m<sup>2</sup> Grundfläche – die Hälfte davon ist dem öffentlichen Raum gewidmet
- verfügt über einen 5 ha großen Grundwassersee eingebettet in einen 9 ha großen Park
- umfasst mindestens 8.500 Wohneinheiten für 20.000 BewohnerInnen
- bietet 20.000 Arbeitsplätze, davon 15.000 für Büros und Dienstleistungsunternehmen und 5.000 für Produktions- und Gewerbebetriebe
- wird ein Standort für Forschung, Entwicklung und Bildung in Wien
- bietet flächendeckende Rad- und Fußwegeverbindungen
- liegt im Umfeld großräumiger Naherholungs- und Freizeitgebiete wie Nationalpark Donau-Auen, Grüngürtel Wien und Donauinsel
- wird sukzessive an die hochrangige Verkehrsinfrastrukturen angebunden: U-Bahnlinie U2, Schnellbahn, ÖBB-Linie Wien-Bratislava und Autobahn A23. Hinzu kommen Straßenbahn- und Buslinien

Vielfalt an Handels- und Dienstleistungsunternehmen, Forschungseinrichtungen, Ateliers, Gewerbebetriebe und öffentliche Einrichtungen. Bis 2015 werden etwa 650.000 m<sup>2</sup> Bruttogeschoßfläche (BGF) von insgesamt 2,2 mio. m<sup>2</sup> BGF im Endausbau umgesetzt sein. Im Gesamtausbau wird die Seestadt mindestens 8.500 Wohnungen für ca. 20.000 BewohnerInnen und ebenso viele Arbeitsplätze aufweisen. Ein nächster Schritt ist die EU-weite Ausschreibung eines Realisierungswettbewerbs für den zentralen Seepark, die noch 2009 erfolgen wird, sowie eines weiteren Wettbewerbs für den ersten Stadtteilpark.

### Die Entwickler und PlanerInnen für die Seestadt

Die jahrzehntelange Entwicklung wird aktiv von der Stadt Wien und der Wien 3420 AG, der Entwicklungsgesellschaft für die Seestadt begleitet – immer in dem Bewusstsein, dass Stadt nicht top-down planbar ist: nur gemeinsam mit allen Interessierten kann die lebenswerte Stadt der Zukunft erdacht und errichtet werden. *Die Menschen stehen im Mittelpunkt der Planung – sie geht daher von der Frage aus, was ihr Ergebnis in Zukunft für jene Menschen bedeutet, die hier arbeiten und wohnen werden.* ■

### Referenzen

- [www.aspern-seestadt.at](http://www.aspern-seestadt.at)
- [www.zielgebiete.at](http://www.zielgebiete.at)

### Summary

*aspern Vienna's Urban Lakeside: a lake as an identity factor for sustainable urban development.* – Urbanity and a high quality of life will be the hallmarks of the new multifunctional urban neighbourhood “*aspern Vienna's Urban Lakeside*”. The landscape management strategy for this project involves the surrounding green expanses into planning considerations and shapes, strengthens and extends them right into the built-up zones. The lake as an attractor for people and business is planned in the very centre of the new urban neighbourhood with more than 20,000 inhabitants as well as 20,000 people working there. “*Early green*” includes guidelines for the development of public space, playful planting of future building plots with sunflowers as a temporary land use and the excavation of the lake as the first act of realisation in aspern. A competition for planning and realisation of the lakeside-park will be announced in late 2009.

### Kontakt

Mag. (FH) Annemarie Hietler – [a.hietler@wien3420.at](mailto:a.hietler@wien3420.at)  
PR & Marketing, Wien 3420 Aspern Development AG  
Rosthorngasse 5, A-1220 Wien

DI Kurt Hofstetter – [kurt.hofstetter@wien.gv.at](mailto:kurt.hofstetter@wien.gv.at)  
Zielgebietskoordinator U2 Donaustadt / aspern Seestadt  
Magistratsabteilung 18, Rathausstraße 14-16, A-1082 Wien

## Regensburg – Der Fluss mitten in der Stadt als planerische Ausgangslage

Die Flusslandschaft aus Regenmündung und Donau liegt seit knapp 100 Jahren zentral im Stadtgebiet von Regensburg und stellt damit eine maßgebliche Randbedingung für stadtentwicklungsplanerische Entscheidungen dar. Vier Aspekte dieses Themas – Hochwassergefährdung, Inseln im Fluss, UNESCO-Weltkulturerbe, Hafen – werden anhand von drei aktuellen Planungszielen exemplarisch vorgestellt: Hochwasserschutz, Innenentwicklung, Orientierung zum Fluss.

Christine Schimpfermann, Planungs- und Baureferentin der Stadt Regensburg & Joachim Buck, Stadtplanungsamt Regensburg (D)

### Historischer Rückblick

Regensburg geht zurück auf das römische Legionslager „*Castra Regina*“, das 179 n. Chr. am Südufer der Donau – dem „*nassen Limes*“ – gegenüber der Mündung des Regens errichtet wurde.

Im frühen Mittelalter „*Gründungshauptstadt*“ des Herzogtums Bayern, war Regensburg von 1245 bis 1810 als Freie Reichsstadt bzw. als Fürstentum selbständig; 1810 wurde es in das Königreich Bayern eingegliedert. 1924 führte die Eingemeindung der selbständigen Städte/Gemeinden nördlich der Donau nahezu zur Verdoppelung des Stadtgebiets, die Donau wurde „übersprungen“.

Bis dahin konzentrierte sich die Stadtfläche südlich der Donau; der Fluss war dabei jeweils

- Verkehrs- und Handelsweg,
- naturräumliches Element, Hindernis und Gefahrenquelle (Hochwasser, Eisstöße) und
- territoriale/politische Grenze.

Als einzige Verbindung zwischen Süd- und Nordufer wurde in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts die „*Steinerne Brücke*“ errichtet – die erste feste Donaubrücke zwischen Ulm und Wien.

Territorial und planerisch gesehen rückte die Flusslandschaft an Donau und Regen erst 1924 ins Zentrum des Stadtgebiets und gewann „zentrale“ Bedeutung.

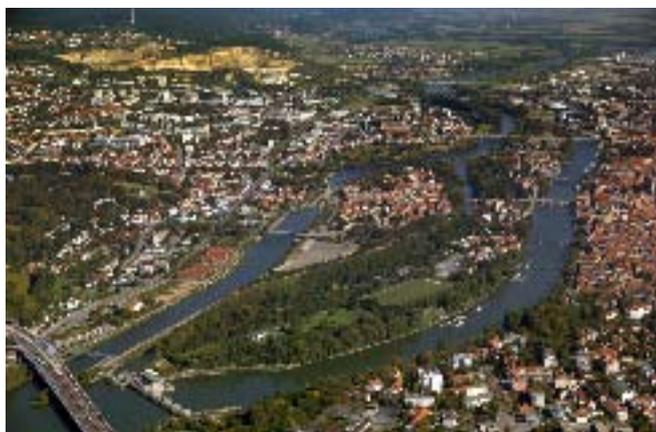


Abb. 1: Luftbild von Westen: Wöhrde und Stadtamhof 2006.

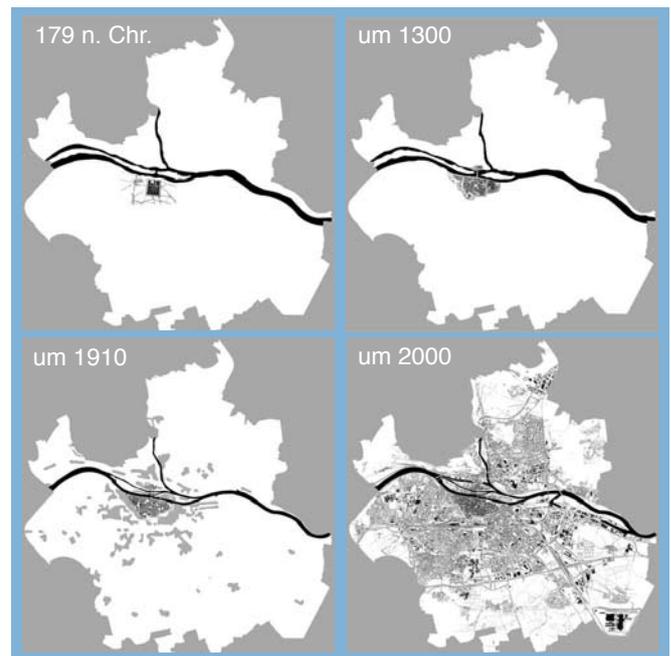


Abb. 2: Die Entwicklung von Regensburg in Schaubildern.

Neben kleineren Brücken zur Erschließung der Inseln – die sog. „*Wöhrde*“ – und Flussfähren aus historischer Zeit wurden erst kurz vor dem Zweiten Weltkrieg sowie bis in die 1970er Jahre weitere Verkehrsbrücken über beide Donauarme errichtet.

Die Lage an Donau und Regen und die Siedlungsentwicklung der Stadt werden im Luftbild von 2006 (Abb.1) und den vier Schaubildern für die Jahre 179, 1300, 1910, 2000 (Abb. 2) sehr deutlich.

### Exemplarische Randbedingungen

#### 1. Hochwassergefährdung und -schutz

In Regensburg münden der Regen sowie ebenfalls noch die Naab als weiterer Seitenfluss in die Donau. Alle drei Flüsse verhalten sich beim Abfluss von Hochwässern unterschiedlich. In jüngerer Vergangenheit sind 1882, 1893, 1954, 1965, 1988, 1993, 2002 Spitzenpegelstände erreicht worden, wobei Jahreszeitpunkt dieser Ereignisse jeweils unterschiedlich war.

## 2. Inseln im Fluss

Die Flussinseln Unterer und Oberer Wöhrd, sowie Stadtamhof, liegen zentral in der Stadt. Als naturräumliche Elemente sind sie ökologisch wertvolle Teile der Flusslandschaft; gleichzeitig unterliegen sie – lagebedingt – hohem Entwicklungsdruck. Potentielle Ziel- und Nutzungskonflikte müssen planerisch bewältigt werden: Auenlandschaft + Naturschutz; Naherholung + Freizeit; Siedlungsverdichtung + Hochwasserschutz.

## 3. Denkmalschutz, UNESCO-Weltkulturerbe

Die Altstadt von Regensburg mit Stadtamhof und Inseln steht gemäß Bay. Denkmalschutzgesetz unter Ensemblechutz. Das gleiche Ensemble ist seit 2006 als Weltkulturerbe eingetragen. Die Verpflichtung, das Erbe zu bewahren stellt höchste Anforderungen an planerische Entscheidungen - insbesondere auch im Bereich der Flussufer.

## 4. Hafen, Schifffahrtsstraße

Seit seiner Gründung war Regensburg „Hafenstadt“. Schon vor dem Neubau des Luitpoldhafens 1910 verfügte die Stadt über den „westlichsten Schwarzmeerhafen“. Mit der Eröffnung der Rhein-Main-Donau – Großschifffahrtsstraße 1992 liegen die Regensburger Häfen zentral zwischen Nordsee und Schwarzem Meer. Hafenterrassen und hafennahes Gewerbe erstrecken sich östlich der Altstadt flussabwärts. Aufgegebene, brachgefallene Flächen stellen Chancen für die Entwicklung neuer „Quartiere am Fluss“ dar.

## Entwicklungsplanerische Ziele und Beispiele

### 1. Hochwasserschutz

Erste Überlegungen und Verfahren zum Hochwasserschutz nach dem II. Weltkrieg wurden nur teilweise realisiert. Seit Anfang der 1990er Jahre plant die Stadt gemeinsam mit der Wasserwirtschaftsverwaltung des Freistaats Bayern in einem neuen Anlauf das „Hochwasserschutz-Gesamtkonzept 2020“, um die besiedelten (und noch zu besiedelnden Flächen) im Zentrum und Weichbild der Stadt vor größeren Überschwemmungen zu schützen. Schutzziel ist dabei das 100-jährliche Hochwasser HW100, dessen errechnete Pegelhöhe ca. 1,0 m über den gemessenen Wasserständen von 1988 und 2002 liegt. Nach einer Phase der „Offenen Planung“ ab 2000 zusammen mit Bürgern und Interessenverbänden wurde ab 2003 ein europaweiter Wettbewerb „Hochwasserschutz Regensburg“ durchgeführt, an dem sich Arbeitsgemeinschaften aus Ingenieuren, Landschaftsplanern und Architekten beteiligt haben. Im Ergebnis sprach die Beurteilungskommission für jeden der 18 Bauabschnitte dezidierte Planungsempfehlungen aus und bekräftigte, dass insbesondere im Ensemblebereich höchste technische und gestalterische Qualität erforderlich sei.



Abb. 3: Uferpromenade Marc-Aurel-Ufer.

Seit 2006 werden für die Bauabschnitte der Prioritätsklasse 1 die Planfeststellungsverfahren vorbereitet und durchgeführt. Als erster realisierter Abschnitt wurde im September 2009 ein Schöpfwerk im Stadtosten in Betrieb genommen.

### 2. Innenentwicklung

Die – grundsätzlich sinnvolle – Tendenz zur Verdichtung bereits bebauter, zentral gelegener Bereiche mit vorhandener Infrastruktur (Innenentwicklung) erfasst auch die Inseln im Fluss. Für den Unteren Wöhrd sind seit 1987 stadtplanerische Konzepte diskutiert und erarbeitet worden, um Ziel- und Nutzungskonflikte („Naturraum“ vs. „Bebauung“) planerisch zu bewältigen. U.a. haben dazu moderierte Beteiligungsprozesse mit Bürgern stattgefunden. Aktuell wird in der baulichen Entwicklung des Unteren Wöhrdes eine maßvolle Verdichtung angestrebt, die die charakteristischen – ensembleschutzten – Flussuferbereiche am Süd- und Nordufer der Insel erhält und mit den Belangen des Hochwasserschutzes vereinbar ist (sog. integrierter Hochwasserschutz bzw. Objektschutz).

### 3. Orientierung der Stadt zum Fluss

Seit den 1980er Jahren werden Nutzungs- und Gestaltungskonzepte erarbeitet und – teilweise kontrovers – diskutiert, um die ufernahen Bereiche der Altstadt und der Inseln gestalterisch deutlicher zur Donau hin zu orientieren und die hohe Attraktivität der Lage am Fluss zu nutzen. Insbesondere das Südufer zwischen der Steinernen Brücke und dem ehemaligen Schlachthof entwickelt sich schrittweise (Marc-Aurel-Ufer; Donaumarkt und -länder; Marinaquartier). Aber auch das Nordufer an Bad- und Werftstraße wird im Laufe der Zeit umgestaltet werden. ■

### Quellen und Hinweise

- Regensburg-Plan 2005: Stadt Regensburg – Planungs- und Baureferat; Regensburg 2005 ([http://www.regensburg.de/buerger/buergerservice/stadtentwicklung/regensburgplan\\_2005/index.html](http://www.regensburg.de/buerger/buergerservice/stadtentwicklung/regensburgplan_2005/index.html)).
- Hochwasserschutz Regensburg, Faltblätter 1-5: Stadt Regensburg und Wasserwirtschaftsamt Regensburg; Regensburg 2000, 2001, 2004, 2007, 2009 ([http://www.wwa-r.bayern.de/projekte\\_und\\_programme/hws\\_regensburg/index.htm](http://www.wwa-r.bayern.de/projekte_und_programme/hws_regensburg/index.htm)).
- Abbildungen: Stadt Regensburg / Amt für Stadtentwicklung / Stadtplanungsamt.

## LifE project: Long-term initiatives for Flood-risk Environments – Water Management as the Basis for Urban Planning

*Development pressure, energy and climate change are at the forefront of public consciousness and in recent government policy. The LifE (Long-term Initiatives for Flood-risk Environments) Project funded by Defra (Department for Environment, Food and Rural Affairs) in the UK addresses these issues, providing guidance on new sustainable development as well as presenting solutions to combat the most visible effects of climate change: rising water levels and increased flood risk. The research presents a shift in thinking by permitting water into sites in a controlled manner, to 'make space for water' and to position blue infrastructure at the heart of spatial planning. The intention is to create synergies with natural cycles, more adaptable and intuitive landscapes, improving awareness of flood risk and helping to maintain continuity of daily life before and after flooding. The LifE approach promotes innovative architectural and landscape solutions where it is not possible to locate development in areas of lower flood risk, so that the means of managing flood risk become an asset to the community.*

---

*Robert Barker, project leader of the LifE project, Baca Architects, London (UK)*

---

New buildings will need to reduce their impact on the environment, if they are to form part of the solution and not the problem. Yet the next generation of buildings will also need to cope with and adapt to a changing climate. These simultaneous requirements create new conditions and opportunities for architecture and urban planning, from the design of floating and amphibious homes to the way new and existing towns are planned.

The LifE project addresses the need for new homes, increased risk of flooding and heightened environmental standards simultaneously by integrating the three approaches holistically and is outlined below:

---

### Summary

*Regensburg: the river as a planning basis in the middle of the city.* – The river landscape, formed by the estuary of the rivers Regen and Danube, has been situated in the centre of the city of Regensburg for just under 100 years. It therefore provides an important basic condition for urban planning decisions. Four aspects within this subject – danger of flooding, islands within the river, UNESCO World Heritage Site, harbour – will be presented by examples based on three current planning objectives: flood protection, inner-city development, orientation towards the river. Since the 1980s, use and design concepts have been developed and partly controversially discussed in order to gear the bankside old town areas and islands towards the River Danube in terms of design and to use their very attractive location on the river.

### Kontakt

Christine Schimpfermann, Planungs- und Baureferentin  
– [schimpfermann.christine@regensburg.de](mailto:schimpfermann.christine@regensburg.de)  
Joachim Buck, Stadtplanungsamt  
– [buck.joachim@regensburg.de](mailto:buck.joachim@regensburg.de)  
Stadt Regensburg, Dr.-Martin-Luther-Straße 1  
D-93047 Regensburg, Deutschland

### 1. *Living with Water*

Adapting to increased flood frequency and severity, likely to happen with climate change.

### 2. *Making Space for Water*

Working with natural processes to provide room for the river and sea to expand in times of flood and reduce reliance on defences, where possible.

### 3. *Zero Carbon*

Providing all energy needs from renewable resources on-site, such as wind, tidal and solar power.

To test the LifE approach, three desktop masterplans were developed as case studies. The sites were chosen from those submitted by local governments, varied in character, flood-risk and renewable energy potential but were all of a sufficient scale to consider a range of design and engineering options. On each site, conceptual proposals for large-scale masterplans of between 1000 and 2000 new homes were developed. Each site included areas near a river, at risk of flooding and within a different part of the river catchment.

- *Hackbridge* within the upper catchment of the River Wandle;
- *Peterborough* within the middle catchment of the River Nene;
- *Littlehampton* within the lower catchment of the River Arun.

In *Hackbridge* (site 1) an area of land at the heart of the development was ascribed multiple functions. The 'village/blue green' would provide a flexible informal recreation area that would provide current and future flood storage potential and space for an array of boreholes for ground source heat pumps. This area would create a focus for the development, increase the sale value of properties and improve access to the river for the wider neighbourhood.

In *Peterborough* (site 2) ‘rain and stream corridors’ were introduced between buildings to create areas for rainwater attenuation and to create drainage and flood paths away from homes. The corridor widths were designed to allow generous daylight into taller buildings and provide separation from small wind turbines located at the centre. Soft landscaping was integrated throughout the master-plan to create a high quality environment and reduce air temperature in and around buildings, mitigating urban heat island effect.

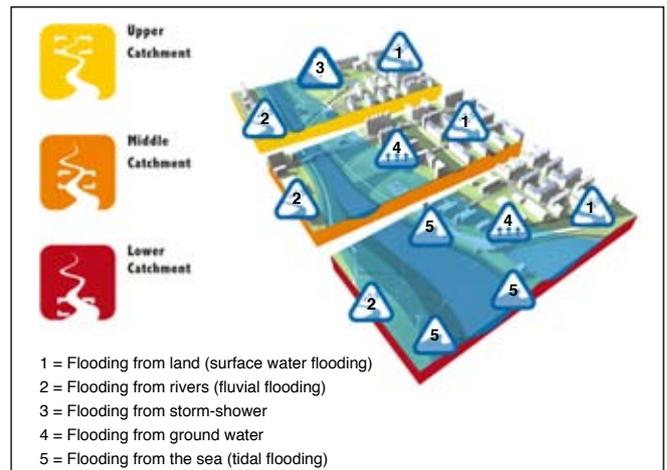
In *Littlehampton* (site 3) a large area of land to the rear of the development site was designed for controlled flooding, to reduce water levels in the river and reduce the strain on existing defences. This inland lagoon would provide water recreation adjacent to the development and habitat for wildlife in intertidal regions (mudflats and salt marsh) beyond. Twelve tidal turbines would generate energy for five hours during each successive ebb tide. The lagoons would be an attractive backdrop to the development and unique regional attraction.

