



# Nachhaltiges Flächenmanagement von Industrie- und Gewerbebrachen

25. September 2012

Lehr- und Forschungszentrum  
Raumberg-Gumpenstein

Österreichischer Verein  
für Altlastenmanagement

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

[www.altlastenmanagement.at](http://www.altlastenmanagement.at)

[bteaminitiative.eu](http://bteaminitiative.eu)



# Bericht

zur Tagung

## **Nachhaltiges Flächenmanagement von Industrie- und Gewerbebrachen**

im Rahmen des  
INTERREG IVC-Projektes B-Team  
Expertengruppe zur  
Revitalisierung von Industriebrachen

25. September 2012  
am Lehr- und Forschungszentrum  
Raumberg-Gumpenstein

Organisation:

- Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein
- Österreichischer Verein für Altlastenmanagement



## **Impressum**

### *Herausgeber*

Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning  
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,  
Umwelt und Wasserwirtschaft

Österreichischer Verein für Altlastenmanagement  
Gregor-Mendel Straße 33, A-1180 Wien

### *Direktion*

Prof. Mag. Dr. Albert SONNLEITNER und Mag. Dr. Anton HAUSLEITNER  
Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning

*Für den Inhalt verantwortlich*  
die Autoren

### *Redaktion*

Dr. Wilhelm GRAISS  
Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft

### *Layout und Satz*

Abteilung Vegetationsmanagement im Alpenraum

### *Druck, Verlag und © 2012*

Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

ISBN: 978-3-902559-81-4

ISSN: 1818-7722

# Programm

**ab 8.30**    **Registrierung**

**9.00 - 9.30**    **Eröffnung und Begrüßung**

*Anton HAUSLEITNER und Wilhelm GRAISS*

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

## **Block 1: Aktuelle Situation von Industrie- und Gewerbebranchen**

**Vorsitz: Wilhelm GRAISS**

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

**9.30 - 10.00**    **Das Projekt B-Team - Expertengruppe zur Revitalisierung von Industriebranchen - Internationale Rahmenbedingungen**

*Sabine KALKE, City Council of Belfast, Nordirland*

**10.00 - 10.30**    **Flächenkreislaufwirtschaft in Theorie und Praxis**

**(Ergebnisse aus dem Projekt CircUse)**

*Barbara BIRLI und Gundula PROKOP, Umweltbundesamt GmbH, Wien*

**10.30 - 11.00**    **Die österreichische Bundesförderung zur Altlastensanierung**

*Moritz ORTMANN, Kommunalkredit Public Consulting GmbH, Wien*

*11.00 - 11.30*    *Kaffeepause*

## **Block 2: Potenzial von Industrie-/Gewerbebranchen**

**Vorsitz: Bernhard KRAUTZER**

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

**11.30 - 12.00**    **Wiedernutzungspotenzial und Entwicklung von Brachflächen**

*Johann SCHEIFINGER, Scheifinger Immobilien - Beratung-Bewertung-Entwicklung, Wien*

**12.00 - 12.30**    **Kabelwerk: Ein städtischebauliches Modell**

*Volkmar PAMER, Stadtteilplanung und Flächennutzung, Magistrat Wien*

**12.30 - 13.00**    **Anpassung an den Klimawandel durch Stadtgrün - klimatische Ausgleichspotenziale städtischer Vegetationsstrukturen und planerische Aspekte**

*Juliane MATHEY, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden (IÖR)*

*13.00 - 14.00*    *Mittagspause*

## **Block 3: Sanierung und Rekultivierung von Industrie- und Gewerbebranchen**

**Vorsitz: Erich M. PÖTSCH**

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

**14.00 - 14.30**    **Gefährdungsabschätzung, Sanierungsziel im Spannungsfeld Ökologie vs. Nachnutzung**

*Hermine WEBER, Umweltbundesamt GmbH, Wien*

**14.30 - 15.00**    **Sicherung kontaminierter Liegenschaften**

*Paul SCHOEBERL, Wien Energie Gasnetz GmbH, Wien*

**15.00 - 15.30**    **Sanierungsmöglichkeiten und Praxisbeispiele**

*Gerald HOLZBAUER, PORR Umwelttechnik GmbH, Wien*

**15.30 - 16.00**    **Industriebranchen und Begrünung: Herausforderungen und Chancen**

*Albin BLASCHKA, Lehr- und Forschungszentrum f. Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein*

**ab 16.00**    **Generaldiskussion**



# Vorwort

## Nachhaltiges Flächenmanagement von Industrie- und Gewerbebranchen

Die Frage der Industrie- und Gewerbebranchen bekommt eine zunehmende Bedeutung in einem immer stärker urbanisierten Europa - als eine Folge der Strukturänderungen in der Industrie und im Gewerbe. Es handelt sich um bereits genutztes, aber wieder freigewordenes Land, für dessen weitere Nutzung zusätzliche Eingriffe zur Sanierung notwendig sind. Die ungenutzten und vernachlässigten Bereiche der Branchen verunstalten ganze Gemeinden und erschweren wirtschaftliche Investitionen, sie können jedoch durch entsprechende Strategien wieder nutzbar gemacht werden. Das Thema der Industriebranchen ist somit zweifellos ein wichtiges und bei näherer Betrachtung sehr komplexes Thema. Dies wird besonders im Beitrag von Johann K. Scheifinger artikuliert.

Alleine die rechtliche Situation ist je nach Land sehr unterschiedlich geregelt. Selbiges gilt auch für Verwaltungsstrukturen und Kompetenzverteilungen. Beispiele und Strategien sind in einem ersten Ansatz deshalb oft nur teilweise oder gar nicht auf andere Länder übertragbar.

Das Projekt „B-Team“ (Expertengruppe zur Revitalisierung von Industriebranchen - Brownfield Policy Improvement Task Force), in dessen Rahmen die hier präsentierte Tagung stattfindet, ist eine gemeinschaftliche Initiative, mit deren Ergebnissen bestehende und zukünftige Strategien für Industriebranchen verbessert werden sollen. Als Basis dienen vorhandene, erfolgreiche Best-Practice Beispiele und die unterschiedlichen Erfahrungen der Projektpartner. Neue innovative Strategien bilden den Schlüssel für die Revitalisierung dieser benachteiligten Bereiche. Da die Entwicklung und damit das In-Wert-Setzen einer Industriebranche ein komplexer Prozess über viele Jahre ist, kann eine endgültige Nutzung oft nicht von Anfang an festgelegt werden, was in Zwischennutzungen resultieren kann, die von den Stakeholdern gelenkt und organisiert werden müssen.

In Österreich liegen derzeit ca. 130 Quadratkilometer Industrie- und Gewerbeflächen brach. Jährlich kommen zu diesen Branchen weitere stillgelegte Flächen dazu, wobei zurzeit nur ein geringer Teil davon wieder genutzt wird. Einen etwas detaillierteren Überblick über die Situation in unserem Land bietet der Beitrag von Prokop und Birli.

Eine Wiederaufnahme der Nutzung solcher Flächen ist aus Sicht der meist guten Lage und Infrastruktur jedoch sinnvoll. Zusätzlich zu den „althergebrachten“ Hindernissen einer Wiederverwendung gebrauchter Flächen durch bestehende Gebäude und Bodenkontamination steht die Revitalisierung von Industrie- und Gewerbebranchen als Teil der Stadt- bzw. Gemeindeplanung in einem massiven Spannungsfeld. Neue Nutzungsszenarien durch neue Anforderungen müssen Fragen zur (Industrie-) Geschichte, soziale Fragen (Wohnbau, Freizeitnutzung), Fragen zum Ensembleschutz und vor allem der Wirtschaft und der Arbeitsplatzsituation beantworten und deren Herausforderungen erfüllen.

Denn: Ein großer Anteil der brachliegenden Flächen sind in Österreich vermutlich gar nicht oder nur gering kontaminiert. Bei nur rund 15 Prozent der Flächen hier ist durch die frühere Nutzung die Möglichkeit von Umwelt- und Gesundheitsgefährdungen zu erwarten. Allerdings sind oft langfristige und kostspielige Eingriffe notwendig, die neben den eigentlichen Kosten das Kapital, welches die Fläche repräsentiert, zusätzlich entsprechend binden und eine Rückführung verzögern (siehe die Beiträge Schoeberl und Holzbauer).

Dass allen Mühen zum Trotz Erfolge erzielt werden können, zeigt der Beitrag über das „Projekt Kabelwerk“ aus Wien von Volkmar Pamer.

## Das Projekt B-Team

Das LFZ Raumberg-Gumpenstein ist im Rahmen des bereits erwähnten Projekts B-Team als wissenschaftlicher Partner gemeinsam mit vier anderen wissenschaftlichen Institutionen für die Entwicklung von Standards verantwortlich, um dem gesamten Projekt eine gleichlaufende Struktur zu geben. Die Workshops bei den unterschiedlichen Städtepartnern („Brownfield Days“) stellen den Kernbereich des Projektes dar, wobei im direkten Austausch vor Ort konkrete Lösungsvorschläge für problematische Brachflächen diskutiert werden. Die Erarbeitung von Strategien zur Rekultivierung und Wiedereingliederung von Industriebranchen steht im Vordergrund. Die Weitergabe und Verbreitung des erarbeiteten Wissens in den Partnerregionen wird durch Veranstaltungen gewährleistet. Das Ergebnis bilden konkrete Empfehlungen und ein Erfahrungsaustausch zur technischen Durchführung der Rekultivierung, mit Bedacht auf umweltrelevante und wirtschaftliche Belange. Für weiterführende Informationen zum Projekt sei auf den Beitrag von Sabine Kalke, Projektmanagerin des Projekts im „Belfast City Council“ verwiesen!

W. GRAISS, A. BLASCHKA

Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein



# Inhaltsverzeichnis

<b>Das Projekt B-Team - Expertengruppe zur Revitalisierung von Industriebrachen - Internationale Rahmenbedingungen</b> .....	1
Sabine Kalke	
<b>Flächenkreislaufwirtschaft in Theorie und Praxis - Ergebnisse aus dem Projekt CircUse</b> .....	3
Barbara Birli und Gundula Prokop	
<b>Die österreichische Bundesförderung zur Altlastensanierung</b> .....	7
Moritz Ortmann	
<b>Wiedernutzungspotential und Entwicklung von Brachflächen</b> .....	11
Johann K. Scheifinger	
<b>Kabelwerk: Ein städtebauliches Modell</b> .....	13
Volkmar Pamer	
<b>Anpassung an den Klimawandel durch Stadtgrün - klimatische Ausgleichspotenziale städtischer Vegetationsstrukturen und planerische Aspekte</b> .....	17
Juliane Mathey, Stefanie Rößler, Iris Lehmann und Anne Bräuer	
<b>Gefährdungsabschätzung, Sanierung im Spannungsfeld Ökologie vs. Nachnutzung</b> .....	21
Hermine Weber	
<b>Sicherung kontaminierter Liegenschaften</b> .....	23
Paul Schoeberl	
<b>Sanierungsmöglichkeiten und Praxisbeispiele</b> .....	25
Gerald Holzbauer	
<b>Industriebrachen und Begrünung: Herausforderungen und Chancen</b> .....	31
Albin Blaschka	



## Das Projekt B-Team - Expertengruppe zur Revitalisierung von Industriebrachen - Internationale Rahmenbedingungen

Sabine Kalke<sup>1\*</sup>

Dieser Beitrag stellt kurz das INTERREG IVC Projekt „B-Team - Expertengruppe zur Revitalisierung von Industriebrachen“ vor. Dieses Projekt wird durch den Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert; es umfasst eine Gruppe von Experten, die sich mit der Revitalisierung von Industriebrachen beschäftigen, bestehend aus 14 Partnern aus 11 verschiedenen Ländern, davon sind 9 Stadtverwaltungen und 5 akademische Institute.

1. Belfast City Council- Lead Partner, Großbritannien
2. Hadju- Bihar County Council, Debrecen, Ungarn
3. City of Oulu, Technical Centre, Finnland
4. Sevilla Global, Urban Agency for Comprehensive Development Seville City Council, Spanien
5. Municipality of Torino, Italien
6. Landeshauptstadt Dresden, Stadtplanungsamt, Deutschland
7. Vilnius City Municipal Government, Litauen
8. The City of Ruda Slaska, Polen
9. Dublin City Council, Irland
10. Central Mining Institute, Katowice, Polen
11. Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Irnding, Österreich
12. Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden, Deutschland
13. Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research - Bioforsk, Tromsø, Norwegen
14. University of Torino, Italien

Das Hauptziel des Projektes ist die Verbesserung von Methoden und Prozessen, die die Revitalisierung von Industriebrachen behindern oder verlangsamen.

Wenn man das Thema Revitalisierung nachhaltig behandeln will, reicht es nicht, einzelne Brachflächen zu betrachten,

sondern es muss eine methodische Herangehensweise angewendet werden.

B-Team bringt Experten der Revitalisierung von Industriebrachen aus verschiedenen Ländern zusammen, um Erfahrung bezüglich ihrer lokalen and regionalen Methoden und Instrumenten auszutauschen und sie gemeinsam zu verbessern und zu übertragen.

Neben dem Erfahrungsaustausch, der hauptsächlich in den sogenannten „Brownfield Days“ stattfindet, werden die Aktivitäten des Projektes in breiter angelegten Konferenzen diskutiert und verbreitet. Die Empfehlungen zur Verbesserung der Methoden und Prozesse werden in den Planungsprozess der Partner überführt, die wegen fehlender Instrumente Probleme bei der Revitalisierung ihrer Brachflächen haben. Sie unterschreiben den „Brownfield Pledge“ und verpflichten sich somit ihre Methoden im Revitalisierungsprozess zu verbessern.

Die „Brownfield Days“ finden bei jedem Städtepartner statt; die Städte werden dabei von denjenigen akademischen Partnern unterstützt, die das jeweilige Fachwissen, das bei dem speziellen Problem gefragt ist, mitbringen.

Die Vorteile, die den einzelnen Partnern entstehen, sind vielfach und beinhalten:

- Verbesserung lokaler und regionaler Methodik und Prozesse
- Verbesserte Kompetenz bei den Teilnehmern des Projektes
- Unterstützung der Städtepartner bei Problemen die die Entwicklung der Industriebrachen behindern
- Innovative Lösungen für schwerwiegende Probleme
- Solide Partnerschaft zwischen verschiedenen Regionen und Sektoren

Die Abschlusskonferenz des Projektes findet vom 7.-8. November 2012 in Sevilla, Spanien statt! Nähere Informationen dazu und zum Projekt insgesamt finden sich unter <http://bteaminitiative.eu/>.

<sup>1</sup> Belfast City Council, The Cecil Ward Building 4-10, Linenhall Street, BELFAST BT2 8BP, Northern Ireland, United Kingdom

\* Sabine KALKE, [kalkes@belfastcity.gov.uk](mailto:kalkes@belfastcity.gov.uk)



# Flächenkreislaufwirtschaft in Theorie und Praxis Ergebnisse aus dem Projekt CircUse

Barbara Birli\* und Gundula Prokop<sup>1</sup>

## Flächeninanspruchnahme

Jedes Jahr wird in der Europäischen Union durch die fortschreitende Urbanisierung und den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur Bodenfläche im Ausmaß der Stadt Berlin neu erschlossen. Etwa die Hälfte dieser Fläche wird durch den Bau von Straßen, Gebäuden und Parkplätzen auch versiegelt.

Auf der anderen Seite wird bereits vorhandene Infrastruktur ungenügend genutzt. Verfallende Gebäude, nur teilweise genutzte Betriebsgelände und leere Geschäfte in Ortskernen nehmen nahezu im gleichen Ausmaß zu wie der Bodenverbrauch. Das Projekt CircUse widmet sich dieser Problematik im Kernraum Voitsberg/Stmk..

Die Flächeninanspruchnahme ist in Österreich seit 1950 rasant gestiegen. Die Siedlungsfläche pro Kopf hat sich zwischen 1950 und heute mehr als verdoppelt, während im gleichen Zeitraum die Bevölkerung um nur 20% gewachsen ist. Gleichzeitig siedeln sich immer mehr Menschen außerhalb der Städte in den so genannten Speckgürteln an und pendeln zu ihrem Arbeitsplatz.

Diese Siedlungsentwicklung führt zu höherem Verkehrsaufkommen, weil zwischen Wohnort und Arbeitsplatz weite Wege zurückgelegt werden müssen. Die größere Siedlungsfläche führt auch zu zusätzlichen Kosten für die Bereitstellung von Straßen und Kanalisation. Diese kommunale Infrastruktur muss gewartet und erhalten werden, was wiederum von der Gemeinde bezahlt wird. Ist das

Gemeindegebiet größer, so braucht man auch länger zu den sozialen Einrichtungen vor allem Kindergärten sollten aber in kurzer Gehdistanz erreichbar sein.

Die BewohnerInnen nehmen in Folge der Zersiedelung der Gemeinden längere Fahrstrecken in Kauf, die Gemeinden müssen mehr Geld für die Erhaltung der Infrastruktur ausgeben. Eine Studie des VCÖ belegt, dass die durchschnittlichen Tagesdistanzen von Bewohnern von Streusiedlungen wesentlich höher sind als jene von Bewohnern von Siedlungszentren.

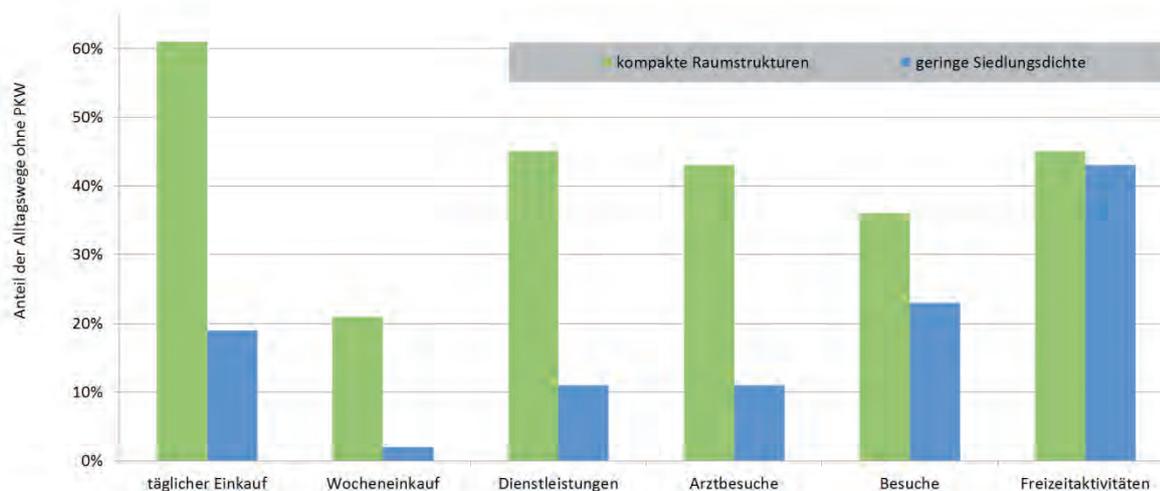
## Österreichische Nachhaltigkeitsziele

Um Flächeninanspruchnahme in Österreich zu bremsen wurde in den Österreichischen Nachhaltigkeitszielen eine Reduktion der Flächeninanspruchnahme auf ein Zehntel des Wertes von 2002 vorgeschrieben und im Österreichischen Raumentwicklungskonzept eine Verpflichtung zur nachhaltigen Siedlungsentwicklung festgelegt.

Die jährliche Flächeninanspruchnahme ist zwar seit 2002 rückläufig, aber von Auf- und Abschwankungen geprägt, die durch die Gesamtwirtschaftsentwicklung geprägt sein könnten. Die Ziele der österreichischen Nachhaltigkeitserklärung 2002 wurden bisher nicht erreicht.

## Kernraum Voitsberg

Die Pilotregion „Voitsberg“ ist eine ehemalige Bergbauregion in der Süd-Weststeiermark und besteht aus den Gemeinden Bärnbach, Maria Lankowitz, Köflach, Rosental und Voitsberg. Die Gesamtfläche des Kernraumes Voitsberg



\* Oberösterreich, Zentralraum: Linz, Steyr, Wels, Quellen: VCÖ 2010, Friedwanger 2005

Grafik: UMWELTBUNDESAMT

Abbildung 1: Alltagswege ohne PKW bei verschiedenen Siedlungsstrukturen\*

<sup>1</sup> Umweltbundesamt Wien, Spittelauer Lände 5, A-1090 WIEN

\* DI Barbara BIRLI, barbara.birli@umweltbundesamt.at

beträgt 96 km<sup>2</sup>. Die Region war im letzten Jahrhundert eine aktive Industrieregion, geprägt durch Braunkohle Bergbau, ein großes Dampfkraftwerk und zahlreiche Standorte der Glasindustrie. Seit Mitte der 80er Jahre ist ein kontinuierlicher Rückzug der Schwerindustrie zu beobachten, begleitet von starken Abwanderungstendenzen der jungen Bevölkerung.

Die Phase der intensiven Umstrukturierung scheint heute überwunden zu sein. Die Pilotregion umfasst rund 30.000 Einwohner und wird laut Bevölkerungsprognosen dieses Niveau halten können. Die Abbaustätten sind heute zur Gänze rekultiviert und als solche kaum mehr erkennbar. Besonders gelungene Nachnutzungen sind der Freizeitpark Piberstein und der Golfplatz in Maria Lankowitz. Allein das stillgelegte Dampfkraftwerk, das auch heute noch die Landschaft dominiert, erinnert an die Industriegeschichte der Region.

### Bevölkerungsentwicklung

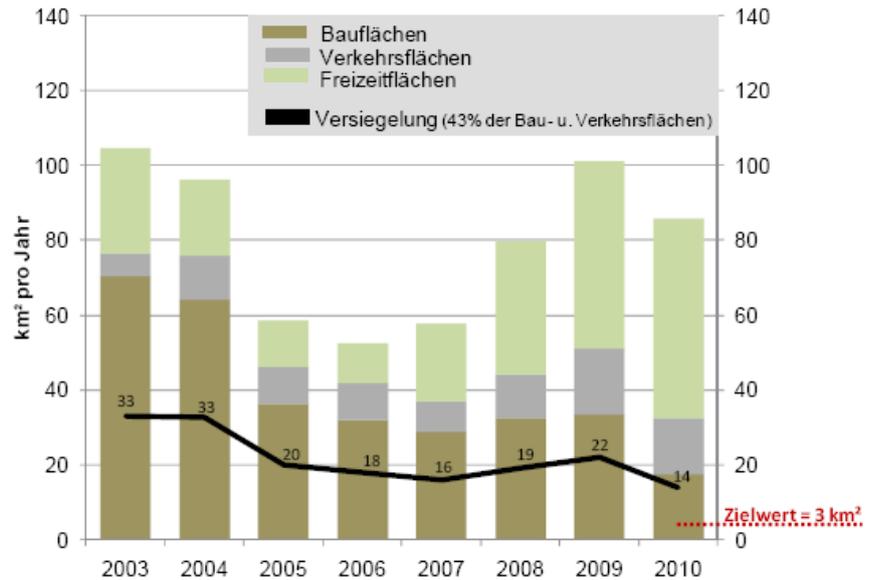
Im Zeitraum 1971 bis 2001 verlor die Region rund 14% ihrer Bevölkerung. Die Bevölkerung im Kernraum Voitsberg wird im Zeitraum 2010-2050 annähernd konstant bleiben.

Die Altersstrukturen werden sich bis zum Jahr 2050 signifikant verändern. Im Vergleich zum Referenzjahr 2010 wird der Anteil

- der Jugendlichen um 17% sinken,
- der Anteil der Erwerbstätigen um 17% sinken und
- der Anteil der Senioren um 63% wachsen.

### Problematik Kernraum Voitsberg

Im Kernraum Voitsberg konnte zwischen 2003 und 2010 ein Zuwachs bei den Bauflächen von insgesamt 10% beobachtet werden, während im gleichen Zeitraum die Bevölkerung um 3% abnahm. Zusätzlich wuchs das Straßennetz um rund 4%.



Daten: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Graphik: [umweltbundesamt](#)

Abbildung 2: Jährliche Flächeninanspruchnahme 2003-2010

Im Vergleich zu 2003 muss mehr Infrastruktur von weniger EinwohnerInnen erhalten werden. Die Schere zwischen zu erhaltender Infrastruktur und Einwohnerzahl wird sich in Zukunft noch weiter öffnen. Selbst unter der Annahme, dass die Bauflächen in Zukunft nur moderat wachsen werden, steht fest, dass die Bevölkerung kaum wachsen und die Anzahl der erwerbsfähigen Personen abnehmen wird.

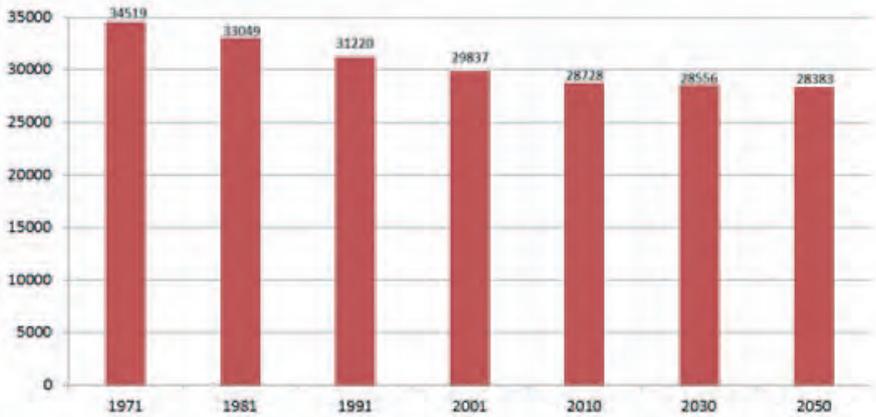
- Wachsende Flächeninanspruchnahme bei sinkender Einwohnerzahl führt zu steigenden Kosten für Infrastrukturerhalt.
- Zersiedelung bei alternder Bevölkerung stellt eine Herausforderung dar.
- Verödung der Ortskerne ist hintanzuhalten.

### Das CircUse Konzept - Flächenkreislaufwirtschaft

Flächenkreislaufwirtschaft stellt ein System von Planung, Nutzung, Nutzungsaufgabe, Brachliegen und Wiederein-

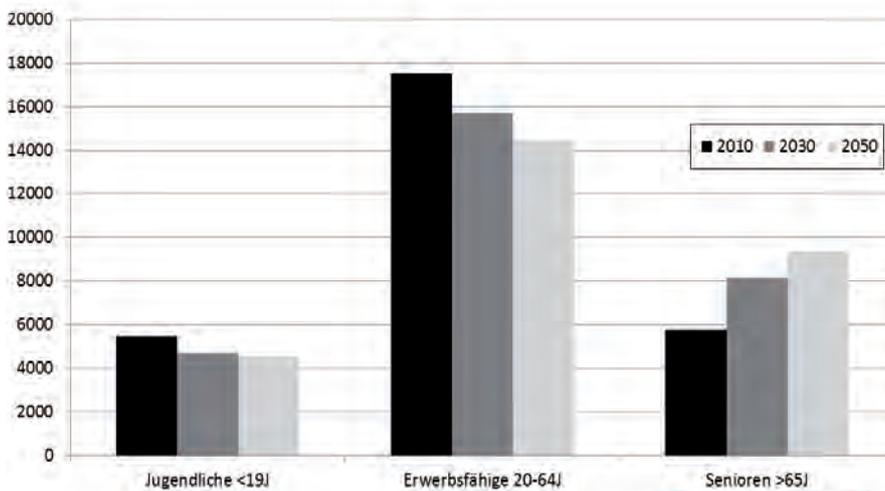


Abbildung 3: Voitsberger Becken



Quellen: 1971-2010: Statistik Austria, 2030 und 2050: ÖROK 2010: Kleinräumige Bevölkerungsprognose, Grafik: Umweltbundesamt

Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung im Kernraum Voitsberg: 1971-2050



Quellen: 2010: Statistik Austria, 2030 und 2050: ÖROK 2010: Kleinräumige Bevölkerungsprognose, Grafik: Umweltbundesamt

Abbildung 5: Veränderung der Altersstrukturen 2010-2030

bringen von Flächen dar. Bestehende Flächenpotenziale werden mobilisiert und für neue Nutzungen vorrangig in Anspruch genommen. Die Flächennutzung erfolgt bewusst auf einem vorher schon genutzten Grundstück.

Brachflächen überein. Ursachen hierfür sind beispielsweise erhöhte Kosten für etwaige Bodensanierung oder den Abtrag veralteter Bausubstanz, aber auch ungeklärte

Vorbild für eine stadregionale Flächenkreislaufwirtschaft sind die vielfach etablierten Stoffkreisläufe etwa „Recycling“ von Glasflaschen. Die gebaute Stadt wird als System verstanden, dessen Baukörper unterschiedliche Nutzungsphasen durchläuft. Mitunter werden ganze Quartiere und Industriearale zurückgebaut und einer Nachfolgenutzung zugeführt. Die verbaute Fläche sollte dabei insgesamt konstant bleiben.

Die Flächenkreislaufwirtschaft hat vorrangig und systematisch die Ausschöpfung aller bestehenden Flächenpotenziale im Bestand zum Ziel und lässt nur unter bestimmten Bedingungen die Inanspruchnahme neuer Flächen zu.

Was nicht baulich genutzt werden kann, wird zurückgebaut und/oder renaturiert; bei hohem Siedlungsdruck wird nachverdichtet. So entsteht ein Nutzungszyklus von Baulandbereitstellung, Bebauung, Nutzung, Brachfallen und Wiedernutzung auf. In diesem Kreislauf gibt es keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme, denn neue Vorhaben werden entweder auf Brachflächen durchgeführt, oder die Neuausweisungen und Nutzung speisen sich aus den Flächen, die umgewidmet oder zurückgebaut wurden.

In der Praxis stimmen die Standortanforderungen der Nutzer vielfach nicht mit der Lage der vorhandenen Flächen überein. Ursachen hierfür sind beispielsweise erhöhte Kosten für etwaige Bodensanierung oder den Abtrag veralteter Bausubstanz, aber auch ungeklärte Finanzierungsfragen im Falle von Renaturierungen oder eine unzureichende zeitliche Koordination der Verfügbarkeit der Flächen. Angesichts einer weiterhin hohen Nachfrage nach Flächen müssen Strategien, mit denen Flächenkreislaufwirtschaft gefördert werden kann, auf mehreren „Beinen“ stehen. Nur durch ein abgestimmtes Zusammenwirken verschiedener Instrumente kann eine möglichst geringe Flächeninanspruchnahme erreicht werden.

Ökologisch bedeutet Flächenkreislauf, dass neue Fläche nur dann in Anspruch genommen werden kann, wenn sie auf Brachen erfolgt oder wenn Brachen renaturiert werden.

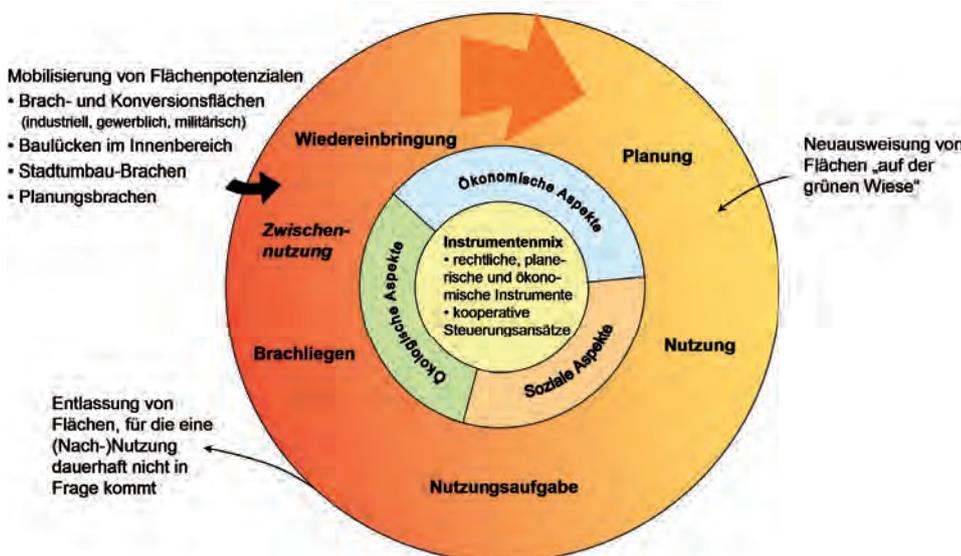


Abbildung 6: Flächenkreislaufwirtschaft, Quelle U. Ferber

Dabei ist eine ökologische Gleichwertigkeit der „verlorenen“ und der „gewonnenen“ Fläche anzustreben.

### Ökonomisch

bedeutet Flächenkreislauf, dass bei Konstanz der Gesamtfläche die Nutzung an den Standorten stattfindet, an denen sie die höchsten Erträge erbringt. Das kann dann eben auch die Nutzung neuer Flächen sein, wenn dafür an anderer Stelle hinreichende Kompensation erfolgt. Ökologische Effektivität und ökonomische Effizienz gehen so Hand in Hand.

### Effekte

Zu erwartende Effekte der Flächenkreislaufwirtschaft sind unter anderem eine erhöhte Effizienz der Flächennutzung, eine Stabilisierung der Siedlungsdichten im stadtreionalen Kontext und die Verhinderung von Fehlinvestitionen in überdimensionierte Siedlungsinfrastrukturen, indem Zuwächse auf bestehende Siedlungsflächen und Infrastrukturen gelenkt werden.

### Maßnahmen

Thematische Schwerpunkte der Projekts CircUse in Voitsberg sind Flächenmanagement und nachhaltiger Bodenschutz unter Berücksichtigung folgender Teilzeile:

- den Bestand an Bauland und Gebäuden zu erhalten
- eine möglichst flächensparende Bauweise anzuwenden
- Zwischennutzungen zu fördern
- die Renaturierung von ungenutzten Flächen zu forcieren (Biomassepotentiale erkennen)
- Brachflächen wieder zu nutzen
- Grünland zu erhalten

Das erfolgt über folgende Teilbereiche:

- Datenmanagement
- Einrichtung einer Flächenmanagementagentur
- Bewusstseinsbildung und Pädagogik

### Datenmanagement

*Erhebung und Interpretation aktueller Daten (aktuelle Bebauung, aktuelle Nutzung und Nutzungspotentiale, Baulandreserven)*

Aufbereitung und Etablierung eines einfachen Datenmonitorings im Sinne eines nachhaltigen Flächenmanagements. Alle Leerstände und Brachflächen wurden erfasst und in eine GIS Datenbank übernommen, die mit dem Flächenwidmungsplan und dem Grundstückskataster abgestimmt ist.

**Tabelle 1: Flächenreserven im Kernraum Voitsberg**

Ort	Gewerbe und Industriebrachen [ha]	Baulücken [ha]
Bärnbach	28,8	6,0
Köflach	1,1	17,8
Maria Lankowitz	-	0,2
Rosental	2,8	1,7
Voitsberg	25,6	4,8
Summe	58,3	30,5

### Einrichtung einer

### Flächenmanagementagentur

Die Flächenmanagement Agentur arbeitet gemeinde übergreifend in den 5 Gemeinden Voitsberg, Köflach, Bärnbach, Rosental und Maria Lankowitz und verfolgt drei Hauptziele:

- einen möglichst sparsamen Umgang mit der Ressource Boden

- effiziente Nutzung des vorhandenen Siedlungsgebietes
- Steigerung des Wirtschaftsstandortes durch Entwicklung von innovativen Leitprojekten auf Industrie und Gewerbebrachen.

Die operativen Aufgaben der Agentur umfassen etwa Durchführung von Standortanalysen, Aufbau eines regionalen Netzwerkes mit Gemeinden, Grundeigentümern, Firmen und Interessensvertretungen sowie Datenverwaltung.

Von besonderem Interesse ist dabei, die Schere zwischen zu erhaltender Infrastruktur und Einwohnerzahl nicht weiter aufgehen zu lassen und die Belastung der einzelnen Gemeinden niedrig zu halten. Daher wird das Bewusstsein in der Region dazu weiter geschärft werden. Ebenso wird parallel dazu ein Netzwerk über die Region hinaus aufgebaut, um den Erhalt bzw. Neuansiedlungen von Betrieben zur Schaffung neuer Arbeitsplätze effizient zu unterstützen.

### Bewusstseinsbildung und Pädagogik

#### Die EntscheidungsträgerInnen

Um die Idee der Flächenkreislaufwirtschaft auf lokaler und regionaler Ebene zu verankern, fand im Mai 2011 in Bärnbach ein Pilottrainingskurs mit dem Titel „Zukünftige Landnutzung in der Region Voitsberg“ statt.

Im Mittelpunkt des Trainings, das vom Deutschen Institut für Urbanistik entwickelt wurde, standen Optimierung der Flächennutzung sowie eine Siedlungsentwicklung, die den künftigen demografischen und wirtschaftlichen Anforderungen der Region Voitsberg gerecht wird. Hierbei ging es im Sinne einer Flächenkreislaufwirtschaft sowohl um Aspekte des Flächenkonsums als auch der Entwicklung von Qualitäten in der Flächennutzung. Eine besondere Rolle spielten freigewordene Flächen aus früheren Nutzungen.

#### Die FlächennutzerInnen von morgen

Um das Thema auch für den Schulunterricht aufzubereiten wurden Unterrichtsmaterialien erstellt, um Schülerinnen der AHS Oberstufe zu den Zusammenhängen von Verbauung und Verlust von Bodenfunktionen zu sensibilisieren.

Die SchülerInnen der AHS Köflach stellten sich als Pioniere zur Verfügung und arbeiteten in kleinen Gruppen zu den Themen Mobilität, Wohnformen und Bodenfunktionen, sie interviewten Eltern und Großeltern über Wohnen einst und heute und errechneten den täglichen CO<sub>2</sub> Ausstoß ihrer Schul- und Freizeitwege.

### Literatur

- ÖROK, 2010: Kleinräumige Bevölkerungsprognose
- Studie „Kernraumallianz“ Schwerpunkt: Wirtschaft und Freizeit (2004), Leitbild und Teilentwicklungsplan
- Eder, M., 2012: Möglichkeiten des Brachflächenrecyclings in der Kernraumallianz Voitsberg
- Statistik Austria: Bevölkerungsdaten
- Fessel GfK, 2005: Lifestyle Studie 2005 Fessel GfK,
- VCÖ, 2010: Wie Wohnen die Mobilität lenkt
- Prokop, G., 2011: Grund genug, Umweltbundesamt
- Prokop, G., Birli, B., 2012: Kompakte Siedlungen, Klimaschutz für Generationen, Umweltbundesamt
- Preuß, T., Ferber, U., 2008: Circular land use management in cities and urban regions - a policy mix utilizing existing and newly conceived instruments to implement an innovative strategic and policy approach, Difu papers
- Das Projekt Circuse: <http://www.circuse.eu>

# Die österreichische Bundesförderung zur Altlastensanierung

Moritz Ortmann<sup>1\*</sup>

## Zusammenfassung

Mit dem seit 1993 bestehenden System der Bundesförderung zur Altlastensanierung konnten in Österreich bisher 194 Altlastensanierungsprojekte mit einem Gesamtvolumen von über 735 Mio. Euro bei einem durchschnittlichen Förderungssatz von über 75% gefördert werden. Die finanzielle Grundlage der Förderung bilden die Einnahmen aus den Altlastenbeiträgen auf Basis des Altlastensanierungsgesetzes. Wesentliche Voraussetzungen für den effizienten Einsatz der Finanzmittel sind die Definition eines auf das jeweilige Gefährdungsbild der Altlast abgestimmten Sanierungsziels und die darauf basierende Auswahl einer optimalen Sanierungsvariante nach einem vorgegebenen umweltökonomischen Bewertungsverfahren. Die Flächenentwicklung wurde darin als eines von mehreren Zielen - jedoch gegenüber der Ökologie nachrangig bewertet - verankert. Ehemalige Betriebsstandorte, in vielen Fällen Industrie- und Gewerbebrachen, stellen die überwiegende Mehrheit der derzeit ausgewiesenen Altlasten. Laut Abschätzungen sind in Österreich noch etwa 2500 Flächen vorhanden, an denen Sanierungsmaßnahmen zu setzen sind. Dies entspricht einem Finanzbedarf von etwa 5 Mrd. Euro.

## Einleitung

Altlasten sind Deponien oder ehemalige Betriebsstandorte und durch diese kontaminierte Böden und Grundwasserkörper, von denen erhebliche Gefahren für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgehen. Auf Grund der Tatsache, dass viele Altlasten heute als Industrie- und Gewerbebrachen vorliegen und umgekehrt, ergibt sich eine weitgehende Überschneidung dieser Themenkomplexe. Ausgehend von einzelnen spektakulären Schadensfällen mit großem Medienecho erreichte das Thema Altlasten in Österreich ab etwa Mitte bis Ende der 1980er Jahre einen Grad an öffentlicher Sensibilisierung, der zu einer umfassenden gesetzlichen Regelung dieser Thematik und einer damit verbundenen institutionellen Verankerung auf mehreren Ebenen führte. Parallel dazu kam es auf der Umsetzungsseite zu verstärkten Sanierungsaktivitäten mit entsprechenden Entwicklungen in der Bau- und Abfallbehandlungsbranche. Nachdem die Altlastensanierung mit enormen finanziellen Aufwendungen verbunden ist, in den meisten Fällen der Verursacher jedoch nicht mehr zur Sanierung verpflichtet oder zur Übernahme der Kosten herangezogen werden kann, ist eine flächendeckende und zügige Altlastensanierung in der Praxis nur durch massiven Einsatz öffentlicher Mittel möglich. Die Bundesförderung ist damit nicht nur zentrales Instrument der Altlastensanierung in Österreich, sondern ermöglicht diese erst.

## Rechtsgrundlagen, Altlastenatlas und Finanzierung

Ursprung der Bundesförderung zur Altlastensanierung in Österreich ist das Altlastensanierungsgesetz (ALSAG) aus dem Jahr 1989. Das Förderungssystem in seiner heutigen Form wurde mit dem Inkrafttreten des Umweltförderungsgesetzes (UFG) im Jahr 1993 etabliert. Seit damals ist die Kommunalkredit Austria AG - ab 2004 die Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) - vom Umweltminister per privatrechtlichem Vertrag mit der Abwicklung der Förderung betraut.

Das ALSAG regelt die Erfassung, Bewertung und Ausweisung von Altlasten. In der auf Basis des ALSAG erlassenen Altlastenatlas-Verordnung sind per Stichtag 01.01.2012 insgesamt 259 Flächen als Altlasten ausgewiesen. Von diesen Flächen bzw. Kontaminationen ist - nach einer jeweils vom Umweltbundesamt durchgeführten Gefährdungsabschätzung - erwiesen, dass erhebliche Gefahren für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgehen. Auf Basis der Gefährdungsabschätzung wird für jede Altlast eine Prioritätenklasse (1 bis 3, wobei 1 die höchste Dringlichkeit zur Sanierung darstellt) festgelegt. Gemäß ALSAG führt das Umweltbundesamt eine Datenbank über alle Altlasten, Gefährdungsabschätzungen und Prioritätenklassifizierungen (Umweltbundesamt 2012). Diese Datenbank ist auf der Internetseite des Umweltbundesamtes öffentlich einsehbar. Mit Stichtag 01.01.2012 waren 116 der 259 Altlasten bereits als saniert oder gesichert bewertet. Es sind daher 143 Altlasten eingetragen, die noch nicht saniert sind. Bei 74 dieser Altlasten ist eine derzeit laufende Sanierung verzeichnet. Somit ergeben sich mit Stichtag 01.01.2012 aus dem Altlastenverzeichnis 69 Altlasten mit dringendem Handlungsbedarf. Von den 143 noch nicht sanierten Altlasten stellen die Altstandorte (Betriebsstandorte) mit 94 die überwiegende Mehrheit gegenüber 49 Altablagerungen (Deponien). Altstandorte liegen in vielen Fällen als Industrie- und Gewerbebrachen vor. Damit ist die hohe Wechselwirkung zwischen Altlastensanierung und Management von Industrie- und Gewerbebrachen auch statistisch bestätigt.