### Conclusions

The LifE approach demonstrated that it is possible to develop in flood risk areas providing the nature of the risk is known and appropriate management solutions are developed. Understanding the location of a particular site within the context of an entire river catchment is key to producing an effective blue infrastructure and to reconcile the competing spatial demands of development and energy. Coherent land assembly is important to enable blue infrastructure to be integrated into master planning at an appropriate scale. Consideration of the wider context, particularly understanding the location within the river catchment is essential to identifying the best solutions. The river catchment can be divided into three regions, the upper, middle and lower catchment (see figure).

Within the *upper catchment* the river is typically narrow, un-navigable and responds quickly to rainfall, with river levels rising and falling swiftly. The primary guiding principle developed from the Hackbridge case study was to ‘Let rain slow’. Green infrastructure such as rain gardens, permeable paving and swales may help to slow the passage of water into the river system.

Within the *middle catchment*, rivers are more likely to have been engineered for navigation or industry. These areas are often only affected by big floods, where volumes are generally too large to consider storing on site, as was the case in Peterborough. The primary guiding principles developed were ‘Let rivers flow’ where floodwater would be allowed to pass through the site to avoid flooding up and downstream and to aid drainage of the site. Green and blue infrastructure such as stream and river corridors may be used to channel the water away from developments.



Within the *lower catchment* of the river, or estuary, land is typically low-lying and susceptible to many types of flooding as well as sea level rise. The primary guiding principle developed from the Littlehampton case study was to channel tidal waters away from the development ‘Let tides go’. Land use planning to create designated blue/green areas that would flood in preference to development, combined with intelligent spatial planning and structural resilience of building may help to manage and reduce risk.

Areas of land set aside for flooding provided a good opportunity to locate renewable energy technologies and prioritise the most efficient options. However, the cost of making developments zero carbon still represented an overall increase of 30-40% on all study sites.

On all three sites, the cost of ‘making space for water’ was actually found to be marginally cheaper than providing flood defences and represented a very small percentage of total development costs. However, the cost of providing flood resilience to buildings increased costs by 2 to 11% depending on the location. The cost of integrating SUDS was found to be competitive with conventional drainage. Communication of flood risk issues is an important aspect of bringing any development forward. Tools such as the LifE Handbook and the LifE Project Report have a part to play in this process. ■

### Publications

- [www.lifeproject.info](http://www.lifeproject.info)
- Baca Architects, with BRE et al. (2009). The LifE Project: Long-term Initiatives for Flood-risk environments, IHS BRE Press, ISBN 978-1-84806-101-9.
- Baca Architects, with BRE et al. (2009). The LifE Handbook, IHS BRE Press, ISBN 978-1-84806-088-3.
- <http://www.defra.gov.uk/Environ/Fcd/adaptationandresilience/sd7/sld2318.htm>

### Contact

Robert Barker – [rbarker@baca.uk.com](mailto:rbarker@baca.uk.com)  
 Baca Architects  
 Unit 1, 49-59 Old Street, London EC1V 9HX,  
 United Kingdom

## Future Cities – Ein Europäisches Städtenetzwerk entwickelt Anpassungsmaßnahmen an Klimawandelfolgen

*Der Klimawandel ist in aller Munde: Täglich gibt es neue wissenschaftliche, politische und öffentliche Diskussionen, mit zunehmender Regelmäßigkeit schaffen es Starkregenereignisse unter der Überschrift „Klimawandel“ in die Tagespresse. Hitzestau im Sommer und regenreichere Winter mit erhöhtem Hochwasserrisiko sind nur einige der Phänomene, die erhebliche Auswirkungen auf die Lebensqualität unserer Städte haben. Abwarten und Nichtstun sind keine Alternative, denn Stadtregionen müssen schon heute auf die Auswirkungen des Klimawandels von morgen reagieren.*

*Der LIPPEVERBAND hat mit acht Partnerorganisationen aus den fünf europäischen Ländern Belgien, England, Frankreich, Deutschland und den Niederlanden das Städtenetzwerk “Future Cities - urban networks to face climate change” ([www.future-cities.eu](http://www.future-cities.eu)) initiiert. Das Projekt hat das Ziel, Stadtregionen Nordwesteuropas an die zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels anzupassen. Die Maßnahmen werden im Rahmen des Europäischen Programms INTERREG IV B durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung gefördert.*

---

*Dipl.-Ing. Anke Althoff, Lead Partner Future Cities, Lippeverband, Essen (D)*

---

Urbane Stadtstrukturen sind in zweifacher Hinsicht besonders von den Klimawandelfolgen betroffen. Einerseits ist die Ausprägung der Klimaphänomene besonders intensiv: In enger Bebauung tritt Hitzestau auf, bei Starkregen kommen durch großflächige Versiegelung Sturzfluten und hohe Schäden zustande (IPCC 2007). Andererseits sind für eine nachhaltige, wirtschaftlich wie ökologisch vertretbare Entwicklung Europas gut funktionierende Stadtregionen unverzichtbar. Hier leben und arbeiten die Menschen, entstehen neue Arbeitsplätze und attraktive Wohnstandorte.

Wissenschaft wie Politik haben erkannt, dass trotz aller Anstrengungen zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen die Auswirkungen des Klimawandels nicht mehr zu stoppen sind. Stern hat in seinem Bericht 2006 ausgerechnet, dass Gegenmaßnahmen in wenigen Jahren ein Vielfaches kosten werden (Stern 2006). Anpassung hier und jetzt ist also dringend notwendig (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES 2009).

Die Klimawandelforschung arbeitet intensiv an belastbaren Prognosen. Jedoch werden diese, trotz besser werdender Methoden, immer mit Unsicherheiten belegt sein. Daher wird folgerichtig an so genannten „no-regret“-Strategien gearbeitet: Langfristige, flexible Maßnahmen, die Zielen der nachhaltigen Entwicklung dienen und jederzeit anpassbar an neue Erkenntnisse sind. In der Wasserwirtschaft kann das wie folgt aussehen: Für die Themenfelder Grundwasseränderung, Starkregenereignisse und Wasserverfügbarkeit sind Stärkung des natürlichen Wasserhaushaltes, dezentrale Bewirtschaftung von Regenwasser und ökologische Verbesserung der Gewässer richtige Maßnahmen (Abb. 1).

Die Wasserwirtschaft ist nicht die einzige Disziplin, die zu klimatauglichen Stadtregionen beitragen kann. Der



Abb. 1: Abkopplung von Regenwasser, hier in Bottrop auf einem Kirchengelände, entlastet das Kanalnetz, stärkt den lokalen Naturhaushalt und gestaltet attraktive Flächen.

nord-rhein-westfälische Wasserverband LIPPEVERBAND hat daher eine Projektpartnerschaft mit Stadtverwaltungen, Planungsverbänden und Projektentwicklern aufgebaut. Ziel des Projektes *Future Cities – urban networks to face climate change* ist die vorsorgende Anpassung städtischer Infrastrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels.

Während für Neuerschließungen von Flächen vielfältige Erkenntnisse bezüglich nachhaltiger Bebauung, wie z.B. Passivhäuser, Niedrigenergiestandard, ökologische Bauweise oder Nutzung von Tageslicht vorliegen, liegt der Schwerpunkt im Future Cities-Projekt auf der Betrachtung bestehender Infrastruktur. Future Cities konzentriert sich dabei auf urbane Pilotregionen, um die hier besonderen Auswirkungen des Klimawandels zu betrachten. Die Future Cities-Strategie setzt auf urbane Schlüsselkomponenten, die maßgeblich Stadtstrukturen beeinflussen: Die drei Elemente Wassersysteme, Grünstrukturen und Energieeffizienz werden kosteneffizient zur Anpassung

an die jeweils relevanten Klimawandelfolgen kombiniert. In vier Arbeitspaketen erarbeitet Future Cities eine Handlungsanleitung für lokale Akteure, die Entscheidungen zur Stadtentwicklung zu treffen haben:

1. Bewertungsmethode für klimataugliche Stadtregionen
2. Maßnahmenpläne zur Umgestaltung von Flächen
3. Umsetzung ausgewählter Pilotmaßnahmen
4. Sensibilisierung für das Thema „Anpassung an den Klimawandel“

Für die Pilotprojekte bedeutet dies, dass Empfehlungen insbesondere für die Flächennutzung, Bewirtschaftung von Regenwasser, Durchlüftung der Bausubstanz und Nutzung regenerativer Energien entwickelt werden.

Im Rahmen von Future Cities beschäftigen sich mit angepasster Flächenentwicklung beispielhaft die folgenden Pilotprojekte:

### ***Klimafreundliches Gewerbegebiet an der Scharnhölzstrasse in Bottrop (D)***

Das bestehende Gewerbegebiet in der Stadt Bottrop ist nahezu vollständig versiegelt. Bei Starkregen treten bei den ansässigen Gewerbebetrieben zeitweise Probleme mit der Entwässerung des Regenwassers auf. Stadt Bottrop und Emschergenossenschaft wollen gemeinsam mit den Betrieben das Gewerbegebiet den Veränderungen des Klimawandels anpassen. Geplante Maßnahmen sind: Ableitung des Regenwassers in ein nahe gelegenes Gewässer, Versickerung in den Boden, Rückhalt auf Gründächern, Nutzung als Brauchwasser. Gründächer können, ergänzt durch Photovoltaik-Anlagen, insbesondere das Mikroklima an heißen Sommertagen stärken. Um die Luft v.a. in Hitzeperioden nicht zu belasten, sollen die öffentlichen Flächen zielgerichtet begrünt werden.

### ***Klimafreundliche Entwicklung des Mischgebietes Luciline in der Stadt Rouen (F)***

Die Stadt Rouen entwickelt derzeit über 800 ha nachhaltige Gewerbegebiete. Die Fläche „Luciline“ liegt direkt an der Seine und ist ein Mischgebiet aus Wohnen und Gewerbe, deren Anwohner v.a. im Sommer unter Hitze leiden. Die Kombination aus Strukturen zur Versickerung des Regenwassers und einem Netzwerk grüner Korridore soll kühlend wirken und die Wohnumfeldqualität verbessern. Ein geothermisches Netzwerk zur Wärmenutzung soll aus den Ressourcen Grund-, Quell-, Regen- und Abwasser aufgebaut werden.

### ***Masterplan für die Entwicklung von Ieper-Ost (BE)***

Die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit spielt in der belgischen Stadt Ieper eine besondere Rolle. Der regionale Planungsverband West Vlaamse Intercommunale stellt einen Masterplan für die klimataugliche Entwicklung der östlichen Stadt auf mit folgenden Bausteinen:

niedriger Energieverbrauch, nachhaltiges Wassersystem, intelligente Flächennutzung, Einsatz ökologisch verträglicher Materialien. Blau-grüne Korridore sollen Ieper-Ost mit den angrenzenden Wohngebieten verbinden. Der Masterplan Ieper-Ost wird maßgeblich sein für die Flächennutzungsplanung, die Infrastrukturplanung und den Landschaftsplan.

Alle Flächenentwicklungen setzen den Future Cities-Ansatz um, die Schlüsselkomponenten Wasser, Grün und Energie zu kombinieren. Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird ausgewertet. Auf diesen Erfahrungen aufbauend kann die Future Cities-Partnerschaft auch für andere Flächenentwicklungen anwendbare Empfehlungen geben. ■

### **Literatur-/Quellenverzeichnis**

- IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- Stern, N. (2006): Stern Review – The economics of climate change, [www.sternreview.org.uk](http://www.sternreview.org.uk).
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES: WHITE PAPER Adapting to climate change: Towards a European framework for action, Brussels 2009.

### **Summary**

*Future Cities: urban networks to face climate change.* – City structures and the urban living environment are especially vulnerable to the consequences of drought as well as humid weather conditions such as temperature rises (heat island effect) or humid winters (increased flash floods). At the same time, well functioning city regions are one of the most important prerequisites for sustainable economic development. A mere reaction on the impacts of climate change will lead to a cost escalation for adaptive measures. Anticipatory strategies are needed for adapting the urban structures in a way that the impacts of a changing climate will not endanger the urban living environment. The LIPPEVERBAND together with eight partner organisations from the five European countries *Belgium, England, France, Germany and the Netherlands* has launched the project partnership “Future Cities – urban networks to face climate change”. The project aims at making city regions in North-West Europe fit to cope with the predicted climate change impacts. For selected strategic urban key components – “green structures”, “water systems” and “energy efficiency” – effects and impacts will be combined to achieve surplus effects. Each effect will be enhanced and economic efficiency be improved e.g. by using green structures and the water system for cooling instead of using energy-consuming air-conditioning.

For more details please see [www.future-cities.eu](http://www.future-cities.eu). The project is run under the INTERREG IVB programme co-financed by the European Regional Development Fund.

### **Kontakt**

Anke Althoff – [althoff.anke@eglv.de](mailto:althoff.anke@eglv.de)  
Lippeverband  
Kronprinzenstraße 24, D-45128 Essen, Deutschland

## Klimafaktor Moor – Zum zukünftigen Umgang mit Mooren

*Wachsende Moore sind auf dem Festland die wichtigste Kohlenstoffsenke. Der fortgesetzte Verlust dieser Rolle im globalen Naturhaushalt verstärkt die Klimaerwärmung dramatisch. Um dem entgegen zu steuern, muss endlich jede weitere Trockenlegung von Mooren unterbunden werden. Entwässerte Moore müssen soweit wie möglich wieder vernässt (renaturiert) werden. Generell gilt es, die primäre Funktion dieser Ökosysteme zu erhalten bzw. wieder herzustellen.*

---

*Prof. em. Dr. Michael Succow, Michael Succow Stiftung zum Schutz der Natur, Greifswald (D)*

---

Global betrachtet gibt es zwei bedeutende Moorregionen: die humide Zone der Nordhemisphäre und der humide Raum der Tropen. Moore bedecken drei Prozent der Landfläche unserer Erde, darin gespeichert sind aber 30% des gesamten terrestrischen Kohlenstoffs. Boreale und temperate Moore legen durchschnittlich 1.120 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar fest, in tropischen Mooren sind es sogar 3.100 Tonnen.

Ihr gewaltiges Kohlenstoff-Speichervermögen gründet darauf, dass die Moorvegetation in einem wassergesättigten Milieu wächst und abgestorbene unterirdische Pflanzenteile zu Torf werden. Der von der Vegetation aus der Atmosphäre im Zuge der Assimilation entnommene Kohlenstoff bleibt also in intakten Moorökosystemen im Moor erhalten. In geologischen Zeiträumen sind aus Mooren unsere fossilen Energieträger Braunkohle und Steinkohle entstanden.

### **Ertrinken oder verdursten – Moore sterben weltweit**

Das Problem der letzten Jahrhunderte ist, dass der Mensch in seinen wirtschaftlichen Zwängen einerseits den einst in Mooren gespeicherten Torf ausgrub und durch dessen Verbrennung den Kohlenstoff erneut in den Kreislauf der Erde einbringt bzw. Torf zwecks Bodenverbesserung zu gärtnerischen Erden verarbeitet, der dann kurzfristig mineralisiert. Andererseits vernichten wir durch Entwässerung für Zwecke der „Inkulturnahme“ viele der jetzt noch wachsenden Moore. Des weiteren „ertrinken“ in arktischen und subarktischen Räumen großflächig die Permafrost-Moore infolge der anthropogen bedingten Klimaerwärmung. Da der Permafrostboden zunehmend tiefer auftaut, werden aus den dortigen Moorstandorten Flachgewässer, in denen die bislang Torf bildende Vegetationsdecke abstirbt. Durch anaerobe Fäulnisprozesse werden aus den sich zersetzenden, unter Wasser nunmehr ohne schützende Pflanzendecke freiliegenden Torfen gewaltige Mengen des besonders klimarelevanten Methans freigesetzt. Das geschieht gegenwärtig in immer größeren Räumen in Sibirien, Alaska und Kanada. Werden Moore hingegen entwässert, wie insbesondere in Europa, Süd- und Ostasien, den USA, so dringt Sauerstoff in den Torfkörper und durch Torfmineralisierung entstehen große

Mengen des klimarelevanten Gases Kohlendioxid. Besonders dramatisch ist derzeit die tief greifende Entwässerung der tropischen Waldmoore in Südostasien, vor allem in Indonesien. Dort ist für den Anbau von Reis und Ölpalmen im letzten Jahrzehnt eine Fläche weit größer als Bayern entwässert worden. Durch diese Entwässerung gelangen jährlich fast 700 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> infolge Torfmineralisierung in die Atmosphäre. Hinzu kommt, dass spätestens fünf Jahre nach Entwässerung tropischer Moore gewaltige Moorbrände entstehen, die ebenfalls hochgradig klimaschädlich sind. In Indonesien brannten 1997/98 bis zu 2,2 Millionen Hektar Moore, wodurch bis zu 9.400 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> freigesetzt wurden. Gegenwärtig werden jährlich weltweit ca. 3 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> aus drainierten Mooren in die Atmosphäre abgegeben, 2/3 davon in Südostasien. Diese Entwicklungen sind in den aktuellen Klimabilanzen bislang kaum berücksichtigt!

### **Die Vernichtung der Moore in Mitteleuropa**

Etwa 5-6 % der Fläche Mitteleuropas waren noch vor 500 Jahren Torf speichernde Moore. Insbesondere in Norddeutschland waren in einzelnen Regionen über 15% Moorstandorte. Mit dem Ende der letzten Eiszeit begannen die ersten Moorbildungen. Mit dem Beginn des Ackerbaus vor etwa 5000 Jahren wurde das Wachstum der Moore sogar indirekt durch den Menschen gefördert. Die Waldrodungen mit ihrem Höhepunkt im Frühmittelalter veränderten den Landschaftswasserhaushalt, denn bei extensiver Acker- und Grünlandnutzung werden bis zu 80% des Niederschlags zu Grundwasser. In Wäldern ist das etwa nur 1/4 bis 1/3. Das wiederum war eine wichtige Voraussetzung für die forcierte Bildung und das Wachstum von Niedermooren. Erst ab dem 17. Jahrhundert begann der Mensch in größerem Umfang Moore zu entwässern, einerseits, um den Torf als Brennmaterial zu nutzen, andererseits um Moorwiesen und Moorweiden zu schaffen. Damit hörte das Torfwachstum auf. Die Moormineralisierung war aber zunächst noch sehr gering. Aus Seggenrieden und Röhrichten wurden anfangs Feuchtwiesen. Nach dem Zweiten Weltkrieg zwang die Not zu einer weiteren Intensivierung der Moornutzung.

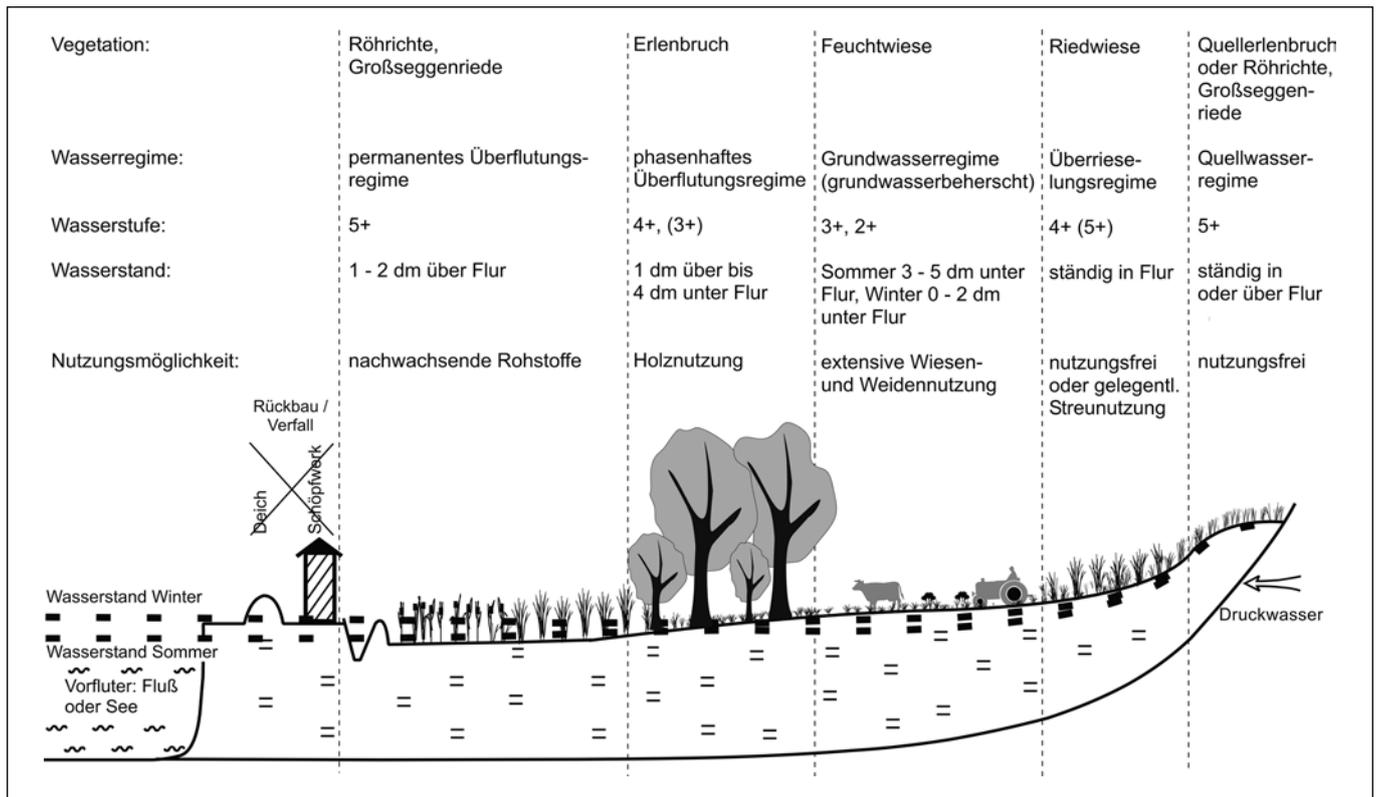


Abb. 1: Vorschlag für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung bzw. Nutzung von Flusstalmooren.

Auch die letzten (bis dahin noch wachsenden) großen Moore wurden entwässert. Die so genannte industriemäßige Landnutzung verlangte für ihre schweren Maschinensysteme Grundwasserstände von mehr als 1 m unter Flur. Saatgrasland mit kurzzeitigen Umbrüchen und zwischengeschaltetem Ackerbau wurde zur vorherrschenden Nutzungsform der Niedermoore. Das führt zu einem Moorschwind von bis zu zwei Zentimetern im Jahr; bei Kartoffel- und Maisanbau sind es sogar drei Zentimeter. Das führte rasch zu großflächiger Moordegradierung, verbunden mit einer CO<sub>2</sub>-Freisetzung von 10-25 Tonnen/ha/Jahr. Hinzu kommt noch eine intensive Lachgas-Freisetzung mit besonders hoher Klimarelevanz.

Heute sind über 60 Prozent der Moorstandorte Deutschlands stark oder sogar extrem entwässert, 35 Prozent mäßig entwässert und weniger als drei Prozent schwach bzw. unentwässert. Ähnliche Werte gelten für alle Länder im zentralen Europa.

### Neue Moore braucht das Land

Mit dem gewonnenen Verständnis über Funktion und Funktionstüchtigkeit von Moorökosystemen im Landschaftshaushalt und vor allem als Klimafaktor muss es uns heute einerseits darum gehen, weltweit alle noch nicht anthropogen stärker beeinträchtigten Moore unbedingt in ihrem Naturzustand, d.h. wachsend, zu erhalten. Andererseits sind auf den bisher durch Entwässerung genutzten Mooren Wiedervernässungen einzuleiten bzw. bei Bedarf

Nutzungsformen zu finden, die die Funktionstüchtigkeit von Mooren als akkumulierende Ökosysteme sichern. Das kann nur in semiaquatischen Ökosystemen erfolgen. Dabei kann zyklisch die oberirdisch aufwachsende Biomasse abgeschöpft, d.h. geerntet werden ohne die „unterirdische“ Torfbildung zu beeinträchtigen. Die Nutzung der oberirdischen Biomasse als nachwachsender Rohstoff aus derartigen hochproduktiven „Paludikulturen“ dürfte eine wichtige Zukunftsoption sein. Paludikulturen sind nicht nur für wiedervernässte degradierte Niedermoorstandorte sinnvoll, sie stellen auch für abgetorfte Regenmoorstandorte eine dauerhaft umweltgerechte Nutzungsform dar (Sphagnum farming).

Bei all den genannten alternativen Nutzungsformen besteht ein hoher Forschungs- und Entwicklungsbedarf, handelt es sich doch um landnutzungstechnisch neue Standorte. Neben Fragen der Implementierung sind stets aber auch Aspekte der Rentabilität, des Naturschutzes und der Umweltverträglichkeit mit zu untersuchen. Für die energetische Verwertung der Biomasse kommen Verfahren der Vergasung, der Verbrennung oder auch der Verflüssigung in Frage. Eine zukünftige Ökonomie hat dabei die In-Wert-Setzung ökologischer Leistungen mit einzubeziehen. In Anspielung auf Friedrich Schiller könnte das Fazit lauten: Das Moor hat noch längst nicht „seine Schuldigkeit getan“. – Neue Moore braucht das Land! ■

## **Bogland, potatoes and birchtrees – certain aspects of water and soil in Ireland from an outsiders perspective**

*The landscape of Ireland, its specific texture and its soil functions are influenced by strong geological and climatic impacts. They are considerably affected by water in various ways. Firstly, water surrounds the island by the sea, and it also interlaces the land with very many lakes, ponds, rivers and streams. Much marshy and wet lands covers the country and often the level of ground water stands very high. And finally, the whole of Ireland has a high rainfall through out the year. The water in Ireland is very important for the natural vegetation as well as for the agriculture. However, water affecting soils need restrictions against contamination and erosion as well as to support sustainable land use and settlements.*

---

*Reto D. Jenny, agronomist & spatial planner, Sent (CH)*

---

From the geological point of view Ireland is part of the European mainland pedestal. But at the end of the latest glacial epoch, about 12.000 years ago, Ireland became an island as a result of the rising sea level, separating from the British islands as well as from the continent. At the same time the central low plain inside this country was sinking. The Irish island had become the very characteristic topographical structure comparable with a flat bowl. The coastline is surrounded with a circle of rocks only opened on the East coast and inside the island a broad basin filled with sediments, such as carbon-calcareous, moraine, sand and clay on the bottom soil layer covered with organic material on the top. Many lakes, rivers and bogland cover the natural countryside. The main part of the Irish lowland is between 0 to 100 m above sea level, only 5 % of the surface lies about 300 m above, and the highest mountains are barely 1000 m high.

Ireland has a cool moderate climate affected by the ocean wind that gets mitigated by the warming golf stream. The weather always changes but it is relatively well-balanced over the whole year. Snow and frost are quite rare, only about 3-7 days per year, but there is some more snow-rain

during the colder wintertime. During the summertime the temperature very rarely rises above 25°C. In general the most sunny months are May and June, the warmest are July and August, the coldest are January and February. In the months between October and December stormy winds bring heavy rains from the West up to 2.500 mm to the East down to 800 mm and less. “*Between the showers*” is an expression of the Irish meaning the sunny and warm weather period. Rain showers are very usual, mostly short showers or fine drizzle, called the “*Irish mist*”. This climate results in the typical green flora of the island.

Climate and geological effects influence both the natural soils. The soils are distinguished by the quota of mineral sediments which are mingled with the quota of organic material in the upper soil layer. During the last few hundred years on cultivating the ground people have collected big and heavy stones from the fields and have built the ancient stone-walls around their properties. On other places bogland has been drained and has been enriched with mineral material and sea-reed to give fertile soil. In areas with less stone, there are hedges surrounding the properties. Stone-walls and hedges both

---

### **Summary**

*The bog as a climatic factor: how to deal with bogs in the future.* – Expanding bogs represent the most important carbon sink on the mainland. The continuous loss of this role within the global ecosystem increases the global warming drastically. In order to counteract, any further drainage of bogs finally has to be prevented. Drained bogs have to be wetted (renatured) in the best possible way. In general, it is necessary to maintain or restore the primary function of these ecosystems. In doing so, the biomass growing aboveground can be periodically skimmed, i.e. it is “harvested” without affecting the natural subterrestrial formation of peats. Using the aboveground biomass as a renewable resource won from such highly productive uliginous cultures should be an important option for the future.

### **Literaturhinweise**

- Freibauer, A., M. Drösler, A. Gensior & E.-D. Schulze (2009): Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. – *Natur und Landschaft* 84 (1): 20-25.
- Höper, H. (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren. – *Telma* 37: 85-116.
- Kat, A. & H. Joosten (2008): Factbook for UNFCCC policies on peat carbon emissions. – Wetlands International, Wageningen.
- Succow, M. (2002): Zur Nutzung mitteleuropäischer Moore – Rückblick und Ausblick. – *Telma* 32: 255-266.
- Succow, M. & H. Joosten (Hg.) (2001): *Landschaftsökologische Moorkunde.* – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

### **Kontakt**

Prof. em. Dr. Michael Succow – [michael.succow@t-online.de](mailto:michael.succow@t-online.de)  
 Michael Succow Stiftung zum Schutz der Natur  
 c/o Institut für Botanik und Landschaftsökologie  
 Universität Greifswald  
 Grimmer Str. 88, D-17487 Greifswald, Deutschland



Fig. 1: Bogland countryside near Glengarriff, West Cork.

are very characteristic elements of the Irish countryside. The small plots and gardens had been planted in the past with *potatoes, barley, oats and with other roots and vegetables*. Farming was mostly subsistence with surpluses sold in the market.

Potatoes had had a very essential position for the Irish nourishment until the middle of the 19<sup>th</sup> Century, when the potatoe disease (*phytophthora infestans*) destroyed the main nourishment basis of the Irish population. Between 1846-1851 more than 2 million people died or emigrated. Since that time the Irish agriculture has changed. Today mainly big fields are used as grassland for cattle-breeding, mostly sheep and cows but also horses. Arable land is now concentrated into the preferential areas, flat easily worked land which is generally more fertile.

A special aspect is concerning the boglands; about less than 10.000 years ago the bogs arose. About 15 % of Ireland's surface is covered by bogland. Bogs thrive well in such areas that have high precipitation, low temperature and little evaporation. The spongy brown mass contains about 90 % water; the rest is different organic material, lichen, moss, ferns and reedgrass. They take the water from the underground. Dead plants let the bog slowly grow on an average of 1 cm per year. Bogs have the capacity to conserve organic matter for centuries. Because of this ability bogland is truly important to fix and to store climate relevant carbon dioxide from the atmosphere. This characteristic will play an essential role to mitigate climate change in the future. We can distinguish between "raised bogs" and "blanket bogs". They differ by the nature of growth. Raised bogs will rise up until 7 m high while blanket bogs, which are mostly located in the West part of Ireland, will not grow higher than 2 m.

Traditionally turf was cut with a tall spade a so-called "sléan". The cut turf briquettes were piled and dried. Finally, dry turf was used as burning material for open fires and cooking-ranges.

In the middle of the 1940ies Ireland began to cut the turf

in an industrial manner. 1946 the state turf administration "Bord na Móna" was founded. 1950 the first turf power station was ready for service. About one third of the entire energy of Ireland is produced by hydro-electric and turf power plants. The industrial cutting of turf necessitates the systematic drying out of the bog and then cutting layers with very big peelmachines. The loss of many natural intact boglands has kindled a conflict between environmental protection and power generation.

Three arguments should be discussed:

1. To *protect the most valuable bogland areas* of special natural interest which includes both ecological and visual aspects.
2. To *recreate dried out bogland* by watering and reactivating the specific soil functions of bogland, especially with a view to storing the atmospheric carbon dioxide as a contribution to mitigate climate change.
3. To *reforest the cutback bogland* by expanding the woodland in Ireland, also with a view to storing the atmospheric carbon dioxide.

Until the middle ages, Ireland was still broadly covered with forest, especially with *oak-, birch-, ash- and yew trees*. Actually only very few forests in some protected areas are still covered with those original plants. The total surface of woodland in Ireland today is about 5%. Recently the main share of forest were planted mostly with fast growing profitable kind of trees like *Sitka- and Lodgepole-pine, larches, spruce- and fir trees*. But now, by the ecological enforcement of preservation of the nature and the countryside beauty, reforestation with indigenous deciduous trees has been recovered. Such afforestation has been supported by the state in the form of grants.

For Ireland as a humid and water-rich country, in consideration of the relation between geological and pedological, as well as climate and meteorological aspects will become very relevant for a sustainable development:

- Soil protection and careful land use will be important to prevent water erosion and to preserve clean water.
- Bogland protection will be necessary to preserve the beauty of the landscape as well as to mitigate the impacts of climate change.
- Reforestation of the country with mainly native species will have a similar effect on sustainable land use and bogland preservation. ■

#### **Acknowledgement**

This article was realized on a 2-week sojourn in Ireland and was kindly lectored by *Christine Brewer*, Coomhola, Bantry, West-Cork, Ireland.

#### **Contact**

Reto D. Jenny – [jenny.reto@bluewin.ch](mailto:jenny.reto@bluewin.ch)  
Davo Stron 264, CH-7554 Sent, Switzerland

## Grundwasser, ein Schatz für den Boden – Herausforderungen für den Grundwasserschutz im Nordwesten Niedersachsens

*Die natürlichen Standortfaktoren der Landschaftsbereiche Marsch, Moor und Geest bestimmten das Auskommen und die Lebensbedingungen der Menschen zwischen den Flüssen Weser und Ems im nordwestlichen Niedersachsen bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts. Die Böden der Marsch sicherten gute Erträge, jedoch war die Trinkwasserversorgung im Marsch- und Küstenbereich in der Vergangenheit sehr schwierig.*

---

*Dr. Christina Aue, Oldenburgisch Ostfriesischer Wasserverband (OOWV), Georgstraße 4, 26919 Brake (D)*

---

Die Gründung des Oldenburgisch Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV) im Jahr 1948 mit Sitz in Brake geht auf den Bau einer Trinkwasser-Überlandleitung für die Landbevölkerung in der Wesermarsch zurück. Knapp 80 km südlich hatte die Bevölkerung auf der Geest bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts teilweise unter den kargen Bodenbedingungen zu leiden, jedoch keinen Mangel an Trinkwasser gehabt. Heute tragen die großen Wasserwerke im Bereich der sandigen Geest im südlichen Verbandsgebiet zur Sicherung der Versorgung auch im Küstenbereich bei und der OOWV beliefert eine Million Menschen mit Trinkwasser von sehr guter Qualität. Ausreichend Niederschläge besorgen eine Grundwasserneubildung von ca. 300 mm pro Jahr, die eine entsprechende Förderung zulassen.

Mittlerweile spielt der Bodenfaktor in der Landwirtschaft eine geringere Rolle als vor 60 Jahren. Der Agrarsektor auf den südlichen Geeststandorten ist derzeit geprägt von einer wirtschaftlich sehr erfolgreichen Tierproduktion, die seit Ende der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts aufgrund der expandierenden Viehdichte gleichzeitig jedoch auch die Verantwortung für verunreinigtes Grundwasser zu tragen hatte. Nitrat und Pestizide waren in den späten 80er Jahren im Grundwasser und in den Förderbrunnen des OOWV angekommen. Um die Kunden weiterhin mit unbelastetem Trinkwasser versorgen zu können, entwickelte der Wasserverband einen breit gefächerten Ansatz, das Problem zu lösen. Er setzte dabei auf die Vertiefung der Förderbrunnen, Flächenkauf und Aufforstung und die Förderung des Ökologischen Landbaus. *Der OOWV hatte zur Finanzierung der kostenintensiven Maßnahmen eine verbandsinterne Gebührenerhöhung umgesetzt und selbst intensiv auf Aufforstung und Ökolandbau gesetzt.* Die Thematik Grundwasserschutz wird in einer aktiven Öffentlichkeitsarbeit den Kunden stets im aktuellen Zusammenhang vermittelt.

Zudem kam es 1993 niedersachsenweit zur Einführung des Programms des „Kooperativen Gewässerschutzes“, finanziert über die Wasserentnahmegebühr von 5 € ct / m<sup>3</sup>, die der Versorger an das Land abführt. Landwirte in

den Wasserschutzgebieten können sich seitdem intensiv im Bereich Grundwasserschutz beraten lassen, angebotene Maßnahmen umsetzen und Ausgleichszahlungen für die grundwasserschutzorientierten Bewirtschaftung in Anspruch nehmen. Als Konsequenz der Umsetzung aller Maßnahmen sind seit den 90er Jahren die Werte in den Vorfeldmessstellen der meisten Wasserwerke des OOWV vorbildlich und werden als sehr gutes Beispiel für den Grundwasserschutz auch andernorts gezeigt.

16 Jahre nach Einführung des Kooperationsmodells stellt sich die Güte-Situation im Grundwasser erneut angespannter dar und in einigen Trinkwassergewinnungsgebieten des OOWV steigen die Werte in den Vorfeldmessstellen wieder an. Es zeigt sich, dass für den langfristigen Erfolg im Grundwasserschutz die landwirtschaftliche Praxis als Reaktion auf verschiedene Akzente in der Agrarförderung die „Achillesferse“ darstellt.

Seit 2004 wird mit dem Energieeinsparungsgesetz (EEG) in den Agrarbereich durch Steuerungsanreize eingegriffen. Bei der Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung wird der Kohlenstoff der Pflanzen vergoren und dient als Methan (CH<sub>4</sub>) der Energiegewinnung. Diese Möglichkeit der scheinbar klimaneutralen Energielieferung hat in Deutschland ausgereicht, den Betreibern solcher Anlagen je nach Größe der Anlage eine Grundvergütung und zudem verschiedene „Bonii“ in Aussicht zu stellen. Es gibt u.a. einen Bonus für NAWARO-Anlagen (nachwachsende Rohstoffe), wenn die Pflanzen ausschließlich für die Energienutzung angebaut werden. Für die Nutzung der Abwärme gibt es den KWK-Bonus (Kraft-Wärme-Kopplung). Der Güllebonus wird jüngst bei mindestens 30 % Gülleanteil im Substrat gewährt.

*Die Förderung durch die öffentliche Hand zum einen und die sprunghafte Entwicklung der Technologien zum anderen, sowie parallel stattfindende Entwicklungen, wie die Zunahme der Gesamtviehdichte, der Wegfall der Stilllegungsprämie und die tiefe Krise bei den Milchviehbetrieben, haben im Nordwesten Niedersachsens eine Entwicklung mit weitreichenden Konsequenzen für die Landschaft und in weiterer Folge für die Qualität des Grundwassers induziert.*

Mais hat für die Erzeugung von Biogassubstrat eine sehr hohe Präferenz gegenüber anderen Feldfrüchten. Pro 500 kW-Anlage werden ca. 250 ha Mais benötigt. Der Anbau von Mais zur Biogasproduktion 2007 stieg bundesweit gegenüber 2006 um 32 % auf ca. 240.000 ha. Niedersachsen hatte 2007 den größten Zuwachs von 24.500 ha zu verzeichnen.<sup>1</sup> Weitere massive Steigerungsraten sind seitdem zu verzeichnen und weitere Anträge für den Bau einer Anlage sind bei den Genehmigungsbehörden bereits eingegangen. 2010 werden im Landkreis Oldenburg 56 Anlagen in Betrieb sein, dies entspricht ca. 14.000 ha Mais, im Landkreis Cloppenburg sind es derzeit 80 Anlagen, entsprechend 20.000 ha Mais.

2008 waren es in den Trinkwassergewinnungsgebieten des OOWV ca. 25 % Mais mit durchschnittlich mindestens ca. 80 kg/ha mineralisierbaren Stickstoff (Nmin) in der Bodenschicht bis 90 cm Tiefe. Der Mittelwert für Nmin aller anderen Feldfrüchte liegt bei ca. 57 kg/ha, so dass der Anteil des Maises an der gesamten Nitratfracht eines Schutzgebietes im Sickerwasser auf ca. 35 % zu beziffern ist. Da der Maisanteil sich in allen Schutzgebieten erhöht, steigt damit überproportional die Nitratfracht, die durch den Maisanbau verursacht wird.

Ein sehr wichtiger, die Entwicklung beschleunigender Faktor ist der sinkende Erlös für die Milch, der den Einstieg in den Bioenergiebereich für die Milchbauern als Alternative attraktiv werden lässt. Infolge dessen wird Grünland in großem Ausmaß umgebrochen und die Konsequenzen für das Grundwasser sind allein noch jahrelang in einer erhöhten Nitrat-Auswaschungsrate auf dem Standort zu sehen. Beispielsweise wurde im OOWV-Wasserschutzgebiet Thülsfelde auf einer vor fünf Jahren umgebrochenen Grünlandfläche ein Nmin-Wert in dreifacher Höhe im Vergleich zur gleich bewirtschafteten und langjährig als Acker genutzten Nachbarfläche gemessen.<sup>2</sup> In den vergangenen 20 Jahren hatte der OOWV in den Schutzgebieten ca. 2.500 ha gekauft und für den Grundwasserschutz aufforsten lassen.<sup>3</sup> In etwa gleichem Umfang ist in den letzten Jahren in den Schutzgebieten Grünland umgebrochen worden.

Ebenfalls Auswirkungen auf die Grundwasserqualität hatte der Wegfall der Stilllegungsprämie. So sind ca. 4.000 ha Feuchtflächen in Niedersachsen von 2000 bis 2005 in die landwirtschaftliche Nutzung genommen worden.<sup>4</sup> Darüber hinaus findet die Entwicklung in Niedersachsen in einer Region statt, die parallel steigende Tierbestände aufweist und damit auch einen steigenden Anfall organischer Wirtschaftsdünger zu verzeichnen hat. So hat sich allein der Masthähnchenbestand im Landkreis Oldenburg seit 2000 auf über 4,5 Mill. Mastplätze mehr als verdoppelt.<sup>5</sup> Der Einstieg in den Biogasbereich stellt eine Flächenkonkurrenz dar, da die Fläche nicht mehr zur

Futterproduktion und zur Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft zur Verfügung steht.