Darüber hinaus regelt das ALSAG die finanzielle Grundlage der Förderung - den Altlastenbeitrag. Dieser wird als Abgabe auf bestimmte beitragspflichtige Tätigkeiten (z.B. Ablagerung oder Verbrennung von Abfällen) eingehoben. Die gesamten Einnahmen aus Altlastenbeiträgen von 1990 bis 2011 belaufen sich auf ca. 1,1 Mrd. Euro. Aus diesen Mitteln werden neben der Bundesförderung zur Altlastensanierung auch die Erfassung und Bewertung von Altlasten sowie jene Sanierungen finanziert, die der Bund auf Grund gesetzlicher Bestimmungen selbst durchzuführen hat.

<sup>1</sup> Kommunalkredit Public Consulting GmbH, Türkenstraße 9, A-1092 WIEN

\* DI Moritz ORTMANN, m.ortmann@kommunalkredit.at

Das UFG regelt die Ziele, Grundsätze und den Ablauf der Umweltförderungen des Bundes. Diese umfassen neben der Altlastensanierung auch die Siedlungswasserwirtschaft, die betriebliche Umweltförderung und den Ankauf von Emissionsreduktionseinheiten zur Verringerung von Treibhausgasemissionen („JI/CDM“-Programm). Auch für diese Umweltförderungen bzw. Programme fungiert die KPC als Abwicklungsstelle.

Als weitere wesentliche Rechtsgrundlagen gelten auf EU-Ebene die Leitlinien der Gemeinschaft für staatliche Umweltschutzbeihilfen (2008) sowie auf nationaler Ebene die Förderungsrichtlinien 2008 für die Altlastensanierung oder -sicherung (FRL 2008).

Die Leitlinien für staatliche Umweltschutzbeihilfen der EU sichern den Einklang der nationalen Förderungen mit den Regeln des gemeinsamen Marktes. Die vom Umweltminister auf Basis des UFG und in Übereinstimmung mit den Leitlinien der Gemeinschaft erlassenen aktuell gültigen FRL 2008 regeln die Details zur Förderung, insbesondere das Förderungsausmaß und sind somit die für die Praxis wichtigste Rechtsgrundlage. Die FRL 2008 wurden der Europäischen Kommission notifiziert, somit ist auch bei Förderungen an Unternehmen die Vereinbarkeit mit den Grundsätzen des gemeinsamen Marktes gegeben.

## Ziel der Förderung und Berücksichtigung der Flächenentwicklung

UFG und FRL 2008 definieren das Ziel der Förderung gleichlautend als „Sanierung von Altlasten mit dem größtmöglichen ökologischen Nutzen unter gesamtwirtschaftlich vertretbarem Kostenaufwand“. Zur konkreten Umsetzung dieses Zieles im Einzelfall wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) ein umweltökonomisches Bewertungsinstrument entwickelt, das auf dem Verfahren einer modifizierten Kosten-Wirksamkeits-Analyse (mKWA) basiert. Grundlage der mKWA ist ein vorgegebenes hierarchisches Zielsystem zur Altlastensanierung mit Oberzielen, die durch Teilziele und messbare Kriterien auf weiteren Ebenen konkretisiert werden. Oberziele, Teilziele und Kriterien sind entsprechend ihrer Bedeutung für die Altlastensanierung gewichtet. Die Ziele und Gewichtungen wurden unter Einbindung maßgeblicher Stakeholder der Altlastensanierung in Österreich erarbeitet. Dabei wurden drei Oberziele inklusive Gewichtung festgelegt: Ökologie (60 Gewichtungspunkte), Flächenentwicklung (20 Gewichtungspunkte) und Projektstabilität (20 Gewichtungspunkte). Die Flächenentwicklung als Oberziel wurde aus dem Leitbild Altlastenmanagement (BMLFUW 2009) abgeleitet bzw. begründet. Der entsprechende Leitsatz lautet: „Schaffung besserer Rahmenbedingungen für die Nachnutzung und Wiedereingliederung kontaminierter Standorte in den Wirtschaftskreislauf“. Damit zeigt sich ein klares Bekenntnis des Förderungsgebers zur Flächenentwicklung als maßgebliches Entscheidungskriterium zur Auswahl der umweltökonomisch besten Sanierungsvariante. Die einzelnen Sanierungsvarianten werden im Rahmen der mKWA anhand des vorgegebenen Zielsystems hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet. Die so ermittelte Gesamtwirksamkeit einer Variante wird den jeweiligen Kosten gegenüber gestellt, daraus ergibt sich für jede Variante ein Kosten-Wirksamkeitsverhältnis. Damit kann eine Reihung der Varianten und die nachvollziehbare Ermittlung einer

ökologisch-ökonomischen Bestvariante vorgenommen werden.

Gemäß den FRL 2008 ist als Ausgangspunkt der Variantenuntersuchung ein Sanierungsziel für die jeweilige Altlast zu definieren, welches aus der Gefährdungsabschätzung des Umweltbundesamtes abzuleiten ist. Damit ist gewährleistet, dass die Maßnahmen und der finanzielle Aufwand im Hinblick auf das Schadens- und Gefährdungsbild optimiert werden. Nach einer Vorauswahl werden jene Sanierungsvarianten der mKWA unterzogen, die geeignet sind, das vorab festgelegte Sanierungsziel zumindest zu erreichen.

Das standardisierte umweltökonomische Bewertungsverfahren der mKWA ist seit 2012 obligatorisch im Rahmen der Bundesförderung zur Altlastensanierung anzuwenden und steht auf der Homepage der KPC in Form entsprechender EDV-Anwendungsprogramme und einem Anwendungshandbuch (Ortmann, Frühwirth, Döberl 2011) zur Verfügung.

## Förderungsvoraussetzungen

Als wesentliche Förderungsvoraussetzungen gemäß UFG und FRL 2008 gelten:

- Die betroffene Fläche ist in der Altlastenatlas-Verordnung inklusive Prioritätenklassifizierung ausgewiesen.
- Die Kontamination ist vor dem 01.07.1989 entstanden.
- Der Antragsteller ist entweder eine Gebietskörperschaft oder Eigentümer oder Verfügungsberechtigter über die Liegenschaft oder gesetzlich zur Sanierung Verpflichteter.
- Das Förderungsansuchen ist vor Beginn der Maßnahmen einzureichen.
- Ein vorhandener rechtskräftiger behördlicher Bescheid (Bewilligung oder Auftrag) für die Sanierungsmaßnahmen.
- Für alle geförderten Maßnahmen hat der Förderungsnehmer Vergabeverfahren gemäß Bundesvergabegesetz durchzuführen.
- Werden Leistungen zur Altlastensanierung als Eigenleistung des Förderungsnehmers erbracht, so gelten für die Zulässigkeit und Förderungsfähigkeit spezielle Bedingungen.

## Ausmaß der Förderung

Das mögliche Förderungsausmaß wird gemäß FRL 2008 durch drei Kriterien bestimmt:

- Feststellbarkeit bzw. Verpflichtbarkeit eines „für die Verschmutzung Verantwortlichen“.
- Förderungswerber ist Wettbewerbsteilnehmer (Unternehmen) oder nicht.
- Prioritätenklasse der Altlast.

In Abhängigkeit von diesen Kriterien sind maximale Förderungssätze zwischen 55 und 95% der förderungsfähigen Kosten möglich.

Als „für die Verschmutzung Verantwortlicher“ gilt der Verursacher einer Kontamination nach 1959, ausgenommen, wenn für die kontaminationsrelevanten Maßnahmen die entsprechenden umweltrelevanten Bewilligungen (z.B. wasserrechtlich oder gewerberechtlich) vorgelegen sind und eingehalten wurden. Daraus ergibt sich, dass für Kontaminationen vor Ende 1959 stets die höchste Förderungskategorie (65 bis 95%) gewährt werden kann. Ist ein „für die Verschmutzung verantwortlicher“ Wettbewerbsteilnehmer feststellbar, der zur Übernahme der Kosten herangezogen werden kann, so ist für diese Altlast keine

Förderung möglich, auch nicht an für die Kontamination nicht verantwortliche Dritte (z.B. eine Gebietskörperschaft). In diesem Fall ist lediglich eine „*De-minimis*“-Förderung (maximal 200.000,- Euro) möglich, wenn der für die Verschmutzung verantwortliche Wettbewerbsteilnehmer selbst als Förderungswerber auftritt.

## Wertsteigerung der Liegenschaften und Auswirkungen auf die Förderung

Ausgehend von den Leitlinien der Gemeinschaft für staatliche Umweltschutzbeihilfen finden sich in den FRL 2008 Bestimmungen, die die Auswirkung einer Wertsteigerung der Liegenschaften durch die Sanierung auf die Förderung regeln. Demnach ist nach vorläufiger Ermittlung der Förderung der dem Förderungswerber verbleibende Eigenanteil (= Gesamtkosten minus Förderung) an den Kosten mit der geschätzten Wertsteigerung der Liegenschaften durch die Sanierungsmaßnahmen zu vergleichen. Ist die Wertsteigerung höher als der Eigenanteil, so ist die Förderung um die Differenz zwischen Wertsteigerung und Eigenanteil zu reduzieren.

Gemäß den FRL 2008 ist daher bereits dem Förderungsansuchen ein Gutachten eines allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen für Liegenschaftsbewertungen zur geschätzten Wertsteigerung der betroffenen Liegenschaften durch die Sanierungsmaßnahmen beizulegen. Als Wertsteigerung gilt die Differenz der Verkehrswerte der Liegenschaften zwischen den Zuständen bzw. Zeitpunkten vor und nach Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen. Die derzeitige und absehbare künftige Widmung der Liegenschaften ist dabei zu berücksichtigen. Gemäß einer Festlegung des BMLFUW wird der jeweilige Gutachter durch die KPC nominiert.

## Forschungsförderung

Im Rahmen der Förderung zur Altlastensanierung können gemäß UFG Mittel für Forschung und Entwicklung sowie für Studien zur Verfügung gestellt werden. Ziel dieser Förderung ist die Anwendung fortschrittlicher Technologien, die sowohl die entstehenden Emissionen als auch die am Altlastenstandort verbleibenden Restkontaminationen minimieren. Die maximalen Förderungssätze liegen je nach Zuordnung der Projekte in die Kategorien „vorindustrielle Technologieentwicklung“, „angewandte Forschung“ oder „Grundlagenforschung“ zwischen 25% und 100%.

Ein besonderer thematischer Schwerpunkt der Forschungsförderung ist die Weiterentwicklung von *in-situ* Sanierungstechnologien und deren kombinierte Anwendung.

## Bilanz der Förderung

Von 1993 bis Ende 2011 wurden laut Umweltförderungsbericht 2011 (BMLFUW 2012) für insgesamt 194 Altlastenprojekte Förderungsmittel für Vorleistungen (Erkundungen und Planungsleistungen) und konkrete Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen im Ausmaß von 735,5 Mio. Euro genehmigt. Inklusive Forschungsprojekte und Studien sind in diesem Zeitraum 225 Projekte mit einem umweltrelevanten Investitionsvolumen von 986,0 Mio. Euro und einer Förderung in Höhe von 748,7 Mio. Euro genehmigt worden. Der durchschnittliche Förderungssatz für diesen Zeitraum liegt damit bei 75,9%.

Knapp die Hälfte (48%) der Förderungsmittel wurden für Altlasten der Prioritätenklasse 1 - also dringlichster Sanierungsbedarf - gewährt. Die Verteilung der Förderungsmittel auf Altlastenarten ergibt, dass für Altstandorte (Betriebs- oder Lagerstandorte) mit 57% der Förderungsmittel ein Übergewicht gegenüber den Ablagerungen (Deponien) besteht.

Mehr als die Hälfte der Förderungsnehmer sind private Unternehmen, obwohl die Förderung ausschließlich auf den Umwelteffekt der Altlastensanierung beschränkt ist und keine wirtschaftlichen Wettbewerbsvorteile bringt. Dies bestätigt den starken Anreizeffekt der Förderung nach den FRL 2008.

## Ausblick

Trotz der bisherigen positiven Bilanz steht die Altlastensanierung in Österreich und die damit verknüpfte Bundesförderung vor großen Herausforderungen: Laut Abschätzungen sind noch etwa 2500 Flächen mit erheblichen Kontaminationen vorhanden, an denen Sanierungsmaßnahmen zu setzen sind. Dabei wird von Gesamtkosten in einer Größenordnung von zumindest EUR 5,0 Mrd. ausgegangen. Laut Leitbild Altlastenmanagement (BMLFUW 2009) sollen diese notwendigen Sanierungsmaßnahmen bis 2050 abgeschlossen sein. Die Prognosen der Einnahmen aus den Altlastenbeiträgen gehen jedoch von einer mittelfristigen Stagnation bzw. einem Absinken der Einnahmen aus.

Um das im Leitbild definierte Ziel unter künftig weiter begrenzten finanziellen Mitteln zu erreichen, ist es daher erforderlich, die Anzahl der Sanierungen zu erhöhen und die jeweiligen Kosten der einzelnen Sanierungsmaßnahmen zu senken. Eine wesentliche Rahmenbedingung dafür wurde mit der Implementierung des standardisierten umweltökonomischen Bewertungsverfahrens einer mKWA Anfang 2012 geschaffen. Eine weitere Voraussetzung ist die Festlegung von verstärkt standort- und nutzungsbezogenen Sanierungszielen bzw. Sanierungsmaßnahmen, die auf das in der Gefährdungsabschätzung differenziert beschriebene und begründete Schadens- und Gefährdungsbild abzielen. Mit einem neuen Altlastensanierungsgesetz, das sich derzeit in Ausarbeitung befindet, wird diesem Aspekt Rechnung getragen. Darüber hinaus werden durch entsprechende Schwerpunkte in der Forschungsförderung kostengünstige innovative Sanierungsverfahren weiter forciert.

## Literatur

- BMLFUW, 2009: Leitbild Altlastenmanagement - Sechs Leitsätze zur Neuausrichtung der Beurteilung und Sanierung von kontaminierten Standorten. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Wien.
- BMLFUW, 2012: Umweltförderungen des Bundes 2011. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Wien.
- ORTMANN, M., FRÜHWIRTH, W., DÖBERL, G., 2011: Modifizierte Kosten-Wirksamkeits-Analyse in der Altlastensanierung - Handbuch zur Anwendung im Rahmen von Variantenstudien. Kommunalkredit Public Consulting GmbH (Hrsg.), Wien.
- UMWELTBUNDESAMT, 2012: Verdachtsflächenkataster und Altlastenatlas - Stand 1. Jänner 2012. Umweltbundesamt GmbH (Hrsg.), Report REP-0379, Wien.



# Wiedernutzungspotential und Entwicklung von Brachflächen

Ing. Johann K. Scheifinger<sup>1\*</sup>

Unter dem Titel „GRÜNRAUM SCHÜTZEN - BRACHLAND NÜTZEN“ hat eine Arbeitsgruppe des Österreichischen Vereins für Altlastenmanagement einen Folder erarbeitet, der an alle Gemeinden und Städte Österreichs verschickt wurde. Ziel dieser Aktion war es, das Bewusstsein für einen flächenschonenden Umgang mit Grund und Boden zu wecken. Um das Potential und die Entwicklung von Brachflächen beschreiben zu können, ist einleitend eine Begriffsdefinition erforderlich. Gemäß ÖNORM S 2093 ist eine Brachfläche ein „vorgennutzter Standort oder Teil eines Standortes, der derzeit nicht oder nur geringfügig genutzt wird“. Erläuternd wird festgestellt: „Aufgrund der Eigenschaften des Standortes (z.B. Widmung, Aufschließungsgrad, Lage) besteht ein Nutzungspotential. Es ist nicht von Bedeutung, für welchen Zeitraum der Standort nicht genutzt wird.“ Im Sinne dieser ÖNORM sind also unter dieser Definition keine landwirtschaftlichen Brachflächen zu verstehen, sondern vorgennutzte Standorte in urbanen Lagen.

Im Zuge der Industrialisierung im 19. und 20. Jahrhundert und der Verschiebung des wirtschaftlichen Schwerpunktes von der Produktion in Richtung Dienstleistung hat sich der Flächenbedarf im industriellen und gewerblichen Sektor auf einen Bruchteil verringert. Im Gegenzug dazu nahm der Wohnraumbedarf in der gleichen Zeit um ein Vielfaches zu. Einerseits büßten ganze Standorte durch verfallende Bauwerke und verlassene Liegenschaften an Attraktivität und somit auch an Wert ein, andererseits wurden am Stadtrand neue Flächen erschlossen. Eine mit dem Siedlungswachstum am Stadtrand durch „monokulturelle Wohnstrukturen“ einhergehende soziale Entmischung kann Problemquartiere sowohl in Zentrumslagen als auch am Stadtrand erzeugen.

Diese Entwicklung führt zu ökologischen, ökonomischen und gesellschaftspolitischen Defiziten. Die Neubebauung von umgewidmeten Grünflächen sowie die Oberflächenversiegelung für neue Erschließungsstraßen und Stellplätze vermindern die Aufnahmekapazität des Bodens für Niederschlagswasser. Durch das Ableiten dieser Wassermengen wird die Dotation der Grundwasserkörper eingeschränkt, weswegen bei den immer häufiger auftretenden Starkregenereignissen in zunehmendem Maß mit Überflutungen zu rechnen ist. Die Errichtung der Infrastruktur bis in zentrumsferne Lagen erfordert nicht nur einmalige Herstellungskosten, sondern auch laufenden Instandhaltungsaufwand. Zu diesen Kosten wiederum zählen jene für den Bau der Straßen sowie der Ver- und Entsorgungsleitungen, aber auch Folgekosten für öffentliche Verkehrsträger und

zusätzliche soziale Einrichtungen sind zu berücksichtigen. Außerdem ist aufgrund der abnehmenden Nahversorgung in Zentrumslagen ein höherer Mobilitätsaufwand für die Bevölkerung durch die längere Lebenserwartung gegeben, wodurch auch der Schadstoffausstoß durch den Individualverkehr vergrößert wird.

Das Potential von Brachflächen steckt nicht nur im Einsparungspotential für die öffentliche Hand, sondern auch die Projektentwickler können Vorteile lukrieren. Widmungsverfahren sind zum Teil nicht erforderlich oder leichter umsetzbar, da mit Standortverbesserungen eine allgemeine Akzeptanz erreicht wird. Die Umsetzung von Projekten wird daher in kürzeren Zeiträumen möglich sein. Die Nutzungsmöglichkeit vorhandener Infrastruktur birgt ein nicht zu unterschätzendes Einsparungspotential und Synergieeffekte mit angrenzenden Projekten können die wirtschaftliche Umsetzung positiv beeinflussen.

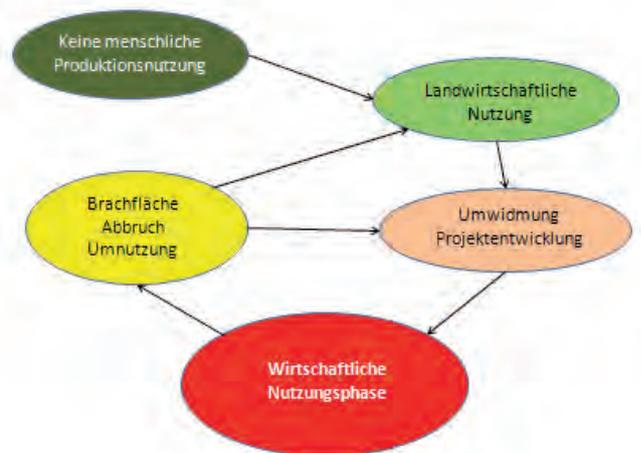


Abbildung 1: Flächenkreislauf und Wertzyklus

Die Wiedereingliederung von Brachflächen in den Wirtschaftskreislauf stellt auch ein wirtschaftspolitisches Instrumentarium im Aufgabenbereich der Raumplanung dar. Die Steuerung des künftigen Flächenverbrauches ist einerseits durch Verwaltungsakte und andererseits durch Förderungsmaßnahmen, die durch Einsparungen bei der Errichtung von Infrastruktur in peripheren Lagen kompensiert werden können, möglich. Die Reduzierung des Flächenverbrauches ist nicht nur ein regionales sondern ein europaweit angestrebtes Ziel.

<sup>1</sup> Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Immobilienbewertung, Heinrich-Lefler-Gasse 21/6, A-1220 WIEN

\* Ing. Johann K. SCHEIFINGER, MRICS, office@jks-immobilien.at



## Kabelwerk: Ein städtebauliches Modell

Volkmar Pamer<sup>1\*</sup>

### Zusammenfassung

Alleine das Interesse, das dem Kabelwerk - auch Jahre nach seiner Fertigstellung entgegen gebracht wird, sagt viel über die Einzigartigkeit dieses Projekts aus. Der Bekanntheitsgrad in Fachkreisen (China, Japan, USA, vielen Ländern der EU und Norwegen) ist enorm. Viele Anfragen von Schulen, Fachhochschulen und Universitäten zeigen, dass hier ein Modellfall geschaffen wurde. Es gibt zwar nichts, was es vielleicht nicht schon in anderen Projekten gegeben hat, aber wie es aussieht, ist es hier erstmals gelungen, alle nach dem heutigen Stand der Stadtplanung wichtigen Kriterien in einem Projekt zusammenzuführen. Natürlich wurden nicht alle Ziele, die im Laufe des Planungsprozesses von den verschiedenen Beteiligten angestrebt wurden, erreicht. Dennoch war es möglich, einen Kompromiss zu finden, der alle Mitwir-

kenden grundsätzlich zufrieden stellt. Die Kabelwerke mögen vielleicht ein Modell darstellen, niemals aber ein Rezept. Eine Kabelwerkplanung ist nicht direkt auf andere Projekte umzulegen, erlaubt es aber verschiedene Mechanismen aufzugreifen und entsprechend zu adaptieren. Die wichtigste Erkenntnis mag dabei sein, dass - abseits von stadt- und objektplanerischen Faktoren - vorab eine grundsätzliche Kenntnis über einen Planungsprozess vonnöten ist, wobei gleichzeitig der Freiraum gegeben sein muss, innerhalb dieses Prozesses flexibel zu sein, um rasch auf wechselnde Bedingungen reagieren zu können. Dies ist aber nur möglich, wenn es unter allen Beteiligten eine Bereitschaft zur Flexibilität, zum Verlassen gewohnter Denkbahnen und eine kritische Masse an Enthusiasmus gibt - kurz gesagt, es hängt ausschließlich von den handelnden Personen ab.