Mit geringer zeitlicher Verzögerung zeigen sich die Veränderungen der Flächennutzung bereits anhand eines Nitratanstiegs im oberflächennahen Grundwasser. In einem OOWV-Schutzgebiet im südlichen Verbandsgebiet auf der Geest stieg der Mittelwert von 17 Messstellen unter landwirtschaftlicher Nutzung seit 2006 um 23 mg/l. In einem weiteren Gebiet stieg der Mittelwert von 5 Messstellen seit 2004 um 49 mg/l auf 118 mg/l. Dies bedeutet: Unter anderem führt vor allem die öffentliche Förderung von Biogasanlagen zu einer Verschlechterung des Grundwassers aus folgenden Gründen:

- Die Zunahme des Maisanbaus führt zu höheren Nitratfrachten ins Grundwasser;
- Grünlandumbruch führt zu stark erhöhten Nitratauswaschungen;
- Biogasgülle erhöht das Aufkommen von Wirtschaftsdüngern und steigert das Risiko einer nicht pflanzengerechten Ausbringung;
- staatliche Subventionen im Bereich Biogas verringern die Akzeptanz der von der öffentlichen Hand geförderten Grundwasserschutzmaßnahmen;
- mit den derzeitigen Mitteln des kooperativen Grundwasserschutzes können die wachsenden negativen Folgen durch die Biogasförderung nicht aufgehalten werden.

Diese Folgen einzudämmen kann nur gelingen, indem

- die *Düngeverordnung* und die *gute fachliche Praxis* nachgebessert werden;
- der *Maisanteil in der Fruchtfolge* stärker minimiert wird und ein hoher Anteil an *Winterbegrünung* sowie die Anrechnung der Zwischenfrucht bei der nächsten Düngeplanung vorgeschrieben wird;
- kein weiterer *Umbruch von Grünland* mehr stattfindet beim Erreichen von landkreisbezogenen Obergrenzen;
- eine *Lagerkapazität für Wirtschaftsdünger* von 9 Monaten für Biogas-Betriebe vorgeschrieben wird;
- der *Güllebonus* gestrichen wird und die allgemeine Förderung an die Güllennutzung gekoppelt ist;
- mehr finanzielle Mittel für den *Grundwasserschutz und den vorsorgenden Trinkwasserschutz* zur Verfügung stehen.

Zudem sollte eine öffentliche Förderung im Agrarsektor zukünftig stets die Folgen für die Parameter Wasser, Boden und Luft abwägen. Regionale Standorteigenschaften und Besonderheiten in der regionalen landwirtschaftlichen Praxis sind ebenfalls vorab bei der Folgenabschätzung zu berücksichtigen. Bereits heute sind die Voraussetzungen für die zukünftige Trinkwasserversorgung in ausreichender Qualität und Menge zu schaffen. ■

## Many soils, many choices – Different functions of soil and their relationships to each other

*Society is facing a number of choices of what it wants from its soils at local, national and global levels. For example what may be desirable at the local level may not be compatible with national policies or global commitments. In addition, certain choices of soil use may have detrimental effects on other services required at the same place. Soils are complex and multi-functional and even where soils are managed specifically for one primary purpose for example the production of arable crops, the same soils are expected to also provide a wide range of ancillary functions. This short article outlines some recent work from the UK that seeks to develop an approach that identifies potential conflict and complementarities between different soil functions.*

---

*Willie Towers, Member of the Soils Group, The Macaulay Land Use Research Institute, Aberdeen (UK)*

---

### Soil functions

The concept of soil functions has become well embedded as a mechanism for expressing both the individual services that soils help to provide but also their multi-functional dimension. As the concept has developed, a number of subtly different definitions of soil functions have emerged, but the current suite in the proposed EU Framework Directive have become widely accepted. These are:

- Providing the basis for food and biomass production
- Controlling and regulating environmental interactions regulating water flow and quality
- Storing carbon and maintaining the balance of gases in the air
- Providing valued habitats and sustaining biodiversity
- Preserving cultural and archaeological heritage
- Providing raw material
- Providing a platform for buildings and roads

All soils deliver the first five of these functions to some extent whilst soils that are asked to deliver the latter two

are, to a large extent, being exploited at the expense of continuing to deliver those five. Until the 1960-70s, soil research focussed on the food and biomass production function, but more recently, there has been a widening of the research activity to address the wider range of functions, partly as a recognition of the damage that was being caused by the over-exploitation of agricultural soils in particular to water and air quality, to biodiversity and the soil itself. We need to get a better understanding of the interrelationship between the demands we put on soils.

### The study

Soils and associated environmental data such as climate, land cover and topography were compiled for three contrasting catchments across the UK. A number of models and classifications that related directly to the seven soil functions were sourced and subsequently applied to the data. For example, the biomass production function was represented by a number of crop suitability models, the regulation function by classifications such as soil leaching potential and habitat provision through classifications

---

### Summary

*Groundwater a treasure of the soil: protection: a challenge for water protection in the northwest of Lower Saxony – The bioenergy farming-sector is growing fast since the Federal Republic of Germany has been supporting energy production from biomass since 2004. As a consequence, a higher percentage of maize is a threat for groundwater protection in areas where intensive animal husbandry is growing as well. The water supplier OOWV, based in the northwest of Lower Saxony, Germany, with 1 million clients is aware of the rising nitrate values in its observation wells in water protection areas. The public funding of measures applied by farmers to protect groundwater has become less attractive and less efficient since public funding in the field of bioenergy farming has led to intensive farming on high-price farmland.*

### Quellen

- <sup>1</sup> [www.maiskomitee.de/fb\\_fakten/](http://www.maiskomitee.de/fb_fakten/).
- <sup>2</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Landwirtschaftliche Zusatzberatung, Tätigkeitsbericht 2006, S. 33 Oldenburg.
- <sup>3</sup> OOWV, Nachhaltigkeitsbericht 2008, S. 38, Brake.
- <sup>4</sup> GeoBerichte 14, Flächenverbrauch und Bodenversiegelung in Niedersachsen, LBEG, 2009.
- <sup>5</sup> Sitzungsvorlage Umwelt- und Abfallwirtschaftsausschuss, Landkreis Oldenburg, Juni 2009.

### Kontakt

Dr. Christina Aue – [aue@oowv.de](mailto:aue@oowv.de)  
OOWV, GW Grundwasserschutz  
Georgstraße 4, D-26919 Brake, Deutschland

that seek to identify the suitability for semi-natural woodlands. The results comprise a database of outputs for each model run from which a series of maps can be produced. To enable comparison, each model output had to be standardised to 'scores' of between 0 and 1.

### Complementarities and conflicts

The model outputs comprise a series of maps which whilst valuable in their own right, provoke much more attention when they are compared with each other. Two examples in the Lossie catchment in northern Scotland express this concept well.

The Land Capability for Agriculture classification provides an assessment of the overall capacity and flexibility of land for agricultural production; Class 1 has the highest potential flexibility, Class 7 is land of very limited agricultural value. In the Lossie catchment the best land is in the northern part. However, in this same area, the second map showing groundwater vulnerability (Fig.1) demonstrates that it is a highly permeable aquifer and the overlying soils (primarily soils developed on sands and gravels) have a high leaching potential (H1 and H2). This correspondence between soils with a high agricultural potential but also with a high leaching potential and overlying a highly permeable aquifer requires careful nutrient management to ensure that environmental quality is not compromised by agricultural activity.

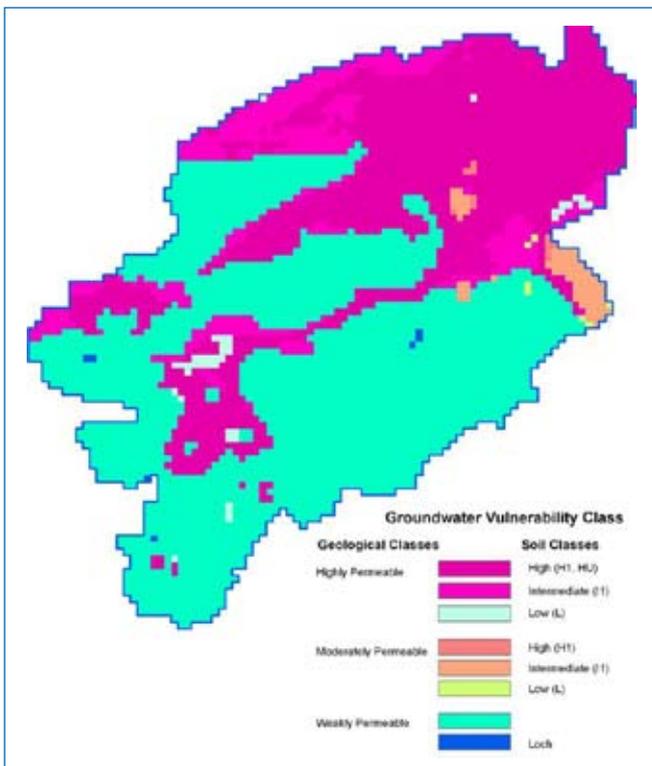


Fig. 1: Groundwater vulnerability based on aquifer permeability and soil leaching potential.

In this context, it is interesting to note that the town of Elgin at the north end of the catchment is almost entirely built on land that has been classified as 'potentially unsuitable – severe limiting conditions' in a Suitability for Housing Development classification. In essence the classification identifies that there is a serious flood risk as the area is an alluvial flood plain. In the past twelve years, Elgin has suffered three serious floods with extensive damage to households and businesses. A flood prevention scheme has been proposed to minimise the risk of this happening in the future, but there is an argument that suggests that Elgin should not have been built where it is, certainly not with the amount of hard infrastructure that abounds in modern towns. Despite numerous similar examples elsewhere in Scotland, developers continue to build new homes on flood plains.

The most novel output from the project was the development of a soil function matrix (see fig. 2, page 30) that allows users to assess qualitatively what impact a specific choice of soil function might have on other functions both now and in the future.

The columns represent the soil function that the user wishes to retain; the symbol in the cell represents the impact that that choice has on the other soil functions as represented by the rows. For example PP represents a highly desirable interaction, O is a neutral interaction whilst N is a negative or undesirable interaction. Maintaining agricultural production has a highly desirable interaction with the ability of land to buffer acid inputs for example but a highly negative effect on any wish to convert that land to lowland heath. There is also a negative relationship with maintaining good water quality. Note in particular that the matrix need not be symmetrical; maintaining land in arable production does not limit any future building development on that land whereas sealing land by building essentially precludes that land, except without massive intervention, from being used in the future for agriculture. Soil management associated with arable production and maintenance of pH has a positive influence on soils' ability to bind or adsorb heavy metals; it does not suggest that crops should be grown on metal contaminated sites, but that they are more resilient to a range of potential pollutants.

### Unresolved issues and future work

Many of the models applied in this work are deterministic and non-mechanistic in nature and lack feedback loops. Models with those features do exist but are often very 'data-hungry' and cannot be applied at catchment scales, so it is likely that for the foreseeable future there will have to be compromises over these conflicting demands.

## *multi-functional aspects of soils*

		Short rotation coppice	Agricultural production	Arable production	Managed grassland	Energy crops	Commercial forestry
Function	Sub-function						
Biomass production	Short rotation coppice	–	0	0	P	P	N
	Agricultural production	0	–	0	P	P	N
	Arable production	0	0	–	0	P	–
	Managed grassland	0	0	0	–	P	–
	Energy crops	0	0	0	P	–	N
	Commercial forestry	0	0	N	N	N	–
Environmental interactions	Critical loads (acid)	P	P	PP	P	P	NN
	Critical loads (nitrogen)	P	P	PP	P	P	P
	Critical loads (radioceasium)	P	P	PP	P	P	N
	Critical loads (metal)	P	P	PP	P	P	N/P
	Groundwater quality	–	N	N	N	N	N
	Slurry/sludge recycling	P	P	P	P	P	–
	Surface water quality	N	N	NN	N	N	N
Habitat and biodiversity	Acid grasslands	NN	N	NN	NN	NN	NN
	Native woodland	–	N	N/P	–	NN	NN
	Lowland Heath	–	N	NN	NN	NN	NN
	Trees	–	–	N/P	–	N	–
Platform	Urban development	0	0	0	0	0	0
Cultural heritage	Protection of artifacts	N	N	NN	–	N	N
Raw materials	Peat	N	N	NN	–	N	N
	Gravels	0	0	0	0	0	0
PP = highly desirable interaction		NN = highly negative or undesirable interaction		0 = neutral interaction			
P = positive interaction		N = negative interaction					

Fig. 2: Soil function matrix indicating interactions between different functions.

The soil function matrix has been developed by a small team of soil scientists but even within that small group, there were different interpretations and understanding of the interactions between different functions. However, we think that the approach overall does provide a framework within which the multi-functional aspects of soil can be considered and increase the recognition of all the ecosystem services that soil helps provide. Nevertheless although the evaluation framework is a tool to help resolve choices between the different functions, it is but one of the many issues in spatial planning.

In summary, future work might prioritise and consider:

- The timeframe over which the models should be considered.

- The lack of feedback loops in most of the models.
- How to resolve the restricted functionality and gaps in models and data.
- The need for greater understanding of interactions between different functions.
- Further development of scaling and the index and capability approach is required. ■

### Acknowledgements

This work was funded by the UK and Scottish Governments' Environment and Rural Affairs Departments.

### Contact

Willie Towers – [w.towers@macaulay.ac.uk](mailto:w.towers@macaulay.ac.uk)  
The Macaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler  
AB15 8QH Aberdeen, United Kingdom

## Energie-Biomasse – Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz

*Um die globale Erwärmung möglichst auf 2° C zu begrenzen, wird die Nutzung regenerativer Energien derzeit stark vorangetrieben. Dabei kann es beim Ausbau der Bioenergie-Nutzung zu Fehlsteuerungen mit fatalen Folgen kommen. Dringend gefragt sind daher Rahmenbedingungen für einen Ausbau der Biomasse-Nutzung unter Beachtung von Nachhaltigkeitskriterien. Dabei wird meist nur die weltweite oder die nationale Ebene betrachtet. Ergänzt werden muss eine solche Sichtweise durch Orientierungshilfen auf der Betriebsebene, denn dort werden unter demokratischen Bedingungen die eigentlichen Entscheidungen getroffen.*

---

*Thorsten Breitschuh, Hans Eckert, Ulrich Gernand, Uta Maier und Anja Müller, Verein für Agrarforschung und -bildung (VAFB), Jena (D); Almut Jering und Dietrich Schulz, Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau (D)*

---

### **Bedeutung der Bioenergie für den Klimaschutz**

Die Europäische Union hat sich im Kyoto-Protokoll dazu verpflichtet, den Ausstoß an Treibhausgasen (THG) von 1990 bis 2012 um 8% zu senken. Im Rahmen der hierzu vereinbarten internen Lastenteilung hat Deutschland eine Reduktion seiner Emissionen um 21% zugesagt. Wegen der Größe der deutschen Volkswirtschaft ist dies gleichzeitig der größte nationale Beitrag zu den EU-Minderungsverpflichtungen.

Wird im Dezember 2009 in Kopenhagen das Nachfolge-Abkommen zum Kyoto-Protokoll unterzeichnet, ist mit weitergehenden Minderungsverpflichtungen zu rechnen: Der deutsche Umweltminister will einen Automatismus zum Übergang auf ein 30-Prozent-Minderungsziel für 2020. Nimmt man das von der Bundesregierung propagierte (und vom G8-Gipfel in l'Aquila bestätigte und als Durchbruch gefeierte) Ziel als Richtschnur, nämlich die globale Erwärmung auf 2°C zu begrenzen, so würde das sogar eine Verringerung der globalen THG-Emissionen um mindestens 50% voraussetzen, zu erreichen allerdings erst bis zum Jahr 2050.

Vorausschätzungen im Rahmen des vom Umweltbundesamt herausgegebenen Nationalen Inventar-Berichts (NIR 2008) zum Deutschen Treibhausgasinventar legen nahe, dass Deutschland das im Kyoto-Protokoll festgelegte Ziel tatsächlich erreichen wird. Zu den Emissionsminderungen haben die nationalen Regelungen der Klimapolitik wie Brennstoffumstellungen, Effizienzsteigerungen, erneuerbare Energien, Modernisierungen der Industrie, in den neuen Bundesländern auch der Rückbau veralteter Anlagen nach der Wiedervereinigung beigetragen. Begünstigend wirkte auch zugegebenermaßen eine Reihe milder Winter mit einem entsprechend niedrigeren Verbrauch an Heizenergie.

Ein bedeutender Teil der angestrebten THG-Minderungen soll durch den Ersatz fossiler durch regenerative Energieträger realisiert werden. Innerhalb der regenerativen Energien nimmt die Bioenergie mit derzeit etwa zwei

Dritteln den größten Anteil ein. Umfangreiche Förderungen durch das Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG), das Erneuerbare Wärmegesetz und das Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien haben zu dieser Entwicklung entscheidend beigetragen.

### **Nachhaltige Bioenergie – kein Selbstläufer!**

Bioenergie kann aus Abfall- und Anbau-Biomasse gewonnen werden. Während die Nutzung der in der Abfallbiomasse enthaltenen Energiereserven weitgehend unstrittig ist, gibt es gegen die allzu starke Ausweitung des Energiepflanzen-Anbaus durchaus auch kritische Stimmen, die auf Konflikte mit anderen Zielen der Umweltpolitik (sowie der Ernährungssicherheit – hier nicht näher betrachtet, aber ein zentrales Thema!) hinweisen. Anbau-Biomasse konkurriert mit anderen Nutzungsoptionen um die knappe Ressource Fläche. (Anmerkung der Redaktion: IIsn 24/25 befasste sich ausführlich mit dem Thema Flächen für Nahrung und Energie.) Staatliche Fehlsteuerung kann hier zu unerwünschten Verzerrungen und Fehlentwicklungen führen.

Der Biomasse-Anbau für energetische Nutzungen ist nur dann ein Fortschritt, wenn er nachhaltig erfolgt. Umweltzerstörungen wie die Brandrodung tropischer Regenwälder oder der Umbruch von Niedermoor-Grünland sind dabei Ausschlusskriterien. Die Bundesregierung hat zwei Verordnungen vorbereitet, die sicherstellen sollen, dass der inländische Biomasse-Anbau zu Energiezwecken nachhaltig erfolgt und dass auch auf entsprechende Biomasse-Importe dieselben Kriterien und Maßstäbe angelegt werden.

Zahlreiche aktuelle Studien und Gutachten (u.a. des Wissenschaftlichen Beirats Agrarpolitik, des Sachverständigenrats für Umweltfragen und des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen) setzen sich detailliert mit der Frage auseinander, wie auf gesamtstaatlicher und weltweiter Ebene der Biomasse-Anbau aus der eben skizzierten Sicht einer nachhaltigen

Entwicklung zu bewerten sei, welche Vorteile und welche Risiken damit verbunden wären. Zur Frage, ob der Energiepflanzenanbau eine Gefahr für unser Wasser darstellt, hat das UBA eine Studie des von Thünen-Instituts (vTI) gefördert (Nitsch et al., 2008). Zu Bodenschutz-Aspekten des NaWaRo-Anbaus gab die KBU eine Schrift mit Empfehlungen heraus. Dagegen fehlten bislang weitgehend Untersuchungen, die sich mit den Folgen einer Umstellung auf den Biomasse-Anbau auf der Ebene des einzelnen landwirtschaftlichen Betriebes beschäftigen. Unter demokratischen und marktwirtschaftlichen Randbedingungen entscheiden nicht staatliche Instanzen oder Gutachtergremien darüber, ob ein Betrieb auf den Biomasse-Anbau umschwenkt, sondern die einzelnen Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter selbst.

### **Entscheidungen auf Betriebsebene – Optionen und Wirkungen**

Das UBA hat aus den genannten Gründen ein weiteres Forschungsprojekt gefördert, diesmal durchgeführt von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) und dem Verband für Agrarforschung und Bildung Thüringen e.V. (VAFB), mit dem ein derartiger Umstieg aus Sicht der bisher vernachlässigten „Basis“ analysiert und bewertet werden sollte. Dabei konnte zum Teil auf praktische Erfahrungen, d.h. tatsächlich vollzogene Betriebsumstellungen zurückgegriffen werden. In anderer Hinsicht war man auf das Instrument der Szenarienbildung angewiesen, hierbei allerdings ganz konkret auf der Grundlage einzelbetrieblicher Ausgangsdaten. Insgesamt überprüften die Forscher die ökologischen, ökonomischen und sozialen Konsequenzen einer Umstellung der landwirtschaftlichen Erzeugung auf die Bereitstellung von Bioenergieerzeugnissen auf fünf unterschiedlichen Betrieben anhand von jeweils sechs Szenarien. In einem ersten Schritt wurden die in der gegenwärtigen Produktionsstruktur verfügbaren Reserven (Mist, Gülle, Restfutter, Stroh) energetisch genutzt. In weiteren Szenarien werden verschiedene Möglichkeiten einer gesteigerten Biomassebereitstellung für die energetische Nutzung einzeln untersucht. Dazu gehörten neben der Intensivierung des Grünlandes auch Änderungen der Fruchtfolge mit einem höheren Anteil an hochproduktiven Energiepflanzen (Mais, Zuckerrüben, Raps, Holz in Kurzumtriebsplantagen). In einigen Varianten erfolgte die Simulation einer vollständigen Umstellung der Produktion auf Energiepflanzen, was in Extremszenarien auch eine Mais-Monokultur oder die Abschaffung der Tierhaltung beinhaltete. Für jeden der untersuchten fünf Betriebe wurde anschließend eine Optimalvariante erstellt, die einen maximalen wirtschaftlichen Erfolg unter Berücksichtigung der ökologischen und sozialen Rahmenbedingungen ermöglichen soll.