Abbildung 1: Luftbild 2011 © Kabelwerk Bauträger

<sup>1</sup> Magistratsabteilung 21B, Stadtteilplanung und Flächennutzung, Rathausstraße 14-16, A-1082 WIEN

\* DI Volkmar PAMER, volkmar.pamer@wien.gv.at

## Background Kabelwerke

### *Lage in Wien*

Das Projekt Kabelwerk ist auf einem ehemaligen Fabrikgelände im südlichen Bereich des 12. Bezirks, Meidling, gelegen. Das Stadtzentrum ist mit der U-Bahn in 10 Minuten erreichbar. Die umliegenden Strukturen sind äußerst heterogen - von zweigeschossigen Reihenhäusern bis zu Gemeindebauten und frei stehenden Einfamilienhäusern.

### *Geschichte des Kabelwerks*

Das Kabelwerk wurde nach exakt 100 Jahren Bestand im Dezember 1997 geschlossen. Errichtet außerhalb des Linienwalles auf der sprichwörtlichen leeren Wiese, war es ein starker Magnet und Auslöser für die Bebauung und Siedlungsentwicklung rund um die Fabrik. Als Zentrum der Umgebung, nicht nur örtlich, sondern auch als Ort der Arbeit und der Geldbeschaffung, war und ist das Kabelwerk ein starker Identitätsgeber für seine Umgebung.

## Projektentwicklung Kabelwerk

### *Die fünf Säulen des Projektes*

1. Bürgermitbeteiligung
2. Zwischennutzung
3. Kooperativer Planungsprozess
4. neue städtebauliche Instrumente
5. Gebietsmanagement

### 1. Bürgerbeteiligung

Eine schon im Vorfeld der Planung beginnende und nach Besiedelung noch immer gepflegte Bürgerbeteiligung ist einer der Grundpfeiler des Erfolgs des Projekts. Ideen der Bewohner der Umgebung flossen ein, laufend wurden die Bewohner von Planungen informiert und es fand ein steter Gedankenaustausch statt. Dies führte zu einer äußerst positiven Einstellung der Anrainer zu diesem Bauvorhaben. Der Standard titelte im August 2005: „Das Wunder von Wien“ und schreibt: „einige hunderttausend Quadratmeter Nutzfläche werden hier innerhalb von 2-3 Jahren gebaut, aber kein einziger Anrainer protestiert. Wie so etwas möglich ist, wollten neuerdings sogar die Chinesen von den Projektbetreuern vor Ort wissen.“

### 2. Zwischennutzung

Entgegengesetzt der herkömmlichen Praxis bei großen Bauvorhaben, die Fläche zuerst von sämtlichem Bestand zu räumen, dann zu umzäunen und bis zum Anrollen der Baufahrzeuge brach liegen zu lassen, ging man beim Kabelwerk einen anderen Weg.

Die Backsteinziegelgebäude, die kulturell und von ihrer Substanz als erhaltenswert angesehen sind, wurden einer kulturellen Zwischennutzung übergeben. Die äußerst engagierte Kulturarbeiter der Gruppe IG Kabelwerke umfasste

Theaterproduktionen, Musikhappenings, eine Graffiti-Akademie etc. Die umliegende Bevölkerung übernahm überraschend großen Anteil auch durch eigene Aktivitäten und nahm dadurch direkt an der Aneignung und Belebung des neuen Gebiets teil. Über 500.000 (!) Besucher konnten innerhalb von 5 Jahren von der IG Kultur begrüßt werden.

## 3. Kooperativer Planungsprozess

Um die von der Stadt Wien geforderten urbanen Qualitäten zu erreichen, musste ein völlig neuer Weg der Planung beschritten werden.

Die komplexen Anforderungen an das Projekt Kabelwerk - neue Stadtteilidentität, urbane Vernetzung, Raum- und Freiraumqualität, Nutzungssynthese, Verkehrserschließung, Zwischennutzung, Bürgerbeteiligung - wie auch die Forderung nach einem neuen Denkansatz, einer neuen Dimension in der Planung, machten von Anfang an notwendig, bislang übliche Handlungsabläufe zu verändern. Daher waren Kooperation und Interaktion der Beteiligten kein Lippenbekenntnis sondern ein zentrales Anliegen dieses Planungsansatzes. Zwei Foren wurden für diese Aufgaben installiert:

### *a) Die Arbeitsgruppe*

In 14-tägigen Treffen fungierte die Arbeitsgruppe als das zentrale Informations-, Diskussions- und Stadterneuerungsinstrument der Planung. Sie vernetzte alle wesentlichen Akteure wie Vertreter der Stadt, des Bezirks, verschiedenste Konsulenten verschiedenster Fachgebiete, Planer, Bauherrn und Anrainer. Die Arbeitsgruppe entwickelte verschiedenste Lösungsansätze, stellte sie ins Forum, diskutierte sie und versuchte einen Konsens zu finden. Es bildete sich ein Raum des Vertrauens und der gegenseitigen Achtung, der eine konstruktive Arbeit an noch nicht erprobten Strukturen zuließ.

Eine wesentliche Rolle innerhalb des Prozesses spielten die so genannten „Testprojekte“. Jeweils mindestens 2 Architektenteams entwickelten auf Grund vorgegebener Regeln eines Bebauungsplans Testprojekte, um zu testen ob diese Regeln zu den gewünschten hohen Anforderungen führten. Die Testprojekte minimieren die Risiken des Experiments.

### *b) Die städtebauliche Begleitgruppe*

Als begleitendes, übergeordnetes Forum wurde eine Plattform geschaffen, welche die von der Arbeitsgruppe entwickelten Lösungen diskutierte und einerseits als Korrektiv und andererseits als Impulsgeber der Arbeitsgruppe diente. Die Bedeutung der städtebaulichen Begleitgruppe als Mediator war ein wesentlicher. Turbulenzen und Gegensätze, die sich während der Diskussionen in den Arbeitsgruppen aufgebaut hatten, wurden in den Sitzungen der städtebaulichen Begleitgruppe diskutiert und im Hinblick auf die nächsten Schritte entschieden. Schließlich dienten die Termine an denen die Begleitgruppe tagte, auch als wichtige Etappenziele und waren somit für die Umsetzung des geplanten Zeithorizonts von eminenter Bedeutung. Darüber hinaus fungierte die Begleitgruppe als Forum, um Lösungsansätze der Bevölkerung vorzustellen und mit dieser zu diskutieren und eventuelle Einwände entgegenzunehmen.

#### 4. Städtebauliche Instrumente: Der Bebauungsplan - Neue Instrumente, strategische Vorgaben

##### a) Freiräume

Kabelwerk als Teil einer Stadt wird durch seine Freiräume definiert. Wesentliche Ansätze zur Entwicklung der Freiräume waren:

- Fortsetzung bestehender Straßen- und Gassenzüge
- Aufnehmen der historischen Stüber-Günther Gasse (im Fabrikgelände nicht mehr existent) als neues Rückgrat des Kabelwerkes
- eine Serie verschiedener Außenräume/Plätze, verteilt über das Gebiet mit unterschiedlichen Qualitäten
- ein Vorherrschen städtisch urbaner harter Außenräume und dem gegenüber gesetzt weiche Naturräume.
- eine vielfache Durchwegung mit einer klaren Wegehierarchie
- das Freihalten des Zentrums von jeglichem fließenden Verkehr

##### b) Anbaupflicht, „wrap-around architecture“

Wesentlicher Ausgangspunkt des Projekts Kabelwerk war, die Außenräume festzulegen und Bebauungen nach diesen Außenräumen zu richten. Um diese städtischen Außenräume entstehen zu lassen, wurde das Instrument der Anbaupflicht installiert, d.h. sämtliche Bauplätze haben Fassaden an öffentlichen Plätzen zu errichten und dürfen davon nicht abrücken.

##### c) Kubatur/Bonuskubatur

Für jeden Bauplatz wurde eine auszunutzende Kubatur festgeschrieben und darüber hinaus eine so genannte Bonuskubatur (ca. 20%). Diese Bonuskubatur kann verbaut werden, aber nur dann, wenn sie folgenden Kriterien dient.

- größere Raumhöhen
- mehr Gemeinschaftsanlagen
- vergrößerte Erschließungsflächen

Das heißt, die Bonuskubatur dient dazu, Raumqualitäten zu erhöhen und Gemeinschaftsflächen zu maximieren, nicht aber einen verwertbaren Nutzflächengewinn

##### d) Das Sockelgeschoß

Jedem Bauplatz wurde eine zu errichtende Geländehöhe so vorgeschrieben, dass an dem sanft nach Süden fallenden Hang pro Bauplatz Sockeln, die deutlich aus der Umgebung ragen, entstehen. Oberhalb dieses Sockels kann die vorgeschriebene Kubatur errichtet werden. Die Höhe der Sockelgeschosse wurde so festgelegt, dass innerhalb des Sockels Räume errichtet werden konnten. Allerdings wurde die Verwendung als Wohnung ausgeschlossen. Die Sockelzonen stellen so quasi das Grundgerüst der städtebaulichen Ordnung im Kabelwerk dar, und fungieren darüber hinaus als Aktiv- und Reserveflächen. Aktivflächen insofern als hier Kleingewerbe, Kleinbüros, Werkstätten und Gemeinschaftsräume angesiedelt werden können.

##### e) Nutzungsverteilung

Im Bebauungsplan wurde sowohl für den nördlichen wie für den südlichen Teil eine Nutzungsverteilung vorgeschrieben, welche die prozentuellen Anteile von Nicht-Wohnen vorschreibt. Hiermit soll eine starke Durchmischung der Funktionen gewährleistet werden.

f) Der Bebauungsplan legt die Position möglicher Garagen fest. Er setzt weiters fest, dass der zentrale und größte Teil des Kabelwerkes autofrei gehalten wird.

g) Weiters legt der Bebauungsplan die zu erhaltenden Altbauten und deren Nutzungen fest.

#### 5. Gebietsmanagement

Da über einen Flächenwidmungs- und Bebauungsplan niemals alle Intentionen des Planungsprozesses transportiert, geschweige denn in diesem festgeschrieben werden können, entschloss man sich zur Schaffung eines Gebiets-



Abbildung 2: Schemaplan © MA 21B



Abbildung 3-6 (iUZS): Bauteil C, Arch. Schwalm-Theiss-Gressenbauer; Bauteil D2, Arch. Mascha-Seethaler; Bauteil G; Arch. Wurnig-Klajic Bauteil D1, Arch. Hermann - Valentiny; © Pamer

managements, mittels dessen man die Umsetzung der Vorstellungen garantieren sollte. Im Gebietsmanagement wirken die Vertreter der Bauträger, Vertreter der für den Flächenwidmungs- und Bebauungsplan verantwortlichen Magistratsdienststelle, der Bürgerbeirat und ein Vertreter des Bezirks. In regelmäßigen Zusammenkünften wurde über den Planungsfortschritt und danach über den Baufortschritt diskutiert und bei auftretenden Problemen sofort nach einer praktikablen, für alle Beteiligten zufriedenstellenden Lösung, gesucht. Das Gebietsmanagement kann grundsätzlich als Qualitätsmanagement gesehen werden. Durch die schnelle Reaktion auf auftretende Probleme konnten Friktionen zwischen allen Beteiligten (Anrainer - Bauträger, Bauträger - Architekten, Bauträger - Behörde etc.) rasch und unbürokratisch erledigt werden. Der Verzicht auf klar umrissene Kompetenzbereiche, sondern das Bekenntnis zu einer gewollten Unschärfe an den Trennlinien zwischen Bauträger - Architekt - Bürger - Politik machte ein Miteinander einfacher, da quasi jeder versuchte sich in die „andere“ Seite hineinzudenken und dementsprechend auch mitzudenken. Dies wäre aber ohne den vorangegangenen Prozess und das damit aufgebaute Vertrauen nur schwer möglich.

## Literatur

Pamer V., Kohoutek R., Buchner H. 2004: Kabelwerk, Entwurfsprozess als Modell, A Development Process as a Model

## Statistik

Plangebietsgröße:	ca. 6,5 ha ohne Parkflächen. Mit Park 8,0 ha
Geschossflächenzahl (GFZ):	2,0 (1,2 im Süden bis 3,9 im Norden)
Nutzungen:	Wohnen, Boardinghouse, Kulturzentrum, Hotel, Semi- narzentrum, Ärztezentrum, Apotheke, Restaurants, Cafe, Nahversorgung, Kindergarten, Geriatrie, Gemeinschaftsräume
Planungsbeginn	1998
Flächenwidmungs- und Bebauungsplan	2002
Übergabe Bauplatz A (südl. Bauplatz)	2005
Fertigstellung	2009, Geriatrie 2011

## Planer

Architekten:	Mascha&Seethaler, Schwalm-Theiss Gressenbauer, Hermann&Valentiny, pool Architektur, Werkstatt Wien Spie- gelfeld, Holnsteiner & Co, DI Wurnig
Freiraumplanung:	H. Langenbach und A. Detzhofer, Wien
Verkehrsplanung:	Rosinak und Partner, Wien
Lichtplanung:	Andreas Zoufal, Linz

# Anpassung an den Klimawandel durch Stadtgrün - klimatische Ausgleichspotenziale städtischer Vegetationsstrukturen und planerische Aspekte

Juliane Mathey<sup>1\*</sup>, Stefanie Rößler, Iris Lehmann und Anne Bräuer

## Zusammenfassung

Die positiven bioklimatischen Wirkungen von Stadtgrün bilden wichtige Ansatzpunkte für die Anpassung von Städten an die Herausforderungen des Klimawandels und für die Erhaltung städtischer Umwelt- und Lebensqualität. Im vorliegenden Beitrag werden Methoden und Ergebnisse zur Quantifizierung mikroklimatischer Wirkungen unterschiedlicher Vegetationsstrukturen und urbaner Freiräume vorgestellt sowie Planungsempfehlungen gegeben.

Als Grundlage für Modellierungen zu klimatischen Wirkungen auf teilstädtischer und gesamtstädtischer Ebene wurden 57 Stadtvegetationsstrukturtypen identifiziert und hinsichtlich ihrer Vegetationsstruktur charakterisiert. So lassen sich differenzierte flächenbezogene Aussagen in Hinblick auf klimatische Ausgleichsfunktionen von Stadt- und Vegetationsstrukturen ableiten. Aufbauend auf vorhandenen Kenntnissen und auf Modellierungen klimatischer Wirkungen für Stadtvegetationsstrukturtypen werden Planungsempfehlungen zur Ausgestaltung sowohl einzelner Vegetationsstrukturen als auch des gesamtstädtischen Freiraumsystems gegeben.

## Einleitung

Städte sind durch spezifische klimatische Bedingungen - Trockenheit, hohe Temperaturen, ein verändertes Windfeld - geprägt, die sie zu bioklimatischen Belastungszonen machen. Durch den Klimawandel wird sich die Situation voraussichtlich verschärfen. Die prognostizierte Zunahme der Dauer und Intensität von Hitzeperioden wird sich stark auf die Lebensqualität in Städten auswirken. Eine nachhaltige Siedlungsentwicklung muss sich daher mit den absehbaren Auswirkungen des Klimawandels auf den Siedlungsraum auseinandersetzen. Wichtige Ansatzpunkte für die Planung an den Klimawandel angepasster Städte sind die klimaregulierenden und positiven bioklimatischen Wirkungen von Stadtgrün (u.a. Bruse 2003, Endlicher, Kress 2008). Klimatische Wirkungen der Stadtvegetation sind beispielsweise Temperaturabsenkung, Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und Änderung der Luftzirkulation. Allerdings ist die städtische Vegetation auch den Folgen des Klimawandels ausgesetzt und dadurch in der Erfüllung der von ihr erwarteten ökosystemaren Dienstleistungen beeinträchtigt (Gill 2004, Handley o. J., Roloff et al. 2007).

Das Wissen um die klimatischen Effekte von Stadtgrün ist nicht neu (Werner 2010). So ist das Thema Stadtklima und die Sicherung biometeorologisch positiver Effekte in

urbanen Räumen spätestens seit Mitte der 1980er Jahre regelmäßiger Bestandteil ökologisch orientierter Landschafts- und Stadtplanung. Allerdings fehlten bislang detaillierte Kenntnisse über die (mikro-) klimatischen Wirkungen spezifischer städtischer Vegetationsstrukturen innerhalb des Freiraumsystems. Die im vorliegenden Beitrag vorgestellten Stadtvegetationsstrukturtypen mit ihren klimatischen Wirkungen und die Planungsempfehlungen entstammen überwiegend dem vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderten F+E-Projekt „Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel“ (Mathey et al. 2011).

## Klimatische Wirkungen von Stadtgrün

Ausgangspunkt für die Untersuchungen ist die Annahme, dass Wirkungszusammenhänge zwischen typischen städtischen Vegetationsstrukturen und deren klimatologischen Leistungen bestehen. Auf Grundlage der Empfehlungen zur „flächendeckenden Biotopkartierung im besiedelten Bereich“ nach Schulte et al. (1993) sowie den Stadtbiotop-typenkartierungen der Stadt Dresden aus den Jahren 1993 und 1999 wurde der städtische Raum so typisiert, dass sich differenzierte flächenbezogene Aussagen im Hinblick auf klimatische Ausgleichsfunktionen von Stadt- und Vegetationsstrukturen ableiten lassen. Als geeignete homogene Einheiten wurden 57 Stadtvegetationsstrukturtypen identifiziert und hinsichtlich ihres Grünvolumens, ihrer Grünflächen- und Vegetationsschichtungsanteile sowie ihres Versiegelungsanteils charakterisiert (Arlt et al. 2005, *Tabelle 1*). Auf Basis dieser Datengrundlage wurden unter Anwendung der Programme ENVI-Met (Bruse und Fler 1998) und HIRVAC-2D (Goldberg und Bernhofer 2001) auf teilstädtischer und gesamtstädtischer Ebene Modellierungen durchgeführt, um strukturbasierte Aussagen zu klimatischen Wirkungen von Stadtgrün abzuleiten.

### *Klimatische Wirkungen unterschiedlicher städtischer Vegetationsstrukturen*

Zur Darstellung der klimatischen Wirkungen der einzelnen Stadtvegetationsstrukturtypen wurde mit dem Modellierungstool ENVI-Met (Bruse und Fler 1998) jeweils die Situation an einem strahlungsreichen Sommertag (Mitte Juli) simuliert. Die Ergebnisse der Modellierung des durchschnittlichen Temperaturverhaltens (Lufttemperatur in 1,2 m Höhe) von Stadtvegetationsstrukturtypen zeigen, dass die vielfältigen Vegetationsstrukturen in der Stadt

<sup>1</sup> Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), Weberplatz 1, D-01217 DRESDEN

\* Dr. Juliane MATHEY, j.mathey@ioer.de

Tabelle 1: Übersicht über die 57 Stadtvegetationsstrukturtypen

<p><b>1. Wohnbebauung, gemischte Bauflächen sowie Industrie-, Gewerbe- u. Sonderflächen</b></p> <p>1.1 Baufläche mit reich strukturierten, parkartigen Gärten</p> <p>1.2 Baufläche mit reich strukturierten Gärten, mittlerer bis hoher Laubgehölzanteil</p> <p>1.3 Baufläche mit strukturalarmen, intensiv gepflegten Gärten</p> <p>1.4 Vegetationsarme bis vegetationslose Baufläche</p> <p>1.5 Baufläche mit keinem bzw. gering ausgeprägtem Gehölzbestand</p> <p>1.6 Baufläche mit ausgeprägtem Gehölzbestand</p>	<p><b>7. Grünland</b></p> <p>7.1 Intensivgrünland</p> <p>7.2 Grünland ohne bzw. weitgehend ohne Gehölze</p> <p>7.3 Grünland mit Hochstauden</p> <p>7.4 Grünland mit Gehölzen</p>
<p><b>2. Verkehrsanlagen und Verkehrsflächen</b></p> <p>2.1 Bahnanlage; Gleisanlage; Bahndamm</p> <p>2.2 Straßenverkehrsfläche mit Begleitgrün</p> <p>2.3 Verkehrsanlage; Verkehrsfläche stark bis vollständig versiegelt</p> <p>2.4 Verkehrsfläche; Parkplatz; begrünt</p>	<p><b>8. Bäume, Kleingehölze und Gebüsche</b></p> <p>8.1 Gebüsch; Vorwaldgebüsch</p> <p>8.2 Hecke; Strauchreihe</p> <p>8.3 Baumreihe; Baumgruppe</p> <p>8.4 Streuobstwiese</p> <p>8.5 Markanter Einzelbaum</p>
<p><b>3. Grünanlagen</b></p> <p>3.1 Grünanlage mit geschlossenem Baumbestand</p> <p>3.2 Grünanlage mit wechselndem Anteil an Gehölzen</p> <p>3.3 Scher-, Zier-, Sportrasen</p> <p>3.4 Vegetationsfreie bzw. -arme Grünanlage</p> <p>3.5 Grünanlage mit jungem bis dichtem Baumbestand</p> <p>3.6 Gehölzreiche Grünanlage; Obstbaumbestand</p> <p>3.7 Gehölzarme Grünanlage mit überwiegender Zierfunktion</p> <p>3.8 Gehölzarme Grünanlage mit überwiegend Rasenflächen</p>	<p><b>9. Wälder (Laub-, Nadel- und Mischwälder)</b></p> <p>9.1 Wald</p> <p>9.2 Aufforstung; Baumschule</p> <p>9.3 Kahlschlag; Schlagflur</p> <p>9.4 Lichtung mit krautiger Vegetation</p> <p>9.5 Lichtung mit Wildwiese oder Wildacker</p> <p>9.6 Ausgeprägter Waldsaum</p>
<p><b>4. Stadtbrachen</b></p> <p>4.1 Stadtbrache mit Ruderal- und Staudenfluren (Sukzession jüngeren Stadiums)</p> <p>4.2 Stadtbrache mit beginnender Gehölzsukzession (ältere Brache)</p> <p>4.3 Stadtbrache mit Sukzessionswald (alte Brache)</p>	<p><b>10. Naturnahe Feucht- und Nassstandorte</b></p> <p>10.1 Naturnaher Feucht- oder Nassstandort mit Röhricht; Röhricht-, Binsen-, Seggensümpfen</p> <p>10.2 Naturnaher Feucht- oder Nassstandort mit Hochstaudenfluren</p> <p>10.3 Naturnaher Feucht- oder Nassstandort mit verbuschten Flächen</p> <p>10.4 Naturnaher Feucht- oder Nassstandort mit baumbestandenen Flächen</p>
<p><b>5. Aufschüttungen und Abgrabungen</b></p> <p>5.1 Verbuschende bis verbuschte, renaturierte Aufschüttung oder Abgrabung</p> <p>5.2 Vegetationsarme bis verbuschte Aufschüttung oder Abgrabung</p> <p>5.3 Vegetationslose bis vegetationsarme Aufschüttung oder Abgrabung</p>	<p><b>11. Uferzonen</b></p> <p>11.1 Uferzone mit Röhricht, Binsen, Seggen</p> <p>11.2 Uferzone mit Hochstauden; Ufergehölz</p> <p>11.3 Uferzone mit Rasenböschungen</p> <p>11.4 Vegetationsarme und -lose Uferzone</p>
<p><b>6. Landwirtschaftliche Nutzflächen</b></p> <p>6.1 Ackerfläche</p> <p>6.2 Obstkulturlfläche</p> <p>6.3 Erwerbsgartenbaufläche</p> <p>6.4 Grabeland</p> <p>6.5 Weinberg</p>	<p><b>12. Trockenrasen und Heiden</b></p> <p>12.1 Trocken- und Halbtrockenrasen; Heiden</p> <p>12.2 Verbuschte bis baumbestandene Trockenrasen und Heiden</p>
	<p><b>13. Offenstandorte</b></p> <p>13.1 Felsbereich</p> <p>13.2 Sandfläche</p> <p>13.3 Düne</p>

auch ganz unterschiedliche klimatische Wirkungen entfalten. Die potenziellen Abkühlungseffekte im Vergleich zu einer Asphalt-Referenzfläche bewegen sich für eine 1 ha große Fläche über den Tagesverlauf von 2,1 K bis 0,1 K. So gibt es auch in ausgewiesenen Grünanlagen eine große Bandbreite. Während beispielsweise in Grünanlagen mit einem eher gemischten und dichten Baumbestand (Typ 3.5, *Tabelle 1+Abbildung 1*), eine Temperaturminderung von bis zu 2,1 K potenziell erreichbar ist, können auf großen Rasenflächen (Typ 3.3, *Tabelle 1+Abbildung 1*) Abkühlungseffekte von durchschnittlich 1,0 K erwartet werden. Brachflächen mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien können ebenfalls Abkühlungseffekte von ca. 1,5 K erzeugen (Typen 4.1-4.3, *Tabelle 1+Abbildung 1*).

In bebauten Gebieten zeigen sich mit 1,7 K die höchsten Abkühlungseffekte auf Flächen mit starker Durchgrünung (Typ 1.2, *Tabelle 1*).

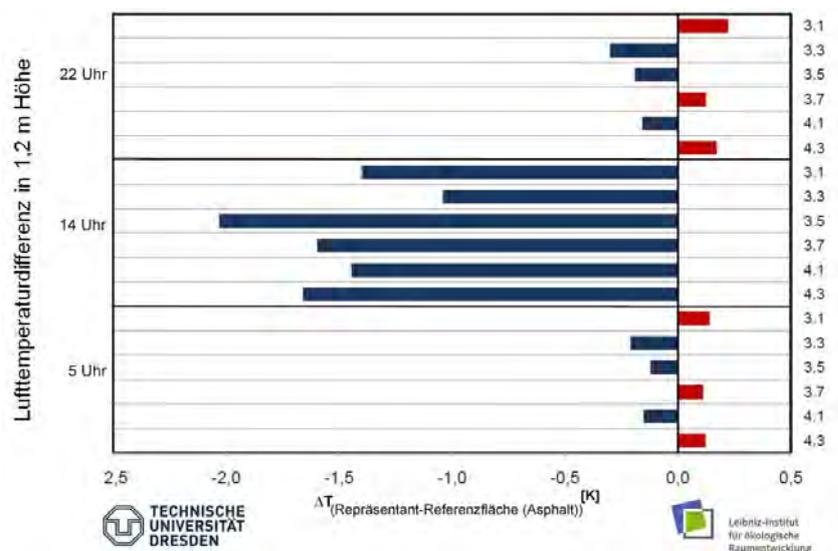


Abbildung 1: Abkühlungspotenziale ausgewählter Stadtvegetationsstrukturtypen der Hauptkategorien 3 „Grünanlagen“ und 4 „Stadtbrachen“ zu verschiedenen Tageszeiten: 5 Uhr, 14 Uhr, 22 Uhr (Modellierungsergebnisse); Stadtvegetationsstrukturtypen-Nummerierung siehe *Tabelle 1*.

Die Regulationswirkungen von städtischen Freiräumen und Vegetationsstrukturen variieren im Tagesverlauf (*Abbildung 1*). Tagsüber werden die klimatischen Wirkungen bestimmt durch das Zusammenwirken von direkter Sonneneinstrahlung, Schatten, Windstärke und -richtung. In den Nachtstunden führen hohe Versiegelungsanteile, dichter Gebäudebestand, aber teilweise auch dichter Baumbestand dazu, dass sich Flächen durch die Wärmespeicherung am Tag bzw. durch gebremste Abstrahlungsmöglichkeiten nicht abkühlen können. So treten vereinzelt auch geringe Erwärmungseffekte in den Abendstunden und am frühen Morgen im Vergleich zur Referenzfläche auf. Wegen geringer Aufheizung am Tage, weniger Wärmespeicherung und hoher Evaporation ist die Kühlwirkung von Grünanlagen besonders in den Abend- und Nachtstunden viel höher als die der bebauten Umgebung. Offene unversiegelte Flächen weisen hauptsächlich in der Nacht hohe Abkühlungspotenziale auf (Mathey et al. 2011). Die Modellierungsergebnisse zeigen deutlich, dass das gesamte Freiraumsystem mit all seinen Elementen klimawirksam ist. So trägt auch der Vegetationsbestand außerhalb der expliziten Freiräume zur Bereitstellung klimatischer Ausgleichsleistungen bei. Dabei sind Stadtvegetationsstrukturtypen mit möglichst wenig versiegelten Flächen, mit einer vielfältigen Vegetationsstruktur und unterschiedlichen Baumhöhen als mikroklimatisch günstig zu bewerten.

#### *Klimatische Wirkungen unterschiedlicher Freiraumsysteme*

Für die Planung ist es außerdem interessant zu wissen, wie sich die Ausprägung des städtischen Freiraumsystems auf die klimatische Situation der Gesamtstadt bzw. teilstädtischer Räume auswirkt. Insbesondere stellt sich die Frage: Welche Art der Anordnung von Freiräumen in der Stadt bewirkt einen größeren Abkühlungseffekt, sind es eher wenige große Grün- bzw. Freiräume oder viele über das Stadtgebiet verteilte kleine? Um zur Klärung dieser Frage beizutragen, wurden mit dem Modell HIRVAC-2D (Goldberg und Bernhofer 2001) für ein Gebiet von ca. 236 ha die klimatischen Wirkungen von zwei verschiedenen Freiraummustern modelliert, die hinsichtlich ihres Freiraumanteils (jeweils ca. 31,5 ha) und ihres durchschnittlichen spezifischen Grünvolumens (jeweils ca.  $1,7 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ) identisch sind: Variante 1: Anordnung eines großen kompakten Freiraums in zentraler Lage (31,5 ha), Variante 2: Anordnung vieler kleiner, über das Untersuchungsgebiet gleichmäßig verteilter, Freiräume mit Flächengrößen zwischen 0,25 ha und 1 ha (Summe: 31,5 ha). In beiden Varianten kann eine Senkung der Gesamttemperatur im betrachteten Stadtgebiet festgestellt werden. Dabei wird in Variante 1 ein Abkühlungseffekt von 0,7 K im Flächenmittel erreicht. Für die Variante 2 ist eine mittlere Abkühlung von 0,4 K potenziell möglich. Für die bioklimatische Wirkung ist weiterhin der maximale Abkühlungseffekt innerhalb des Freiraums bedeutsam. Der maximal erreichbare Abkühlungseffekt ist mit 2,6 K im großen zusammenhängenden Freiraum (Variante 1) größer als jeweils bei einem einzelnen der kleinen Freiräume von ca. 1 ha Größe (bis zu 0,6 K, Variante 2). Der augenscheinliche Vorteil des zentral gelegenen großen Freiraums relativiert sich allerdings, wenn man bedenkt, dass kleinere und gut

verteilte Freiräume aus den angrenzenden Wohngebieten schneller und leichter erreichbar sind. So ist es den Stadtbewohnern eher möglich, dem Hitzestress auf kurzem Wege auszuweichen. Ebenso wird über eine Erhöhung potenzieller Randeffekte der Luftaustausch mit angrenzenden bebauten Gebieten möglich.

#### *Planungsempfehlungen für die Ausgestaltung städtischer Freiraumsysteme*

Detaillierte Kenntnisse über die Abkühlungspotenziale verschiedener Vegetationsstrukturen und Freiraumtypen bilden eine wichtige Grundlage für freiraumplanerische Anpassungsmaßnahmen. Aufbauend auf vorhandenen Kenntnissen zu Funktionen und Wohlfahrtswirkungen von Stadtgrün sowie auf den Ergebnissen der Strukturanalyse und der Modellierungen lassen sich folgende Hinweise für die Ausgestaltung und Unterhaltung einzelner Freiräume, aber auch des gesamtstädtischen Freiraumsystems ableiten:

- Die Verteilung der Freiräume über die Stadt beeinflusst die erzielbaren klimatischen Wirkungen. Ein kleinräumig engmaschiges und reich strukturiertes Freiraumsystem im Innenbereich, ergänzt durch offene Kaltluftbahnen aus den Randbereichen, kann über den gesamten Stadtbereich mikroklimatisch wirken. Je höher der Anteil vegetationsgeprägter Stadtvegetationsstrukturtypen an der Stadtfläche, desto günstiger ist in der Regel die klimatische Wirkung auf das gesamte Stadtklima.
- Die klimatischen Wirkungen von Freiräumen stehen in einem direkten Zusammenhang mit den jeweiligen Flächengrößen. Messbare Temperaturreduzierungen innerhalb einzelner Freiräume können bereits bei Flächen kleiner als 1 ha festgestellt werden. Je größer eine Fläche ist, desto stärker ist in der Regel auch das Binnenklima auf dieser Fläche ausgeprägt.
- Stärker als die Größe beeinflussen Bebauungsstruktur und Vegetationsausstattung einzelner Freiräume die mikroklimatischen Ausgleichspotenziale. Je größer das Grünvolumen, desto höher ist in der Regel der Abkühlungseffekt tagsüber. Diese Aussage ist allerdings differenziert zu betrachten, da beispielsweise beim Luftaustausch auch die Vegetationsstruktur (z.B. Kronenschluss von Bäumen) und die Lage zur Hauptwindrichtung eine Rolle spielen.
- Mit Blick auf die jeweiligen planerischen Ziele ist abzuwägen, welche klimatischen Wirkungen an einem bestimmten Ort im Stadtgefüge wünschenswert sind, ob beispielsweise die erzielbaren Abkühlungseffekte einer Fläche tagsüber oder nachts an den Rändern einzelner Grünflächen angestrebt werden. Dies steht in einem engen Zusammenhang mit der Funktion und der Nutzung der jeweiligen Freiräume. Die häufig anzutreffende Gestaltung von Grünanlagen mit vielfältigen Gehölzen und größeren Rasenflächen bewirkt meist beides, sowohl nächtliche Abkühlung, als auch Milderung der Wärmebelastung am Tage (Werner 2010).
- Die Potenziale zur Bereitstellung klimatischer Ausgleichsleistungen hängen auch vom Management der Freiräume ab; so ist beispielsweise künftig insbesondere die Wahl klimaangepasster Pflanzenarten wichtig (Roloff et al. 2008).

## Literatur

- ARLT, G., HENNERSDORF, J., LEHMANN, I., THINH, N.X., 2005: Auswirkungen städtischer Nutzungsstrukturen auf Grünflächen und Grünvolumen. Dresden (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung). IÖR-Schriften 47: 136 pp.
- BRUSE, M., FLEER, H., 1998: Simulating surface-plant-air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model. *Environ Modell Software* 13: 373-384.
- BRUSE, M., 2003: Stadtgrün und Stadtklima. Wie sich Grünflächen auf das Mikroklima in Städten auswirken. *LÖBF-Mitteilungen* (1): 66-70.
- ENDLICHER, W., KRESS, A., 2008: „Wir müssen unsere Städte neu erfinden“ Anpassungsstrategien für Stadtregionen. In: *Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 6/7: 437-445.
- GILL, S.E., 2004: Literature review: Impacts of Climate Change on Urban Environments (Draft Copy). - Manchester (Centre for Urban and Regional Ecology): 72 pp.
- GOLDBERG, V., BERNHOFER, C., 2001: Quantifying the coupling degree between land surface and the atmospheric boundary layer with the coupled vegetation-atmosphere model HIRVAC. *Annales Geophysicae* 19: 581-587.
- HANDLEY, J.F., o. J.: *Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment (ASSCUE)*.
- MATHEY, J., RÖBLER, S., LEHMANN, I., BRÄUER, A., GOLDBERG, V., KURBUHN, C., WESTBELD, A., 2011: Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. In: Bundesamt für Naturschutz (BfN, Hrsg.): *Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 111*: 220 pp.
- ROLOFF, A., THIEL, D., WEIB, H. (Hrsg.), 2007: *Urbane Gehölzverwendung im Klimawandel und aktuelle Fragen der Baumpflege*. Tagungsband zu den Dresdner Stadtbaumtagen am 15./16.03.2007 in Dresden. *Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt, Beiheft 6*. Tharandt: 132.
- ROLOFF, A., BONN, S., GILLNER, S., 2008: Konsequenzen des Klimawandels. Vorstellung der Klima-Arten-Matrix (KLAM) zur Auswahl geeigneter Baumarten. *Stadt + Grün* (5): 53-60.
- SCHULTE, W., SUKOPP, H., WERNER, P., 1993: Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Arbeitsgruppe „Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich“. In: *Natur und Landschaft* 10: 491-526.
- WERNER, P., 2010: Klimawandel, was tun? Regulierung des Stadtklimas durch qualifizierte Grüngestaltung. *Stadt + Grün* 12/2010: 11-16.

# Gefährdungsabschätzung, Sanierung im Spannungsfeld Ökologie vs. Nachnutzung

Hermine Weber<sup>1\*</sup>

Die Wiedernutzung industrieller/gewerblicher Brachflächen stellt in mehrerer Hinsicht eine Zielvorstellung der nationalen aber auch internationalen Umweltpolitik dar. In Österreich kann ein Anwachsen des Ausmaßes an Brachflächen bei gleichzeitigem Anstieg der Verbauung von Grünland beobachtet werden. Eine Rückführung von Brachflächen in den Immobilienmarkt würde dem Trend der Versiegelung von Neuflächen entgegenwirken und kann weiters als treibende Kraft für Maßnahmen bei Bodenverunreinigungen wirken. Durch die Wiedereingliederung von industriellen, gewerblichen Brachflächen in den Nutzungskreislauf können im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ökonomische und ökologische Vorteile, wie z.B. Nutzung einer bestehenden funktionierenden Infrastruktur, Reduktion des Flächenverbrauches, Sicherung oder Sanierung von Kontaminationen erzielt werden. Infolge des immer stärker werdenden Siedlungsdruckes in städtischen Ballungsgebieten wächst das Interesse zur Nachnutzung von industriellen Brachflächen. Dabei sind einerseits Qualitätsanforderungen an die Ressource Boden mit den aufgrund der Vornutzung vorhandenen Schadstoffbelastungen und eventuell erforderlichen Sanierungsmaßnahmen in Einklang zu bringen. Die Interessenslage potentieller Nachnutzer kann sich dabei deutlich von öffentlichen Interessen und den (Sanierungs-) Zielen von Behörden unterscheiden, so dass Spannungsfelder entstehen können.

## Altlast, Gefährdungsabschätzung

Im Sinne des Altlastensanierungsgesetzes (ALSAG) versteht man unter „Altlast“ eine vor dem 1.7.1989 entstandene „Altablagerung“ oder einen „Altstandort“ und durch diese kontaminierten Böden und Grundwasserkörper, von denen - nach den Ergebnissen einer Gefährdungsabschätzung - erhebliche Gefahren für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgehen. Unter „Gefährdungsabschätzung“ versteht man die zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Gefahrenlage im einzelnen Fall, die auf den Erkenntnissen vorausgegangener Untersuchungen und deren fachlicher Beurteilung beruht. In Völlziehung des Altlastensanierungsgesetzes (ALSAG) ist die Gefährdungsabschätzung die Beurteilung, ob eine Verdachtsfläche eine erhebliche Umweltbeeinträchtigung verursacht oder eine hohe Umweltgefährdung darstellt. Grundlage für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Voruntersuchungen. Im Falle einer erheblichen Umweltbeeinträchtigung oder -gefährdung wird die Verdachtsfläche als Altlast in der Altlastenatlas-Verordnung ausgewiesen. Die Ausweisung bewirkt die Zuständigkeitskonzentration beim Landeshauptmann für die Vorschreibung von Sicherungs- oder

Sanierungsmaßnahmen und ist auch Grundvoraussetzung zur Erlangung einer Bundesförderung nach dem Umweltförderungsgesetz.

## Sicherung/Sanierung/Nachnutzung

Sanierungsauslösend sind in Österreich bisher vor allem Gefahren und Schadstoffeinträge in das Grundwasser. Die Auswirkungen auf das Grundwasser können dabei standort- und fallspezifisch sehr unterschiedlich sein und reichen von geringfügigen Veränderungen bis hin zu massiven Einträgen von Schadstoffen. Die Erfahrung bei der Sanierung von Altlasten zeigen, dass eine vollständige Wiederherstellung der Beschaffenheit des Grundwassers, oft nicht oder nur sehr langfristig mit großem finanziellen Aufwand verbunden, möglich ist. Über die Zielbestimmung zur Erhaltung von Grundwasser als Ressource zur Trinkwassernutzung hinaus ist dabei für den Schutz von Grundwasser insbesondere wesentlich, dass eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung und eine Verhinderung der weiteren Verschmutzung sichergestellt werden. Maßnahmen zur Reduzierung von Verunreinigungen sind jedenfalls dann notwendig, wenn erhebliche Grundwasserschäden gegeben sind, eine anhaltende Ausbreitung einer Schadstofffahne nachgewiesen oder eine Gefährdung von Wassernutzungen oder Ökosystemen gegeben ist. Bei der Konkretisierung von Sanierungszielen sollen Maßnahmen verstärkt auf Nachhaltigkeit ausgerichtet werden und die Beurteilungen dazu standort- und nutzungsspezifisch erfolgen. Bei der Vorauswahl von Sanierungsverfahren ist die Eignung von Verfahren und zweckmäßigen Kombinationen zu prüfen, ob das vorläufige Sanierungsziel kurz- bis mittelfristig (5-20 Jahren) erreicht werden kann. Zeigt sich im Zuge der Variantenstudie, dass keine geeigneten Sanierungsverfahren verfügbar sind, um das Sanierungsziel zu erreichen, müssen die Möglichkeiten zur Anpassung der Sanierungsziele geprüft werden. Voraussetzung für eine konkrete Umsetzung einer Sanierung ist, dass Maßnahmen erforderlich, geeignet (technisch realisierbar), effektiv (ökologisch zweckmäßig) und angemessen sind. Grundsätzlich soll bei der Sanierung einer Grundwasserverunreinigung eine gute Beschaffenheit der Grundwasserqualität wiederhergestellt werden. Ist dieses Ziel jedoch nur mit unverhältnismäßigem Aufwand zu erreichen, so ist zu überlegen, ob Restbelastungen in einem gewissen Ausmaß toleriert werden können bei dem Funktionen des Bodens und von Gewässern im Naturhaushalt langfristig gewährleistet werden.

Um eine Nachnutzung von kontaminierten Standorten möglich zu machen, gibt es unterschiedliche Maßnahmen die Standortvoraussetzungen zu verbessern.

<sup>1</sup> Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 WIEN

\* DI Hermine WEBER, hermine.weber@umweltbundesamt.at

Die raumplanerischen Betrachtungen sind durch eine Abwägung ökonomischer und ökologischer Aspekte sowie der technischen Möglichkeiten um die bestehenden Standortnachteile auszugleichen, zu ergänzen.

Im Allgemeinen wäre extensiven und wenig sensiblen Nachnutzungen (z.B. Industrie- und Gewerbe, Parkplätze, Freizeit- und Erholungsflächen) der Vorzug zu geben. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass sich durch eine Änderung der Nutzung keine neuen Gefahrenmomente ergeben dürfen und der Umweltzustand nicht verschlechtert wird.