Zur Folgenabschätzung stand mit dem seit Jahren etablierten „Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft“ (KSNL) ein bewährtes Betriebsbewertungssystem zur Verfügung.

KSNL prüft 34 ökonomische, ökologische und soziale Kriterien auf Betriebsebene und bewertet diese anhand von Toleranzbereichen. Das System wird in Thüringen unter anderem zur Konzeption und Evaluierung staatlicher Förderprogramme eingesetzt. Es lag daher nahe, es hier einmal für die Bewertung des „Bioenergie-Booms“ heranzuziehen und zu testen.

### **Ergebnisse**

Folgende wesentliche Ergebnisse wurden erzielt:

1. Die energetische Nutzung der im Betrieb vorhandenen Reserven wirkt sich in jeder Hinsicht positiv auf deren Nachhaltigkeit aus. So reduziert die Verwendung von Gülle und Stallmist in einer Biogasanlage die Methan- und Geruchsemissionen, verbessert die Energiebilanz, schafft neue Arbeitsplätze und erschließt eine neue Einkommensmöglichkeit für den ländlichen Raum. Das Umweltbundesamt betrachtet die „Kaskadennutzung“ tierischer Ausscheidungen (erst energetische Nutzung zu Bioenergie, dann stoffliche Nutzung der Gärückstände als Dünger) als einen möglichen Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz.
2. Auch die energetische Nutzung von Getreidestroh bringt vergleichbare positive Effekte. Dies gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, dass die Humusbilanz der Fruchtfolge einen solchen Schritt zulässt, d.h. das Stroh nicht zur Reproduktion des Humusgehalts im Boden benötigt wird.
3. Die befürchtete Intensivierungswelle zur Erzeugung höherer Erträge wird dagegen vermutlich ausbleiben. Die in der Studie geprüften Intensivierungsmaßnahmen sind aufgrund der hohen Kosten für Dünge- und Pflanzenschutzmittel meist nicht wirtschaftlich, auch wenn teilweise positive energetische Effekte und reduzierte THG-Emissionen (bezogen auf die produzierte Einheit Energie) erreicht werden könnten.
4. Auf die Fruchtartenvielfalt sollte sich der Energiepflanzenanbau eher positiv auswirken. Die oft befürchtete Maismonokultur wird aufgrund schwer kalkulierbarer Risiken (Witterung und Ertrag; Preisentwicklung für Marktfrüchte) nicht empfohlen. Dagegen werden in Grenzlagen Chancen für den Anbau neuer Energie-Nutzpflanzen gesehen, etwa für die Durchwachsene Silphie in höheren Lagen oder für Hirse-Arten in Trockengebieten.

Anwendungsbeispiele in der landwirtschaftlichen Betriebspraxis anhand des „Kriteriensystems Nachhaltige Landwirtschaft KSNL“

Das an der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) entwickelte Betriebsbewertungssystem KSNL bewertet die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe anhand von 34 Indikatoren. In der Grafik werden die Boniturnoten für alle Nachhaltigkeitskriterien in einem Kreisdiagramm dargestellt. Im Zentrum liegt die Boniturnote 1, welche dem anzustrebenden Optimalwert entspricht. Die umgebende helle Fläche beinhaltet die Boniturnoten 2 – 6 und stellt den tolerablen Bereich dar. Boniturnoten > 6 im dunklen Außenkreis zeigen einen kritischen Zustand für das jeweilige Kriterium. Die Betriebswerte werden als Fläche oder als Linie abgebildet.

Diese zusammenfassende Darstellung verzichtet auf die Angabe der naturalen Betriebswerte, gibt aber einen guten Überblick über den erreichten Zustand der Nachhaltigkeit und ermöglicht eine leichte Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Betrieben oder Auswertungsjahren.

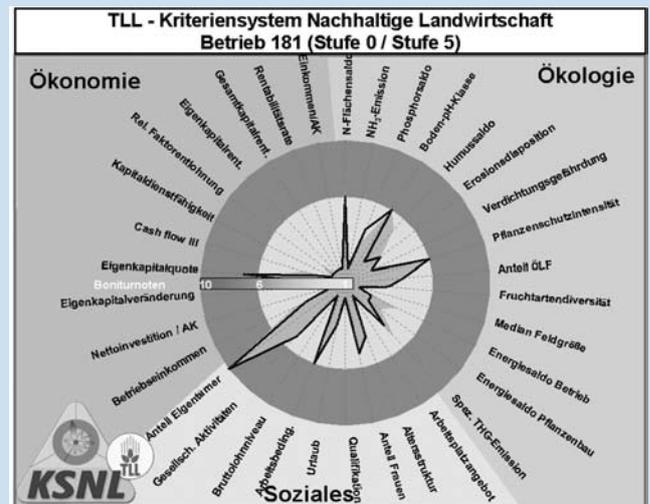
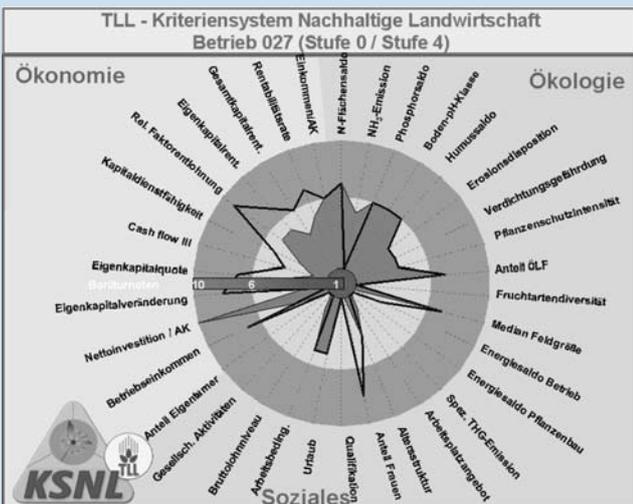
Abb. 1 (Betrieb 027) zeigt einen *Milchviehbetrieb im Ostthüringer Hügelland* vor und nach einer möglichen Radikal-Umstellung auf die Bioenergie-Produktion unter gleichzeitiger Abschaffung der Tierhaltung. In der Ausgangssituation (graue Fläche) gibt es lediglich leichte Probleme beim N-Saldo und dem Anteil ökologisch wertvoller Flächen. Auch die Nettoinvestition je Arbeitskraft ist unbefriedigend. Nach einer (simulierten) Abschaffung der Tiere und der darauf folgenden Nutzung aller bisherigen Futterpflanzen

zur Verwertung in der Biogasanlage (schwarze Linie) geraten viele ökonomische und soziale Indikatoren in den „roten Bereich“. Trotz besserer Werte bei einigen Umweltindikatoren wird eine derartige Umstellung daher nicht empfohlen.

Abb. 2 (Betrieb 181) zeigt einen *Marktfrucht-Futterbaubetrieb in Randlage des Erfurter Beckens*. Dargestellt wird der Vergleich des Ausgangszustandes (graue Fläche) mit dem Zustand nach Umsetzung der Optimalvariante (schwarze Linie). Empfohlen wurde:

- die Nutzung der Wirtschaftsdünger in einer Biogasanlage,
- der Verkauf des über den Bedarf des Bodens zur Humusproduktion hinaus zur Verfügung stehenden Stroh,
- der Anbau von Energiepflanzen (Mais, Zuckerrüben, Ethanol-Weizen und Raps mit einem Anteil von etwa 25 % an der Fruchtfolge),
- die Nutzung des Rapses zur Erzeugung von Biokraftstoff für den eigenen Betrieb und von Rinderfutter sowie
- der Bau einer Photovoltaik-Anlage auf den Süddächern der Ställe.

Ergebnis: Sozial und ökonomisch bleibt die meist gute Bewertung erhalten, im ökologischen Bereich werden eine Reihe von Verbesserungen insbesondere bei den Energie-Salden und den Treibhausgasemissionen erreicht.



5. Die Abschaffung der Tierhaltung stellt gerade beim derzeitigen Milchpreis eine denkbare Option dar. In zwei von drei untersuchten Betrieben hätte diese Variante aber neben den zu erwartenden sozialen Problemen (Wegfall des größten Teils der Arbeitsplätze) auch ökonomische Nachteile: Die Einnahmen aus der Bioenergie reichen nicht aus, um die weiterhin zu erbringenden Abschreibungen auf Ställe und Ausrüstungen zu erwirtschaften. Nur in einem Betrieb bestand die Option einer anderweitigen Nutzung der Objekte; dort wäre ein Ausstieg aus der Milchviehwirtschaft unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen zumindest ökonomisch empfehlenswert. Tendenziell gilt dies für gut erschlossene Gebiete mit Umnutzungsmöglichkeiten für Stallbauten und Alternativ-Arbeitsplätzen in erreichbarer Nähe. In jedem Falle führt die Abschaffung der Tierhaltung zu einem deutlichen Einkommensverlust je Flächeneinheit und damit zu einer sinkenden Wertschöpfung auf den Dörfern.

Die Nutzung verfügbarer Reserven unter den gesetzlichen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland (Cross Compliance) wirkt sich immer positiv auf die Entwicklung der Betriebe aus und sollte daher ernsthaft geprüft werden. Ähnliche Wirkungen zeitigt ein begrenzter Anbau von Energiepflanzen. Die von manchen befürchteten Radikalszenarien, also eine ausschließliche Erzeugung von Energiebiomasse oder die Abschaffung der Tiere erwiesen sich demgegenüber aus verschiedenen Gründen als nicht empfehlenswert.

### Fazit

Sicher wäre es wünschenswert, wenn sich die Ergebnisse des Projekts auf eine breitere Datenbasis mit einer größeren Anzahl teilnehmender Betriebe stützen könnten. Angesichts der begrenzten Mittel haben sich UBA und TLL/VAFB jedoch dahingehend entschieden, lieber weniger Betriebe, diese dafür aber umso fundierter zu untersuchen, also Klasse statt Masse. Die Ergebnisse können daher trotz sorgfältiger Auswahl der Betriebe im statistischen Sinne keine bundesweite Repräsentativität beanspruchen. Sie zeigen aber deutlich, dass die Bioenergie weder ein allumfassendes Patentrezept zum wirtschaftlichen Höhenflug bereit hält noch Anlass für umweltseitige Alpträume hinsichtlich Biodiversität, Boden- und Wasserbelastung oder Kulturlandschaftserhalt sein muss. Vielmehr ist eine differenzierte Betrachtung des Für und Wider im Einzelfall erforderlich. Hierfür liefert das Vorhaben sowohl in methodischer Hinsicht als auch in den Ergebnissen wertvolle Anregungen und Denkanstöße. ■

### Summary

*Biomass for energy: a sustainable agricultural task.*  
– Regenerative energies are strongly driven by funding policies in order to limit global warming to not more than 2° C. Within this context, increased biomass production for energy use may be fatally misdirected and thus end up in ecological disaster. Therefore, appropriate framework conditions to ensure an increased biomass production within the limits of sustainability are urgently needed. Normally, this issue is only investigated from a worldwide or national perspective. Additional research on a single farm level is required to give orientation about economic, ecological and social impacts of increased biomass production for energy use and to support decisions on the farm level, which, under democratic conditions, are the most important. A recent study performed in Germany, using the *Criteria System of Sustainable Agriculture (CSSA)* developed by the *Thuringian State Institute for Agriculture (TLL)* to compare single farms before and after conversion to bioenergy production, revealed that extreme scenarios as discussed in the media (like the substitution of dairy cattle by maize/bioenergy production) in most cases do not make sense from the economic point of view. However, the mobilization of “hidden reserves” (like the use of manure and straw for energy production) may increase both the economic and the ecological performance on the farm level.

### Quellen

- UBA (2008, Hrsg.): „*Bodenschutz beim Anbau Nachwachsender Rohstoffe - Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt (KBU)*.“
- UBA (2008): „*Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2006. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen 2008.*“ Climate Change 06/08. [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de).
- UBA (Hrsg., 2009): „*Folgenabschätzung einer zunehmenden Bereitstellung von Bioenergieträgern auf die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Unternehmen, bewertet mit dem Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft (KSNL)*“. Texte 20/2009.
- KTBL (2009): „*Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe.*“ KTBL-Schrift 473.
- Nitsch, H., B. Osterburg, C. von Buttlar, H.-B. von Buttlar (2008): „*Aspekte des Gewässerschutzes und der Gewässernutzung beim Anbau von Energiepflanzen: Ergebnisse eines Forschungsvorhabens im Auftrag des Umweltbundesamtes.*“ vTI-Agrarökonomie 2008/03.
- SRU (2007): „*Klimaschutz durch Biomasse.*“ Sondergutachten, Hausdruck. [www.umweltrat.de](http://www.umweltrat.de).
- WBA (2007): „*Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik.*“ [www.bmelv.bund.de](http://www.bmelv.bund.de).
- WBGU (2008): „*Welt im Wandel – Zukunftsfähige Bioenergie und nachhaltige Landnutzung.*“ [www.wbgu.de](http://www.wbgu.de).

### Kontakt

Dr. Dietrich Schulz – [dietrich.schulz@uba.de](mailto:dietrich.schulz@uba.de)  
Fachgebietsleiter II 2.8 „Bodennutzung und -bewirtschaftung, Landwirtschaft.“  
Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1  
D-06844 Dessau-Roßlau, Deutschland

## Filling in the Lake: Waterfront Management in Cambodia

*In a country like Cambodia where approximately 85% of the population live in rural areas and depend on agriculture (e.g. rice cultivation) and fishing, the sustainable management of fertile land, soil and water is of crucial importance. The major environmental constraints of the capital city of Cambodia – Phnom Penh – are flooding, water drainage and geological movement. Phnom Penh is surrounded by water of the “Four Faces”: Mekong River and Tonle Sap River combine in the north of the city and continue as lower Mekong River and Bassac River with very fertile land around, but also with a chaotic mix of residential, commercial, and industrial land use for the “waterfront areas”. During the dry season, ground water levels could drop, and planted crops on the river banks can be destroyed by the drought. Droughts and floods are two aspects of the problem which a well-organized land and water management in Cambodia can avert.*

---

*Dr. Fabian Thiel, Faculty Advisor and Lecturer, Faculty of Land Management and Land Administration, Royal University of Agriculture, Phnom Penh, Kingdom of Cambodia*

---

### Theory

According to Article 58 of the Cambodian Constitution from 1993, “*State property comprises land, (...) rivers, canals, streams, lakes (...)*”. Article 59 of the Cambodian Constitution stipulates that the State “*shall (...) establish a precise plan for the management of land, water, (...) fish and aquatic resources*”. A comprehensive spatial planning system in particular for land, soil, and water is missing in Cambodia at present as well as a land policy that brings the private rights and the State rights for these resources into equilibrium. The Land Law of Cambodia from 2001 was expected to be implemented to ensure an equitable, proper and efficient system of land management, land distribution, land tenure security, eradication of illegal settlements and land grabbing, and the control of ownership concentration for speculative purposes. At present, it is not clear if this Land Law will be able to fulfil these (political) expectations. The uncertainties for implementing and penetrating of the Land Law to the land rich and the land poor are relatively high.

### Practice

Land, soil, and water are very vulnerable in Cambodia. In today’s Phnom Penh, nearly all “preks” (canals) and “bengs” (ponds or small lakes) are filled in with sand and garbage, ignoring the important hydraulic function of these basins for sheltering from heavy flooding. An illustrative example for the problematic and highly sensitive relation between land, water, urban development, and property can be given by the „*Boeung Kak Lake*“-project in central Phnom Penh. On 26 August 2008, the controversial filling of the 90 hectares Boeung Kak Lake began by permanently pumping sand from the Tonle Sap River into the lake through a drainage system. The project is a joint venture between the municipality of Phnom Penh (10%) and a private developer (90%), based on a 99-year-leasing agreement, and it can be interpreted as a threat towards the livelihoods and economic existence of the residents. They are going to be “resettled” far from the city centre and sometimes compensated below the market value of the land – if they will be compensated at all.



Fig. 1 and 2: “Land making”: Filling-in of the Boeung Kak Lake in Phnom Penh. Photos: F. Thiel, 2009.

The revitalization of the lake which served as a flooding area and a drainage system for central Phnom Penh, but was obstructed with garbage and household waste, is remarkable. Housing, industrial and leisure real estates are planned on the former lake. 4.225 families face relocation when the lake is filled and will lose their businesses (guesthouses for tourists, travel agencies, restaurants etc.). The surroundings of the lake are also part of this in total 133 hectares urban restructuring area. Environmental Impact Assessments (EIA) or consultations of the people on this land leasing deal have never been implemented adequately. The development of the lake occurs under the “Greater Phnom Penh 2010”-master planning which includes the conversion of areas of new land belonging to the State as public property to State private property, filled in with dredged silt deposits, and are then rented or sold for urban and industrial purposes. *De jure*, leasing of State public land still serving public purposes is only possible for maximum of 15 years. *De facto*, the public purpose of the lake has been politically abandoned in order to transform it into private property for the 99-years-leasing contract through sub-decrees from the Government in the “shadow of the land law”.

### Recommendations

According to the *Declaration of the Royal Government of Cambodia on Land Policy* from 2009, the Council for Land Policy has the duty to strengthen the implementation of the land law and other legislations related to environment, forest, fisheries, water resources, civil code, decentralization and de-concentration. Having a legal land use planning system for land, soil and water in the future, the Cambodian planning authorities are able to guide and restrict the use of State public property in order to protect and promote the public interest. Land use plans shall designate the permissible use of each plot and promote a sustainable development, social justice in land use e.g. for floating villagers living in boats on the Mekong and the Tonle Sap river, and an environment worthy of all Cambodian people. Social housing and the sustainable use of forests, fisheries, and other resources must also clearly be defined as a public interest of the Cambodian State. This should include clear regulations for relocation and expropriation only as ultima ratio instruments and with fair and just compensation (example: *Boeung Kak Lake*).

Different institutions and regulations for the management of the basic natural resources land, soil and water have to be built up in Cambodia in the future:

- The *rule of law* and legally binding planning determinations;
- Different *property right* forms and tenure securities for

### State Land and Water Management

Access to land and water is a crucial issue for sustainable development of a modern, prosperous Cambodia where the social and ecological responsibilities are well developed and embedded in a State Land and Water Management. The State is the main actor in the land sector and has to guarantee State public property which cannot be transformed into private property. The legal status is fine. However, Cambodia shows still a high rural poverty rate, land concentration and anarchy in illegal land possession, illegal claim of State land and protected areas as privately owned and unlawful logging. State Land Management in Cambodia must give an answer to these problems. It is an interdisciplinary approach of land policy, land law, land economy and planning law for the use and valuation of land properties (immovable properties). State Land Management in Cambodia must – as a future task – comprise constitutional law, land law, planning and environmental law, concessions and leasing on State land that cannot be transformed into private property. State Land Management can also be a State driven concept of Good Land Governance in other (developing) countries. The Cambodian Constitution and the Land Law shall empower the Government to guarantee a market economy with access to land, soil, and water for all Cambodian people as a public interest based on State public property that is not allowed to be sold to private people.

land beyond the 100%-private property rights solution for the use of natural resources and any immovable properties;

- Effective and efficient *State Land and State Water Management* with non-transferable public property and a State land inventory;
- *Leasehold tenure* models for the urban poor and for landless people on State public property (land, water, forests etc.);
- The *land market*, based on land and business valuation methods to identify land rental value and to revise legal sub-decrees setting concession fee rates, and usage charges for natural resources;
- Precise *plans for the management of land and water* (Art. 59 Cambodian Constitution);
- *Reduced transaction costs* through leasing and concessions for the access to land. ■

### References

- Molyvann, *Modern Khmer Cities*, 2003.
- Royal Government of Cambodia, *Declaration on Land Policy*, 2009.
- Royal Government of Cambodia, *National Strategic Development Plan 2006-2010*, 2005.
- Thiel, *Law for State Land Management in Cambodia*, Rural21, No.3/2009, p. 34-36.