Wasser, Boden und Luft sind lebenswichtige Grundlagen unserer Gesellschaft. Damit diese Lebensgrundlagen im

Sinne der Nachhaltigkeit auch nachfolgenden Generationen zur Verfügung stehen sind entsprechende Schutz- bis hin zu Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Im Falle sanierungsbedürftiger Standorte kann durch eine attraktive Nachnutzung ein Anreiz für die Inangriffnahme bzw. Beschleunigung von Sanierungsmaßnahmen und für die Akquirierung von Geldmitteln vom Nachnutzer geschaffen werden, womit kontaminierte Standorte wieder in den Wirtschaftskreislauf eingegliedert werden können und somit im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung der Flächenverbrauch auf der „grünen Wiese“ reduziert werden kann.

# Sicherung kontaminierter Liegenschaften

Paul Schoeberl<sup>1\*</sup>

## Zusammenfassung

Wiewohl mit der Herstellung der Sicherungsanlagen eine weitere Ausbreitung von Emissionen umweltgefährdender Stoffe aus den Schadensbereichen der Gaswerksaltlasten der WIEN ENERGIE Gasnetz GmbH zuverlässig und dauerhaft unterbunden werden wird, ist die Nachnutzung der so gesicherten Liegenschaften mit besonderen Herausforderungen verbunden. Im Sinne eines Altlastenfacility-Managements ist für den dauerhaften Betrieb und Erhalt der Sicherungsanlagen zu sorgen. Weiteres sind Lage und Verteilung der Kontaminationsquellen, sowie deren Ausbreitungspfade evident zu halten, um eine Liegenschaftsbewertung im Veräußerungsfall, sowie eine Abschätzung der Risiken einer zukünftigen Nutzung ermöglichen zu können. Für die Wiedereingliederung gesicherter Liegenschaften ist daher die Integration von Nachnutzungskonzepten schon in den frühen Planungsphasen von Sicherungsprojekten eine zentrale Voraussetzung für ein effizientes Brachflächenrecycling.

## Einleitung

Der Betrieb eines Gaswerkes entsprechend dem damaligen Stand der Technik führte zu Emissionen, die heute an allen Altstandorten aufgefunden werden und in der Literatur als gaswerkspezifische Verunreinigungen zitiert werden. In der Regel sind Gaswerksstandorte daher Altlasten, die mit einem typischen Schadstoffspektrum kontaminiert sind. Die Schadstoffe stammen aus dem Steinkohleentgasungsprozess sowie aus diversen Auf- und Weiterverarbeitungsprozessen der bei der Entgasung entstehenden Produkte. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Teer- und Teerölbestandteil (z.B. PAK), Benzol und andere aromatische Verbindungen, Kohlenwasserstoffe, Phenole, Cyanide (meist in Form von komplexen Cyaniden), Schwefelwasserstoff und viele andere. Diese Verunreinigungen finden sich sowohl im Boden als auch teilweise im Grundwasser und sind an allen bekannten alten Gaswerkstandorten in den Bereichen der entsprechenden Anlagenbereiche anzutreffen (Geller 2000).

Als Rechtsnachfolger der Wiener Stadtwerke Gaswerke verantwortet die WIEN ENERGIE Gasnetz die Sicherung/Sanierung der kommunalen Gaswerke Wiens, die als Altlasten W18 „Gaswerk Simmering“ und W20 „Gaswerk Leopoldau“ seit 2000 im Altlastenatlas mit der Priorität Eins ausgewiesen sind. Für beide Altlasten wurden in den vergangenen 10 Jahren umfangreiche Anstrengungen unternommen, die mit der Altlastausweisung evidenten Umweltschäden in einen gesetzeskonformen Zustand zu überführen. Beide Altlasten sind nicht nur aufgrund Ihrer Prioritätenklassifizierung im Zusammenhang mit den Ausmaß der von ihnen ausgehenden Gefährdung von Bedeutung, sondern repräsentieren wegen

ihrer Größe (Leopoldau 440.000 m<sup>2</sup>, Simmering 325.000 m<sup>2</sup>) bedeutende Flächenreserven für das Stadtgebiet von Wien.

## Projektentwicklung zur

### Sicherung der Gaswerksaltlasten

Übergeordnetes Ziel für die entsprechend den Förderungsrichtlinien 1997 erstellten Variantenstudien und der weiterführenden Planungsaktivitäten war die Verhinderung der weiteren Ausbreitung umweltgefährdender Schadstoffe im Grundwasser als primär betroffenes Schutzgut. Die nach ökologischen und ökonomischen, sowie volkswirtschaftlichen Aspekten auszurichtende Variantenauswahl wurde anhand der Kriterien „technische Machbarkeit“, „rechtliche Rahmenbedingungen“, „Einfluss auf Wasserrechte und des Grundwasserregimes“, „ökologischer Sanierungsanteil“ sowie „Bau- und Betriebskosten“, getroffen. Aufgrund der aus dem geltenden Wasserrecht abgeleiteten Qualitätszielmatrix für Grundwasser wurde eine Sanierung als Wiederherstellung des Zustandes vor der Erstinanspruchnahme der Liegenschaft interpretiert und daher schon aus Kostengründen nicht weiter verfolgt. Zur Ausführung gelangten die jeweils erstgereihten Sicherungslösungen, da diese mit den oben genannten Kriterien auch zwei zentrale Forderungen der WIEN ENERGIE als Standorteigentümer am ehesten erfüllten: Planbarkeit der Maßnahmen und Rechtsicherheit im Vollzug. Für die technische Realisierung sämtlicher Elemente der Sicherungsanlagen, seien es Brunnen-, Versickerungs- oder Wasseraufbereitungsanlagen der Pump&Treat Systeme oder Dicht- bzw. Schmalwände von Umschließungen, war sowohl hohe planerische Kompetenz auf Seiten der Sonderfachleute wie auch behördliche Akzeptanz zu erwarten. Zudem konnte der Standorteigentümer auf ausreichende Erfahrung aller involvierten Beteiligten hinsichtlich Ausschreibung, Vergabe, bauliche Ausführung und Abnahme zurückgreifen, sodass alle Maßnahmen insgesamt in einen gut zeitlich wie budgetär planbaren Rahmen eingebettet werden konnten.

Die gem. o.a. Kriterien bestbewertete Variante besteht im Falle der Altlast Leopoldau aus der Umschließung des Kernschadensbereiches mittels Einphasenschlitzwänden nach dem Wiener Doppelkammersystem, ergänzt um eine Pump&Treat Anlage bestehend aus 15 Entnahmebrunnen und 13 Versickerungsbrunnen zur Fassung diffus verteilter Kontamination außerhalb der Umschließung. Bei der zur Ausführung vorgeschlagenen Variante für die Altlast Simmering handelt es sich um ein Pump&Treat System bestehend aus 21 Entnahme- und 6 Versickerungsbrunnen. Zusätzlich wurden auch Sanierungselemente in das Projekt integriert. Um die Betriebsdauer der Sicherungsanlage senken zu können, wurde versucht, einen Großteil der in potentiell mobilisierbaren Schadstofffracht zum einenn durch Abbruch und Räumung der Primärschadensquellen (Teerzisternen,

<sup>1</sup> WIEN ENERGIE Gasnetz GmbH, Erdbergstraße 236, A-1110 WIEN

\* DI Paul SCHOEBERL, paul.schoeberl@wienenergie-gasnetz.at

mediumgefüllte Behälter und Rohrleitungen etc.), sowie durch Aushub besonders emissionswirksamer Sekundärquellen aus dem Untergrund (Hot-Spots) zu entfernen.

### Nachnutzung der gesicherten Altlasten

Nur im Falle einer vollständigen Sanierung der Altlasten im Sinne einer Wiederherstellung des Umweltzustandes wie vor der Erstinanspruchnahme stehen die betroffenen Liegenschaften einer multifunktionalen und vor allem risikolosen Nutzung zur Verfügung. Bei Sicherungslösungen sind zwar schädigende Wirkungen auf außenliegende Schutzgüter dauerhaft gebannt, zumeist jedoch deren Quellen nicht vollständig beseitigt. Dieser Umstand hat für die Wiedereingliederung der gesicherten Liegenschaften in den Wirtschaftskreislauf erhebliche Auswirkungen.

Solange also die Kontaminationsquellen in der gesicherten Altlast verbleiben und somit eine potentielle Gefahr für Schutzgüter darstellen, wird der Betrieb von Sicherungsanlagen aufrechtzuerhalten sein. Dem Zeitraum für die Aufrechterhaltung des ordnungsgemäßen Sicherungsbetriebes kommt dabei besondere Bedeutung zu. Im Falle von gaswerkstypischer Kontamination, welche bekanntermaßen von PAK dominiert wird, liegen Schadstoffverbindungen vor, die eine vergleichsweise geringe Mobilität unter Standortbedingungen aufweisen. Selbst bei Pump&Treat-Systemen ist eine substantielle Schadstoffentfrachtung, welche eine Einschränkung oder sogar Entfall des Sicherungsbetriebes erlauben würde, erst sehr langfristig zu erwarten (KORA 2008). Aufgrund des geringen Wasseraustausches ist innerhalb von Umschließungen ohnehin von stationären Verhältnissen hinsichtlich der Schadstoffmasse auszugehen. Ein Betriebsende dieses Anlagentyps ist schlicht nicht abschätzbar.

Unabhängig von der gewählten Sicherungslösung, sei es Funnel&Gate, Pump&Treat oder Umschließungssysteme, ist daher von einem sehr langfristigen Sicherungsbetrieb auszugehen auf dessen Bedeutung für den Verpflichteten wie auch für zukünftige Nutzer der gesicherten Liegenschaften im Folgenden näher eingegangen werden soll.

Zunächst hat der zur Sicherung der Liegenschaft Verpflichtete für den betriebsfähigen Erhalt aller Anlagen zu sorgen. Brunnen, Pegel und Aufbereitungsanlagen sowie deren verbindende Leistungsinfrastruktur (Energie-, Wasser- und Datenleitungen) sind dabei zu Wartungszwecke dauerhaft zugänglich zu halten und vor Beschädigungen zu schützen. Des Weiteren ist die Funktionsweise von Dicht- oder Schmalwänden bei Umschließungslösungen zu gewährleisten. Nur im besten Falle können o. a. Anlagen an Grundstücksgrenzen oder im öffentlichen Gut situiert werden. Oftmals stellen querende Leitungen oder Umschließungstraßen erhebliche Hemmnisse für eine zukünftige Bebauung der Liegenschaft dar. Auch eine rechtliche Absicherung des Anlagenbestandes z.B. mittels Servitutsverträgen muss erwogen werden, insbesondere dann, wenn der Verpflichtete eine Veräußerung der Liegenschaft anstrebt.

Sicherungssysteme verursachen naturgemäß Kosten aus dem Betrieb, der Wartung und Instandhaltung der Anlagen. Dazu kommen Aufwendungen für Sonderfachleute im Zusammenhang mit der chemischen Beweissicherung oder der wiederkehrender Überprüfungen von Anlagen. Sowohl für Leopoldau wie auch für Simmering laufen jährliche Kosten in der Höhe eines mittleren 6-stelligen Eurobetrages an, die als Aufwand der Standorterhaltung zugeschlagen werden müssen. Aufgrund der extrem langen Betriebsdauer werden zudem Ersatzinvestitionen in erheblichem Umfang zu tätigen sein.

Schließlich ist Lage und Verteilung der Kontaminationsquellen, sowie deren Ausbreitungspfade dauerhaft evident zu halten, da ansonsten weder eine Liegenschaftsbewertung im Veräußerungsfall noch eine Abschätzung der Risiken einer zukünftigen Nutzung erfolgen kann. Gerade die nutzungsbezogene Gefährdung durch kontaminierte Materialien kann dem Verpflichteten vor rechtliche Probleme stellen. Einem Liegenschaftskäufer kann beispielsweise auf zivilrechtlichem Wege eine Grundwassernutzung innerhalb einer gesicherten Altlast schwerlich untersagt werden obwohl dies aufgrund der damit verbundenen Gefahren dringend angezeigt scheint.

Zusammengefasst sind Verpflichtete dazu angehalten, Strukturen für ein Altlastenfacility-Management zu etablieren, die eine Verwaltung nicht nur des Anlagenbestandes der Sicherungssysteme sondern auch das verbliebene Schadstoffinventar der Altlast erlauben. Der Frage, wer in Zukunft die Aufgaben eines „Altlastenfacility-Managements“ bewältigen soll, kommt dabei besondere Bedeutung zu. Sofern Standortorteigentümer die weitere Nutzung Ihrer Liegenschaft dauerhaft beabsichtigen, wird die Implementierung dieser Aufgaben in deren Linienorganisation sinnvoll sein, da sie über alle Daten, die im Zuge der Durchführung erhoben wurden, verfügen. Unklar ist hingegen, wer im Falle von Veräußerung von Teil(flächen) die spezifischen Randbedingungen einer Altlasten-Liegenschaftsnutzung sichtbar machen soll, da eine rechtliche Grundlage dazu nach wie vor fehlt.

### Ausblick

Die geplante Schaffung eines eigenen Altlastenmaterienrechtes auf Basis der im Zuge des Altlastenmanagement 2010 Projektes geschaffenen fachlichen Voraussetzungen verspricht eine wesentliche Verbesserung der Rahmenbedingungen, insbesondere in Verbindung mit der Nachnutzung von Altlastenflächen (Umweltbundesamt 2011). Die in diesem Zusammenhang beabsichtigte Erweiterung der Zielmatrix auf nutzungsbezogene Risiken erfordert die Ausrichtung der Entwicklung kontaminierter Liegenschaften in allen Projektphasen systemisch an Quelle-Pfad-Rezeptor Überlegungen. Die Fokussierung der Maßnahmen auf jene Schadstoffquellen und Ausbreitungspfade, welche Rezeptoren einem nicht tolerierbaren Risiko aussetzen, verspricht zunächst einen zielgerichteten und wohl auch effizienteren Einsatz üblicherweise knapper Mittel, als dies bei der derzeit geltenden nutzungsunabhängigen Schutzgutbetrachtung der Fall ist. Aber auch nach Abschluss von Sicherungsprojekten soll im Falle von Nutzungsänderungen, welche insbesondere mit Nutzungseinschränkungen belegte Bereiche berühren, eine behördlich administrierte Neubewertung der Nutzungsrisiken erforderlich sein. Dies unterstützt wesentlich eine (rechts-)sichere Nachnutzung und damit die Wiedereingliederung gesicherter Altlasten in den Wirtschaftskreislauf.

### Literatur

- GELLER, A., 2000: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. In: Biologische Verfahren zur Bodensanierung, Dechema, 33-50.
- KORA, 2008: Leitfaden. Natürliche Schadstoffminderung bei Teeröfaltlasten, Themenverbund 2 Gaswerke Kokereien Teerverarbeitung (Holz-)Imprägnierung. <http://www.natural-attenuation.de>.
- UMWELTBUNDESAMT, 2011: Altlastenmanagement 2010 - Neuausrichtung der Beurteilung und Sanierung von kontaminierten Standorten. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/altlasten/projekte1/nat/alm2010/>.

# Sanierungsmöglichkeiten und Praxisbeispiele

Gerald Holzbauer<sup>1\*</sup>

## Einleitung

In den letzten 5 bis 10 Jahren kam es u.a. auf Grund des anhaltenden Verbrauchs von Grünland für Gewerbewidmungen zu einer zunehmenden Intensivierung der Diskussion bezüglich der Wiedereingliederung vormals industriell/gewerblich genutzter Grundstücke (Stichworte Brachflächenverwertung, Flächenrecycling).

Seitens der Porr Umwelttechnik GmbH werden bereits seit mehr als 15 Jahren Sanierungsvorhaben in den unterschiedlichsten Formen und Varianten geplant und umgesetzt und es wurde diese Tätigkeit meistens im Spannungsfeld zwischen den Sanierungsanforderungen (der Behörde, der Förderstelle) und den (Nach-) Nutzungszielen (der Eigentümer, der Investoren) ausgeübt.

Der grundsätzliche Ablauf vom Verdacht auf Kontaminationen, den Untersuchungen, der Nachweisführung und Gefährdungsabschätzung bis zur Ausweisung eines Grundstücks als Verdachtsfläche oder Altlast ist bereits vielfach dokumentiert und soll hier nicht weiter erörtert werden. Ebenfalls vielfach beschrieben wurde der Weg vom Förderungsansuchen (inkl. den zahlreichen nunmehr hierfür erforderlichen Unterlagen: Sanierungsvariantenstudie, Wertsteigerungsgutachten, etc., ...) über die Förderungszusicherung, das Erlangen der behördlichen (z.B. wasserrechtlichen) Bewilligung bis zum Förderungsvertrag. Nachfolgend dargestellt werden sollen daher, an Hand von Fallbeispielen, die Erfahrungen bei der Umsetzung von Sicherungen und Sanierungen insbesondere hinsichtlich der Dekontamination und Verwertung von Brachflächen.

Vorab noch eine kurze Darstellung der „klassischen“ und innovativeren Sanierungsmethoden und die möglichen Auswirkungen auf die Verwertung.

## Sanierungsmethoden

### *Sanierung durch Räumung*

(= *Aushub und Entsorgung der kontaminierten Bereiche*)

Für den Eigentümer/Investor sind hierbei meist folgende Vorgaben relevant:

- Welche Materialqualitäten können/müssen bleiben (z.B. Baurestmassenqualitäten gemäß DVO)?
- Welche Materialqualitäten können/müssen entfernt werden (z.B. Reststoff- und Massenabfall-Qualitäten gem. DVO)?
- Die Räumung welcher Bodenqualitäten ist förderfähig?

Die entsprechenden Auflagen im Sanierungsbescheid oder im Förderungsvertrag haben unmittelbare Auswirkungen auf die Eigenkosten des Förderungswerbers aber auch

auf das (am sanierten Grundstück) verbleibende Risiko (z.B. Umwelthaftung oder Entsorgungskosten für spätere Bautätigkeiten)

Entsprechend schwierig wird die Umsetzung (bzw. die zugehörige Finanzierung) wenn einerseits die Sanierungsvorgaben der Behörde sehr restriktiv sind und andererseits seitens des Fördergebers nur ein Teil dieser Auflagen als förderungsfähig anerkannt wird.

### *Fallbeispiele*

Sanierung Altlast N33 (Schiffswerft Korneuburg)  
Sanierung Altlast N35 (Deponie Nord-Glanzstoff)  
Sanierung Altlast N47 und N50 (Wilhelmsburger Eisenwerke)  
Sanierung Altlast W23 (Borfabrik Gotramgasse)

### *Sicherung eines Kontaminationsbereichs durch Dichtwand-Umschließung (z.B. mittels Pump & Treat, oder Funnel & Gate) oder durch Sperrbrunnen*

Eine Nutzung der durch diese Verfahren gesicherten Grundstücke ist grundsätzlich möglich und je nach Anordnung, Flächenbedarf und Zugangserfordernis für die Sicherungsmaßnahmen (Brunnen, Reinigungsanlage, Leitungen) mit mehr oder weniger großen Behinderungen verbunden.

Die Kosten für die Sicherungsmaßnahmen (Betrieb von Pumpen und Reinigungsanlage, oder Betreuung/Überwachung und Aktivkohlewechsel bei Filterfenstern) laufen meist über mehrere Jahrzehnte oder unbefristet weiter und stellen naturgemäß eine permanente finanzielle und logistische Belastung für die betroffenen Grundstückseigentümer dar.

Eine Verwertung im Sinne eines Verkaufs dieser Grundstücke ist daher eher unwahrscheinlich.

### *Fallbeispiele*

Sicherung Altlast W21 „Teerag-Asdag Simmering“  
Sicherung einer KW-Kontamination mittels Sperrbrunnen

### *Innovative Sanierungsmaßnahmen/in-situ-Maßnahmen*

Hier gibt es auf jeweils unterschiedliche Schadstoffe oder Anforderungen abgestellte Verfahren (Infiltrations- und Belüftungsverfahren, biologische und thermische Verfahren, etc...). Wenige dieser Verfahren wurden bisher für großräumige Sanierungen eingesetzt, sodass meist nur Ergebnisse aus Labor- oder Feldversuchen vorliegen.

Grund hierfür ist voraussichtlich der für die Verantwortlichen (Behörde, Grundeigentümer, Investor) schwer abschätzbare Sanierungsverlauf, die Sanierungsdauer und der erforderliche bzw. gewünschte Sanierungserfolg.

<sup>1</sup> PORR Umwelttechnik GmbH, Altlastenerkundung/Engineering, Absberggasse 47, A-1100 WIEN

\* DI Gerald HOLZBAUER, gerald.holzbauer@porr.at

Gegenständlich präsentiert wird eine von der Porr Umwelttechnik GmbH bei bisher zwei Feldversuchen bei PAK-belasteten Standorten umgesetzte thermo-hydraulische Sanierungsmethode.

#### Fallbeispiel

Thermo-hydraulischer *in-situ*-Versuch im Zuge der Sanierung der Altlast W21 und T5.

### Fallbeispiele

#### *Beispiel R1: Sanierung Altlast N33 „Glanzstoff – Deponie Nord“*

Es handelt sich hier um die Räumung einer am Betriebsgelände der Glanzstoff Austria brach liegende ehemalige Betriebsdeponie (Ablagerung von Produktionsabfällen, in Form einer Gruben- und Haldenschüttung, ca. 20.000 m<sup>2</sup>, ca. 35.000 m<sup>3</sup> wurden entsorgt).

Die Erstuntersuchungen wurden 1996 durchgeführt, die Altlastenausweisung erfolgte 1999, die Sanierung wurde 2002 durchgeführt (Kosten ca. 2,7 mio €). Die Altlastenaustragung ist noch nicht erfolgt. Die sanierte Fläche wurde bisher noch nicht verwertet oder einer neuer Nutzung zugeführt.

#### *Beispiel R2: Sanierung Altlast N47 + N50 „Wilhelmsburger Eisenwerke“*

Der Betriebsstandort Wilhelmsburger Eisenwerke (ehem. Metallgießerei, ca. 30.000 m<sup>2</sup>) wurde 2001 als Altlast N47 (Blei, Zink, Kupfer, KW) ausgemessen.

Die Sanierung erfolgte durch Räumung (155.600 to) der Ablagerungen und Sicherung der vorhandenen Gebäude (HDBV-Umschließungen).

Die Gesamtkosten betragen ca. 9,6 mio € (inkl. Kostenerhöhungen bez. Roadpricing, Massenerhöhung, ...).

Ein kleiner Bereich der Fläche wurde bereits vor der Sanierung gewerblich genutzt, die Restfläche lag brach. Auch nach der Sanierung ergab sich bisher keine relevante Erweiterung der Nutzung.

Im Bereich der Altlast N50 „Betriebsdeponie“ (Gewerbmüll ca. 15.000 m<sup>2</sup>, Brachfläche, Ausweisung 2002) erfolgte die Sanierung durch Räumung der Deponie (75.400 to).

Die Gesamtkosten betragen ca. 6,4 mio € (inkl. Kostenerhöhungen bez. damals „neuem“ Roadpricing, Massenerhöhungen, ...). Das Areal blieb auch nach der Sanierung eine bisher noch ungenutzte Grünfläche.

#### *Beispiel R3: Sanierung Altlast N33 „ehem. Schiffswerft Korneuburg“*

Bei diesem Sanierungsareals (200.000 m<sup>2</sup>) handelt es sich Großteils um im Zuge des Konkurses des Werftbetriebes an ein Finanzinstitut und in weiterer Folge an die Stadtgemeinde Korneuburg gefallene Grundstücke. Ein geringer Teil der Fläche ist in Privatbesitz. Ein großer Teil des Areals liegt brach. Die vor der Sanierung vorhandenen Nutzungen umfassten kleine Gewerbebetriebe und Vermietungen.



Räumung Altlast N35: Sichtung an Abbaufont



Vordergrund: Deponie N50, Hintergrund: N47



Räumung Altlast N35: li: Abtrag + re: Wiedereinbau



Aushub bei Altlast N47



Bergung Öltank Altlast N47



Abbrucharbeiten bei Altlast N47



Altlast N47 nach Verfüllung

Die Erstuntersuchungen wurden 1998 ausgeführt, die Altlastenausweisung erfolgte 1999. Seitens der Stadtgemeinde war es erklärtes Ziel durch die Sanierung eine Übergabe des Areals an eine „öffentliche Nutzung“ (Freizeit, Erholung, Zugang zum Wasser,...) zu erreichen. Mittelfristig sollte ein neuer Stadtbereich entwickelt werden z.B. durch die Errichtung/Ansiedelung kultureller Anziehungspunkte (Theater, ...) und Ansiedelung von Gastronomiebetrieben u.a. in den zu erhaltenden ehemaligen Betriebsgebäuden.

Die Sanierung wurde in den Jahren 2003 bis 2005 durch Räumung der Ablagerung (57.400 to) unter Sicherung und Auskernung der zu erhaltenden Gebäude (HDBV-Unterfangung) und eine kleinräumige Bodenluftsanierung umgesetzt.

Besondere Anforderungen wurden seitens des Bundesdenkmalamtes gestellt. Weiters waren die auf Basis eines Architekten-Wettbewerbs parallel zur Sanierung laufenden Gebäude-Umbauarbeiten (z.B. Theater, ...) und die Aufrechterhaltung der Gewerbebetriebe am Areal zu berücksichtigen. Die Gesamtprojektkosten der Sanierung betragen ca. 18 mio € (ohne UST, inkl. Kostenerhöhungen bez. Massenmehrung, ...).

Die Nutzung des Areals hat sich bis dato auch nach der Sanierung nur unwesentlich geändert. In geringem Ausmaß gelangen zwar Betriebsansiedelungen, die Entwicklung eines „neuen Stadtteils“ konnte aber nach anfänglichen Erfolgen (bespieltes Theater, Events, ...) nicht fortgeführt werden.

### Beispiel R4: Sanierung Altlast W23 „Borfabrik Gotramgasse“

Es handelt sich hier um den Altstandort einer ehemaligen Borfabrik („Borax“) mit aus der Produktion stammenden bor- und arsenhaltigen Boden- und Grundwasserunreinigungen.

Der überwiegende Teil des Areals ist eine Brachfläche, die noch vorhandenen Gebäude wurden auf Grund der Baufälligkeit nicht mehr genutzt.

Die Altlastenausweisung erfolgte 2007, die Umsetzung der Sanierung erfolgte zum größten Teil als Eigenleistung der Porr Umwelttechnik GmbH von 2009 bis 2010 durch die Kombination von Gebäudeabbruch, Räumung (ca. 100.000 to) und Grundwasserabsicherung mittels Sperrbrunnen und Reinigungsanlage (Ionentauscher).

Es wurden neben der Altlast auch eine angrenzende Verdachtsfläche (Boschlammdeponie der ehem. Borax) sowie Anrainergrundstücke saniert. Hierbei wurden nach langwierigen Verhandlungen (8 Monate) entsprechende Zustimmungserklärungen eingeholt.

Auf Grund des - wie bei Altlastensanierungen üblich - für Bankinstitute schwer einschätzbaren Kostenrisikos waren vor dem Projektstart auch entsprechend umfangreiche Finanzierungsgespräche zur Abdeckung der Eigenkosten erforderlich. Die abgerechneten Kosten für die Sanierung





lagen mit ca. 10 mio € deutlich unter den geschätzten Sanierungskosten. Die Sperrbrunnen und die Grundwasserreinigungsanlage sind derzeit noch in Betrieb.

Über die Sanierung hinausgehendes Ziel ist es, das gesamte Areal einer „hochwertigen“ Nutzung zuzuführen (d.h. Bebauung, ...). Trotz der günstigen Lage (Nähe zu U-Bahn, Autobahn) wird dieses Vorhaben durch die aktuell ungünstige Immobilienentwicklung erschwert.

Im Zuge des Sanierungsprojektes W23 ergab sich weiters die Situation, dass die von der Behörde vorgeschriebenen Grenzwerte (Dekontamination bis Bodenaushubqualität gem. DVO) schärfer waren als die Grenzwerte (für Bor und Arsen) gemäß Fördervertrag. Es waren daher auch Bodenmaterialien der Qualität Baurestmasse und Reststoff zu entfernen ohne dass diesbezüglich die Förderfähigkeit gegeben war (somit nicht vorhersehbare Erhöhung der Eigenkosten).

### Beispiel S1: Sicherung der Altlast W21 - Teerag-Asdag Simmering

Vor allem auf Grund von flächigen Bombardements kam es im Bereich des damaligen Betriebes (Holzimprägnierung, Teerverarbeitung, ...) auf einer Fläche von ca. 120.000 m<sup>2</sup> zu massiven Boden- und Grundwasserverunreinigungen (PAK, Phenole, BTEX und KW).

Die Altlastenausweisung erfolgte im November 2000, die Sicherung durch

Umschließung (Schmalwände System „Wr. Kammer“, HDBV- und Schlitzwände, Tiefe ca. 20 m) in Kombination mit fünf eingebauten Filterfenstern (Ausführung gemäß Patent Porr Umwelttechnik GmbH) wurde von 2005 bis 2006 durchgeführt. Insgesamt wurden 1.450 lfm Dichtwand errichtet und ca. 38.000 to kontaminiertes Material entsorgt. Durch die Grundwasserreinigung werden laufend ca. 126.000 m<sup>3</sup>/Jahr behandelt. Die Herstellungskosten betragen ca. 17,2 mio € (geschätzte Kosten wurden unterschritten). Die Betriebskosten liegen dzt. bei € 150.000/a. Sämtliche Arbeiten wurden als Eigenleistung des Porr Konzerns während des laufenden Betriebes vor Ort bzw. auch im Bereich von zu sichernden Fremdgrundstücken durchgeführt. Zusätzlich wird im Anstrombereich vor der Umschließung noch die kleinräumige Sicherung eines Schadensherdes durchgeführt (Sperrbrunnen, Reinigungsanlage, Versickerung). Weiters wurde im Zuge der Arbeiten ein eingeschüttetes Gebindelager detektiert und umgehend geräumt (1.300 Fässer mit Teerölfüllung). Innerhalb der Umschließung wurde abschließend ein *in-situ*-Versuch durchgeführt (siehe Fallbeispiel).

### Beispiel S2: Sicherung einer KW-Kontamination mittels Sperrbrunnen

Auf Grund eines Unfalls kam es 1980 zum Eintrag von Öl in den Untergrund und in der Folge zu massiven Boden- und Grundwasserkontaminationen (aufschwimmende Ölphase, damals geschätzt. ca. 50 m<sup>3</sup>) und Ausbreitung einer Schadstofffahne (ca. 120 m).

Die Altlastenausweisung erfolgte im Dezember 2002, mit dem Betrieb der Sicherung (3 Sperrbrunnen, 7 Brunnen mit Ölphasen-Abzug, AK-Reinigungsanlage für ca. 15 l/s, Versickerung und Bodenspülung durch Warmwasserinfiltration) wurde im November 2007 begonnen. Das gesamte Sanierungsareal wird betrieblich/gewerblich genutzt. Bisher wurden ca. 25 m<sup>3</sup> Öl entfernt, die Gesamtkosten für Betrieb und Beweissicherung lagen bei rund € 110.000/a). Auf Grund der aktuellen Sanierungs- und Beweissicherungsergebnisse wurde deutlich, dass das Ölphasen-Volumen ca. doppelt so groß ist wie ursprünglich angenommen und ein Sanierungsende in den nächsten Jahren noch nicht erreicht werden kann.





W21: Schmalwand-Herstellung



Altlast W21: Schlitzwandgreifer



W21: Filterfenster Rohr-Einbau

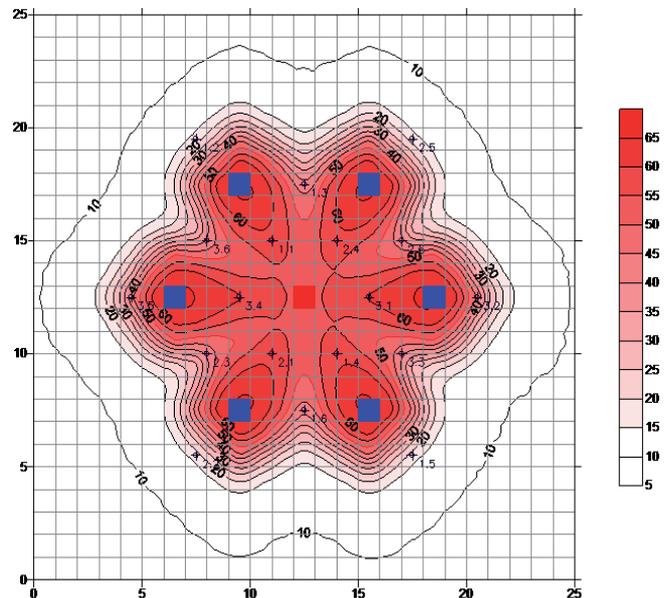


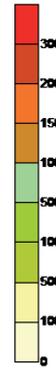
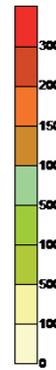
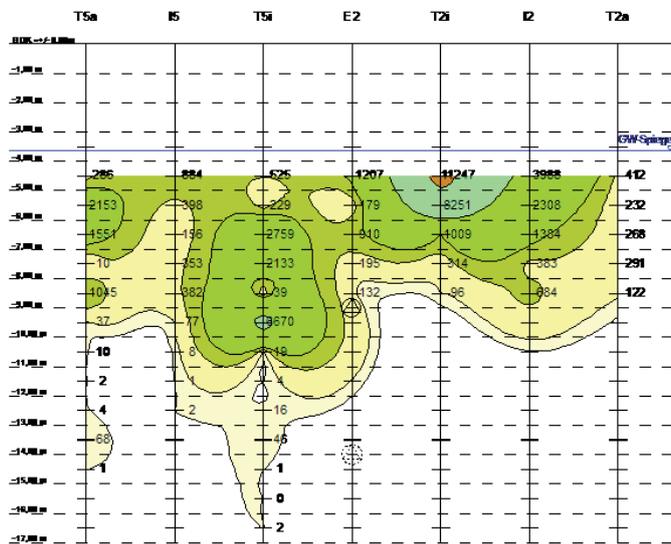
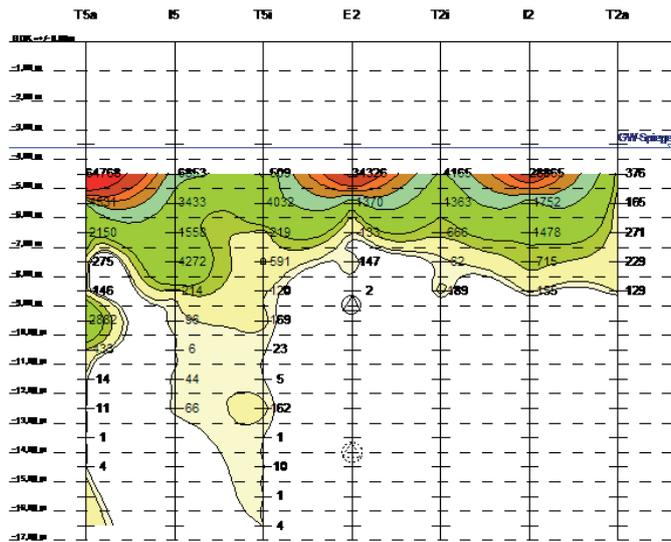
Reinigungsanlage: Aktivkohlefilter (Arbeitsfilter, Polizeifilter), Verrohrung im Container

*Beispiel II: In-situ-Sanierung – Thermo-Hydraulischer Versuch bei Altlast W21*

Im Zuge der Sanierung der Altlast W21 wurde von Porr Umwelttechnik GmbH auch ein thermo-hydraulischer Versuch zur Reinigung des mit PAK, Phenolen und BTEX verunreinigten Bodenkörpers im gesättigten Bereich durchgeführt.

Über sechs hexagonal angeordnete Infiltrationsbrunnen wurde hierbei bis zu ca. 70°C heißes Wasser versickert, bei einem zentralen Brunnen wieder entnommen, einer Reinigungsanlage zugeführt, über einen Wärmetauscher geleitet und wieder reinfiltriert. Es wurde in dieser Weise im Versuchsfeld (ca. 100 m<sup>2</sup>) eine Boden-Grundwasser-Temperatur von 50°C erreicht und über ca. 40 Tage gehalten. Vor und nach dem Versuch wurden die Feststoffgesamtgehalte analysiert und verglichen. Im Mittel ergab sich aus dieser Bilanz eine Reduktion der PAK16-Gesamtgehalte um rund 65% (Naphatlin: 75%) und der Eluatwerte um ca. 30-35%.





Aus der Gegenüberstellung von thermo-hydraulischer *in-situ*-Sanierung (THS) und Pump&Treat ergab sich, dass die THS im Vergleich zu Pump&Treat bezogen auf die Kosten pro kg Entfrachtung günstiger ist und weiters eine höhere Entfrachtung erzielt wird; je höher das Ausgangsschadstoffpotential, desto günstiger ist die THS.

Bei einem relativ geringen Ausgangsschadstoffpotential von durchschnittlich 250 mg/kgTS ist die THS (200 €/kg) um ca. 26% günstiger; bei einem durchschnittlichen Ausgangsschadstoffpotential von 3.600 mg/kgTS ist die THS (30 €/kg) jedoch um ca. 67% günstiger als Pump&Treat. Der thermo-hydraulische Versuch wird in ähnlicher Form seit Mai 2012 auch im Zuge der Sanierung der Altlast T5 ausgeführt (von ARGE Porr Umwelttechnik/Züblin Umwelttechnik)

## Zusammenfassung

Die Durchführung von Altlastensanierungen ist eine Querschnittsmaterie mit Berührungspunkten zu zahlreichen technischen (Tiefbau, Spezialgrundbau, innovative Methoden) und juristischen Fachbereichen (Abfall-, Wasserrecht, Vergaberecht, Baurecht, Steuerrecht, Liegenschaftsbewertung) und finanziellen Aspekten (Förderrichtlinien, Finanzierungsmodelle, ...) und daher vor allem bei Projektbeginn von den entscheidungsverantwortlichen Eigentümern oder Investoren nur schwer einzuschätzen.

Ein für Altlastensanierungen typischer Begleitumstand ist die lange Projektdauer von den Erstuntersuchungen, Abwicklung aller „Behördenverfahren“ bis zum Sanierungsabschluss sowie die schwierige Schätzung der Sanierungskosten auf Basis weniger punktueller Untersuchungen. Durch die lange Projektdauer (oft 10 Jahre und mehr) ist es auch bisher bereits mehrmals zu kostenrelevanten Änderungen der „äußeren Rahmenbedingungen“ durch Gesetzesänderungen gekommen (z.B. Deponieverordnung, Förderungsrichtlinien, Bundesvergabegesetz, Roadpricing, ...).

Insgesamt führen diese Unsicherheiten zu vergleichsweise hohen Risikoaufschlägen bei der finanziellen Bewertung. Hinzu kommen die erforderlichen finanziellen Vorleistungen des Investors bis zum Projektabschluss, wobei bei vielen während der Projektumsetzung abzuarbeitenden Verfahren (Wahl der Varianten, Sanierungsanforderungen im Bewilligungsverfahren, Sanierungsanforderung gemäß Umweltbundesamt und Förderstelle, Ergebnis der Liegenschaftsbewertung, Zustimmungserklärungen, EU-Notifizierung, Bedingungen des Förderungsvertrages, Höhe der Förderung) die projektbeeinflussenden Ergebnisse vorab schwer

zu prognostizieren sind und jeder dieser Meilensteine zu einer langwierigen Verzögerung oder zum Scheitern des Projekts führen kann. Scharfe Sanierungsgrenzwerte z.B. führen zu höheren Sanierungskosten, während niedrige Sanierungsgrenzwerte zu stärkeren Restbelastungen führen welche das zukünftige Risiko des Liegenschaftseigentümers deutlich erhöhen und so eine geplante Verwertung oder Veräußerung letztlich massiv behindern, v.a. wenn vergleichsweise „billige“ Grundstücke in ähnlicher Lage am Markt angeboten werden.

Um von den ersten Untersuchungsergebnissen zur Umsetzung zu kommen ist daher ein gutes Maß an Überzeugungsarbeit und Vertrauensbildung bei Bauherren und Investoren erforderlich.

# Industriebrachen und Begrünung: Herausforderungen und Chancen

Albin Blaschka<sup>1\*</sup>

## Zusammenfassung

Die Rekultivierung einer Industriebrache ist ein lange andauernder Prozess, der die Chance bietet naturnahe Lebensräume und damit urbane Biodiversität zu schaffen. Rekultivierte Industriebrachen, die hohe Ähnlichkeit zu natürlichen Habitaten besitzen und spezielle sekundäre Lebensräume darstellen, können einerseits als ökologische Trittsteine fungieren, andererseits auch innovative Nutzungen ermöglichen. Um diese Ziele zu erreichen, ist die Berücksichtigung der ökologischen Rekultivierung von Beginn des Prozesses an notwendig.

## Einleitung

Die Revitalisierung von Industrie- und Gewerbebrachen als Teil der Stadtplanung steht in einem massiven Spannungsfeld. Neue Nutzungsszenarien durch neue Anforderungen müssen Fragen zur (Industrie-) Geschichte, soziale Fragen (Wohnbau, Freizeitnutzung), Fragen zum Ensembleschutz und vor allem der Wirtschaft und der Arbeitsplatzsituation beantworten und deren Herausforderungen erfüllen (Alberti et al. 2003).

Die Schaffung von natürlichen Elementen kann in diesem lange andauernden Prozess zwei unterschiedliche Rollen spielen: Einerseits langfristig Schaffung eines lebenswerten Umfeldes für die Menschen in der Stadt zur Erholung, zur Entlastung der offenen Landschaft. Andererseits schaffen Grünelemente bzw. eine „Grünnutzung“ die Chance für eine Zwischennutzung, die den Weg für eine dauerhafte Entwicklung ebnet oder vielleicht sogar erst ermöglicht (z.B. Zeit für Altlastensanierung bzw. Dekontamination).

Da die Entwicklung und damit das „in Wert setzen“ einer Industriebrache ein komplexer Prozess über viele Jahre ist, kann eine endgültige Nutzung oft nicht von Anfang an festgelegt werden, was in Zwischennutzungen resultieren kann, die von den Stakeholdern gelenkt und organisiert werden müssen. Diese Zwischenlösungen bieten die Chance, iterativ mehrere Möglichkeiten zu testen und haben das Potenzial, ein in der Bevölkerung vorhandenes schlechtes Image der Fläche über kreative, zeitlich beschränkte Nutzungen zu verbessern. Dazu kann eine Begrünung maßgeblich beitragen.

## Die Herausforderungen

Die Herausforderung für die Revitalisierung einer Industrie- oder Gewerbebrache liegt in deren Heterogenität und Komplexität, sowohl in gesellschaftlichem (z.B. Besitzverhältnisse, Identität) und stadtplanerischem Sinne (Isolation im Stadtgefüge, Infrastruktur), insbesondere häufig in den

möglichen ökologischen und räumlichen Standortbedingungen (mögliche Kontamination). Generell werden aber in gängigen Definitionen von Brachflächen („... sind ungenutztes Bauland, welches zu einem früheren Zeitpunkt bereits bebaut oder entwickelt wurde...“ vgl. Umweltbundesamt, 2008) ökologische Gegebenheiten für Industrie- oder Gewerbebrachen nicht berücksichtigt.