### Contact

Dr. Fabian Thiel – [fabian.thiel@cimonline.de](mailto:fabian.thiel@cimonline.de)  
c/o GTZ Office Phnom Penh, Boeung Keng Kang I, P.O.  
Box 81, Phnom Penh, Cambodia

## Von der Altlast zum Wohnungsbau – EU fördert Deutsch-Lateinamerikanische Kooperation

*Wie aktiviert man kontaminierte innerstädtische Brachflächen für eine sozial verträgliche neue Nutzung in lateinamerikanischen Metropolen? Welche öffentlichen und privaten Handlungsfelder, welche fördernden und hemmenden Prozesse beeinflussen das In-Wert-Setzen innerstädtischer Flächen? Welche Erfahrungen können die Stadtverwaltungen aus Lateinamerika bei ihrer Arbeit unterstützen? Mit finanzieller Förderung der EU ermöglicht das Kooperationsprojekt INTEGRATION Strategien, die zu einer Entwicklung von sozialem Zusammenhalt in den Städten und Regionen führen.*

---

Hermann Josef Kirchholtes, Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz, Stuttgart (D) & Hans Joachim Schmitz, Pressebüro HJS, Stromberg (D)

---

Es sind essenzielle Fragen des Know-how-Transfers, denen Experten aus lateinamerikanischen Städten und aus Stuttgart nachgehen, die im Projekt INTEGRATION zusammenarbeiten. INTEGRATION wird von der Europäischen Kommission im Rahmen von UrbAl III, einem Programm für Entwicklungspartnerschaften im Bereich der sozialen und der territorialen Kohäsion zwischen europäischen und lateinamerikanischen Gebietskörperschaften, finanziell gefördert. *Die Hauptziele von INTEGRATION sind die integrale, nachhaltige Stadtinnenentwicklung sowie die Brachflächenrevitalisierung.* Die baden-württembergische Landeshauptstadt Stuttgart mit langjährigen fachlichen Erfahrungen wie auch Erfahrungen in der internationalen Zusammenarbeit koordiniert das Projekt.

Vom 28. September bis zum 2. Oktober 2009 kamen die Experten zu Arbeitssitzungen und Besichtigungen für fünf Tage nach Stuttgart. Eine große Gesprächsrunde war öffentlich zugänglich: Am 28. September stellten nationale und internationale Fachleute sowie Vertreter aus Wissenschaft und Verwaltung im Stuttgarter Rathaus ihre Lösungsansätze vor. Jede Partner-Stadt aus Lateinamerika plant im Rahmen des Projektes erste Schritte hin zur Entwicklung einer innerstädtischen Brachfläche. Die sog. „Pilotprojekte“ zeigen die große Vielfalt und Bandbreite der Aufgabenstellungen und Lösungsansätze auf.

### INTEGRATION Kolumbien

Die 6,8-Mio.-Einwohner-Metropole **Bogotá**, Hauptstadt Kolumbiens, schlägt zur Entwicklung das Gebiet „Gibraltar“ vor. Dabei handelt es sich um ein 66 ha großes Areal am Rio Bogotá, von dem 27 ha von einer Altdeponie bedeckt sind. Hier wurden zwischen 1979 und 1988 auch gefährliche Abfälle und Klärschlämme unverdichtet eingebaut. Daher weist das Areal eine geringe Standfestigkeit auf. Erste Bohrungen bis in 15 m Tiefe ergaben

Hinweise auf hohe Belastungen u.a. mit Schwermetallen, Arsen und Cyaniden. Die organischen Abfälle erzeugen Methan ausgasungen. Das Gebiet ist umgeben von Wohnsiedlungen und soll nun in den Siedlungsverband eingegliedert werden.

### INTEGRATION Ecuador

**Quito** mit 2,3 Mio. Einwohnern ist die Hauptstadt des Staates Ecuador und liegt rund 20 Kilometer südlich des Äquators, 2.850 Meter über dem Meeresspiegel. Quito hat mit dem Pilotprojekt „Puertas del Norte“ ein 20 Hektar großes Areal ausgewählt, von dem insbesondere das 8 Hektar umfassende Teilgebiet einer ehemaligen Hausmüll- und Bauschuttdeponie im Hinblick auf mögliche Nutzungen für öffentliche Einrichtungen und Grünanlagen überprüft und so in die umliegenden Siedlungen eingegliedert werden sollen.



Abb. 1: Bauschutt- und Hausmülldeponie mit illegaler Bebauung (Invasiones) im Projektgebiet „Puertas del Norte“ in Quito.

### INTEGRATION Mexiko

Die mexikanische Stadt **Guadalajara**, mit 1,6 Mio. Einwohnern Zentrum einer Metropolregion und rund 500 km westlich von Mexiko-Stadt im Bundesstaat Jalisco gelegen, hat ein 5,2 ha großes Gelände zur Entwicklung vorgeschlagen. Es diente früher als Repa-

raturbetrieb für die Eisenbahn. Der sorglose Umgang mit Ölen und Kraftstoffen seit Beginn des vergangenen Jahrhunderts hat zu einer Ausbreitung von Schadstoffen in den Boden geführt. Die Brachfläche grenzt heute an Wohngebiete, deren Bevölkerung akut gefährdet ist. Bei etwa 40 Wohnblocks wurden massive Verunreinigungen des Untergrunds mit Kohlenwasserstoffen festgestellt. Realisiert werden soll nach der Altlastensanierung eine Mischung aus Wohnbebauung und Grünflächen. Wichtig ist die vorgesehene Beteiligung der Bevölkerung an der Planung, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Zu den Projektbeteiligten gehört als Kooperationspartner die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) mit ihrem Büro in Mexiko.

Die mexikanische Stadt **Chihuahua**, mit rund 800.000 Einwohnern Hauptstadt des gleichnamigen Bundesstaates im Norden Mexikos, befasst sich mit dem Gelände der ehemaligen Schwermetall-Verhüttung „Colonia Avalos“ im Südosten der Stadt. Die Hütte, in der insbesondere Blei verarbeitet wurde, war von 1920 bis 1997 in Betrieb und umfasst eine Grundfläche von 27 Hektar. In den 1960er Jahren war die Hütte der weltgrößte Bleiproduzent. Chihuahua steht vor der Frage, wie die Entwicklung einer derart großen und problematischen Fläche organisiert werden kann. Die Böden verursachen aufgrund der großen Hitze und Trockenheit gewaltige Staubprobleme. Die hohen Schwermetallverunreinigungen gefährden die Gesundheit der Bevölkerung. Diskutiert wird aktuell, im Kerngebiet eine Grünfläche zu entwickeln, die als Schlüsselprojekt die weitere Entwicklung stimulieren und Investoren anlocken soll.

### **INTEGRATION Brasilien**

Die brasilianische Metropole **São Paulo** (17,8 Mio. Einwohner auf 1.509 km<sup>2</sup> Fläche) war im 20. Jahrhundert durch eine intensive Industrialisierung geprägt. Nach Stilllegung der meisten Produktionsanlagen wird deutlich, dass wegen mangelnder Vorsorge im Umgang mit gefährlichen Stoffen zahlreiche Altlasten auf den innerstädtischen Flächen entstanden sind. Viele der längst von der Wohnbebauung umschlossenen, belasteten Industriegrundstücke sind daher kaum mehr genutzt und verlangen nach städtebaulichen Lösungen. Dazu gehört das Stadtteilsanierungsprojekt Diagonal Sul mit einer Fläche von etwa 2.000 ha, wovon zur Umsetzung eines neuen Flächennutzungs- und Bauplans viele bedeutende Industriebrachen saniert und einer neuen Nutzung zugeführt werden sollen. Im Rahmen von INTEGRATION soll ein besonders repräsentativer und von zahlreichen Industriebrachen gekennzeichneter Teilbereich von ca. 250 ha untersucht und bewertet werden. Geplant ist eine Nutzung des Areals mit Wohnbebauung für unterschiedli-

che soziale Schichten, vor allem mit dem Ziel, Teile dieser Bevölkerung in das Wirtschaftsleben einzugliedern.

Trotz ihrer berühmten Lage und ihres einzigartigen Stadtbildes ist auch in der brasilianischen Metropole **Rio de Janeiro** (6,1 Mio. Einwohner) die Revitalisierung von Brachflächen ein Thema. Die Stadt hat als Pilotvorhaben die einen Hektar große Brachfläche „Manguinhos – Ypiranga“ ausgewählt, auf der bis 2001 Farben und Lösemittel hergestellt wurden. Die zukünftige Nutzung wird noch intensiv diskutiert.



Abb. 2: Das Projekt INTEGRATION setzt bewusst auf eine Bürgerbeteiligung.

Nach Auswahl der Pilotprojekte sollen auf den Flächen im Jahre 2010 konkrete Untersuchungen und Planungen beginnen. Dabei stehen nachhaltige, sozial verträgliche Lösungen und eine offensive Öffentlichkeitsbeteiligung im Mittelpunkt. Wenn das Projekt INTEGRATION im November 2012 abgeschlossen sein wird, sollen sich alle sechs Pilotstandorte auf einem positiven Entwicklungsweg befinden. Die Erfahrungen aus INTEGRATION werden nach Abschluss des Projektes zu einer *Sammlung von „Best-Practice-Ansätzen“* zusammengestellt und veröffentlicht. ■

### **Summary**

*From brownfields to social housing – German-Latin American Co-operation funded by the European Commission. – INTEGRATION is an action plan to tackle the challenges of integrated inner urban development processes, in particular on contaminated brownfield sites. Ecological and social aspects are to be included into adequate urban planning concepts. The project was initiated by the City of Stuttgart and will be funded by the European Commission in the UrbAl III programme.*

### **Kontakt**

Hermann Josef Kirchholtes  
[Hermann.Josef.Kirchholtes@stuttgart.de](mailto:Hermann.Josef.Kirchholtes@stuttgart.de)  
Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz  
Gaisburgstr. 4, D-70182 Stuttgart, Deutschland  
<http://www.urbal-integration.eu>



**One of the main aims of URBAN SMS is to develop a soil management concept to be integrated in urban planning procedures. Planning procedures as well as policy instruments having influence on soil are different between and often also within the CENTRAL EUROPE countries. Based on the experiences gained successful approaches can be transferred, adapted and further developed.**

#### Analysis of policy instruments considering soil

For a SWOT analysis of existing policy instruments the project partners of URBAN SMS first collected acts, decrees, guidelines, regulations, subsidies and strategic documents or plans that consider the use and protection of the soil and its functions. Five EU instruments, 81 national laws and guidelines and 48 instruments on regional and local level were screened.

The key question for the analysis of Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats was the contribution of the instrument to best practice of soil protection and potential for further development. For the SWOT ana-

lysis the partners selected five to ten instruments they considered as either most efficient or as instrument with potential for efficient and sustainable soil protection. Due to the results of the analysis the instruments could be summarized into six groups each with a specific benefit for soil protection:

Spatial planning and building regulations are important for urban areas and build up land. They mostly do not have explicit soil protection contents but sealing can be restricted more or less efficiently.

Soil protection acts include very detailed measures for all types of impact, mainly pollution, loss of organic matter, erosion. Still most of them are either not applied often or the implementation is not obligatory. Some of them are just not monitored or monitored in an insufficient way.

Twelve acts on nature protection, water and forest were analysed. These do not directly focus on protection of soil. Protecting soil is a side-effect of the protection of natural resources as e.g. water, biodiversity, etc.. In contrast to the spatial planning and building legislation these instruments mainly concentrate on areas outside settlements.

There exist various legislations in order to regulate the use of agricultural land. Often these regulations focus on soil quality and soil pollution usually combined with the definition of threshold for relevant pollutants as well as on erosion. Moreover, these acts can foresee measures such as crop rotation, limitation of fertilizers or planting of shrubs or windbreakers in order to protect soil in agricultural areas.

In the assessment of plans and programs through a [Strategic Environmental Assessment \(SIA\)](#) as well as in the assessment of large scale projects through an [Environmental Impact Assessment \(EIA\)](#) the impact on various functions of soil has to be checked systematically, but usually soil is not the core issue of a SEA or an EIA.

Subsidies for a special use of agriculture as well as for housing have direct guiding effects for the land use and therefore its consequences on soil protection. Subsidies can be easily adapted to different goals, also soil protection goals.

Taking into account the high complexity of the different functions of soil as well as the different potential impacts and the variety of existing instruments it became clear with the SWOT analysis that there is not the one and only instrument for soil protection and soil management. A good linkage of different instruments and implementation of measures is needed to meet all the different threats to soil and the different requirements to manage soils in a way to protect the valuable functions of soil.



Experts of the Umweltbundesamt working on soil management concept: Markus Leitner, Sigbert Huber (workpackage leader), Wolfgang Lexer (from left to right).

Umweltbundesamt, the Environment Agency Austria, is an organisation of experts dealing with the whole range of environmental issues and media from waste, biodiversity and soil to agriculture, air, climate and spatial planning, as well as transport and water. For URBAN SMS special knowledge on soil function evaluation, SEA and EIA expertise, brownfield recycling and awareness raising is provided.

Umweltbundesamt considers preventive soil protection a key task for environmental protection demanding scientifically sound basis, practical concepts and methods for implementation on both the regional and local planning level. In URBAN SMS the experts of the Umweltbundesamt contribute to all workpackages, in particular they develop a soil management concept for urban areas. Benefits from the project are seen in incorporation of new experience in soil evaluation tested in pilot studies as well as know-how transfer on awareness raising.

## Status of work packages

### Soil management concept (WP 3)

Based on the collection of legislative, strategic and subsidy instruments related to soil issues a SWOT analysis has been carried out. Selected instruments have been classified in six groups and some of the instruments have been selected as best practice examples followed by requirements and recommendations. In addition to the legislative requirements scientific and practical needs concerning consideration of soils in land planning were collected and described. As agreed at the first annual meeting in Vienna the link between project goals and management strategies was developed.

### Soil manager suite (WP 4)

The main outcome and expected deliverable of the WP4 is the Urban SMS Suite of Tools as a functional part of the WEB based GIS system. Among 12 proposed tools related to soil quality, soil use in urban environment and planning procedures, 8 tools have been selected for development: [Ecosystem soil quality](#); [Loss of soil resource](#); [Soil contamination](#); [Sealing rate](#); [Agricultural soil quality](#); [Water drainage](#), [Children's playground areas](#), and [Recreational areas](#). Each tool specific design and expected outcomes are based on the preservation of soil quality resources; healthy urban ecosystem and sustainable soils use. The Urban SMS Web GIS information system that will embed selected tools has also been designed. Both are currently in a development stage.

### Local applications (WP 5)

The WP 5 main task is to coordinate the case studies in which will be applied a new software tool. That has been developed in the previous cooperation, especially with the WP4. This software will be an effective tool for better decision-making on land use and soil management within European cities. The preparation of templates for individual case studies participants took place in the past to get an overview of single tools application. Selection of the tools has been previously discussed. WP 5 is currently in the final preparations of a meeting, which will be held 19-20 November 2009 in Prague. The meetings primary objective is to coordinate cooperation between WP 4 and WP 5. There will be GIS Staffs and stakeholders training running during meeting as well.

### Acceptance and awareness (WP 6)

Within WP6, land use change layers have been produced based on satellite images. This information is now being used for analysis of soil consumption scale in the pilot cities in order to learn the effectiveness of soil protection instruments. Future land use changes are modelled for a baseline scenario representing no change in current soil related legislation. The workshop with stakeholders was organized in Vienna to collect their views on soil protection.

## About the URBAN SMS newsletter

This is the 3rd issue of the Urban SMS newsletter which is published regularly in the local land & soil news. The newsletter keeps you informed about the progress and the results of the international Central European project. Each issue will focus on one core topic of the project and present a case study from one URBAN SMS member city contributing to best practice development.

## URBAN SMS calendar

The next URBAN SMS event will be the Meeting of WP4 URBAN SMS Suite and WP5 Local Application in Prague, Czech Republic on November 19-20th, 2009. It will be organized by Czech University of Life Sciences, Prague. This meeting will be not accessible for public.

In first week of February 2010 the joint meeting of WP3,4 and 6 will be organized by Soil Science and Conservation Research Institute in Bratislava, Slovakia. The WP6 session will be accessible for stakeholders.

## URBAN SMS website – updates

Project website is on [www.urban-sms.eu](http://www.urban-sms.eu). It provides basic information on the project, such as the objectives, planned outcomes, contact data and characterization of project partners, basic propagation materials (flyer, newsletters), etc.

## Last but not least ...

In 2009 URBAN SMS was presented at two international scientific events: "Protection of the Ecological and Productivity Functions of Soil in a Pan European Context", June 23–25, 2009, Pruhonice, Czech Republic (presentation by J. Sobocka: "Peculiarities of Soil Survey, Sampling and Mapping in Urban Areas" and poster by J. Sobocka and E. Fulajtar: "URBAN SMS – Urban Soil Management Strategy") and 5th SUTIMA International Conference (Soils of Urban, Industrial, Traffic, Mining, and Military Areas) September 21–25, 2009, the City University of New York (presentation by F. Ajmone-Marsan: "Urban Soil Quality: Data and Tools from an European Experience").

## Contact

### Project Management

City of Stuttgart, Department for Environmental Protection  
Gaisburgstraße 4, D-70182 Stuttgart, Germany  
Hermann Josef Kirchholtes and Michael Schweiker  
Phone: +49-711/216-8067  
E-mail: [u360356@stuttgart.de](mailto:u360356@stuttgart.de)

### Project Co-ordination

et environment and technology  
Boschstr. 10, 73734 D-Esslingen, Germany  
Dr. Bettina Schug  
Phone: +49-711/93150-484  
E-mail: [bettina.schug@et-ertel.de](mailto:bettina.schug@et-ertel.de)

Homepage: [www.urban-sms.eu](http://www.urban-sms.eu)

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE programme co-financed by the ERDF.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND

## The monitoring of ground surfaces in urban areas

Many environmental problems in Europe are caused by the rapid growth of urban areas. That's why it is important to maintain the quality of location for all types of estimated land use in a fast-growing region like Vienna and its surroundings.

Dr. Isabel Wieshofer, Wiener Umweltschutzabteilung, Räumliche Entwicklung, Vienna, Austria

Vienna, a metropolis with 1.6 million inhabitants, holds a high degree of urban greening. It is an extraordinary challenge to develop the growing city – a demographic increase of 25 % within the next 40 years has been predicted – while maintaining the standards of urban greening. A method to observe the changes of green areas was developed in Vienna in the 1980ies.

### Method history

Vienna has a wide range of inner-urban green areas, a significant portion of woods, an allotment of the national park „Donauauen“ and vast recreation areas. Looking for a possibility of a periodical ascertainment of the vegetation, infrared aerial photos and digital scanner pictures of the city were shot in 1979 for the first time.

When collecting data about green space, pin sharp infrared aerial photos are taken from a plane. These pictures show the growth, configuration and state of all of the city's vegetation. Even areas usually hardly accessible like patios or roof gardens can be mapped like that. Aerial photographs allow for large-scale overviews in urban areas only sparsely covered with buildings, which would be virtually impossible by inspecting these areas for financial reasons and time constraints.

A series of analysis is available at the Biotop Monitoring of all the aerial surveys conducted in 1991 (parts of the city of Vienna) and 1997, 2000 (all of the city of Vienna without streets) and 2005 (all of the city of Vienna including streets). Vast amounts of data are saved at the Geographic Information System (GIS) and allow for a selective demonstration of the trends of development. An even more detailed presentation of methods of aerial ascertainment and environmental informatics of the acquisition of source data can be found at PILLMANN, KELLNER, KLAR (2001 & 2002) as well as RIES, PILLMANN, KELLNER (2002). This method has been referred to as „Green-Space Monitoring“ since 2005.

### Description of methods

To describe the environment, the city map's block structure is specified in proportions of areas with tree tops, bush and grassland, as well as areas covered with buildings, sealed & unsealed. The aerial photos help to evaluate the condition of tree tops. Infrared aerial pictures especially show medium to heavy damage. Green-space monitoring classifies green areas into 50 different categories, e.g. parks, cemeteries, fallow land, gravel pits, fields, building gaps, vineyards, orchards, windbreaks or shore areas. All information registered in the digital city map can be evaluated statistically by district, plan premises or ur-

ban development area. Having spent years in method research in 1997, 2000 & 2005, the city of Vienna has a wide range of data about green areas at its disposal today. Next to these classifications, data about quantitative changes in green space and sealing as well as qualitative changes such as the reduction, deterioration of green space quality or changes in the condition of tree tops can be collected. More than 200 km<sup>2</sup> or 55,6% of Vienna's city area are covered with bushes, meadows or trees. The total of all aerial pictures of green space is referred to as net-green space.

### Land use management

To arrange all urban green spaces it is important to have a development objective, a management of green areas including a documentation of actions taken and a controlling. The essential basis for urban green management is the information about extent, allocation, development and quality of the vegetation as well as access to local data. Without those resources effective green management is not possible.

### Soil protection and soil sealing

Urban vegetation provides support for the city's microclimate, dust binding, aesthetic qualities and the experience of the seasons for the citizens. Urban soils play an instrumental role for the location of developed sites, for habitat of humans, animals and plants, for storage/filter/buffer functions, where as their functions as water-holding and contaminant-holding capacitors should be mentioned in particular.

Because of the fact that the protection of native soils in the city is the basis for the preservation of urban green spaces, it is important to enforce the compensation of structural development by measures of soil-unsealing. Soil sealing acts as an indicator for sustainable city development. In addition to the analysis of the green areas' development Green Space Monitoring provides information about soil sealing. The dynamics of the sealing is being observed in order to identify possible measures of unsealing. This is one of the most accurate and also the - historically speaking - longest existing method for the acquisition of the sealing rate in Vienna. Apart from the indicators for the whole metropolitan area also data related to local areas can be obtained, for instance the sealing rate of each of Vienna's 23 districts. The partitioning of leafy and not leafy as well as sealed and unsealed ground in Vienna is highly inhomogenous. In regard to air pollution control the amount of idle and unsealed areas without any ground vegetation should be minimized.

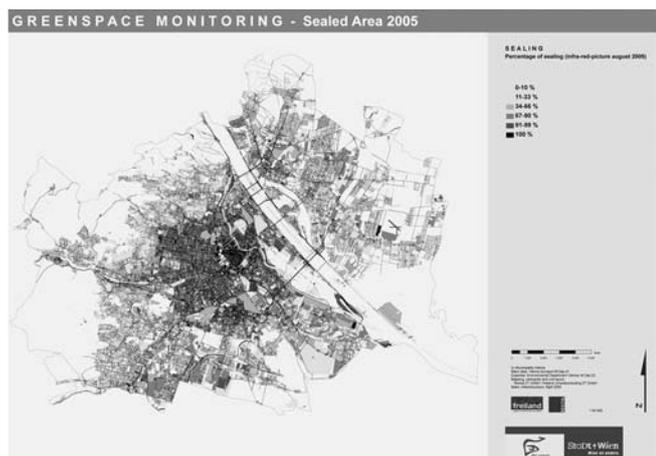


Fig. 1: This greenspace monitoring map shows the intensity of sealing in Vienna, higher in the center of the city, more less in the surrounding area (green-belt).

### Sealing results

The net amount of green space of all of Vienna even increased slightly between 1997 and 2005, which was achieved by the setting of greenbelts around new buildings and the greening of unsealed areas. This is quite remarkable, because while the population stayed consistent, the useable living area per person increased from 33 m<sup>2</sup> to 35m<sup>2</sup> between 1991 and 2001.

### How much is being sealed in Vienna (data 2005)

5.646,3 hm <sup>2</sup>	14%	built-up area
6.850,3 hm <sup>2</sup>	16%	traffic area et al.
12.496,6 hm <sup>2</sup>	30%	sealed area in Vienna
7.821,3 hm <sup>2</sup>	19%	unsealed, open
21.345,3 hm <sup>2</sup>	51%	unsealed, greened
29.166,6 hm <sup>2</sup>	70%	unsealed area in Vienna

(1,5% within 8 years = < 0,2% sealing rate per year)

Hence the percentage of sealed areas rose from 21,95% in 1997 to 22,5% in 2000 and further up to 23,4% in 2005 which is when the most recent enquiry was made.

The decrease of open, unsealed spaces is a result of the usage of farmland for road construction and industrial zones. Further reasons are a changed crop rotation on the farmland in the east of Vienna and a greening of the rows between the grapevines.

### City planning, Vienna code of practice

To provide high quality urban infrastructure, one has to secure public green space and open areas, which strongly react to changes of use. Open areas and green space defining the face of a city, its structure and climate, are highly jeopardized due to mainly economic intentions of land utilization.

Green-space monitoring as a check instrument provides reliable data that is useful for the administration department as well as for the citizens and it is also an effective tool for city-planning and green-space-policy.



Fig. 2: But, in scope of the central area of Vienna there are many green areas identified by infra-red observation, that can also be recognized as parks, trees and other green fields.

In compliance with Vienna´s building code the land development plan and the zoning plan have to be implemented with special regard to the preservation of a healthy environment and an economical and considerate exploitation of land. For that reason every draft of a land-use plan is being made in cooperation with the environmental protection office, and it is checked if the conservation of nature, soil protection and other environmental aspects concerning the quality of life are being considered thoroughly enough.

By slowing down the speed of developments that cause a higher sealing rate the portion of natural ground is being preserved.

### Conclusion

By means of the project „Greenspace-Monitoring Vienna“ the Viennese environmental protection office (MA 22) collects data about size, development and condition of inner-urban green spaces. Precautionary environmental protection for the quality and quantity of green areas is guaranteed.

With periodical overall views of urban vegetation exceeding property lines and limits of competence, assessments of measures for urban development are made possible for government departments for the first time. The achievement of objectives set by the Vienna catalog of urban development 2005 is feasible. ■

### Contact

Dr. Isabel Wieshofer – [isabel.wieshofer@wien.gv.at](mailto:isabel.wieshofer@wien.gv.at)  
 Wiener Umweltschutzabteilung, Magistratsabteilung 22  
 Räumliche Entwicklung  
 Dresdner Straße 45 , A-1200 Vienna, Austria

Responsible for this issue: Emil Fulajtar, Sigbert Huber, Reto D. Jenny, Isabel Wieshofer; for the status of work packages: Sigbert Huber (**Soil management concept**), Borut Vrscaj (**Soil manager suite**), Josef Kozak (**Local applications**), Tomasz Stuczynski (**Acceptance and awareness**).



## FREIFLÄCHE! Jugend kommuniziert Flächenbewusstsein

Zweieinhalb Jahre ist es her, dass ELSA e.V. gemeinsam mit seinen Partnern der ECOREG GmbH, der ahu AG sowie der Firma VSoft das Projekt „Freifläche!“ initiiert hat. Das BMBF-Förderprojekt wurde im Rahmen der Förderrichtlinie Refina unterstützt und verfolgte das Ziel, Instrumente zu entwickeln, die es Jugendlichen ermöglichen, das Thema „Flächenverbrauch“ spannend und praxisnah zu erarbeiten. Dabei wurde auf die Anwendung von Technologien und Methoden, wie GPS, Geographische Informationssysteme GoogleEarth etc. gesetzt, die Jugendliche interessieren und mit denen sie vertraut sind. Jetzt wurde das Projekt abgeschlossen und die Ergebnisse der Öffentlichkeit vorgestellt. Es ist eine interaktive DVD entstanden, die es Bildungseinrichtungen (Schulen, Umweltbildungszentren etc.) ermöglicht, ohne großen Aufwand Projekte zum Thema Flächenverbrauch durchzuführen.

### An wen richtet sich die DVD? Wer kann sie nutzen?

Die DVD wurde bewusst so konzipiert, dass sie von vielen verschiedenen Anwendern genutzt werden kann:

#### Außerschulische Nutzer

- Umweltbildungseinrichtungen, wie Waldschulen oder Landschulheime
- Jugendherbergen
- Arbeitsgemeinschaften

#### Interessierte Schulen (alle Schulformen Sekundarstufe 1 und 2) mit den Unterrichtsformen

- Projektwochen, Projektstage
- Angebote in Ganztagschulen
- Fächer Naturwissenschaften und Technik oder Geografie

#### Alter der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen

- 10 bis ca. 19 Jahre / bzw. 5. bis 13.Klasse

### Was bietet die DVD?

Die DVD beinhaltet:

- **Module:** modular aufgebautes Anleitungsmaterial aus Bausteinen zum Thema Flächenverbrauch
- **Methoden:** Anregungen und Anleitungen zur Anwendung moderner Technologien und neuer Medien
- **Das 30-ha-Ziel:** Hintergrundwissen zum Flächenverbrauch in Deutschland
- **Kommunikation:** Beispiele zur jugendgemäßen Kommunikation des Themas Flächenverbrauch mit modernen Technologien und neuen Medien.
- **Geografische Informationssysteme (GIS)** der Schulstandorte Bernau b. Berlin, Freiburg/Breisgau und Osnabrück. Jedes GIS beinhaltet Luftbilder verschiedener Zeitreihen sowie digitale Karten. Dieses Material wurde für den Standort Osnabrück durch historische Karten ergänzt. Mit diesen GIS kann die Software VMapPlan getestet und Arbeitsblätter bearbeitet werden.

### Welche Inhalte werden vermittelt?

#### Module und Bausteine

Die Module stellen Projektangebote zu verschiedenen Schwerpunktthemen rund um den Flächenverbrauch dar. Kinder und Jugendliche bearbeiten die Module interaktiv und wenden moderne Technologien und neue Medien an. Folgende Module wurden entwickelt und erprobt:

- Modul Flächenverbrauch
- Modul Versiegelung – Hochwasser
- Modul Historische Stadtentwicklung
- Modul Stadtplanung
- Modul Boden

#### Benötigte Zeit für die Bearbeitung von Modulen oder Bausteinen:

- 12 – 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten für die Bearbeitung eines Moduls im Unterricht oder 30 bis 40 h für die Anwendung in einer Projektwoche
- 1 – 2 Unterrichtsstunden für einzelne Bausteine

#### Anleitungsmaterialien

Auf der DVD findet sich für jedes Modul eine identisch aufgebaute *Eröffnungsseite*. Von der Eröffnungsseite kann man sich jeweils auf die folgenden Seiten und Inhalte „weiterklicken“:

#### Kurzbeschreibung: Lehrkräfte erlangen einen Überblick

- Ziele und Inhalte des Moduls
- einzelne Projektbausteine.

#### Übersichtstabelle: Lehrkräfte können Projektwochen oder den Unterricht planen

- Bausteine und Themen mit „Stundenplanung“
- Aufgaben für Kinder und Jugendliche
- Unterrichtsmethoden
- Lernziele
- Anleitungsmaterialien wie Arbeitsblätter, Hintergrundwissen, etc.

*Anleitungsmaterialien: Lehrkräfte erhalten Unterrichtsmaterialien*

- *AB – Arbeitsblätter:* Fachaufgaben für Kinder und Jugendliche
- *M – Arbeitsblätter:* Anwendung und Erlernen der Methoden (Moderne Technologien und Medien)
- *HI - Hintergrundwissen* für Lehrkräfte und Schüler
- *TIP - Tipps* für Lehrkräfte
- *Lösungen* (v.a. bezüglich der Methodenanwendung)

Die Anleitungsmaterialien sind als PDF- und Word-Dateien verfügbar. Sie können somit von Lehrkräften entsprechend des konkreten Bedarfs angepasst werden. Die Arbeitsblätter zu den unterschiedlichen Modulen und Bausteinen können sowohl mit den vorliegenden GIS der Schulstandorte Bernau, Freiburg und Osnabrück als auch mit frei zugänglicher Software aus dem Internet (z.B. GoogleEarth) bearbeitet werden.

*Beispiele aus Schülerprojekten: Die Lehrkräfte können vergleichen und sich Anregungen holen*

*Zwischenergebnisse, z.B.:*

- Arbeitskarten
- GPS-Routen

*Endergebnisse, z.B.:*

- PowerPoint-Präsentationen
- Poster
- GIS- oder Google-Earth-Projekte

Die Arbeitsergebnisse stellen Lösungsmöglichkeiten von Arbeitsaufgaben dar, die von den Jugendlichen in den beteiligten Schulen im Rahmen des Projektes erstellt wurden. Sie zeigen unterschiedliche Lösungsansätze entsprechend den konkreten Bedingungen bei der Durchführung der Schülerprojekte in Bernau, Freiburg und Osnabrück (Alter der Schüler, Unterrichtsform etc.).

### **Welche Methoden, Technologien und Medien können eingesetzt werden?**

Folgende moderne Technologien können entsprechend ihres Bedarfs und ihrer Möglichkeiten bei der Bearbeitung der Module flexibel angewendet werden:

- *Satellitennavigation mit GPS (Global Positioning System)*
  - Orientierung im Gelände / Ablaufen von Exkursionsrouten, die am PC mit dem GIS erzeugt wurden
  - Einmessen von Punkten und Flächen
  - Aufzeichnen von Exkursionsrouten („Tracks“)
- *Geografische Informationssysteme (GIS)*
  - Erhebung von Daten aus den digitalen Luftbildern und topografischen sowie Fachkarten
  - Bearbeitung, Auswertung und Präsentation

selbst erhobener Daten wie GPS-Tracks, Fotos, Kartierungsergebnisse

- Vermittlung / Kommunikation anschaulicher Informationen zum Flächenverbrauch und zu verwandten Themen
- Im Projekt wurde die sehr nutzerfreundliche und bewährte GIS-Software VMapPlan verwendet
- *Fernerkundung / Luftbilddauswertung*
  - Auswertung von digitalen aktuellen sowie historischen Luftbildern mit dem GIS VMap Plan oder mit Google Earth
  - Untersuchung des aktuellen Zustandes und Ausmaßes des Flächenverbrauches
  - Analyse der historischen Entwicklung des Flächenverbrauches und der Zunahme der Bodenversiegelung.

Darüber hinaus können folgende neue Medien angewendet werden:

- *Internet*
  - Wissensaneignung
  - Kommunikation und Präsentation
  - Nutzung frei verfügbarer Software
  - Spezielle Anwendungen zur Erzeugung, Bearbeitung und Präsentation von Geodaten wie Google Earth, [www.gpswandern.de](http://www.gpswandern.de) etc.
- *Präsentationsprogramme* wie PowerPoint oder Videobearbeitungssoftware
- *Digitale Fotografie* und die Aufnahme von Videos.

### **Welche Systemvoraussetzungen müssen für die Nutzung der DVD erfüllt sein?**

Die DVD ist auf den Betriebssystemen von Windows Vista, Windows XP, Windows 2000 und Windows NT lauffähig. Die DVD ist netzwerkfähig und kann über den Server in den PC-Netzen der Schulen genutzt werden.

### **Wie bekomme ich die DVD?**

Die DVD können Sie gegen eine Schutzgebühr von 10 Euro, erhältlich bei u.g. Adresse anfordern. Das Material (mit Ausnahme des GIS Freiburg) können Sie zudem unter [www.freiflaeche.org](http://www.freiflaeche.org) kostenlos herunterladen. ■

### **Kontakt**

Uta Mählmann – [bodenbuendnis@osnabrueck.de](mailto:bodenbuendnis@osnabrueck.de)  
Europäisches Boden-Bündnis ELSA e.V., Sekretariat  
Postfach 44 60, D-49034 Osnabrück, Deutschland

Dr. Wolfgang Roth – [info@ecoreg.de](mailto:info@ecoreg.de)  
Gesellschaft für Ecomanagement und Regionalentwicklung ECO REG GmbH, Straße 47, Nr. 58  
D-13125 Berlin, Deutschland

## Noller Perspektiven: Böden entdecken / Landschaft erleben

*Das Regionale Umweltbildungszentrum Lernstandort „Noller Schlucht“, Dissen a.T.W. verfügt seit kurzem über ein neues Bildungsangebot zum Thema „Boden“. Möglich wurde dies durch das Projekt „Noller Perspektiven“, das ELSA e.V. gemeinsam mit der „Noller Schlucht“ und der ECO REG GmbH initiiert und durchgeführt hat.*

*Uta Mühlmann, Geschäftsstelle ELSA e.V., Osnabrück & Jutta Bergmann, Realschullehrerin an der Agnes-Miegel-Realschule in Osnabrück (D)*

Die jetzigen Aktivitäten gehen zurück auf das Projekt „*Boden unter den Füßen gewinnen*“, das ELSA e.V. bereits 2004 am Lernstandort realisierte. ELSA wollte damals erstmalig ein gezieltes Umweltbildungsangebot für Jugendliche rund um das Thema Boden anbieten. Das Konzept wurde von der ECO REG GmbH entwickelt, die auf den Einsatz von GPS, Luftbildern, GIS etc. setzte. Inzwischen sind weitere Projekte aus diesem ersten Ansatz heraus entstanden (z.B. auch das Projekt „*Freifläche!*“, über das ebenfalls in dieser Ausgabe der local land & soil news berichtet wird; siehe S. 43/44).

Mit den „*Noller Perspektiven*“ soll nun ein dauerhaftes Umweltbildungsangebot am Umweltbildungszentrum entstehen. Dazu wurden für die „*Noller Schlucht*“ die entsprechende Technik angeschafft, die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in der Anwendung der Technologien geschult und spezifische Lernangebote entwickelt. Diese wurden dann mit verschiedenen Schülergruppen erprobt. Die Ergebnisse wurden jeweils von den Schülerinnen und Schülern einem größeren Publikum und zum Teil auch der Presse vorgestellt.

Fünft- und Sechstklässler der Dissener Realschule nahmen im Rahmen des Projektes z.B. an einer Projektwoche teil und untersuchten dabei die Veränderung ihres Heimatortes. Mithilfe des für das Projekt erstellten Geografischen Informationssystems (GIS) wird die Entwicklung des Ortes schnell deutlich, denn die darin enthaltenen Karten und Luftbilder aus den letzten 70 Jahren ermöglichen vielfältige Vergleiche: Wo die Kinder heute einkaufen, traf sich die Dissener Jugend früher zum Fußballspielen, wo sie heute wohnen, erstreckten sich vor nicht allzu langer Zeit noch Felder und Wiesen. Dissen hat sich entwickelt, ist gewachsen. Aber was ist dabei mit dem Boden passiert? Auf den alten Luftbildern können die Schülerinnen und Schüler immerhin erahnen, was unter dem Asphalt der heutigen Parkplätze und Siedungen verloren ging.

Mithilfe des GIS planten die Schülerinnen und Schüler daraufhin ihre eigenen Exkursionsrouten, die sie mit GPS-Geräten abliefen und dabei weitere Sachverhalte erforschten: So wurden Versiegelungsgrade kartiert und dokumentiert, Bodenproben per Bohrstock und Pürckhauer gezogen und untersucht. ELSA e.V. war es wichtig, dass die Anwendung moderner Technologien die klassische Geländearbeit nicht ersetzt. Vielmehr soll sie neugierig machen, „*merkwürdige Phänomene*“, die auf den Luftbildern sichtbar werden, im Gelände zu erforschen. Bei den Kindern und Jugendlichen ist das Projekt sehr gut angekommen: „*Sie wollten nicht einmal in die Pause gehen*“, stellte Josef Gebbe, Leiter der Abteilung Umweltbildung der Noller Schlucht, erfreut fest.

Künftig wird das neue Angebot dauerhaft zum Programm des Umweltbildungszentrums gehören. ELSA e.V. hofft, dass in den nächsten Jahren viele Kinder und Jugendliche in der „*Noller Schlucht*“ dem Boden auf die Spur kommen.

### Das Projekt „Noller Perspektiven“ - Erfahrungsbericht einer beteiligten Lehrerin

Ich bin Realschullehrerin an der Agnes-Miegel-Realschule in Osnabrück und seit gut zwei Jahren als Tageslehrerin im Lernstandort Noller Schlucht tätig. Dadurch kam ich mit dem Projekt „Noller Perspektiven“ in Kontakt. Ich hatte bis zu diesem Zeitpunkt keinerlei Vorerfahrungen im dem Einsatz moderner Technologien im Erdkundeunterricht.

Vor ca. einem Jahr wurden wir, d.h. die Tageslehrer sowie alle weiteren im Umweltbildungszentrum arbeitenden Personen, im Hinblick auf den Einsatz moderner Technologien geschult. Wir arbeiteten mit dem GIS „Noller Schlucht“ sowie mit GPS-Geräten. Wir waren somit - zumindest theoretisch - in der Lage, unser erworbenes Wissen an Schüler weiterzugeben. Wichtig war danach, das Wissen praktisch zu erproben, um es einerseits zu festigen und andererseits methodisch verfügbar zu machen für die Arbeit mit Schulklassen. Da ich mit meiner damals 5. Klasse eine fachbezogene Klassenfahrt nach Nolle geplant hatte, um dort am Thema „*Orientieren im Gelände mit Karte und Kompass*“ zu arbeiten, entschied ich mich dafür, bezogen auf dieses Thema, die GPS-Geräte und das GIS mit einzubeziehen.

Ziel sollte sein, dass die Kinder erste Erfahrungen im Umgang mit diesem Gerät sammeln. Das GIS stellte dabei eine weitere, sehr motivierende Möglichkeit dar, die Schüler im Lesen und Auswerten von Karten und Luftbildern zu schulen, was bislang nur auf konventionelle Art geschehen war. Wir, das Noller Personal, konnten unser Wissen und methodische Wege auf diese Weise praktisch erproben. Es war erstaunlich, wie problemlos und schnell die Schüler die neuen Technologien für sich handhabbar machten und selbstverständlich damit arbeiteten.

Vom 27. bis 28.10.09 führten wir ein Projekt vor Ort an der Realschule Agnes-Miegel durch. Dort arbeiteten wieder Schüler der Jahrgangsstufe 5 mit dem GIS VMapPlan. Ziel war, dass die Schüler geographische Arbeitsmethoden kennen lernen. Die Klasse wurde aufgeteilt in 4 Gruppen, die sich mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten auseinandersetzen mussten. Dazu gehörten z.B. die Themen Bodenversiegelung und historische Stadtentwicklung. Die Schüler führten, mit GPS-Geräten, digitalen Kameras und Schreibzeug gerüstet, Exkursionen durch. Sie sammelten Daten, schossen Fotos und bearbeiteten diese dann in der Schule am PC entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellungen. Dabei erstellten sie anschauliches Kartenmaterial, auf dem dann zu sehen war, wie beispielsweise die Fläche, auf der die Schule heute steht, 1935 genutzt wurde. Die Schüler bereiteten zudem eine computergestützte Präsentation vor, die anderen einen Einblick sowohl in ihre Arbeit als auch in deren Ergebnisse ermöglichte.