In der weiterführenden Betrachtung liegen die Rolle und die Schwierigkeiten der (Wieder-)Begrünung bzw. Rekultivierung darin, „Natur“ in einen urbanen Kontext zu bringen, der sich jedoch durch das soziale Gefüge und dem Bild der Menschen von dem zu bearbeitenden Gebiet erklärt. Die Einbeziehung dieser Gesichtspunkte (z. B. Attraktivität des Viertels, Nutzbarkeit, Erlebnisfaktor, Mikro-Klimaregulierung) ist von Anfang an in allen Überlegungen zur Entwicklung des Gebietes ein Muss, da diese sozialen Bereiche, besser Faktoren, Teil des Ökosystems Stadt sind und somit auch bei Revitalisierungen zu berücksichtigen sind (Pickett und Grove 2009). Bei der Freiraumgestaltung und den Begrünungsarbeiten wird der Schlussstein für das gesamte Projekt gesetzt, die Ergebnisse der Planungen treten zum Vorschein - und Fehlentscheidungen ganz am Anfang des Prozesses treten hier erst auf. Maßnahmen, die möglicherweise bis vor die Entstehung der Brachfläche zurückliegen, können diesen letzten Schritt (Freiraumgestaltung und Begrünung) der Revitalisierung bei mangelnder Beachtung zum Scheitern bringen. Da das Arbeiten mit lebendem Material mehr Zeit braucht, um sichtbare Ergebnisse zu bringen, sind nicht nur fachliche, ökologische Kenntnisse notwendig, auch eine entsprechende Kommunikation mit der Bevölkerung vor Ort ist unumgänglich. Es handelt sich um „innovative“ Rekultivierung bzw. Revitalisierung, basierend auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen, „state of the art“ Methoden, neuartige Landnutzungsformen, kreatives Denken und praxisorientierte Umsetzung (Scott 2009).

Auf einer technischen Ebene sind die Anforderungen an Revitalisierungen im Vergleich zu Renaturierungsprojekten außerhalb dicht verbauter Gebiete in einigen Bereichen ebenso höher: Da die Geschichte der Fläche meist nicht vollständig bekannt ist und bei schon länger brach liegenden Flächen auch Verfallserscheinungen die Fläche beeinflussen können, genauso wie mögliche Abbrucharbeiten, sind die genauen Bodenbedingungen oft unbekannt. Ein hoher Anteil von Bauschutt im Boden, fehlendes oder standortfremdes, unpassendes Bodenmaterial, und dadurch oft auf kleinsten Raum stark unterschiedliche Bedingungen können den Aufwand stark erhöhen und fordern zumindest eine intensive, räumlich detaillierte Erhebung der Standortparameter. Expansive Neophyten und andere, nicht nutzbare Sukzessionsstadien machen zusätzliche Arbeitsschritte notwendig.

<sup>1</sup> Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 IRDNING

\* Mag. Albin BLASCHKA, albin.blaschka@raumberg-gumpenstein.at

## Wiederbegrünung bietet Chancen

Vegetation und Freiraumgestaltung schafft urbane Biodiversität. Die Rekultivierung von Brachflächen bietet im Rahmen der Stadtplanung hier ansonsten nicht gegebene Möglichkeiten, im technischen, intensiv genutzten urbanen Raum Lebensräume zu schaffen, die einerseits eine hohe Ähnlichkeit zu natürlichen Habitaten besitzen, aber andererseits auch spezielle, sekundäre Lebensräume darstellen und so als „Trittstein-Biotop“ fungieren können. Rekultivierung und Begrünung ist mehr als ein „grün anmalen“ des Siedlungsraumes, es stellt Werkzeuge zur Verfügung, um eine allen Ansprüchen und Erfordernissen gerecht werdende Stadt-Landschaft („landscape“ - „townscape“) zu schaffen. Der positive Einfluss von Stadtgrün wurde bereits in vielen Arbeiten nachgewiesen, eine Zusammenstellung unterschiedlichster Facetten (gesundheitlich, sozialer Zusammenhalt, kulturelle Vielfalt...) liefern die Reviews von Maller et al. (2005, 2008). Die Verbindung zwischen Stadtbewohnern und ihrer Umwelt zu verstärken hat sich zum Beispiel auch die Organisation „Landlife“ aus Großbritannien zum Ziel gesetzt und setzte hier bereits ab ca. dem Jahr 2000 erfolgreich Projekte in verschiedenen Industriestädten Englands um (<http://www.wildflower.co.uk>). In letzter Zeit spielt „Stadtgrün“ als Anpassungsstrategie an den Klimawandel eine zunehmend wichtige Rolle (siehe Beitrag von Mathey et al. in diesem Band), da Vegetationsstrukturen durch die Verdunstung ausgleichend auf das Stadtklima wirken. Vegetation und Bewuchs reguliert das Mikroklima, es ist ein Strukturelement und kann in weiterer Folge zusätzlich als Abschirmung gegen unansehnliche Bereiche und im geringen Maße gegen Immissionen (Staub, Lärm, Geruch) dienen.

Somit kann die oben erwähnte Heterogenität der Flächen auch eine Chance bieten, abwechslungsreiche, bunte Freiräume zu schaffen, zum Nutzen der Anwohner und der Natur.

## Der Weg zum Grün - Revitalisierung, ökologische Wiederbegrünung, Rekultivierung

Revitalisierung bzw. Rekultivierung einer Industrie- oder Gewerbebrache umfasst somit konzeptionelle, planerische, bauliche und ökologische Maßnahmen zur Aufwertung zur Erschließung ihres Potenzials (vgl. Naef 2005, verändert). Eine ökologische Wiederbegrünung im eigentlichen Sinne dient der Stabilisierung des Geländes und damit auch der Sicherheit der in der Umgebung wohnenden und arbeitenden Bevölkerung. Eine Rekultivierung hat jedoch weit über diese ersten Ziele hinaus zu gehen, um zur Revitalisierung zu werden: Sie schafft eine lebenswerte Umwelt und soll so Lebensqualität liefern. Offene, naturnahe grüne Bereiche in einer Stadt tragen maßgeblich zur Funktionalität eines Gebietes bei, sie sind der integrierende Faktor und schaffen Akzeptanz in der Bevölkerung.

Die Rekultivierung hat sich von Beginn an in den gesamten Prozess der Verwertung der Brache einzugliedern, auch wenn die konkrete Umsetzung erst gegen Ende erfolgen kann. Die erste Aufgabe im Rahmen der Entwicklung einer Industriebrache von seitens der Stadtentwicklung und -planung ist es bereits unmittelbar zu Beginn der Entwicklungsarbeit, kurz- und langfristige Ziele für das

Gebiet zu definieren, also Entwicklungsphasen abzuleiten und so den Entwicklungsprozess zu charakterisieren und hier die Freiraumgestaltung als Faktor zu berücksichtigen. Aus diesem Prozess und der erhobenen Daten (siehe im Anschluss) müssen sich die konkreten Begrünungsprojekte und -pläne ergeben. Für die Datenerhebung, Ausarbeitung und Implementierung eines solchen Projektes bietet sich folgender Ablauf an (Tongway und Ludwig 2011; Clewell, Rieger und Munro 2005):

**1. Zieldefinition** - Was soll erreicht werden und in welchem Zeitraum?

**2. Problemdefinition** - Diese beginnt bei der Analyse der Vorgaben und führt zur Feststellung des Umfeldes/Erhebung der Daten (Vegetation im Umfeld der Stadt, problematische Arten/Neophyten) und des eigentlichen Projektgebietes: Ausdehnung der zu bearbeitenden Flächen, allgemeiner ökologischer Zustand, Untergrund (Bodenbeschaffenheit, Anteil an Bauschutt, Kontamination, vorhandene Versiegelung, pH-Wert, Nährstoffgehalt und Herkunft des Bodenmaterials, naturräumliche Gegebenheit wie Niederschläge und vorherrschende Temperaturen, Exposition), noch vorhandene Vegetation bzw. bereits vorhandene Sukzessionsstadien. Darauf aufbauend sind Einschränkungen wie in (jahres-)zeitlicher Hinsicht, Verfügbarkeit von Maschinen und Material herauszuarbeiten. Den Schwerpunkt bilden aber Fragen zur Einbettung der zu schaffenden Freiräume in das Gesamtgefüge der Stadt wie z.B:

– Liegt die Fläche im Einzugsbereich eines „Grünkeils“ bzw. eines Lebensraumverbundes? Soll derartiges geschaffen werden?

Durch solche Elemente kann effizient kühle, unbelastete Luft in das Stadtgebiet gebracht werden und das Mikroklima positiv beeinflusst werden.

– Handelt es sich um eine zeitlich begrenzte Nutzung, sind für die Fläche weitere Entwicklungsstufen vorgesehen?

Durch eine Begrünung mit der entsprechenden Artenauswahl kann im Vergleich zu groß angelegten Entwicklungskonzepten in relativ kurzer Zeit (einem Jahr/einer Vegetationsperiode) eine vernachlässigte unansehnliche Ruderalfläche in ein ästhetisch ansprechendes Gebiet umgewandelt werden, welches bei Bedarf auch noch weiter entwickelt werden kann (z.B. Freizeitnutzung, Ausstellungsgelände...).

– Gewässer und Naturgefahren von außen (Überschwemmungen)

Durch offene Bereiche können Puffer entlang von Fließgewässern geschaffen werden und somit die Auswirkungen von Hochwässern unter Umständen vermindert werden.

**3. Erarbeitung des exakten Plans zur Implementierung und Durchführung der Arbeiten** - Festlegung der Flächen mit den konkret zu schaffenden Vegetationstypen und dazugehörigen -strukturen, Bestimmung der Erfolgsparameter für ein späteres Monitoring (siehe Punkte 1 und 5)

**4. Umsetzung, Durchführung**

**5. Monitoring, Beurteilung der Entwicklungstrends**

## Mögliche Lebensraumtypen

Die vorgesehene Nutzung beschreibt auch die Anforderungen an den Freiraum; daraus lassen sich folgende Lebensraumtypen ableiten, die sich aus dem oben formulierten Kontext (z.B. neu zu schaffende Stadtstrukturen, Wech-

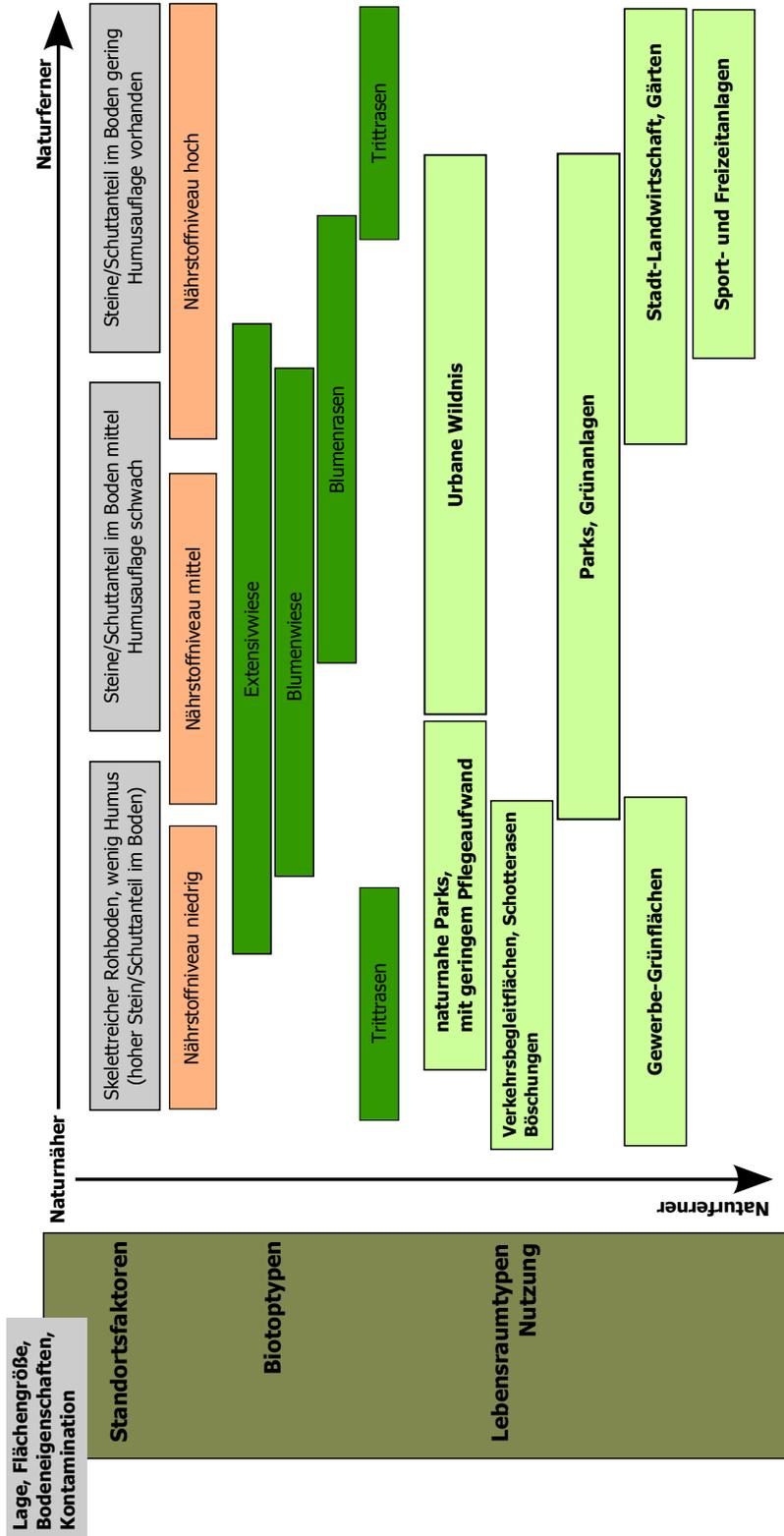


Abbildung 1: Schematische Übersicht über zu schaffende Biotoptypen und ihre wichtigsten Standortparameter. Eine Anpassung der Parameter ist speziell im städtischen Umfeld immer möglich, es steigt aber der Aufwand - je besser die vorhandenen Standortparameter berücksichtigt werden, desto geringer ist der Aufwand und oft sind so auch naturnähere Flächen das Ergebnis.

selwirkungen mit im Umfeld vorhandene Lebensräume) für mögliche Stadtökosysteme ergeben:

- Stadt-Landwirtschaft, Gärten
- Wälder und Haine
- urbane Wildnis
- naturnahe Parks mit geringem Pflegeaufwand
- Grünanlagen, herkömmliche Parks
- Sport- und andere Freiluftanlagen
- Verkehrsbegleitflächen, Böschungen

(vgl. Rößler 2011, Mathey et al. 2011, Mathey et al. 2012).

Jeder dieser Lebensraum- bzw. Nutzungstypen benötigt meist mehrere, unterschiedliche Biotoptypen, um seiner Funktion gerecht werden zu können und stellt unterschiedliche Ansprüche an die Fläche.

Umgekehrt können unterschiedliche Ausgangsszenarien entsprechend effizient auch ohne große Vorbereitungsmaßnahmen so genutzt werden. Für eine Übersicht siehe *Abbildung 1*.

## Referenz-Biotope als Bausteine

### *Extensivflächen/ -wiesen*

Im Vergleich zu landwirtschaftlichen Flächen, sind Flächen, die der Freizeitnutzung dienen (die Nutzungstypen urbane Wildnis, naturnahe Parks mit geringem Pflegeaufwand, Sport- und andere Freiluftanlagen) auf weniger Nährstoffe angewiesen, weisen dafür aber meist, abhängig von der konkreten Anlage, eine höhere Artenvielfalt auf. Die Verwertung der Biomasse beschränkt sich, wenn überhaupt notwendig, auf Pflegemaßnahmen. Diese Flächen benötigen auch nur eine geringe Humusaufgabe und kommen mit einem hohen Skelettanteil (Steine, Schutt...) im Boden gut zurecht.

### *Blumenwiesen*

Es handelt sich hier um von Blütenpflanzen und Gräsern dominierte Erholungsflächen und Parks mit geringem Pflegeaufwand, die aber nicht zu stark betreten werden sollten. Für die Schaffung und Erhaltung solcher Flächen sind ausdauernde, standortgerechte Grünlandpflanzen mit großen ökologischen Amplituden zu verwenden. Als Pflegemaßnahme ist jedenfalls eine ein- bis dreimal pro Jahr durchgeführte Mahd notwendig, wobei das Heu auf der Wiese getrocknet und anschließend abgeführt wird. Der Ausdruck „Wiese“ wird von der an einer bäuerlichen Wirtschaftsweise angelehnten Pflege geprägt, mit der Ausnahme, dass auf keine ertragreiche Ernte geachtet und daher nicht gedüngt werden muss. Damit kommt dieser Biotoptyp mit einem geringen Nährstoffniveau zu Rande und kann hier sehr artenreiche Bestände aufbauen.

### *Blumenrasen*

Im Gegensatz zur Blumenwiese ist der Blumenrasen belastbarer. Er soll an die Stelle des Spielrasens treten können - wenn auch nicht mehr ganz so bunt und artenreich wie eine Blumenwiese - und als typischer Gebrauchsrasen eingesetzt werden. Der Blumenrasen zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- trittresistent, nicht nur bei den Gräsern, auch eine große Anzahl von belastbaren Kräutern
- niedrige Wuchshöhe
- schnittresistent
- Blühaspekt
- hohe Schädlingsresistenz

Das Nährstoffniveau liegt im mittleren Bereich und kann je nach konkreter Artenzusammensetzung auch in den höheren Bereich gehen.

### *Trittrasen*

Dieser Rasentyp ist gegenüber Tritt und intensiver Nutzung unempfindlich und ist bei Sport- oder auch Verkehrsbegleitflächen verwendbar. Beispiele sind zentrale Bereiche von z.B. Kinderspielplätzen oder Sport- und andere Freiluftanlagen. Die Artenzahl ist hier am geringsten, ein Blühaspekt ist aber immer noch gegeben. Hier rückt die Frage der Naturnähe etwas in den Hintergrund, die Trittbelastung formt hier bestimmend die Vegetation und ist daher vom Nährstoffgehalt unabhängiger.

## Literatur

- ALBERTI, M., MARZLUFF, J.M., SHULENBERGER, E., BRADLEY, G., RYAN, C., ZUMBRUNNEN, C., 2003: Integrating Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems. *BioScience* 53 (12): 1169-1179.
- CLEWELL, A., RIEGER, J., MUNRO, J., 2005: Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects, 2<sup>nd</sup> Edition. Tuscon, Arizona, USA. [http://www.ser.org/content/guidelines\\_ecological\\_restoration.asp](http://www.ser.org/content/guidelines_ecological_restoration.asp), letzter Besuch: 18. August 2012.
- MALLER, C., TOWNSEND, M., PRYOR, A., BROWN, P., ST LEGER, L., 2006: Healthy nature healthy people: „contact with nature“ as an upstream health promotion intervention for populations. *Health promotion international*, 21, 45-54.
- MALLER, C., TOWNSEND, M., ST LEGER, L., HENDERSON-WILSON, C., PRYOR, A., PROSSER, L., MOORE, M., 2008: Healthy parks, healthy people. The health benefits of contact with nature in a park context. A review of relevant literature, 2<sup>nd</sup> edition. School of Health and Social Development, Faculty of Health, Medicine, Nursing and Behavioural Sciences Deakin University Burwood, Melbourne, Australien. Online: [http://parkweb.vic.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0018/313821/HPHP-deakin-literature-review.pdf](http://parkweb.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0018/313821/HPHP-deakin-literature-review.pdf), letzter Besuch 19. August 2012.
- MATHEY, J., RÖSSLER, S., LEHMANN, I., BRÄUER, A., GOLDBERG, V., KURBUJUN, C., WESTBELD, A., HENNERSDORF, J., GEIDEL, K., MEINEL, G., 2011: Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel“. Bonn-Bad Godesberg : Bundesamt für Naturschutz.
- MATHEY, J., RÖSSLER, S., LEHMANN, I., BRÄUER, A. 2012: Anpassung an den Klimawandel durch Stadtgrün - klimatische Ausgleichspotenziale städtischer Vegetationsstrukturen und planerische Aspekte, Bericht zur Tagung „Nachhaltiges Flächenmanagement von Industrie- und Gewerbebrachen“ des EU-Projektes „B-Team“, 25. September 2012, am Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, 17-20.
- NAEF, D., 2005: „Melioration“ im Siedlungsgebiet. Landmanagement bei Industriebrachen. Vortrag im Rahmen der Tagung „Landmanagement - visionäre Innovation“ am 15.09.2005 an der ETH Zürich, Schweiz. [http://www.suissemelio.ch/files/veranstaltungen/2009-und-aelter/irl-2005/09\\_naef.pdf](http://www.suissemelio.ch/files/veranstaltungen/2009-und-aelter/irl-2005/09_naef.pdf), letzter Besuch 18. August 2012.
- PICKETT, S., GROVE, J., 2009: Urban Ecosystems: What Would Tansley Do? *Urban Ecosystems* 12 (1): 1-8. doi:10.1007/s11252-008-0079-2
- RÖSSLER, S., 2011: Brownfield Management for Building Open Space Networks. Präsentation im Rahmen der „Brownfield Days“ (Workshop) des INTERREG IVc-Projekts „B-Team: Brownfield Policy Improvement Task Force“ am 5. Juli 2011 - <http://bteaminitiative.eu>.
- SCOTT, R., 2009: Experiences with the collection and harvest of diaspores from semi-natural grassland: A Creative conservation viewpoint. Workshop des Projektes „SALVERE - Semi-natural grassland as a source of biodiversity improvement - a CENTRAL Europe Project“, am 21. und 22. Mai 2009 am Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, Irdning, Österreich.
- TONGWAY, D. J., LUDWIG, J. A., 2011: Restoring Disturbed Landscapes. Washington DC: Island press.
- UMWELTBUNDESAMT, 2008: (Bau)Land in Sicht. Gute Gründe für die Verwertung industrieller und gewerblicher Brachflächen. Herausgegeben von: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung V5, Verkehr Mobilität, Siedlungswesen und Lärm, Wien. Download unter: [http://doku.cac.at/bau\\_land\\_in\\_sicht.pdf](http://doku.cac.at/bau_land_in_sicht.pdf), letzter Besuch: 18. August 2012.