Präsentiert wurde vor einer breiten Öffentlichkeit von Eltern, Lehrern sowie der Presse, was für die Schüler eine erstmalige Erfahrung beim Auftritt vor Publikum war. Die Fähigkeiten der Schüler/innen in der Nutzung von modernen Technologien und neuen Medien war sehr beeindruckend. Nach kurzer fachlicher Einweisung waren sie in der Lage, Aufgaben eigenständig zu bearbeiten. Weiter auftretende Probleme wurden von ihnen als konkrete Fragestellungen formuliert und konnten dann schnell durch die Projektbetreuer beantwortet werden. Die neuen Methoden reizten aber auch dazu, selbstständig auszuprobieren. Es ist erstaunlich, wie selbstverständlich und ohne jede Scheu die Schüler/innen sich auf diese neuen Technologien einließen.

8. Internationale Jahrestagung ELSA e.V.  
7./8. Mai 2009 im Rathaus Barmen, Wuppertal (D)

**Bodenschutz ist Klimaschutz!**  
– Zusammenfassender Bericht –

(RDJ) Der Plenarsaal im Rathaus Barmen war bis auf die hintersten Plätze gefüllt. Rund 150 Boden- und Klimafachleute nahmen an der gemeinsam mit dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie und der Stadt Wuppertal organisierten internationalen Jahrestagung von ELSA e.V. teil.

Es sei kein Zufall, dass die Jahrestagung 2009 zum Thema Bodenschutz und Klimawandel in Wuppertal stattfindet, betonte *Reinhard Gierse* vom Ressort Umweltschutz/Umweltplanung der Stadt Wuppertal und ELSA-Vorstandsmitglied, der die Konferenz leitete, in seiner kurzen Eröffnungsansprache. Schon früh habe man sich um Altlasten im Boden gekümmert, beispielsweise in Varresbeck, wo aus einer ehemaligen Deponie ein Naturschutzgebiet mit Boden-Erlebnis-Pfad entstanden ist. Stellvertretend für Oberbürgermeister *Peter Jung* richtete *Frank Meyer*, Geschäftsleiter für Stadtentwicklung, Bauen, Verkehr, Umwelt die Grüße der Stadt Wuppertal aus. In seinem Vortrag zog er eine Bilanz zum Klima- und Bodenschutz und hob deren zentrale Bedeutung in der Stadt Wuppertal hervor. Erwähnt wurde auch die „Wuppertaler Umweltinitiative“, eine freiwillige Vereinbarung zwischen der Stadt Wuppertal und zahlreichen Unternehmen und Institutionen, mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung im Rahmen der Wuppertaler Agenda 21, die konkret auch beim kommunalen Bodenschutz und Klimaschutz zum Tragen kommt.

*Michael Theben* vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen stellte den soeben veröffentlichten Bericht „Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen“ vor. Darin dargestellt sind sowohl die Ziele einer umfassenden Anpassungsstrategie der Landesregierung als auch Handlungsoptionen und Maßnahmen im Umgang mit Umweltveränderungen. Auch *Prof. Dr. Manfred Fischedick*, Vizepräsident des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt und Energie, leitete anhand wissenschaftlicher Erkenntnisse Strategien für den Klimaschutz ab. Vertieft behandelt er die Wechselwirkungen mit dem Bodenschutz an den Schnittstellen der erneuerbaren Energien, der Land- und Forstwirtschaft und



Abb.: Bodenschutz-Exkursion in Wuppertal.

der Bodeneigenschaften im Zusammenhang mit der Abtrennung und Speicherung von Kohlendioxid im Boden. Zentrale Folgerung ist eine klimaverträgliche Bodenbewirtschaftung, d.h. die Nutzung der Böden als Kohlenstoffsenke. In seinem Referat „*Bodenschutz ist Klimaschutz!*“ unterstrich *Detlef Gerds*, ELSA Vorstandsvorsitzender, dass der Schutz des Bodens als größter CO<sub>2</sub>-Speicher nach den Ozeanen gerade in Zeiten des Klimawandels unverzichtbar sei. ELSA e.V. werde sich weiterhin mit allen deutschen und europäischen Bodenschutzverbänden konstruktiv für einen europäischen Bodenschutz auf vergleichbarem Niveau einsetzen. Diese Stoßrichtung seitens des Bodenbündnisses wurde auch von *Claudia Olazabal*, Leiterin der Abteilung Boden der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission erkannt und gewürdigt. Es sei klar, dass die EU den Klimawandel adaptieren müsse. Böden erfüllen hierfür essenzielle Funktionen und erfordern daher auch ein umfassendes Europäisches Schutzregime.

Zum Thema Bodenschutz beim Anbau nachwachsender Rohstoffe, stellte *Prof. Dr. Franz Makeschin* von der Technischen Universität Dresden ein Positionspapier der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt vor. Darin angemahnt wird besonders ein sorgsamer Umgang mit Böden beim Anbau nachwachsender Rohstoffe. Dafür verwendete landwirtschaftliche Nutzflächen müssen reversibel, d.h. jederzeit wieder zum Anbau von Lebens- und Futtermitteln nutzbar sein. Erwünscht werden zur Entspannung der Böden Kulturen, deren nachteilige Umweltwirkungen geringer sind, als die ersetzte Kultur. Zum Abschluss der Plenarveranstaltung fasste *Prof. Dr. Wilhelm König*, Referatsleiter Bodenschutz im Ministerium für Umwelt

Den Kindern hat das Projekt Spaß gemacht und sie waren im Wesentlichen aufmerksam bei der Sache. Die Arbeitsergebnisse erfüllten sie mit Stolz, ebenfalls die Präsentation, die für einige Schüler eine große Herausforderung war. Das Thema Boden hat für die Schülerinnen und Schüler eine neue, spannende Perspektive bekommen. Auch wir, das Team des Lernstandortes Noller Schlucht, haben während dieses Projektes viel gelernt, was uns in zukünftigen Projekten helfen wird. Wir können unser methodisches Vorgehen evaluieren und für weitere Projekte dieser Art optimieren. Außerdem wurden unsere eigenen Fähigkeiten im Umgang mit den neuen Technologien geschult.

Als Erdkunde- und Geschichtslehrerin eröffnen sich mir mit Hilfe dieser neuen Technologien viele neue Wege im Unterricht. Im Hinblick auf die neuen curricularen Vorgaben in den Fächern Erdkunde, Geschichte und auch Wirtschaft lassen sich viele Schnittstellen finden, die ein Arbeiten mit GIS, GPS und PC sehr sinnvoll und attraktiv machen. Der Auftrag, die Schüler/innen in den neuen Medien zu schulen, wird dabei

von selbst erfüllt. Nach diesen ersten positiven Erfahrungen mit den neuen Arbeitsmethoden in den jungen Jahrgängen ist ersichtlich, dass in der Schule dieses Arbeiten möglich ist. In den Fachkonferenzen müssen die Arbeitsmethoden vorgestellt werden. Mit Hilfe der Unterstützung durch den außerschulischen Lernstandort dürften in jeder Schule, die über minimale technische Voraussetzungen verfügt, diese Arbeitsmethoden einzuführen sein. Schulen mit besseren Voraussetzungen könnten dann, sofern genügend geschultes Fachpersonal vorhanden ist, diese Methode auch eigenständig im Unterricht anwenden. Als Tageslehrerin des Lernstandortes Noller Schlucht sehe ich meine Aufgabe darin, Schulen in der Einführung in diese neuen Technologien und Arbeitsmethoden zu unterstützen, nämlich - durch Projekte wie das oben geschilderte und/oder - durch gezielte Schulung von Lehrpersonal. ■

**Kontakt**

Jutta Bergmann, Agnes-Miegel Realschule  
Gottlieb-Planck-Str. 1, D-49080 Osnabrück, Deutschland  
Uta Mählmann – [bodenbuendnis@osnabrueck.org](mailto:bodenbuendnis@osnabrueck.org)

und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, der die Veranstaltung moderierte, einige der hauptsächlichsten Erkenntnisse zusammen. Auf den Punkt gebracht wurde hier auch die Ansicht vertreten, dass Bodenschutz im Klimaschutz künftig eine zentrale Rolle spielen müsse, dies insbesondere auch vor dem Hintergrund des Klimagipfels 2009 in Kopenhagen.

In drei Workshops wurden angewandte Fragen zu Klimawandel und Bodenschutz diskutiert:

**Workshop 1: Klima, Biomasse, Flächenkonkurrenz**

Moderation: *Dr. Oskar Reutter*, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie; Berichterstattung: *Prof. Dr. Heinz-Christian Fründ*, FH Osnabrück. Input-Referate: *Dr. Stefan Bringezu*, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie zum Thema „*Biomasse und organischer Abfall – Chancen und Risiken für Klimaschutz, Boden und Landnutzung*“, *Franz Niederau*, Bau- und Umweltdezernent des Kreises Steinfurt zum Thema „*Flächenkonkurrenzen im ländlichen Raum*“ und *Wolfgang Bagin*, Werkleiter Technik und Verwaltung, Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Böblingen zum Thema „*Strom und Wärme aus Bioabfall*“.

**Fazit:** Der Anbau und die Entnahme von Biomasse soll nur unter Berücksichtigung von Bodenschutzaspekten erfolgen. Eine Kaskadennutzung der Biomasse, bzw. des organischen Abfalls ist in Betracht zu ziehen. Der energetische als auch der stoffliche Nutzen sollte dabei mitberücksichtigt werden.

**Workshop 2: Klima, Boden, Landwirtschaft**

Moderation: *Hartmut Escher*, Landkreis Osnabrück; Berichterstattung: *Christian Steiner*, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung. Input-Referate: *Dr. Heinrich Höper*, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen zum Thema „*Flächenumwandlung und CO<sub>2</sub>-Bilanz*“, *Prof. Dr. Werner Buchner*, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen zum Thema „*Bodenschutz und Klimawandel, Anpassungsstrategien der Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen*“, *Detlef Wilcke*, Landkreis Osnabrück zum Thema „*Konservierende Bodenbearbeitung als Maßnahme des vorbeugenden Boden- und Hochwasserschutzes*“ und *Dr. Johannes Botscheck* zum Thema „*Kosten der Bodenerosion – Ergebnisse einer Schadenerfassung*“.

**Fazit:** Kohlenstoffreserven sind generell in allen Böden zu erhalten, v.a. in Böden mit hohem C-Gehalt wie Moorböden und hydromorphen Böden. Es soll eine aktive Humuswirtschaft praktiziert werden. Bodenschutz und konservierende Bodenbearbeitung haben einen positiven Einfluss auf die Dämpfung von Hochwasserspitzen.

**Workshop 3: Klima, Boden und Stadt**

Moderation: *Erwin Rothgang*, ehem. Leiter Ressort Umwelt Stadt Wuppertal; Berichterstattung: *Thomas Brose*, Klimabündnis/Alianza del Clima e.V. Input-Referate: *Dr. Barbara Köllner*, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen zum Thema „*Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – die Situation in Städten und Ballungsräumen*“, *Astrid Snowdon*, Regionalverbund Ruhrgebiet zum Thema „*Wie der Ballungsraum Ruhrgebiet dem Klimawandel begegnet*“, *Stefan Beckmann*, Umweltamt Bottrop zum Thema „*Integrierte Stadtentwicklung*“.

7. Jahreserklärung  
des Boden-Bündnisses europäischer Städte, Kreise und  
Gemeinden (European Land and Soil Alliance ELSA e.V.)

„Wuppertaler Erklärung“

Aus Anlass der 8. Internationale Jahrestagung vom 7./8. Mai 2009 in Wuppertal (D) zum Thema „*Bodenschutz und Klimawandel*“ fordert das Boden-Bündnis ELSA e.V. den

**Einbezug des Bodens in einen wirksamen Klimaschutz**

Der Klimawandel ist real und die ersten Auswirkungen sind durch Wetterextreme deutlich spürbar. Vermehrte Starkniederschläge, Hochwasser, extreme Hitze und Orkane führen zu immer stärkeren ökonomischen, ökologischen Schäden und gesundheitlichen Belastungen. Versiegelung, Verdichtung und Erosion der Böden fördern diese negativen Prozesse.

Der Klimawandel wird wesentlich durch den Verbrauch fossiler Energieträger verursacht. Daher setzen die ersten Maßnahmen auch bei der nachhaltigen Energieverwendung an. Dies ist zweifellos richtig, aber allein nicht ausreichend. Nach den Weltmeeren ist der Boden der größte Kohlenstoffspeicher. Die Bedeutung des Bodens für den Klimahaushalt ist daher enorm. Doch diesem Umstand wird bisher noch viel zu wenig Rechnung getragen.

Das Boden-Bündnis ELSA e.V. fordert daher, den Bodenschutz als wichtiges Instrument für den Klimaschutz zu nutzen und klimawirksame Bodenschutzmaßnahmen zu ergreifen.

1. *Unversiegelte, begrünte und biologisch aktive Böden* binden Treibhausgase, verbessern das Stadtklima und speichern große Mengen Regenwasser. Die Reduzierung des Flächenverbrauchs schont somit die wichtige Ressource Boden und erhält seine biologische Aktivität.
2. Die in den Böden gespeicherte Kohlenstoffmenge ist doppelt so groß wie in der Atmosphäre und dreimal so groß wie in der Vegetation. Diese im Boden gebundenen Treibhausgase (Kohlendioxid, Methan) dürfen nicht freigesetzt werden. Insbesondere *Moore und feuchte Bodenstandorte* sind bedeutende Kohlenstoffreservoirs. Sie sind vor Trockenlegung, Ausbeutung und damit verbundener Freisetzung von Treibhausgasen zu schützen.
3. Der zunehmende Anbau von Energiepflanzen führt weltweit zu einer Reduzierung der Anbauflächen von Nahrungsmitteln und häufig zu Bodenschädigungen. Dies ist vor dem Hintergrund von Millionen hungernder Menschen nicht zu verantworten. Maßnahmen zur Einsparung von Energie, zur *Steigerung der Ressourceneffizienz* sowie die stärkere Nutzung von Sonnen-, Wasser- und Windenergie sowie Geothermie sind daher vorrangig zu verfolgen.
4. Die Landwirtschaft steht beim Boden- und Klimaschutz vor großen Herausforderungen. Einerseits müssen klimaschädliche Treibhausgase (z.B. Methan, Kohlendioxid und Lachgas) reduziert werden, andererseits sind die Folgen des Klimawandels (z.B. Erosion) zu bewältigen. Die *landwirtschaftliche Bodennutzung* muss unter den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis erfolgen. Hierzu gehören z.B. die Vermeidung von Bodenverdichtungen/-erosion, der Erhalt oder die Steigerung des Humusgehaltes und der biologischen Aktivität sowie eine den Boden schonende Bearbeitung.

und Klimawandel am Beispiel der Stadt Bottrop“ und Wolfgang Socher, Umweltamt Dresden zum Thema „Anpassungsstrategien der Stadt Dresden – Brückenschlag zwischen Klimawandel und Bodenschutz“.

**Fazit:** Aufgrund eines hohen Versiegelungsgrades und des damit verbundenen Wärmeeffektes verstärkt sich die klimatische Belastung in den Innenstädten. Die Anfälligkeit der Städte für die erwarteten Folgen hängt entscheidend vom frühzeitigen Handeln der Kommunen ab. Durch den rechtzeitigen Einbezug des Klima- und Bodenschutzes in die Planungsprozesse können Lösungsansätze im Rahmen einer integrierten Stadtentwicklung gefunden und umgesetzt werden. Für die Stadtplanung heißt es, ein Optimum zwischen urbaner Verdichtung (Flächen sparen) und Durchgrünung (Klimaausgleich) zu finden.

Einen praktischen Einblick in die Umsetzung integrierten Bodenschutzes im Rahmen der Stadtentwicklung von Wuppertal erhielten die Teilnehmer an der Exkursion. Reinhard Gierse und Mitarbeiter der Stadt zeigten in einem Rundgang den *Lehrgarten Beuler Bach* (Umgang mit belastetem Boden), das *Wohngebiet Zoovierteil* (bewohnte Altlastfläche), das *Naturschutzgebiet Eskesberg* (sanierte ehemalige Deponie) und schließlich den *Boden-Erlebnis-Pfad vom Eksesberg in die Varresbeck* mit Fahrt mit der historischen Schwebebahn über der Wupper zurück ins Stadtzentrum.

Die Referate sind erhältlich bei Reinhard Gierse, Stadt Wuppertal: [reinhard.gierse@stadt.wuppertal](mailto:reinhard.gierse@stadt.wuppertal).

### Neue Mitglieder im ELSA e.V. Vorstand

Die Mitgliederversammlung 2009 wählte *Christian Steiner*, Amt der NÖ Landesregierung zum neuen Vorsitzenden des Europäischen Bodenbündnisses. Er ersetzt *Detlef Gerdts*, Stadt Osnabrück, der weiter als Stellv. Vorsitzender im Vorstand verbleibt. Als weitere Vorstandsmitglieder gewählt oder bestätigt wurden: *Sjoerd Andela*, Gemeinde Haarlem, *Hartmut Escher*, Landkreis Osnabrück, *Reinhard Gierse*, Stadt Wuppertal, *Wilfried Hager*, Landeshauptstadt Linz, *Michael Heuer*, Kreis Steinfurt, *Klaus Köppel*, Stadt Nürnberg, *Renate Leitinger*, Land OÖ und *Antonella Vidoni*, Provinz Bozen.

### ELSA contact / order information

*local land & soil news* is the Bulletin of the European Land and Soil Alliance (ELSA) e.V. As we put a lot of work into it, please disseminate this copy to whom it may be of interest. We greatly appreciate your comments and recommendations. Please send us an e-mail or contact:

#### European Land and Soil Alliance (ELSA) e.V.

European Secretariat, c/o Stadt Osnabrück  
Referat für Stadtentwicklung und Bürgerbeteiligung  
Postfach 4460, D-49034 Osnabrück  
E-mail: [bodenbuendnis@osnabrueck.de](mailto:bodenbuendnis@osnabrueck.de)

Homepage: [www.bodenbuendnis.org](http://www.bodenbuendnis.org) / [www.soil-alliance.org](http://www.soil-alliance.org)

Phone: +49 (0) 541 323 2000 / Fax: +49 (0) 541 323 2738

Account: 150-301-2120; BLZ 265-501-05 Sparkasse Osnabrück (D)

I/we order / Ich/wir bestelle/n

- \_\_\_ Subscription / Abonnement *local land&soil news* 2010 EUR 20.-
- \_\_\_ Wegweiser Europäisches Boden-Bündnis
- \_\_\_ Statutes + declaration of membership / Satzung + Beitrittserklärung
- \_\_\_ More information on the European Land and Soil Alliance ELSA e.V.  
(All prices including p+p / Preise einschließlich Versandkosten)

Name, first name \_\_\_\_\_  
Institution \_\_\_\_\_  
Address \_\_\_\_\_  
Postal code / city \_\_\_\_\_  
Country \_\_\_\_\_  
E-mail \_\_\_\_\_  
Date, signature \_\_\_\_\_

03./04.12.2009, Bundespresseamt Berlin (D):

### 10 Jahre Bundes-Bodenschutzgesetz

Eine Veranstaltung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Umweltbundesamt; Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft; Bundesverband Boden; Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling; u.a.m.

Nähere Informationen:

<http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/index.htm>

11./12.02.2010, Freiburg (CH):

Jahrestagung der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz (BGS) 2010 zum Thema

### New Soil Deal

mit Schwerpunkten: Filterfunktion der Böden zum Schutz der Gewässer / Agrartechnik der Zukunft bei der Landbewirtschaftung / Umgang mit Boden auf Großbaustellen und bei der Waldbewirtschaftung / Raumplanung und Bodenbewertung.

Nähere Informationen:

[www.soil.ch](http://www.soil.ch)

06./07.05.2010, Bodenbündnis europäischer Städte, Kreise und Gemeinden ELSA e.V.

### 9. Internationale Jahrestagung 2010

im Minoritenkloster  
in Tulln an der Donau (A)

zum Thema:

**Fruchtbare Böden – nützen & schützen**  
Beiträge der Gemeinden und der Landwirtschaft zum Bodenschutz

Information:

ELSA e.V. Sekretariat, Osnabrück  
Uta Mähmann, +49 (0)541/323-2000

Online-Anmeldung:

[www.bodenbuendnis.org](http://www.bodenbuendnis.org)

### local land & soil news

Published four times per year  
Download pdf file at  
[www.soil-alliance.org/www.bodenbuendnis.org](http://www.soil-alliance.org/www.bodenbuendnis.org)

#### Editor

European Land and Soil Alliance (ELSA) e.V.  
European Secretariat  
Postfach 4460, D-49034 Osnabrück  
P +49/(0)541-323-2000 / F +49/(0)541-323-2738  
E-mail: [bodenbuendnis@osnabrueck.de](mailto:bodenbuendnis@osnabrueck.de)

#### Editorial staff

Dipl.-Ing. Reto D. Jenny (responsible)  
[jenny.reto@bluewin.ch](mailto:jenny.reto@bluewin.ch)  
Dr. Fabian Dosch  
[fabian.dosch@bbr.bund.de](mailto:fabian.dosch@bbr.bund.de)  
Dr. Martin Held  
[held@ev-akademie-tutzing.de](mailto:held@ev-akademie-tutzing.de)

English translation (summaries)  
Beatrix Thul

#### Print

Ulenspiegel Druck GmbH, Andechs (D)

Edition no. 30/31 – November 2009